EUSKO JAURLARITZA
EKONOMIAREN GARAPEN, JASANGARRITASUN ETA INGURUMEN SAILA

GOBIERNO VASCO
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD Y MEDIO AMBIENTE

EUSKADIKO ENERGIA BERRIZTAGARRIEN LURRALDE ARLOKO PLANA

BEHIN-BETIKO ONESPENARAKO DOKUMENTUA

VIII. Dok. – Eranskiak

I. Eranskina: Energia berriztagarriko proiektuak diseinatzeko, gauzatzeko eta ustiatzeko jarraibideak

2026ko Urria

AURKIBIDEA

1. ENERGIA BERRIZTAGARRIEN AZPIEGITURA-PROIEKTUAK DISEINATZEKO, GAUZATZEKO ETA USTIATZEKO IRIZPIDEAK, NEURRIAK ETA JARRAIBIDEAK 1

1.1 Irizpide orokorrak 1

1.1.1 Aplikatu beharreko araudia 1

1.1.2 Diseinu-fasea 1

1.1.2.1 Zortasunari buruzko aurretiazko azterlanak 2

1.1.2.2 Instalazioaren konfigurazioa 2

1.1.2.3 Bideragarritasun-azterketak 2

1.1.2.4 Kokalekuari buruzko azterlan espezifikoak 3

1.1.2.5 Ingurumen-izapideetatik eratorritako azterlanak 4

1.1.2.6 Instalazioen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua 5

1.1.3 Eraikuntza-fasea 10

1.1.3.1 Obrek irauten duten bitartean hartu beharreko neurri orokorrak 12

1.1.3.2 Lan-arriskuen prebentziorako neurriak 13

1.1.3.3 Ingurumen arloko neurriak 14

1.1.4 Martxan jartzeko fasea 16

1.1.5 Ustiapen fasea 16

1.1.5.1 Arriskuak prebenitzeko neurriak 17

1.1.5.2 Instalazioen mantentze-lanak 17

1.1.5.3 Ingurumen arloko neurriak 18

1.1.6 Eraisteko fasea 19

1.2 Irizpide espezifikoak 20

1.2.1 Energia fotovoltaikoa 20

1.2.1.1 Eguzki-parkeak 20

1.2.1.2 Estalkiko instalazioak 24

1.2.1.3 Eguzki-parkeen beste aukera batzuk 26

1.2.2 Eguzki-energia termikoa 31

1.2.2.1 Diseinu-fasea 31

1.2.2.2 Eraikuntza-fasea 32

1.2.2.3 Martxan jartzeko fasea 32

1.2.2.4 Ustiapen fasea 33

1.2.2.5 Eraisteko fasea 33

1.2.3 Energia eolikoa 34

1.2.3.1 Lur gaineko eolikoa 34

1.2.4 Energia geotermikoa 39

1.2.4.1 Diseinu-fasea 39

1.2.4.2 Eraikuntza-fasea 41

1.2.4.3 Martxan jartzeko fasea 42

1.2.4.4 Ustiapen fasea 42

1.2.4.5 Eraisteko fasea 43

1.2.5 Biomasaren energia 43

1.2.5.1 Biomasa termikoa 43

1.2.5.2 Biomasa elektrikoa 46

1.2.6 Energia ozeanikoa edo itsas energia 48
1.2.6.1 Diseinu-fasea 48
1.2.6.2 Eraikuntza-fasea 50
1.2.6.3 Martxan jartzeko fasea 50
1.2.6.4 Ustiapen fasea 50
1.2.6.5 Eraisteko fasea 51
1.2.7 Energia minihidraulikoa 51
1.2.7.1 Diseinu-fasea 51
1.2.7.2 Eraikuntza-fasea 53
1.2.7.3 Martxan jartzeko fasea 54
1.2.7.4 Ustiapen fasea 54
1.2.7.5 Eraisteko fasea 54
1.3 Ingurumen Inpaktuaren Ebaluazioari buruzko irizpideak 55

1. ENERGIA BERRIZTAGARRIEN AZPIEGITURA-PROIEKTUAK DISEINATZEKO, GAUZATZEKO ETA USTIATZEKO IRIZPIDEAK, NEURRIAK ETA JARRAIBIDEAK

Energia berriztagarrien azpiegitura-proiektuen garapenean zenbait arazo sor daitezke, hala teknikoak, sozialak eta ingurumenekoak. Arazo horiek gertatzeko arriskua saihesteko eta gutxitzeko, bai eta instalazioen funtzionamendu egokia eta errendimendu handiena bermatzeko ere, atal honetan horrelako proiektu bat osatzen duten fase bakoitzerako irizpideak, neurriak eta jarraibideak zehaztuko dira. Faseak honako hauek dira:

- Diseinu-fasea
- Eraikuntza-fasea
- Martxan jartzeko fasea
- Ustiapen fasea
- Eraisteko fasea

Dokumentua ikuspuntu teknikotik begiratuta, fase bakoitzari dagozkion lanak behar bezala egin behar direla hartuko da kontuan, eta, horrela, lan-arriskuak saihestuko dira, baliabideen kudeaketa egokia bermatuko da eta instalazioen funtzionamendu egokia ziurtatu ahal izango da.

Bestalde, ingurumenaren ikuspegitik, kontuan hartuko dira hurbileko inguruan dauden ingurumen-balio garrantzitsuak, ez bakarrik ingurumen-balio zehatzak izateari edo ez izateari dagokionez, baita ikuspegi orokor batetik ere, haien funtzio ekosistemikoak babesteari begira. Horrenbestez, ingurumen-irizpide horiek fase bakoitzean integratzea lortu nahi da, horrelako azpiegiturak gauzatu, funtzionatu eta eraistearen ondorioz ingurumenean kalteak eragitea saihesteko.

Edonola ere, aipatu behar da dokumentu honetan bildutako jarraibideak eta irizpideak orientagarriak baino ez direla, proiektu jakin bakoitzaren ingurumenaren diseinuan eta izapidetzean zehaztutako neurri eta jarraibide zehatzei kalterik egin gabe; izan ere, neurri eta jarraibide horiek kasu bakoitzaren berezitasunaren arabera aztertu eta diseinatu beharko baitira.

1.1 Irizpide orokorrak

1.1.1 Aplikatu beharreko araudia

Teknologia bakoitzerako, fase bakoitzean aplikatu beharreko indarreko legeria ezagutu beharko da, bai eta betetzen dela ziurtatu eta justifikatu ere. Araudi hori proiektuaren dokumentazio teknikoan jaso beharko da, erabilitako teknologiaren eta aplikazioaren arabera. Instalazioa garatzen den bitartean eragina izan dezakeen araudi oro hartuko da kontuan, diseinatzen denetik eraistea amaitzen den arte, hala nola lan-arriskuei, eraikuntzari, instalazio elektrikoei, instalazio termikoei, lurralde-antolamenduari, ingurumenari eta abarri buruzko araudi oro.

Nahitaez bete beharreko arauez gain, badira UNE arau ugari, printzipioz, nahitaez bete beharrekoak ez direnak, salbu eta administrazio eskudunak derrigorrezkoak egiten baditu lege, dekretu edo erregelamendu batez bidez, edo horiek betetzea eskatzen badu proiektuen baldintza teknikoen agirietan edo hornidura-kontratuetan.

1.1.2 Diseinu-fasea

Fase honen xedea izango da hautatu beharreko teknologiaren lehentasunak, instalazioen konfigurazio onena eta, horrez gain, kokalekuaren ingurumen-alderdi espezifikoak eta instalazioak ingurumenean izan dezakeen eragina islatzen dituen diseinua lortzea. Diseinuak energia sortzeko eta eraldatzeko beharrei erantzun beharko die, energia elektrikoa denean. Horrela, hornidura bideragarria izango da, eta, aldi berean, ahalik eta ingurumen-eragin txikiena

izango du. Gainera, eta estatuko arauak eta eremu nagusietan aplikatu beharreko eskakizunak beteko ditu: obra zibila, errepideko garraioa, elektrizitatea, etab.

Proiektuan, erabiliko diren materialak zehaztu beharko dira, instalazioa osatzen duten elementu bakoitzaren kokapenaz gain, eta behar bezala interpretatzeko beharrezkoak diren planoak ere aurkeztu beharko dira.

Energia berriztagarriak ekoizteko instalazioen diseinu-fasea zati hauetan bana daiteke:

1.1.2.1 Zortasunari buruzko aurretiazko azterlanak

Lurzoruan eta lurpean nahiz aireko instalazioetan dauden instalazioen egoera ezagutu beharko da, aplikatu beharreko araudia errespetatzeko (segurtasun-distantziak, etab.) eta ondorengo faseetarako beharrezkoak diren zerbitzuak eta zortasunak kontuan hartzeko. Horretaz gain, instalazioari dagokion lekuan lehendik dauden zerbitzuak eta zortasunak errespetatzen direla bermatu beharko da, eta, bestela, horiek ordeztu egin beharko dira.

1.1.2.2 Instalazioaren konfigurazioa

Energia berriztagarria ekoizteko instalazio bat konfiguratzeko diseinu-prozesua izango da, lehenik eta behin, instalatu beharreko sistemekin (osagaiak, ezaugarriak, motak...) lotutako informazioa bilatzea, ulertzea eta aztertzea, eta, bigarrenik, zenbait konfigurazio edo balizko egoera aztertzea, hainbat alderdi elkarrekin alderatzeko eta, eskuragarri dauden teknologiari eta espazioari dagokienez, ekoizpen-instalaziorako egokiena zein den hautatu ahal izateko.

Erabakiak hartzeko, honako alderdi hauek hartu beharko dira kontuan: eskuragarri dagoen baliabidearen baldintzak, egindako azterlanen ondorioak, hautemandako zortasunak eta lursailaren berezko beste murrizketa batzuk, hala nola kokapenera iristeko modua (bideak eta horien ezaugarriak), lotura-puntuaren kokapena, lurren jabetza, etab.

1.1.2.3 Bideragarritasun-azterketak

Proiektuaren bideragarritasuna baloratzeko, honako hauek identifikatuko dira: kokaleku egokia, baliabidearen erabilgarritasuna, teknologiei lotutako arriskuak, langile trebatuaren premia, teknologia-hornitzaileen eskuragarritasuna, errendimenduaren bermeak, etab.

Arestian aipatutako alderdi horiek guztiak identifikatu ondoren, "Baimenen, onarpenen eta lizentzien azterketari" ekingo zaio, eta jasoko dira eraikuntza-etapa hasi ahal izateko behar diren administrazio-baimen guztiak. Baimen horien artean egongo dira proiektuaren onarpena, administrazio-baimena, ingurumen-baimena, lizentziak, etab.

Proiektu batek finantzaketa lortzeko benetako aukera izan dezan, errentagarritasuna betekizun garrantzitsua da; beraz, finantza-azterketa bat egin beharko da, inbertsioen errentagarritasuna zenbatesteko, halako proiektu bat gauzatzeko benetako aukera zehaztu ahal izateko, aztertutako murrizketa edo baldintza guztiak kontuan hartuta. Gainera, proiektua inbertitzaile potentzialentzat duen erakargarritasuna zehazteko oinarria izan daiteke.

Bideragarritasun-azterlan batek informazio hau ebaluatuko du:

- Instalazioaren teknologia.
- Sarerako konexioa eta lotutako teknologia, egokia denean.
- Inplikatutako eragileen parte-hartzea.
- Lurralde Antolamenduan sartzea.
- Hornidurak eta eraikuntza-lanak.
- Hornidura-katea kudeatzea.
- Logistika.
- Finantza-ebaluazio nagusia.

- Ingurumen Inpaktu potentzialak.
- Iritzi publikoa.

1.1.2.4 Kokalekuari buruzko azterlan espezifikoak

Energia berriztagarria ekoizteko instalazioaren kokalekua zehazteko, jarraian adierazitako azterlan guztiak edo batzuk egin beharko dira, energia-motaren, tamainaren eta instalazioaren kokalekuaren arabera:

- Azterketa topografikoak.
- Azterketa geoteknikoak.
- Egituren azterketak.
- Azterketa batimetrikoak.
- Uraren egoeraren azterketa.
- Aireko trafikoari buruzko azterketa.
- Itsasoko trafikoari buruzko azterketa.
- Baldintza meteorologiko nagusiei buruzko azterketa.
- Ingurumen Inpaktuaren Azterlana edo Ingurumen Dokumentua, hala badagokio.

Azterketa hauen irismena lekuaren berezko ezaugarrietara eta proiektuaren garapen-mailara egokituko da. Jarraian, azterlan bakoitzaren helburua deskribatu dugu labur:

- Azterketa topografikoak:

Azterketa honen helburu nagusia azalera kontu handiz aztertzea da, lurraren ezaugarri fisiko, geografiko eta geologikoak kontuan hartuta, baina baita bertan dauden eta gizakiaren esku-hartzearen ondorio diren aldaketak ere (eraikitako ezpondak, indusketak, harrobiak, etab.), eta dagokion lursailaren ahalik eta xehetasun eta zehaztasun handiena islatzen duen planoa prestatzea.

Kokalekuaren mapa topografiko zehatza oso erabilgarria izango da bai diseinu-faserako bai instalazioa eraikitzeko faserako.

- Azterketa geoteknikoak:

Ikerketa geotekniko baten helburu nagusia instalazioa finkatuko den lurzoruaren edo arrokaren ezaugarriak zehaztea da. Lurraren azterketa hori oso garrantzitsua da tentsio-egoeran gertatuko diren aldaketei dagokienez bere portaera ulertu ahal izateko.

Horrela bada, azterketa geoteknikoak funtsezko tresna gisa balio du lan-eremuko xehetasun geologiko eta geotekniko guztiak biltzeko, bai eta diseinuaren arloko gomendioak definitzeko ere; esate baterako, eraiki behar den egitura eta hondeatu behar den ezpondari buruzko gomendioak.

Azterketa hauei esker, topografikoa eta geoteknikoa, material egokiak errazago hauta daitezke eta, gainera, instalazioaren osagaiak behar bezala kokatzeko aukera ematen dute, bai eta lur-mugimenduak txikiagoak izateko ere.

Era berean, azterlan horiei esker, instalazioaren kokalekuan balio edo interes handiko formazio geologikoak daudela ikus daiteke, eta horrela bada, errespetatu egin beharko dira.

- Egituren azterketak:

Egituren azterketa lehendik dauden eraikinetan kokatuko diren instalazioetan egingo da, zeinetan eraikinaren egiturari buruzko informazio garrantzitsua jakin beharko den (antzinatasuna, neurriak, inklinazioa, materialak, etab.) egiturari lotutako arrazoiengatik instalazioa bertan ezartzea posible den ala ez erabaki ahal izateko.

- Azterketa batimetrikoak:

Azterketa batimetrikoen helburua da uretako sakonerak ezagutzea, ibaietakoak, baltsetakoak zein itsasokoak.

Itsasoan, azterlan horiek oinarri nagusia dira itsas kartografia ezagutu behar duen edozein proiekturi ekiteko. Azterlan honi esker itsas sakoneko informazioa eta itsas ohearen formari eta egiturari buruzko informazio zehatza lortuko da, egitura geologikoa eta geomorfologia nolakoa den azalduz.

- Uraren egoeraren azterketa:

Azterlan hauek instalazioak ukituko duen uraren propietateak eta ezaugarriak (pH-a, tenperatura, gazitasuna, kresala, etab.) ezagutzeko egingo dira. Uraren baldintzen arabera, gerta daiteke ura erasokorra izatea instalazioarentzat, eta horrek eragina izatea zenbait osagairen iraupenean. Horrela bada, datu horiek ezagutzeak material egokiak hautatzen lagunduko du eta lurrarekin bateraezintasunak hautematen lagunduko du, besteak beste.

- Itsasoko trafikoari buruzko azterketa:

Azterlan honek hautatutako inguruan dabilen itsas trafikoari buruzko informazioa barne hartu beharko du. Informazio horren berri izateak instalazioaren kokalekuaren hautaketan eragina izango du, beste jarduera batzuk ahalik eta gutxien oztopatzea bilatzen baita.

- Baldintza meteorologiko nagusiei buruzko azterketa:

Baldintza meteorologikoak ezagutzea kokalekuaren klimatologia eta meteorologia ezagutzean oinarritzen da; batzuetan, informazio baliagarria izango da instalazioen konfigurazioa eta materialak zehazteko, eta, beste batzuetan, instalazioen ekoizpen datuetara hurbildu ahal izateko datu horiei esker.

Hautatutako kokalekuan dauden baldintza meteorologiko nagusien azterketan ateratako ondorioak instalazioaren diseinuan sartu beharko dira, zenbait erabaki baldintzatu baititzakete.

LAPa aplikatzeko arauen 21.4 artikuluan ezarritakoaren arabera, instalazio eolikoen, fotovoltaikoen eta biomasakoen kokalekua hautatzeari buruzko atal bat sartuko da, instalazioa sartzeko eta konektatzeko puntuari dagokionez kokatzeko hainbat aukera kontuan har daitezen, honako alderdi hauek kontuan hartuta:

- Ezar daitekeen eremuaren (edo eremuen) sentsibilitateaz gain, kontuan hartuko dira baztertze-eremuekiko eta ingurumen-sentsibilitate handiko beste espazio batzuekiko distantzia (espazio babestuak, migrazio-ibilbideak, habiak egiteko lurraldeak, babestutako espezieen elikadura edo babeslekua, paisaia bikainak, hezeguneak, kultura-ondarea, etab.), bai eta biztanle-guneekiko distantzia ere.
- Era berean, kokalekua aukeratzeko, honako hauek baloratuko dira: irisgarritasuna (lur-mugimenduak eta landarediaren gaineko eragina minimizatzeko), sarbide- eta konexio-punturako distantzia (linea elektrikoen luzera murrizteko, batez ere lurpeko trazadura izango baitute), eta ebakuazioa lehendik dauden lineen bidez edo linea elektrikoen kontzentrazioa duten korridoreen bidez egiteko aukera.

1.1.2.5 Ingurumen-izapideetatik eratorritako azterlanak

- Ingurumen Inpaktuaren Azterlana edo Ingurumen Dokumentua

Diseinuaren fase goiztiar batetik ingurumenaren alderdiak proiektuan sartzen badira, energia berriztagarriko instalazioei eta haiekin lotutako azpiegiturei lotutako inpaktu nagusiak agertzea saihesten edo murrizten da, eta, aldi berean, ezarri beharreko neurri zuzentzaileak eta/edo konpentsaziozkoak murrizten dira. Alabaina, batzuetan, gerta daiteke proiektuaren alderdi batzuk behar adina zehaztuta ez egotea dokumentu horien parte diren aurretiazko azterlanak egiteko unean, edo aldaketak izatea ingurumen-inpaktuaren ebaluazio-prozeduraren fase aurreratuetan. Adibidez, aurrerapen teknologikoak eragindako aldaketen ondorioz, zenbait proiektu berriztagarritan, ingurumen-izapidetzea luzatu egiten da, eta aurrerapen teknologikoak (adib.: eraginkorragoa den turbinaren eredua) aldaketak eragiten ditu proiektuaren diseinuan,

ingurumen-izapidea amaitu aurretik. Kasu horietan, Ingurumen Inpaktuaren Azterlanak (IIA) edo Ingurumen Dokumentuak (ID) azken diseinura egokitu beharko dira, eta dagoeneko izapidetu badira, justifikatu beharko da egindako aldaketak ez direla funtsezkoak dokumentu horietan ebaluatu eta jasotakoari dagokionez.

Ingurumen Inpaktuaren ebaluazio arruntari dagokionez, IIAek *Ingurumen Ebaluazioari buruzko abenduaren 9ko 21/2013 Legearen* 35. artikuluan eta VI. Eranskinean (*abenduaren 5eko 9/2018 Legeak* aldatua) ezarritako edukiak bete beharko dira gutxienez, bai eta irismen-dokumentuan ezartzen diren oharrak ere, baldin eta sustatzaileak hasierako dokumentu bat egitea erabakitzen badu (*abenduaren 9ko 21/2013 Legearen* 34. artikulua).

Ingurumen-inpaktuaren ebaluazio sinplifikatuaren kasuan, lege horren 45. artikuluan ezarritako edukiak jaso beharko ditu IDak.

Era berean, Euskadik berezko legeria du ingurumen-inpaktuaren ebaluazioaren arloan (*3/1998 Legea, otsailaren 27koa, Euskal Autonomia Erkidegoko Ingurumena Babestekoa*), eta legeria hori kontuan hartu beharko da energia berriztagarrien proiektuen ingurumen-izapideen prozesuan, IIA mota desberdinetarako eskatutako gutxieneko edukiak betez (45. artikulua, ingurumen-inpaktuaren ebaluazio arrunt edo banakakoa egiteko, eta 49. artikulua, ebaluazio sinplifikaturako).

Era berean, Euskadik berezko legeria du ingurumen-inpaktuaren ebaluazioaren arloan (*10/2021 Legea, abenduaren 9koa, Euskadiko Ingurumen Administrazioarena*), eta hori kontuan hartu beharko da, halaber, energia berriztagarrien proiektuen ingurumen-izapidetzearen prozesuan.

Azkenik, 20301erako Euskadiko Energia Estrategiaren Ingurumen Adierazpen Estrategikoan ezarritako irizpideekin bat etorriz (bertan adierazten da beharrezkoa dela energia berriztagarrien garapenak etorkizunean izango dituen eraginak saihestuko dituzten zehaztapenak sartzea), egokitzat jotzen da erreferentzia-esparru bat ezartzea Euskadiko lurralde osoan proiektu berriztagarrien IIA eta ID dokumentuak idazteko orduan (ikus 1.3.1 eta 1.3.2 atalak).

Preskripzio horiek koherenteak dira ingurumen-ebaluazioaren arloan aplikatzekoa den araudiak ezarritako edukiarekin, eta energia berriztagarriekiko eta horiei lotutako inpaktuekiko ondorioen ebaluazioa bideratzen saiatzen dira, ebaluazio egokia eta proiektu guztietarako esparru homogeneoa bermatze aldera, energia berriztagarri mota bakoitzaren berezko ezaugarriak eta arriskuak kontuan hartuta.

Aurretiazko faseetatik ondorioen ebaluazio egokia egitearen garrantzia kontuan hartuta, eta instalazio energetiko berriztagarrien garapenean prebentzioz eta proaktiboki esku hartzeko asmoa bultzatuta, jarduera hauek ingurumenarekin bateragarriak direla bermatzeko, preskripzio tekniko horiek Energia Berriztagarrien LAParen Zehaztapenen dokumentuan sartu dira, izaera loteslea emateko. Horrela ezarrita geratzen da IIAren (ingurumen-inpaktuaren ohiko ebaluaziorako) eta IDaren (sinplifikaturako) gutxieneko edukia Euskal Autonomia Erkidegoan izapidetzen diren energia-instalazio berriztagarrietarako. Horrela bada, bi agiri horiek idaztean kontuan hartu beharreko irizpide komunak ezarriko dira, bai eta agiri horiekin batera aurkeztu beharreko dokumentazio kartografikoa eta azterlan espezifikoak ere, indarrean dagoen legeriaren arabera dagokion ingurumen-inpaktuko prozeduran zehaztutako edukiarentzako kalterik gabe, baizik eta Euskal Autonomia Erkidegoko (EAE) energia berriztagarrien kasuan, edukiaren osagarri edo garapen gisa ulertuta.

1.1.2.6 Instalazioen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Aipatutako azterlanetan oinarrituta kokaleku bakoitzean hartu beharreko neurri espezifikoez gain, energia berriztagarria ekoizteko instalazioen eta horiei lotutako azpiegituren diseinuan oro har

[1] *2016ko uztailaren 4ko Ebazpena, Ingurumen Administrazioaren zuzendariarena, zeinaren bidez formulatzen baita 2030erako Euskadiko Energia Estrategiaren ingurumen-adierazpen estrategikoa, Eusko Jaurlaritzako Ekonomiaren Garapen eta Lehiakortasun Sailak sustatua.*

aplikatu beharreko neurri eta irizpide hauek ere hartu beharko dira kontuan, ingurumen-izapidearen ondorioz sor daitezkeen beste irizpide guztiak alde batera utzi gabe:

- Neurri eta irizpide orokorrak:

Ahal den neurrian, okupatuko diren azalerak gutxienekoak eta ezinbestekoak izango dira. Horretarako, honako jarraibide hauei jarraituko zaie:

- Ahalik eta gehien aprobetxatuko dira lehendik dauden azpiegiturak eta zerbitzuak.
- Ahal denean, beste instalazio batzuetarako komunak diren egitura sortu berriak partekatzea bilatuko da (azpiestazioa, linea elektrikoak, sarbideak, kanalizazioak...).
- Materialak pilatzeko guneak aukeratzean, ezinbestean eraginak jasango dituzten azalerak hautatuko dira hala nola, sarbideak eta plataformak, edo berariaz horretarako egokitzen diren azalerak, eta kasu horretan berreskuratu eta/edo lehengoratuko dira.
- Lehentasuna emango zaio aldez aurretik degradatutako eta ingurumen-balio txikiko eremuak okupatzeari.
- Inguruko faunaren eta landarediaren gaineko eraginak txikitzeko asmoz, lur naturalean behin betiko okupatuko diren azalerak gutxienekora murriztuko dira, eta proiektuan bertan jarduerak hasi aurretiko azaleraren baldintzetara itzultzeko lanak aurreikusiko dira.
- Inguruneko balio naturalen gaineko inpaktuak ahal den neurrian murrizteko beharrezkoak diren neurri babesle eta zuzentzaileak ezarriko dira, eta arreta berezia jarriko da baliozko ekosistemen eta bertan bizi diren espezieen babesean, bai eta egitura horiek sor dezaketen inpaktu bisualari dagokionez ere.
- 2030erako Euskadiko Energia Estrategiaren Ingurumen Adierazpen Estrategikoan jasotakoaren arabera, kalterik egin gabe Euskal Autonomia Erkidegoko Basoko eta Itsasoko Fauna eta Landaredian Arriskuan dauden Espezieen Katalogoan (uztailaren 9ko 167/1996 Dekretuaren bidez onartua) sartutako espezieen kudeaketa-planetan ezarritakoari, jarduketa-eremuan espezie horietakoren bat egotea aurreikusten bada, neurri espezifikoak diseinatu eta aplikatuko dira proiektu zehatz bakoitzaren diseinu- eta idazketa-fasetik, espezie horien populazioen gaineko eragina saihesteko (hala nola hegaztien talken eta elektrokuzioaren aurkako sistemak linea elektrikoetan, aldi kritikoetan eragin handieneko jarduerak mugatzen dituzten obra-egutegiak, ibilguan egindako lanetan banakoen balizko lekualdaketak eta haien habitatak hobetzeko irizpideak, eta abar) eta habitatak lehengoratzeko eta hobetzeko ondoren adierazten diren lehengoratze-irizpideei jarraituta.
- Diseinu-fasetik bertatik, birlandatze-plan bat egingo da, ustiapen fasean okupatu behar ez diren azalera kaltetuak birgaitzeko:

    * Lurzorua berriz landarez estaltzeko edo landareztatzeko plan horiek ingurunea lehengoratzera bideratuta egon beharko dira, betiere landare-espezie autoktonoak erabiliz, ingurune zehatzera egokituak eta jarduketa-eremuan aurkitutakoen antzekoak. Ahal dela, bioingeniaritzako teknikak erabiliko dira, beharrezkoak badira, eta landareztatzea bizitza basatia garatzen laguntzen duten elementu zehatzak sartuz osatuko da (tokoiak jartzea babesleku gisa, herpetofaunarako lur-eremu jakin batzuk moldatzea, unada txikiak egokitzea polinizatzaileetarako egokiak diren lore-landareekin, etab.).
    * Natura-interes handiko landaredi-eremu edo -unadei eragiten zaienean, birlandatze-planak eraginpeko eremua hartu beharko du bere baitan, azalera ez ezik, landaretzaren egoeran eta funtzionaltasun ekologikoan oinarrituta. Konpentsazio-neurriak hartu beharko dira, hala badagokio, natura-ondarea inolaz ere ez galtzeko.
    * Instalazio berriztagarria ibai-ibilguen inguruetan kokatzen bada eta haietan eragina izango duela aurreikusten bada, landareztatze-planean arreta berezia jarriko da, eta ingurune horiek duten konektibitate-funtzioa berreskuratzera bideratuko da, horretarako konpentsazio-neurriak hartuta (faunarentzako babes-, elikadura- eta ugalketa-eremuak egokitzea, degradatutako ibaiertzak lehengoratzea, etab.).

- Jarduketa-eremuan obrak gauzatzearen ondorioz eragina izan dezaketen espezie inbaditzaileen populazioak badaude, belar sastrakak garbituz espezie horiek ezabatzea saihestuko da; izan ere, mota horretako teknikak erabiltzearen ondorioz kimuak izateko eta barreiatzeko probabilitate handia baitago. Ondorioz, erabat ezabatuta daudela ziurtatzeko teknika balidatuen bidez desagerraraziko dira, eta diseinu-fasean bertan sartuko da espezie horiek desagerrarazteko jarraitu beharreko protokoloa.
- Ahal den guztietan, itxiturak ezartzea saihestuko da, eta segurtasun-arrazoiengatik ezinezkoa bada, itxituretan faunaren iragazkortasuna bermatzeko gailuak egongo dira, hala nola ataka baskulatzaileak edo pasabiderik gabeko korridoreak.
- Linea elektrikoak egiteko, proiektatutako aireko linea berriak, eta, bereziki hegazti-fauna talken eta elektrokuzioen aurka babesteko eremuetatik igarotzen diren goi-tentsioko aireko linea elektrikoetan, Arriskuan dauden hegazti-espezieak ugaltzeko, elikatzeko, sakabanatzeko eta kontzentratzeko lehentasunezko eremuak mugatzen dituen eta goi-tentsioko aireko linea elektrikoetako talken eta elektrokuzioen aurka babesteko neurriak aplikatzekoak diren hegazti-faunaren babes-eremuak argitaratzen dituen Ingurumen eta Lurralde Politikako sailburuaren 2016ko maiatzaren 6ko Aginduan ezarri dira; hain zuzen ere, 2008ko abuztuaren 1432 Errege Dekretuan ezarritako baldintzak bete beharko dituzte.
- Errepideen babes-eremuetan edozein jarduketa egiteko, dagokion foru-aldundiaren baimena beharko da.
- ZLS instalazioak errepideak eraikitzeko lerroa libre utziz kokatu behar dira beti;
- Eolikoaren kasuan, errespetatu egin behar da hurbilen dagoen galtzadaren kanpoko ertzarekiko distantziak aerosorgailuak palaren puntan duen gehieneko altuera baino 1,5 aldiz handiagoa izan behar duela;
- Ukitutako lurzatiak berdintzeko eta perimetro-itxiturak egiteko behar diren lanak foru-sareko errepideen zortasun-eremua libratuz gauzatu beharko dira. Aldez aurretik, instalazio berrietarako sarbideak zehaztu beharko dira, indarrean dagoen araudia betez;
- oro har, zortasunak aipatzen dira: beste zortasun batzuk
- Proiektuetan sarbideei buruzko zehaztapenak sartzea.

- Erabili beharreko teknologia hautatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Lehentasuna emango zaio energia ekoizteko baliabide tekniko eraginkorragoak erabiltzen dituzten osagaiak aukeratzeari.
  - Paisaia-inpaktu bat baino gehiago pilatzen direnean antzeko beste instalazio batzuekin, lehendik daudenen antzeko ezaugarri kromatikoak dituzten makinak aukeratzen saiatu behar da, multzoa bateratze aldera.
  - Lehentasuna emango zaie instalazioen osagaien bizi-zikloan arreta berezia jartzen duten teknologiei, ahalik eta osagai birziklagarrien kopurua maximizatzeko (birziklagarriak ez diren materialak birziklagarriengatik ordezkatuz, ahal den guztietan); estandar ekologikoei jarraitzen dieten diseinuen estandarizazioari; ingurumen-inpaktuak minimizatuko dituen fabrikazioari, horien ingurumen-jarduna kontuan hartuta hornitzaileak hautatzeari edo garraioa mugatzeko garapen-eremutik gertu ekoizteari.
  - Energia termikoa produzitzeko instalazioen kasuan, garrantzi handia izango du sare hidraulikoaren diseinua, eta ondoko alderdi hauek hartuko dira kontuan:
    - Metagailua aukeratzeko orduan, ezaugarririk garrantzitsuena fabrikatzeko erabiltzen den materiala da, eta instalaziorako egokiena dena aukeratu beharko da.
    - Balbulek kontsumorako urarekin lan egiteko diseinatuta egon beharko dute, altzairu herdoilgaitza, brontzea edo aleazio bereziak bezalako materialak erabiliz.
    - Ponpak independenteak izango dira zirkuitu primariorako (zirkuitu itxia eta ez hain oldarkorra) eta bigarren mailako zirkuiturako (zirkuitu irekia eta, beraz, oldarkorragoa); gainera, bigarren zirkuitu horretarako, ponpek kontsumorako urarekin lan egiteko diseinatuta egon beharko dute.

  - Hodiak eta hodien osagarriak eta loturak bateragarriak izan behar dira fluidoarekin, instalazioaren presioa jasateko gai izan behar dute eta laneko tenperaturekin egonkor mantendu behar dute.
  - Erraz iristeko moduko purgagailuak instalatu beharko dira zirkuituaren goiko aldean.

- Ebakuazio-linea eta kanalizazio elektrikoak diseinatzeko neurriak eta irizpideak:

Neurri hau ekoizpen elektrikoko energia berriztagarri guztiei dagokie, energia fotovoltaikoa, eolikoa, biomasa elektrikoa, ozeanikoa eta minihidraulikoa barne.

Elektrizitatea husteko lineei dagokienez:

- Ebakuazio-lineak, ahal dela, lurperatuta edo lehendik dauden beste linea batzuekin trinkotuta proiektatuko dira, batez ere instalazio fotovoltaikoen proiektuetan.
- Nolanahi ere, behe-tentsioko eta goi-tentsioko instalazioei aplikatu beharreko araudia beteko da.
- Ahal den neurrian, lehentasuna emango zaio ebakuazio elektrikoko linea lurperatzeari ebakuaziorako beste irtenbide batzuen aurretik, gutxienez instalazioaren barne-lineei dagokionez azpiestaziora arte.
- Lurpean ezartzeko diseinatzen den ebakuazio-linearen trazadura, justifikatutako zatietan izan ezik, erabiliko den pistaren arekatik edo ezpondetatik igaroko da, eta, aurrekoa ezinezkoa denean, pistatik ere igaroko da. Horretarako, hodi- eta hormigoiztatze-teknikak erabili ahal izango dira.
- Kableak jartzeko irekiko diren zangen zeharkako ebakidurak 90 cm inguruko sakonera eta 50 cm-ko zabalera izan beharko du. Plastikozko zerrendak edo bestelako babesak eta seinaleak ezarriko dira kableen gainetik, 20 cm inguru. Potentzia-kableen inguruan, harea bahetuz beteko da zanga, kableak kaltetu ditzaketen ertzak eta piezak saihesteko moduan.

Energiaren ebakuazio edo hustuketa osoa edo zati bat aireko linearen bitartez egitea ezinbestekoa bada, irizpide hauek hartuko dira kontuan:

- Lineen azpiko belar-sastrakak garbitzean bertako zuhaitzak bere horretan gordeko dira, ahal den guztietan.
- Babes Bereziko Antolamendu Kategorian sartutako lurretatik igarotzen diren aireko instalazio elektrikoek baldintza tekniko hauek bete beharko dituzte:

  - Eremu menditsu edo malkartsuetan, aireko lineen euskarriek ez dituzte paisaiaren itxitura bisualak gainditukо, edozein ikuspuntutatik begiratuta ere. Hori saihestezina denean, lineak beti kota baxuenetik egingo dira, erliebearen topografiari jarraituz.
  - Oro har, instalazioen ibilbideak erliebearen kota topografikoei jarraituko die eta lurraren geomorfologiara egokituko dira. Trazadura zuzenak eremu lauetan baino ez daude baimenduta.
  - Ahal izanez gero, lehendik dauden beste linea-azpiegitura batzuetatik (errepideak, trenbidea, etab.) distantzia laburreko ibilbide paraleloa jarraituko dute, lurraldean trazadura berriak irekitzea saihestuz eta betiere segurtasun-distantziak errespetatuz.
  - Hurbil beste linea batzuk dauden guztietan, lehendik daudenak bikoiztea lehenetsiko da linea berri bat ezarri aurretik. Justifikatutako arrazoi teknikoengatik ezinezkoa denean, linea berria lehendik dagoenetik ahalik eta gertuen ezarriko da, korridore bera baliatzeko eta segurtasuneko distantziak mantenduz.
  - Euskarriak diseinatzean kontuan hartuko da paisaiaren inpaktua minimizatzea faktore erabakigarri gisa, lurrari egokituz eta ahal den neurrian lur-berdinketen eta -mugimenduen beharra murriztuz.

- Bideak diseinatzeko neurriak eta irizpideak:

- Bideen trazadura lurraren morfologiara egokituko da, sestra-kurbei jarraitzen saiatuz, trazadura linealak saihestuz eta ezpondak eratzea minimizatuz, hauek ezegonkortasun-prozesuak izan ditzaketelako edo higadura-prozesuak hasi.
- Bideak ahalik eta gehien egokituko dira lehendik zeuden bideetara. Hori ezinezkoa den tarteetan, ingurunean ingurumen-balio txikiena duten landare-formazioei eragitea hautatuko da.
- Lur naturalean igarotzen diren bideen zabalera ahalik eta gehien doituko da, eta handiagoa izango da kurbetan, baldin eta kurbadura-erradiotik egin behar bada, muntaketako garraioak bertatik igaro ahal izateko.
- Ahalegina egingo da bideek faunaren iragazkortasuna errazten duten teknikak izan ditzaten. Aurretik egindako azterlanek hala egitea gomendatzen badute, baldintza hori nahitaez bete beharko da.

- Drainatze sistema diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Kokalekuaren gainazaleko drainatze-sistema eta sistema hidrologikoko aldaketak ahalik eta gehien murriztu beharko dira, sistema hori arriskuan jartzen bada.
  - Ahalegina egingo da drainatze-sistemetan ornodun txikiak mugitzea ahalbidetzen duten teknikak izan ditzaten. Aurretik egindako azterlanek hala egitea gomendatzen badute, baldintza hori nahitaez bete beharko da.

- Instalazio osagarrien kokapenari dagozkion neurriak eta diseinurako irizpideak:
  - Ahal bada, instalazioaren kokalekuan bertan ez da lokal teknikorik ezarriko edo lehendik zeuden eraikinak berrerabiliko dira.
  - Kutsadura sor dezaketen instalazio osagarriak (hondakinen aldi baterako biltegia, sanitarioen etxolak, makinak, pilaketa-guneak, hormigoizko kamioien garbiketa-eremuak, etab.) lurrazaleko uren inguruetan (putzuak, ibai-ibilguak, isurbideak, urmaelak, kasu) kokatzea saihestuko da, bai eta ingurumen-interesa dutelako balizatutako eremuen edo aisialdirako eremuen ondoan ere.
  - Obra-fasean sortzen diren hondakinak biltegiratzeko gune bat edo gehiago prestatuko dira, ahal dela obra-eremuaren barruan eta, salbuespen gisa, aldez aurretik degradatutako aldameneko azaleretan (zura pilatzeko eremuak edo erabilerarik gabeko mendi-bideak, etab.).
  - Makineria-parkera eta mantentze-lanetara bideratutako azalerak honako baldintza hauek beteko ditu:
    - Drainatze naturaleko saretik isolatuta egongo da.
    - Zolarri iragazgaitza izango du.
    - Hondakin arriskutsuak teilapean pilatuko dira, nolanahi ere.
    - Efluenteak/isurkiak biltzeko sistema bat izango du, olioen eta erregaien isurketen eraginez lurzorua eta ura ez kutsatzeko.
- Hegazti-faunaren gaineko eragina minimizatzeko neurri eta diseinu-irizpide espezifikoak
  - Kokaleku bakoitzera berariaz egindako hegazti-faunari buruzko azterlan guztietan adierazitako jarraibideak beteko dira.
  - Salbuespen gisa, kableekin txarrantxatutako dorre meteorologikoak edo sareta-dorreak erabiltzea saihestu ezin bada, komeni da honako neurri hauek hartzea hegaztien talken ondoriozko heriotza-tasa murrizteko:
    - Dorre meteorologikoen kopurua ahalik eta gehien mugatzea.
    - Kableak errazago ikus daitezen lortzea, hegaldiak desbideratzeko gailuen bidez markatuta edo dorre meteorologikoen altuera ahalik eta gehien txikituz.

  - * Makinen kokalekuak hautatzean eta erabili beharreko haize-sorgailuaren eredua hautatzean, kontuan hartuko dira leku bakoitzerako berariaz egiten diren hegazti-faunari buruzko azterlanen gomendioak.

- Kiropteroen gaineko eragina minimizatzeko neurri eta diseinu-irizpide espezifikoak
  - Leku bakoitzerako berariaz egiten diren kiropteroen azterlan guztietan adierazitako jarraibideak beteko dira.

- Lasaitasun publikorako diseinu-neurri eta -irizpide espezifikoak
  - Instalazio berriztagarri guztiak bizitegi-eraikinetatik halako distantziara kokatu behar dira, non ez baitira gainditu behar aplikatu beharreko araudian ezarritako muga-balio akustikoak.

- Herritarren lasaitasunerako berariazko diseinu-neurriak eta -irizpideak:
  - Instalazio berriztagarri guztiak bizitegi-eraikuntzetatik hain urrun kokatu behar dira, non ez diren gainditzen aplikatu beharreko araudian ezarritako muga-balio akustikoak

- Alderdi interesdunen parte-hartzea

Tokiko agintariek lurraldearen antolamenduan eragina duen proiektuaren muinean sartuta egon beharko dute. Alde horretatik, interesa dutenek honako urrats hauek egin ditzakete:

- Erkidegoko lurretan eraikitzeko eskubidea ezartzea.
- Komunitatearen lurretan eraikitzeko eskubidea ezartzea.
- Alokairu-kontratua sinatzea.
- Batasun publiko-pribatua egiteko aukera ematea.

Era berean, onura potentzialak oso zuzenak izan daitezke, eta, beraz, ahaleginak egingo dira tokiko komunitate osoari onura ekartzeko, bertako banako espezifiko gutxi batzuei mesede egin beharrean.

Hortaz, proiektu bakoitzaren inbertitzaileak ingurukoak inplikatzeko aukera hartu beharko du kontuan, eta, ahal den neurrian, bertako biztanleak proiektuan parte hartzera gonbidatu beharko ditu, sortutako errendimenduak elkarrekin parteka ditzaten.

Energia berriztagarriko instalazioaren proiekturako partaidetza-plana diseinatzean, testuingurura eta balizko parte-hartzaileetara egokitzen diren zenbait alderdi hautatuko dira. Horrek esan nahi du parte hartzeko planaren barruan hainbat estrategia erabili ahal izango direla alderdi interesdun bakoitzarentzat, hala nola: informazioa, kontsulta, parte-hartzea, lankidetza eta trebakuntza.

Parte hartzeko plana diseinatzeko ekintza horiek hautatzeak berekin dakar interesdunek proiektua planifikatu, gauzatu eta ebaluatzeko erabakietan zenbateraino eragingo duten adieraztea.

1.1.3 Eraikuntza-fasea

Atal honen xedea da instalazioen hornikuntzarako eta eraikuntzarako irismena, kalitatea eta baldintza teknikoak eta ingurumenekoak zehaztea.

Obra-unitate guztiak gauzatuko dira mota horretako instalazioetarako nahitaez bete behar diren segurtasun-erregelamenduetan eta arau teknikoetan adierazitako preskripzioak beteta, bai eta memoria deskribatzailean eta baldintza teknikoen agirian ezarritako beste guztiak ere.

Obra zibilerako, proiektu zehatz bakoitzean behar diren langileak eta makinak erabiliko dira. Erabiliko diren osagai eta material guztiek proiektuarekin bat datorren kalitatea eta iraunkortasuna izan beharko dute, halako moldez, non jasango dituzten baldintzen eraginak eta bereziki kanpoko balditzek eragindakoak, ez diete kalterik eragingo (euria, hezetasuna, UV

erradiazioa, korrosioa, etab.). Proiektuan aurreikusitako osagaietan aldaketaren bat egingo balitz, aldez aurretik onartu beharko litzateke.

Sistemaren osagai guztiak behar bezala kokatu beharko dira, proiektuaren planoetan eta zehaztapenetan adierazitakoari jarraituz. Instalatutako ekipamendu guztiarentzat, oso garrantzitsua izango da irisgarritasun eta espazio egokia izatea, ekipamenduaren mantentze-lanak, konponketak edo desmuntatzeak ahalik eta errazenak izan daitezen.

Iturri berriztagarrietatik energia ekoizteko proiektu bakoitzean jarraitu beharreko lan-programa orokorra honako hau da:

- Kokalekuaren zuinketa:

Obrak hasi aurretik, arlo horretako teknikarien laguntzarekin, lekuan bertan zuinketa bat egingo da, eta azpiegituren kokapena doitu egingo da, behin betiko zuinketan jasoko dena, ingurune naturalean ahalik eta eragin txikiena izateko eta ondarean eraginik ez izateko. Landa-zuinketa horiek baliagarriak dira intereseko elementuak aurkitzeko eta obren hasieran jarriko diren seinaleak prestatzeko. Prozesu horrek eskatzen du obra-fasean xehetasun-proiektuaren eduki osoa berrikustea, bereziki:

  - Instalazioaren osagaiak kokatzeko erabil daitezkeen tokiak.
  - Zirkuituak antolatzeko espazioak aurreikustea.
  - Ezarritako eusteko eta finkatzeko sistemak.
  - Aurreikusitako muntaketa-prozedurak.
  - Instalazioa behar bezala gauzatzeko behar diren baliabide osagarriak.
  - Instalazio osorako irisgarritasuna; bai muntaketa faserako bai ondorengo mantentze lanetarako.

- Ingurumen faktoreak kontuan hartzea:

Eraikuntza-fasean, diseinu-fasean bertan fase honetarako definitutako ohar guztiak aplikatuko dira, eta horiek proiektu zehatz bakoitzarekin batera doazen ingurumen-dokumentuetan jasoko dira, hala nola ingurumen-inpaktuaren azterlanean, ingurumen-dokumentuan, aurretiko azterlanetan eta abarretan.

- Behin betiko zuinketa eta hesola jartzea (hala badagokio):

Beharrezkoa bada, hautemandako baldintzatzaileek behartutako aldaketak sartuko dira.

- Hesiak eta seinaleak jartzea:

Kontratistak babestu beharreko eremuak edo egiturak seinaleztatuko ditu, eta, behar izanez gero, hesiak jarriko ditu inguruan. Zehaztapen hauek hartu beharko dira kontuan:

  - Lursail naturalean ezarriko diren hesiak eta seinaleztapenaren zutoinak egurrezkoak izatea komeni da, eta, nolanahi ere, dagokion foru-aldundiko teknikarien argibideei jarraituko zaie materiala hautatzean.
  - Toki haizetsuetan eta/edo animaliak daudenean, soka balizatua erabiliko dira, plastikozko zintak erabiltzea saihestuz.
  - Fauna igaro ahal izateko lotura-interesa duten esparruetan, sare-zirkulu txikiak eta egurrezko hesolak erabiliko dira hesia osatzeko.
  - Obra hasi baino lehen, seinaleak eta informazio-panelak ezarriko dira hainbat zonatan, zeinetan garbiketa-beharrei, edukiontzien erabilerari, ingurumenarekiko errespetuari, eremuaren izaerari eta abarri buruzko informazioa ematen den.

- Sastrakak kentzeko, mozteko eta inausketak egin ahal izateko, baimen publiko-pribatuak behar dira, eta ingurumen-taldeko teknikarien laguntza eta kontrolarekin egingo dira.

- Makinak sartzea.

Makinak sartu ondoren, eta hondakinak zabortegira bideratuko direla aurreikusi bezain laster, edukiontziak instalatuko dira hondakinak sortu baino lehen.

Proiekturako bildu den informazioan oinarrituta, informazio geoteknikoa, ingurumen- eta klima-baldintzak, kokalekuaren topografia eta abar barne, proiektuko leku espezifikoetako eraikuntza-espezifikazioen multzoa ezarri beharko da.

Ezinbestekoa da urratsen segida hori errespetatzea kasu guztietan eremu berean, eta ezin izango da urrats bat egin aurrekoa amaitu arte. Aldiz, eremu desberdinetarako urratsak gainjarri daitezke, betiere obraren aurrerapena oztopatzen ez denean.

- Eraikuntza-jarduerak:

Eraikuntza-jarduerak kokalekua prestatuz hasiko dira, hurbilen dagoen garraio-bide publikotik obra-lekura iristeko bideak eraikitzea barne. Era berean, beharrezkoa izanez gero, lurra sailkatu eta berdinduko da, eta eraikuntza-fasean beharrezkoak diren instalazioak ezarriko dira. Ekipoak garraiatzen dituzten garraiobideetarako sarbidea erraztu beharko da, baita horiek instalatzeko behar diren makinetarako sarbidea ere.

Eraikuntza astuna amaitu ondoren, beharrezkoa bada, bideak berdindu, zagorra gehitu eta behar den tokian trinkotu beharko da. Lur-berdinketatik datorren lurraren eta arroken zati bat kokalekuaren berezko malda lortzeko moduan zabalduko da.

Obrek irauten duten bitartean, ezinbestekoa izango da neurri orokor batzuk ezartzea, behar bezala garatzen badira, istripuak edo jardunbide okerrak saihestuko baitira.

1.1.3.1 Obrek irauten duten bitartean hartu beharreko neurri orokorrak

Obrek iraun bitartean jarraitu beharreko neurri orokorrak lan-arriskuak edo istripuak prebenitzera, ingurumenean ahalik eta eragin txikiena izatera, proiektu bakoitzaren deskribapen-memoriako zehaztapenak betetzera eta obra amaitzean emaitzarik onena lortzera bideratuta daude, betiere nahitaez bete beharreko araudi aplikagarria kontuan hartuta, bai eta ingurumen-izapidetik sortzen diren preskripzio guztiak ere. Ondoren aurkezten diren neurriak proiektu berriztagarrietara egokitu beharko dira, haien tamainaren eta eraginaren arabera.

- Ingurumen-teknikari talde bat egongo da zaintza, kontrol eta obra zuzendaritzari laguntzeko eginkizunak izango dituena, ingurumenaren gainean beharrezkoak ez diren ekintza oldarkorrak ez direla egingo bermatzeko, eta Ingurumen Eraginaren Azterlanean Ingurumen Dokumentuan, Zaintza Programan eta dagozkion baimenetan (Ingurumen Inpaktuaren adierazpena eta Ingurumen Inpaktuaren txostena) adierazitako zuzenketa- eta prebentzio-neurriak ezartzeko.
- Langile espezializatuek kultura-ondarearen kontrola egingo dute zuinketarako hesolak jartzeko eta lur-mugimenduaren faseetan, eta zaintza-lanak egingo dira hondeaketak egin bitartean, aurkikuntza ezezagunak aurkituko balira ere. Era berean, lantaldea Obra Zuzendaritzaren esku egongo da bere jakintzagaiekin (arkeologia, etnografia, historia, etab.) zerikusia duen edozein kontsulta egiteko.
- Obrak proiektua egiteko ezinbestekoa den gutxieneko eremuaren barruan egiten direla kontrolatuko da. Horretarako, ahalik eta gehien murriztuko da makineriaren eta ibilgailuen zirkulazioa mendi-bideetatik kanpo eta horretarako prestatutako bideak eta aparkalekuak erabiliko dira.
- Landan zuinketa bat egingo da, eta behin betiko zuinketan jaso beharreko azpiegituren kokapena doitu egingo da aldez aurretik, ingurumen-eraginak murrizteko edo saihesteko.
- Erregaia kargatzeko eta deskargatzeko lanak, olio-aldaketak eta ustekabeko isurketak eragin ditzaketen obrako ibilgailuen bestelako mantentze-lanak, bai eta lantegiko jarduerak ere, ez dira egingo adierazitako eremuetatik kanpo.
- Lan-eremuak balizatzea, obratik kanpoko ibilgailuen zirkulazioa murriztuz.

- Materialak pilatzeko azalerak prestatzea eta, beharrezkoa izanez gero, obra-etxola instalatzea.
- Soberako materialak eta behin behineko instalazioak kentzea.
- Egitura zibilak (eraikinak eta hobiak) egitea hainbat eraikuntza-materialekin, hala nola morteroekin, hormigoiekin, zurekin, material zeramikoekin eta beste batzuekin.
- Koilarak, palak eta obrarako behar diren makineriaren beste elementu batzuk garbitzeko lanak.
- Instalazioa muntatzeko zehaztapenak osatzeko, kasu bakoitzean eskumena duten indarreko araudiak jarraituko dira.
- Hornitzailearen erantzukizuna da erabilitako materialen eta uraren kalitatea egiaztatzea, arau hauetan zehaztutakoarekin bat datozela zainduz, eta haien artean bateraezinak diren materialak erabiltzea saihestuz.
- Hornitzailea bere materialak zaintzeaz arduratuko da biltegiratzean eta muntatzean, behin-behineko harrera egin arte.
- Aparatu eta makina guztien konexio-irekierek behar bezala babestuta egon beharko dute garraiatzean, biltegiratzean eta muntatzean, lotu arte. Horrela bada, egoki babesteko forma eta erresistentzia egokia duten buxadura-elementuak erabiliko dira, aparatuaren barruan gorputz arrotzak eta zikinkeriak sar ez daitezen.
- Arreta berezia jarriko da material hauskor eta delikatuekin, hala nola luminariekin, mekanismoekin, neurketa-ekipoekin, eta behar bezala babestuta geratu beharko dira.
- Era berean, obraren amaieran, behar bezala garbitu beharko dira ekipo, koadro elektriko, neurketa-tresna eta antzekoak, edozein zikinkeria-mota kentzeko eta egoera ezin hobean uzteko.
- Ekipoak instalatu ondoren, haien ezaugarriak adierazten dituzten plakak ikusteko moduan egongo dira.
- Muntatzean, hornitzaileak obratik atera beharko ditu aurretik egindako lanetatik soberan geratutako material guztiak, bereziki hodien eta kableen ebaketetatik soberan daudenak.
- Olioak eta erregaiak biltegiratzea eta ontziz aldatzea.
- Ibilgailuen eta makineria espezifikoaren erabilera.
- Zangen hondeaketak egingo dira, behar diren kable-kanalizazioak sartzeko. Zangen trazadura diseinatzean kableen ibilbideak optimizatzeko modua bilatuko da, eta, horrela, tentsio-erorketa murriztea, kostuak murriztea eta produktibitatea handitzea lortuko da. Kanalizazioen antolamenduan gutxieneko sakonera-distantzia jakin bat gorde behar da, bai eta kableen artean ere. Gerta daiteke kasu batzuetan kableak zenbait planotan instalatu behar izatea, kable batzuk beste batzuekin ez oztopatzeko, betiere aplikatu beharreko araudian jasotako zehaztapenak betez.

1.1.3.2 Lan-arriskuen prebentziorako neurriak

Jarraian lan-arriskuen prebentziorako ezarri beharreko neurri orokorrak adieraziko dira:

- Langileei lanean dauden arriskuen eta jarraitu beharreko kontrol-neurrien berri ematea, eta lan bakoitza egiteko behar den prestakuntza ematea.
- Behar diren lanetarako prestatutako langileak izatea: lan elektrikoetarako, altuerako lanetarako eta abarretarako gaituta eta/edo baimenduta dauden langileak.
- Obran higiene- eta atseden-instalazioak ezartzea, bertan lan egiten duten pertsona guztien beharrak asetzeko.

- Larrialdiko prozedurak ezartzea, suteen aurkako (su-itzalgailuak, ebakuazio-bideak, etab.) eta lehen laguntzako bitartekoak instalatuta.
- Karga-jasogailuak instalatu, haien sendotasuna eta egonkortasuna bermatuta egon daitezen.
- Aldamioen muntaketa, desmuntaketa eta aldaketa horretarako prestatutako pertsonei esleitzea. Aldian-aldian bere segurtasun-egoera egiaztatu, batez ere eguraldi txarra egin ondoren. Aldamioetan barandak, errodapiak eta sareak instalatzea, pertsonak eta objektuak eror ez daitezen.
- Aipatutako ibilgailuetako gidariei prestakuntza espezifikoa ematea (egiaztagiri bat eduki behar dute). Gainera, beharrezkoa da langileak enpresaren berariazko baimena izatea.
- Makinen nahitaezko segurtasun-gailuak erabiltzea (soinu- eta babes-seinaleak), eta ondo funtzionatzen dutela egiaztatzea.
- Karga manipulatzeko ekipo mekanikoak erabiltzea eta, ahal den neurrian, eskuzko manipulazioa ezabatzea. Lanean ari diren pertsonei kargak segurtasunez altxatzeko moduari buruzko prestakuntza ematea.
- Substantzia arriskutsuak modu seguruan biltegiratzea, Segurtasun Datuen Fitxetako argibideei jarraituz.
- Norbera babesteko beharrezko ekipoak erabiltzea: kaskoa, eskularruak, oinetakoak, gerrikoa, hautsaren aurkako maskarak (egurra, silikatoak, etab.).
- Erorikoen aurkako babes kolektiboak jartzea beharrezkoa den leku guztietan (barandak, baoen estaldura, segurtasun-sareak, etab.). Obrako sabaiak eta atal hauskorrak identifikatzea eta zuloak estalki markatu eta finkoekin babestea, erorikoak saihesteko.
- Pertsonak edo ibilgailuak indusketetan eror ez daitezen babesak jartzea: hesi seinaleztatuak (balizak), zuloaren ertzetik 1,50 m-ra gutxienez; barandak, zuloaren ertzetik 0,60 m-ra igarobideetan; ibilgailuentzako segurtasun-mugak, etab.

1.1.3.3 Ingurumen arloko neurriak

Aldez aurretik, adierazi behar da jarraian aurkezten diren neurriak orokorrak direla, eta oso lotuta daudela ereduzko obra zibil batekin, proiektu zehatz bakoitzaren ingurumen-ebazpenetan ezarritako neurri espezifikoei kalterik egin gabe. Era berean, neurri orokor hauen artean aintzat hartu dira 2030[2]erako Euskadiko Energia Estrategiaren Ingurumen Adierazpen Estrategikoan ezarritakoak. Bertan etorkizunean energia berriztagarrien garapenak eragindako kalteak saihestuko dituzten zehaztapenak sartzeko beharra adierazten da.

Horrekin guztiarekin, energia-proiektu berriztagarriak eraikitzeko fasean hartu beharreko ingurumen-neurri orokorrak honako hauek dira:

- Babestu beharreko eremu edo elementu naturalak edo ondarezkoak hesitu eta seinaleztatuko dira.
- Lur gaineko edo lurpeko ibilguen eta baso-masa autoktonoen inguruko lekuetan egiten diren lan guztiak arreta bereziz egingo dira, haietan kalterik eragin gabe.
- Emisioak kontrolatzeko neurriak, hala nola: hauts- eta zarata-emisioak kontrolatzeko sistemak; obrako bideetan, sarbideetan eta pilaketa-guneetan, beroaldietan, planifikatutako ureztatze-sistemak, partikulak airean esekita ez geratzeko; puntu estrategikoetan makinak garbitzeko gailuak (obrarako sarbideak); materialen eta pilaketa

[2]*Uztailaren 4ko Ebazpena, Ingurumen Administrazioaren zuzendariarena, zeinaren bidez formulatzen baita 2030erako Euskadiko Energia Estrategiaren ingurumen-adierazpen estrategikoa, Eusko Jaurlaritzako Ekonomiaren Garapen eta Lehiakortasun Sailak sustatua.*

eremuen garraioa estaltzea; zirkulaziorako abiadura-mugak ezartzea, eta, emisioak eta zaratak sortzen dituzten jarduerak garatzea saihestea.

- Hondakinak kudeatzeko neurriak.

- Obran sortutako hondakinak behar bezala kudeatzeko, kontratistak "Hondakinak Kudeatzeko Plana" idatzi beharko du. Plan hori bat etorriko da proiektuan bertan jasotako Hondakinak Kudeatzeko Azterketarekin, honako hauek betez: *105/2008 Errege Dekretua, otsailaren 1ekoa, eraikuntza- eta eraispen-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen duena*; eta *112/2012 Dekretua, Ingurumen, Lurralde Plangintza, Nekazaritza eta Arrantza Sailarena, ekainaren 26ko Eraisketa* eta Kudeaketa arautzen duena.
- Indusketetan kutsadura susmagarriak dituzten materialak ager daitezkeenez, eta material horien izaera ezezaguna denez[3], material horien ezaugarriak behar bezala aztertu beharko dira, zer hondakin motatakoak diren zehazteko eta, horrela, kutsatutako material horren azken helmuga zehazteko, autonomia-erkidegoko administrazioak baimendutako kudeatzaile baten bidez behar bezala kudeatu ahal izateko.
- Jardueran zehar sortutako hondakin-urak tratatzeko berariazko gailuak izango dira, lurzoruan eta baliabide hidrologikoetan nahi ez diren kalteak saihesteko, hala nola hormigoi-makinak garbitzeko sistemak, sortutako urak eta jariatze-urak tratatzeko sistemak (dekantazio-putzuak, tratamendu-zangak, etab.), koipeak bereizteko gailuak, etab.
- Sortutako hondakinen balorizazioa lehenetsiko da ezabatzearen aurretik, betiere teknikoki, ekonomikoki eta ingurumenaren aldetik bideragarria bada. Ildo horretatik, hondakinak kudeatzeko Erkidegoko hierarkia betetzen dela bermatzeko, eta *7/2022 Legean, apirilaren 8koa, ekonomia zirkular baterako hondakin eta lurzoru kutsatuei buruzkoa* xedatutakoa aplikatuz, hondakinak balorazio energetikora bideratu ahal izango dira, hondakinen lehentasunezko helmuga (berrerabiltzeko prestatzea eta birziklatzea) teknikoki, ekonomikoki edo ingurumenaren aldetik bideragarria ez diren kasuetan.

- Obra-eremuaren gertuko ingurunean azaleko ur-masak badaude (ibaiak, urtegiak, aintzirak, etab.), horiek behar bezala babestu beharko dira isurketak babesteko sistemen bidez (sedimentuak atxikitzeko hesiak, geotestilak, etab.), masa horien baldintza fisiko-kimikoetan aldaketarik gerta ez dadin.

- Ingurumen-inpaktu handiko jarduerak egiteko, sastrakak kentzea edo leherketak egitea adibidez, ingurumen-alderdiak hartuko dira kontuan beti, hala nola jarduketa-aldiak edo eremu sentikorrerako distantzia. Horrez gain, zaratak eta inguruneko intereseko flora eta fauna babesteko beharrezko neurriak ezarriko dira. Lursail naturalen okupazioak murriztu egingo dira, aldez aurretik planifikatuta eta bertako landarediaren babesa bermatuta, eta horretarako, balizak erabiliko dira eta makinen pasabidea mugatu da.

- Azaleko urak gurutzatu behar izanez gero, ur emari txikieneko aldietan egingo da beti (betiere, arazo arriskuan dauden espezieen aldi kritikoekin bat ez badator), eta ibaiertzeko ekosistemen gaineko eraginak ahalik eta gehien murriztuz, ekosistema horiek bereziki kalteberak baitira. Espazio hori okupatzea saihestuko da eta landaredia babesteko neurriak hartuko dira, balizamenduen erabilera eta makinen igarobidea mugatzea, kasu.

- Obren inguruan dagoen kultura-ondarearen babesa bermatu beharko da, babes-neurriak hartuz, hala nola balizamenduak eta seinaleztapena, eta kultura-intereseko elementu horietatik hurbileko guneetan jarduerak mugatuz.

- Ustiapen fasean okupatu behar ez diren azalera kaltetuak leheneratuko dira, proiektuan bertan diseinuaren fasean zehaztutako landareztatze-planari jarraituz. Landareztatzea

[3] *Honako hauek hartzen dira oinarritzat: AAA/661/2013 Agindua, apirilaren 18koa, Hondakinak hondakindegietan biltegiratuta ezabatzea arautzen duen abenduaren 27ko 1481/2001 Errege Dekretuaren I., II. eta III. eranskinak aldatzen dituena; 4/2015 Legea, ekainaren 25ekoa, Lurzorua kutsatzea saihestu eta kutsatutakoa garbitzekoa, eta 7/2022 Legea, apirilaren 8koa, ekonomia zirkular baterako hondakin eta lurzoru kutsatuei buruzkoa.*

ahalik eta lasterren egingo da, lur biluzietan espezie exotiko inbaditzaileak ez ezartzeko eta higadura-prozesuak saihesteko.

- Batzuetan, obra bat egiten den bitartean, obrak eragindako lursailaren okupazioak eta azalerak aldatu egiten dira azken kokapenean, edo proiektuan ezarritako mugak gainditzen dituzte. Hori dela eta, eraikuntza-fasean, diseinu-fasean eta dagokion birlandatze-planean aurreikusi gabeko natura-interes handiko landare-eremu edo -unadei eragiten zaienean, eragindako eremua lehengoratu beharko da, azalera ez ezik, landarediaren egoera eta funtzionaltasun ekologikoa ere kontuan hartuta. Horretarako, konpentsazio-neurriak hartuko dira, natura-ondarea inolaz ere ez galtzeko.
- Diseinu-fasean jarduketa-eremuetan espezie exotiko inbaditzailerik hauteman ez bada ere, baliteke eraikuntza-fasea hasten den unean inguruan banako inbaditzaileak identifikatzea, espezie horiek denbora gutxian ugaritzeko gaitasun handia baitute. Kasua hori bada, banako horiek desagerrarazi egin beharko dira, eta ez da deuseztatuko sastrakak kentzearen bidez, mota horretako teknikak erabiltzearen ondorioz berragerraldiak izateko eta sakabanatzeko probabilitate handia dagoelako. Horren ordez, baliozkotutako teknikak erabiliko dira, erabat ezabatuta daudela ziurtatzeko.
- Beharrezkoak diren neurri guztiak hartuko dira obrak egitearekin lotutako ingurumen-istripuak prebenitu, geldiarazi eta konpontzeko; horretarako, jarduera-protokolo eraginkorrak egingo dira, produktuak biltegiratzeko guneen segurtasuna bermatuko da eta iragazgaizteko eta kutsaduraren aurkako neurriak erabiliko dira.
- Une oro bermatu beharko da obren eremua garbituko dela, eta obrako langileei prestakuntza emango zaie garbiketarekin, hondakinen kudeaketarekin eta inguruneko ingurumen-balioen babesarekin lotutako alderdiei buruz.
- Hauts- eta zarata-emisioak kontrolatzeko neurriak hartuko dira, besteak beste, mantentze-irizpide egokiak ezarrita, aldizka makinen egoera berrikusiz, hautsezko materialen garraioa babestuz, zirkulazio-abiaduraren mugak errespetatuz eta emisioak eta zaratak sortzen dituzten jarduerak aldi berean egitea saihestuz.

1.1.4 Martxan jartzeko fasea

Eraikitzen diren instalazio guztiak martxan jarri ahal izateko hornidura- eta diseinu-kontratuetan adierazitako parametroei jarraituko zaie. Ekipamendu guztiak egiaztatu beharko dira hornidura- eta eraikuntza-kontratuetan zehaztutako berme-aldia hasteko.

Eraikuntza-lanak amaitu eta gero, martxan jarriko da. "Martxan jartzearen edo abian jartzearen" definizioa ez da estandarra, baina, oro har, energia berriztagarria ekoizteko instalazioaren osagai guztiak instalatu ondorengo jarduera guztiak biltzen ditu.

Oro har, martxan jartzeko probek instalazioaren azpiegiturarako proba estandarrak ekarriko dituzte, bai eta lotutako elektronika ere. Halaber, obraren kalitate-erregistroak, muntaia mekanikoa eta hidraulikoa, etab. ikuskatuko dira, eta probak kalitate oneko instalazio bat entregatzeko eta mantentzeko bezain zehatzak izan beharko dira.

Instalazioa banaketa sarera edo garraio elektrikoko sarera konektatzen bada, oso garrantzitsua da azpiegitura martxan jartzea sarera konektatzeko azpiegiturari berari lotzea; bestela, instalazioaren eraginkortasuna nabarmen atzeratu liteke.

1.1.5 Ustiapen fasea

Instalazioa lanean ari den bitartean, mantentze-lanerako, ingurumenerako eta arriskuen prebentziorako beharrezkoak diren neurriak bete beharko dira, eragiketen segurtasuna, instalazioen aktiboen osotasun fisikoa eta energia-produkzioaren optimizazioa bermatzeko.

Dokumentuan jasotzen diren instalazioak oso heterogeneoak dira, eta, ondorioz, funtzionamendu- eta mantentze-lanak eta segurtasun-neurriak ere desberdinak dira kasu bakoitzerako. Autokontsumorako instalazioetan azterketak aldian behin baino ez dira egin behar, eta instalazio handiagoetan, hala nola parke eoliko, fotovoltaiko, instalazio undimotriz eta abarretan, langileak egon beharko dira beti instalazioan, behar bezala funtzionatzen dutela bermatzeko.

Jarraian, instalazio guztietan aurreikusitako arriskuen prebentzio, mantentze-lan eta ingurumenaren arloan bete beharreko neurriak jaso dira, baina egia da kasuan kasu instalazio bakoitzaren beharretara egokitu beharko direla.

1.1.5.1 Arriskuak prebenitzeko neurriak

Autobabeserako Euskal Araua (*277/2010 Dekretua, azaroaren 2koa, 21/2019 Dekretuak* aldatua), larrialdi-egoerei aurre egiteko jarduera, zentro edo establezimendu jakin batzuei eska dakizkiekeen autobabes-betebeharrak arautzen dituena, euskal gizartearen segurtasun-maila hobetu nahi du, eta autobabes-betebeharrak ezarri nahi dizkie I. Eranskinean zerrendatutako jarduera, zentro edo establezimendu jakin batzuen titularrei.

Aipatutako eranskinaren 2c atalean ondoko jarduerak jasotzen dira:

> *"2. Berariazko sektore-arautegirik gabeko jarduerak.*
>
> *c) Energia-jarduerak eta -azpiegiturak:*
>
> *Erkidego barneko arroetan dauden presen eta urtegien segurtasunari buruzko arautegi teknikoa aplikatzetik datozen azpiegitura hidraulikoak.*
>
> *Argindarra sortzeko zentroak edo instalazioak: 50 MW- tik gorako potentzia izendatua dutenak.*
>
> *Goi-tentsioko argindarra sortzeko eta eraldatzeko instalazioak"*

Horrenbestez, aurreko paragrafoan zehaztutako esparruaren barruan dauden energia berriztagarriak sortzeko instalazioek autobabeserako plan bat izan beharko dute. Plan hori teknikari kreditatuek egingo dute eta Euskadiko Autobabes Planen Erregistro Orokorrean erregistratu beharko da. Ondoren plana ezarri eta bere eraginkortasunari eutsi beharko diote, ariketak eta simulazioak eginez.

- Autobabeserako plana:

Autobabeserako plantzat hartzen da pertsonen eta ondasunen gaineko arriskuak prebenitu eta kontrolatzeko, egon daitezkeen larrialdi-egoerei erantzun egokia emateko eta jarduera horiek babes zibileko sistema publikoarekin integratzen direla bermatzera bideratutako ekintzen eta neurrien sistema. Ekintza eta neurri horiek jarduera publiko edo pribatuen titularrek hartu behar dituzte beren bitarteko eta baliabideekin, beren eskumen-eremuaren barruan.

- Larrialdietarako plana:

Autobabeserako planaren zati bat da, eta langileek larrialdietan nola jokatu behar duten adierazten duten oinarrizko irizpideak zehazten ditu, larrialdi-motaren arabera, azkar eta modu ordenatuan jarduteko. Larrialdi-planak, beraz, honako hauei erantzungo die: zer egingo da? Noiz egingo da? Nola eta non egingo da? Eta, nork egingo du?

Plan honetan jasoko dira balizko larrialdi-egoerak prebenitzeko jarduerak edo jarraibideak.

1.1.5.2 Instalazioen mantentze-lanak

Energia berriztagarria sortzeko instalazioaren mantentze-lanak osagaien funtzionamenduaren aldizkako jarraipenean oinarritzen dira, sor daitezkeen akatsak detektatu eta konpondu ahal izateko. Hainbat motatako mantentze-lanak ezar daitezke:

- Mantentze-neurri aurresaleak edo prediktiboak: jarduerak egoeraren araberakoak dira eta programatuta daude.
- Prebentziozko mantentze-neurriak: aldian behin gauzatuko dira jarduerak eta ez dute zerikusirik makinaren egoerarekin.
- Mantentze-neurri zuzentzaileak: hausturaren edo hutsegitearen ondoren eta hori gertatu eta berehala egiten dira jarduerak.

Sistemak lanean ari diren bitartean jarraitu beharreko oinarrizko gidalerroak honako hauek dira:

- Ekipoen jatorrizko fabrikatzaileek emandako gomendioei jarraitu beharko zaie.
- Ekipoen eta osagaien berme guztiak gorde beharko dira, eta huts egiteko edo degradatzeko aukera murriztu.
- Dagozkion legezko betebeharrak bete beharko dira (ikuskapenen maiztasuna, egin beharreko ikuskapen mota, eta abar).
- Langile prestatuak, ordezko piezak eta abar edukitzea.
- Lurpeko kanalizazioak eta akatsak konpontzea instalazioan.
- Matxurak konpontzea kontrol-elektronikan.
- Elementu kritikoen eta mantenurako materialen ordezko piezak biltegian gordetzea.
- Mantentze- eta zerbitzu-eremuen erabilera.
- Instalazioarekin lotutako sarbideak erabiltzea.
- Gomendio teknikoen araberako kontsumo-muga.
- Potentzia- eta tentsio-zehaztapenak betetzen dituzten linea-luzapenak eta aplikazio berriak soilik erabiltzea baimentzea.
- Zubi gabeko karga kontrolagailuak.
- Aldian-aldian arreta jartzea karga-kontrolatzaileen abisu-seinaleetan.
- Kargak ordezten badira edo instalazioan beste zeregin batzuk egiten badira, arreta jarri sistemak onar dezakeen gehieneko kargari.
- Beharrezkoa bada, huts egiten duten elementuak konpontzea edo ordeztea (karga-kontrolagailuak, kableak, osagarriak, etab.).
- Hondakinak ezabatuko dira.
- Instalazioetarako sarbidea egoera onean mantenduko da.
- Instalazioen segurtasunezko ekipoak aldizka berrikusiko dira, egoera onean ote dauden egiaztatzeko.
- Instalazioetako sentsoreak kalibratuta mantenduko dira.
- Azpiegitura elektrikoan mantentze-lan zorrotzak egin beharko dira:
  - Begiz ikuskatzea, konexioak garbitzea eta egiaztatzea: osagarriak, kableak, terminalak, etab.
  - Isolamendu elektrikoa egiaztatzea.
  - Kontagailuak irakurtzea, elementu isolatzaileak garbitzea, konexio-borneak, torlojuak, ainguraketak, euskarrien garbiketa eta lur-konexioa egiaztatzea, etab.

1.1.5.3 Ingurumen arloko neurriak

Aldez aurretik, adierazi behar da jarraian aurkezten diren neurriak orokorrak direla, proiektu zehatz bakoitzaren ingurumen-ebazpenetan ezarritako neurri espezifikoei kalterik egin gabe. Era berean, neurri orokor hauen artean aintzat hartu dira 2030erako Euskadiko Energia Estrategiaren Ingurumen Adierazpen Estrategikoan ezarritakoak. Bertan etorkizunean energia berriztagarrien garapenak eragindako kalteak saihestuko dituzten zehaztapenak sartzeko beharra adierazten da.

Horrekin guztiarekin, energia-proiektu berriztagarriak ustiatzeko fasean hartu beharreko ingurumen-neurri orokorrak honako hauek dira:

- Sortutako hondakinak behar bezala biltegiratu eta kudeatuko dira, indarrean dagoen legeriaren arabera, eta bermatu egingo da hondakin horiek ez dutela ingurumenean eraginik izango, zola iragazgaiztuen eta estalkien azpian biltegiratzeari esker, eta sarbidea

oztopatzen duten eremuetan ez direla biltegiratuko ziurtatuta. Halaber, hondakinak balioestea sustatuko da, prozesuan ekonomia zirkularraren irizpideak sartzeko asmoz.

- Ustiapen fasean, beharrezkoa izango da, halaber, ingurumen-istripuetan jarduteko protokoloak izatea, istripuak prebenitzeko, geldiarazteko eta konpontzeko. Mantentze-lanetako langile guztiek ezagutu beharko dituzte protokolo horiek.
- Instalazioen ingurua garbi mantendu beharko da aldian behin garbiketak eginez, ez bakarrik mantentze-lanak egiten diren eremuetan, baita materialak eta produktuak biltegiratzeko eremuetan ere. Halaber, obrako langileei prestakuntza emango zaie garbiketarekin, hondakinen kudeaketarekin eta inguruneko ingurumen-balioak babestearekin lotutako gaien inguruan.
- Inguru horretan dagoen flora eta fauna babesteari dagokionez, mantentze-lanetarako ibilgailuek eta makinek lehendik dauden bideetatik eta horretarako definitutako bideetatik zirkulatu beharko dute, eta debekatuta egongo da horietatik kanpo zirkulatzea. Flora eta fauna babesteko eremu berezi gisa identifikatutako eremuak errespetatu egingo dira, ahal den neurrian horien gaineko jarduketak saihestuz, eta, betiere, inausketa eta sastrakak kentzeko lanetarako hain erasokorrak ez diren teknikak erabilita, eskuzko makineriaren erabilera kasu, eta jarduerak behar-beharrezkoa denera mugatuko da. Lehengoratutako eremuetan espezie exotikoak detektatuz gero, ezabatu egingo dira protokolo edo teknika selektiboen bidez, eta ez zaie eragingo lehendik dauden espezie natural autoktonoei.

1.1.6 Eraisteko fasea

- Energia berriztagarria sortzen duen instalazio baten batez besteko bizitza 20 eta 25 urte bitartekoa da, baldintzen eta energia motaren arabera, baina aldi hori luzatu egin daiteke instalazioen zati batzuk ordezkatuz gero. Instalazioa eraisten denean, instalazioaren zati guztiak bertatik kendu beharko dira, eta eragindako lursailak lehengoratu. Enpresa ustiatzaileak konpromisoa hartu beharko du instalazioak desegiteko eta utzitako azalerak lehengoratzeko.

Eremua birgaitzeko tratamenduari jarraituko zaio, eragindako azalerak proiektua egin aurretik zeudenen ahalik eta antzekoenak izan daitezen. Azalera horiek sorkuntza-instalazioko elementuek eta haiei lotutako instalazioek okupatzen dituztenak dira, eta administrazio eskudunek eskatuz gero, bideak ere barne sartuko dira, erabilgarriak izan baitaitezke suteak itzaltzeko, sartzeko eta abarretarako.

Garrantzi berezia izango du ekonomia zirkularraren kontzeptuak instalazioak desegin eta gero. Osagaientzako irtenbideen artean, besteak beste, hauek aipa daitezke: elementuak berrerabiltzea, egungo forman, ordura arteko helburuetarako edo beste batzuetarako, osagaiaren zatiak beste eremu batzuetan erabiltzea, birziklatzea, berreskuratzea eta osagaiaren materialak beste helburu batzuetarako aldatzea. Instalazioa eraitsi ondoren elementuak ez badira berrerabiltzen, horretarako baimena duen enpresa batek kudeatu beharko ditu. Edonola ere, instalazioa eraisteko fasea instalazioaren diseinutik bertatik aurreikusi beharko da desegite-plan baten bitartez. Plan hori birziklatzearekin lotutako teknologiak aurrera egin ahala eguneratuta egongo da eta hala eskatzen duen proiektu bakoitzaren bizi-zikloaren azterketatik abiatuta prestatuko da. Horrela bada, materialak berreskuratzeko gaitasun ahalik eta handiena aurreikusi ahal izango da, betiere unean-unean ezagutzen diren teknika erabilgarri onenak kontuan hartuta.

- Eraisteko prozesua eraikitzekoaren alderantzikoa izango da, lan berberak egingo dira eta makineria espezializatua erabiltzea beharrezkoa izan daiteke. Oro har, eraisteko prozesua instalazioa eraikitzearena baino azkarragoa izan daiteke, osagaiei eragindako kalteak ez baitira hain kritikoak izango. Osagaiak berrerabili beharrean birziklatu behar badira, kasu batzuetan kontu gutxiago izan daiteke osagaien egoerari dagokionez, eta horrek aukera eman dezake bestelako ekipo bat erabiltzeko edo eragiketak ingurune operatibo zabalago batean egiteko.

Desegiteko prozesua egiteko, indarreko legeriaren zehaztapenak errespetatuko dira beti.

Eraisteko prozesu osoan, eraikuntza-fasean egin diren aurretiazko leheneratze-lanak errespetatu beharko dira, hala badagokio, instalazioak ustiatzeko fasean finkatuta eta garatuta dagoen landare-estalkian eraginik ez izateko. Era berean, eraikuntza-fasean azaldutako fauna basatia babesteko irizpideak aztertuko dira, instalazioen inguruan dauden espezie mehatxatuentzako aldi kritikoetatik kanpoko jarduerak planifikatzeko.

Instalazioa desegin ondoren, eremuko landaretza eta paisaia lehengoratzeari ekingo zaio, eta horretarako landareztatze-plan bat izan beharko da, eraikuntza-fasean egindako aurretiazko jarduketekin bat datorrena eta antzeko espezie autoktonoak eta ingurunera egokituak hautatuta. Landareztatzea ahalik eta lasterren egingo da, lur biluzietan espezie exotiko inbaditzaileak ez ezartzeko eta higadura-prozesuak saihesteko. Eraisteko lanetan natura-interes handiko landaredi-eremuei edo unadei eragin bazaie, diseinu- eta eraikuntza-faseari buruzko atalean deskribatutako zehaztapenak bete beharko dira berriro, eta kaltetutako eremua lehengoratu beharko da, azalera ez ezik, landarediaren egoera eta funtzionaltasun ekologikoa ere kontuan hartuta. Beharrezkoa izanez gero, konpentsazio-neurriak hartuko dira, natura-ondarea gal ez dadin.

Era berean, planteatutako landare-konposizioak ingurunearen paisaian integratzea bermatu beharko du, eremuaren estetikarekin bat ez datozen elementuak sartzea saihestuz. Halaber, eraikuntza-fasean bezala, bizitza basatiari mesede egiten dioten elementuak sartzea gomendatzen da, hala nola fauna babesteko eremuak edo gune txiki egokiak sortzea herpetofaunarentzat eta intsektu polinizatzaileentzat.

Proiektua gauzatzean natura-interes handiko landaredi-eremu edo -unadei eragin bazaie, instalazioaren balio-bizitza amaitu eta eraitsi ondoren, eragindako eremua lehengoratu beharko da, azalera ez ezik, landaretzaren egoera eta funtzionaltasun ekologikoa ere kontuan hartuta. Hala badagokio, konpentsazio-neurriak hartu beharko dira, natura-ondarea ez galtzeko.

1.2 Irizpide espezifikoak

Orokorrean jardunbide egokiak garatu dira landutako fase bakoitzean, baina energia berriztagarria ekoizteko instalazio mota bakoitza guztiz desberdina da; hortaz, energia bakoitzera bideratutako neurriak hartu behar dira kasuan kasu. Jarraian, energia bakoitzak dituen berezitasunak azaltzen dira banaka, jardunbide egokiei dagokionez.

1.2.1 Energia fotovoltaikoa

1.2.1.1 Eguzki-parkeak

1.2.1.1.1 Diseinu-fasea

Instalazio fotovoltaikoen diseinu-faseari lotutako jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:

1.2.1.1.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

- Konfigurazio fotovoltaikoaren diseinu-prozesua modulu fotovoltaikoak eta kokalekuan duten kokapena hautatzean datza, ahalik eta energia-ekoizpen handiena lortzeko eta kanpoko eskakizunei eusteko moduan (hornidura-bermea, beste zortasunekiko interferentziarik eza, ingurumen-inpaktua, etab.).
- Modulu fotovoltaikoek behar bezala konektatuta egon beharko dute, tentsioa instalazio-motara egokitu dadin eta errendimendua hoberena izan dadin. Halaber, moduluen artean gutxieneko distantzia bat egon beharko da, moduluen inklinazio-angeluaren arabera definituta, atzeko ilaretan itzalik egon ez dadin eta, hartara, modulu batzuk beste batzuekin interferentziarik ez sortzeko energiaren ekoizpenean. Azkenik, modulu fotovoltaikoen

orientazioa zuzena izan beharko da, eta gainazalak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularrena izan beharko du. Horretarako inklinazio optimoa duten instalazio finkoak ezartzea hauta daiteke, ardatz bakarreko jarraitzaileak dituztenak (egituraren ardatz horizontalaren gaineko mugimendua dutenak) edo bi ardatzeko jarraitzaileak dituztenak (egituraren ardatz horizontalaren eta bertikalaren gaineko mugimendua dutenak).

- Lurzoruaren gaineko instalazioak ezingo dira kokatu bizitegi-eraikin batetik 50 m baino gutxiagora, instalazio horrek hornitutako energia hartzen ez badute behintzat.

Horrela bada, instalazio fotovoltaikoen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Eguzki-erradiazioa.
- Distantzien eskakizunak (hiri-partzelak, ibaiak, trenbideak, errepideak, moduluen artean, etab.).
- Lurzoruaren ezaugarriak ezagutzea.
- Irisgarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Itzalak eta oztopoak.
- Instalazio fotovoltaikoaren ekoizpen elektrikoa ebakuatzea.
- Beste zortasunekiko interferentziarik eza.

1.2.1.1.1.2 Lurzoruko instalazio fotovoltaikoen eta horiei lotutako azpiegituren diseinua

Hauek dira instalazio fotovoltaiko bat diseinatzeko murriztapen edo baldintzatzaile nagusiak:

- Instala daitekeen kapazitate maximoa.
- Orientabideak (ahal dela, hegoaldeko orientabideak bilatuko dira, horietan instalazioen errendimendu hobea lortzen baita).
- Maldak (efizientzia handiagoa lortuko da % 15etik beherako maldekin).
- Distantzia-iripizpideak, modulu fotovoltaikoen arteko gutxieneko interferentzia eta espero den ekoizpen maximoa bermatzeko.
- Eremuaren mugak, lursailaren erabilpena eta lurraren jabetza.
- Sarbidea eta barruko bideak.
- Sarera konektatzeko distantzia.
- Espazioaren plangintza.
- Distantziak (errepideak, autobideak, jabetza-mugak, linea elektrikoak …).
- Ingurumen arloko murrizketak.

Instalazio fotovoltaikoetan, honako neurri eta irizpide hauek hartu beharko dira kontuan instalazioa behar bezala diseinatzeko:

- Euskarrien egiturak diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Euskarri-egituraren neurria modulu fotovoltaikoen fabrikatzailearen irizpidearen eta moduluen tamainaren araberakoa izango da.
- Zimenduak diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Moduluei eusten dien egituraren zimenduaren diseinua, instalazioa ezarriko den lurraren ezaugarri geoteknikoetara egokituko da, egindako azterlanak kontuan hartuta.
- Modulu fotovoltaikoen kokapena diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Modulu fotovoltaikoak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularren orientatu beharko dira, ekoizpena maximoa izan dadin.

1.2.1.1.2 Eraikuntza fasea

Instalazio fotovoltaiko bat eraikitzeko, "Irizpide orokorra 1.1.3." atalean aurretik aipatutako neurri orokorrez gain, honako hauek ere aplikatu behar dira:

- Modulu fotovoltaikoak eta inbertsoreen eta transformadoreen etxolak instalatzeko erabilitako azalera hesituta geratuko da perimetro osoan.
- Lurraren orografiaren arabera, beharrezkoa izango da lur-erauzketa eta nibelazio lanak egitea edo sastrakak kentzea, panel fotovoltaikoen egiturak hartuko dituen lurra prestatzeko.
- Makina espezializatuak erabiliko dira lan bakoitzerako, eta langile prestatuek maneiatuko dituzte.
- Lurraren gaineko inpaktua eta lurzoru emankorraren gaineko eragina minimizatzeko, hormigoiaren erabilera murriztuko da instalazioetan, betiere teknikoki bideragarria bada, eta hesiak eta egiturak lurrean zuzenean sartzea lehenetsiko da.

1.2.1.1.3 Martxan jartzeko fasea

Azpiestazioa eta kableatua abian jartzeko funtsezko urratsen artean egongo dira ikusizko ikuskapena, proba mekanikoak, babes-probak, isolamendu elektrikoaren probak, aktibatu aurreko egiaztapenak, tiro-probak eta karga egiaztatzeko probak.

Sistema martxan jarri baino lehen, ondoko prozesu eta egiaztapen hauek gauzatu behar dira instalazioak ondo funtzionatuko badu:

- Panelak metalezko egiturei eusteko torlojuak estututa daudela berrikustea.
- Inbertsoreen konfigurazioa.
- Eguzki-inbertsorearen parametroak neurtzea.
- Konexio elektrikoak berrikustea.
- Segurtasuneko eta larrialdietako sistemen kate-maila bakoitza egiaztatzea.
- Komunikazio ekipoa instalazio fotovoltaikoarekin konfiguratzea.
- Instalazioaren funtzionamendu-probak.

1.2.1.1.4 Ustiapen fasea

Eguzki-planta fotovoltaiko baten ustiapen fasean, arestian irizpide orokorretan azaldutakoez gain, arreta berezia eskaini beharko zaie ondoko jardunbide egoki hauei:

1.2.1.1.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

"1.1.5. Irizpide orokorrak" atalean deskribatutako ingurumen-arloko neurri orokorrez gain, ustiapen fasean zehar mantentze-lanak gauzatu bitartean instalazioen ingurunean dauden baliozko elementu natural eta kulturalak babesteari buruzkoak, energia fotovoltaikoari dagokionez, honako neurri hauek ere sartu beharko dira:

- Instalazioak eraikitzen diren eremutik abeltzaintza-jarduerak ez tokialdatzeko, instalazioaren lursaila larreetarako erabiltzea bultzatuko da, betiere teknikoki bideragarria bada eta abeltzaintza-jarduera horien hurbiltasunaren arabera. Era berean, lurraren erabileraren eraginkortasuna hobetzeko asmoz, teknikoki bideragarria den guztietan, lurraren erabilera "agrovoltaikoa[4]" sustatuko da. Erabilera horrek eguzki-energiaren ekoizpena eta nekazaritza-jarduera uztartzen ditu, eta bereziki onuragarria da eremu

[4] Grupo de investigación Barron-Gafford, de la universidad de Arizona. Barron-Gafford, G. A., Pavao-Zuckerman, M. A., Minor, R. L., Sutter, L. F., Barnett-Moreno, I., Blackett, D. T.… & Macknick, J. E. (2019). Agrivoltaics provide mutual benefits across the food-energy-water nexus in drylands. Nature Sustainability, 2(9), 848-855. https://www.barrongafford.org/agrivoltaics.html

idorretan, instalazioko egiturek azaleran eragiten duten erregulazio hidrikoari esker. Horrez gain, lurzoruaren erabileraren eraginkortasunaren eta ekosistemen funtzio ekologikoak lekuz aldatu behar izatea saihesteko, ildoari jarraituz, espezie polinizatzaileentzat egokiak diren habitatak sortzeko aukera aztertuko da (instalazio fotovoltaikoen azpian edo azalera libreetan), espezie horietarako egokiak diren lore-espezieak landatuz.

- Ahalik eta ur gutxien erabiliko da panelak garbitzeko, teknologia eta teknika eraginkorrenak erabiltzeari esker, eta, ahal den guztietan, lurraren kalitate ekologikoari eragiten dioten produktu kimikorik gabeko ur birziklatua erabiltzeari lehentasuna emango zaio. Nolanahi ere, garbitzeko erabiltzen den ura ureztatzeko erabiliko da, lurraren baldintza hidrologikoak hobetuz. Oso gomendagarria izango da panel fotovoltaikoak garbitzeko ingurumena errespetatzen duten produktu ekologikoak erabiltzea.
- Sortutako energia biltegiratu ahal bada, elektrolito likidoko baterien osagai likidoak manipulatzeko lanak gainazal iragazgaitz baten gainean egingo dira, substantzia horiek lurrera ez isurtzeko eta modu erraz eta seguruan jaso ahal izateko. Ondoren substantzia horiek baimendutako hondakin-kudeatzaile batek kudeatu beharko ditu, osagai horiek gizakien osasunarentzat eta ingurumenarentzat kaltegarriak eta toxikoak baitira.
- Zero emisioko parkea sustatuko da, sorkuntza instalazioaren eraikuntzako eta mantentze-lanen karbono-aztarna murrizteko neurriak ezarrita, hala nola ibilgailu elektrikoak eta hibridoak erabiltzea mantentze-lanetarako, ahal den guztietan.
- Instalazioen hesiak iragazkorrak izan beharko dira zenbait puntutan fauna igarotzeko, edo hesien artean mugitzeko korridoreak aurreikusi beharko dira.
- Ikusmen-irisgarritasun handiko eremuetan, instalazioaren zatirik ikusgarrienak pantailatuko dira.
- Inguruko abere-zamaren arabera, eguzki-artzaintza egiteko aukera baloratuko da.
- Baldin eta lur-mugimenduak badaude eta ez badira zuzenean tinkatzen, belarki-ereiteak nolabaiteko eta hainbat belar-estalkidun mosaiko bat sor dezan, eta, ahal den neurrian, polinizatzaileen mesederako lursailak sor daitezen ahalegina egingo da.
- T = 100 urteko uholde-arriskua duten eremuetan, ezinbesteko baldintza da eguzki-plaka fotoboltaikoak lurrean sartutako zutabe edo zutoinen gainean kokatzea, inguruneko orografia nabarmendu edo aldatu gabe eta halako egitura horiek, T = 500 urteko uholde-arriskuko zonak iritsi ez dezakeen kotan ezarriko dira. Horrez gain, perimetro-hesia iragazkorra izango da, Jabari Publiko Hidraulikoko (JPH) zortasun-eremutik kanpo jarri beharko da eta URAk, aldeko txostena egin beharko du.
- Landare-lurzoruaren geruza berrerabiltzeari buruzko neurriak aplikatu beharko dira, landareak birsortzeko, eta instalazio fotovoltaikoaren multzoa drainatze-sare batez hornitu beharko da, eremuko jariatzea hustubide naturaleko puntuetara bideratzeko. Euri-urak biltzeko eta husteko sistemarik eraginkorrenak eduki behar dira, esparrua zeharkatzen duten jariatze-urek kutsatzaileak (lixibiatuak ekoiztea) eraman ez ditzaten.
- Beharrezkoa da PFV ezartzearen ondorioz lurra iragazgaizteak nekazaritza- edo landa-ingurunean jariatzeak eragindako kalteak areagotzeko aukera areagotzea saihestea.
- Kokapenari dagokionez, une oro errespetatu beharko dira plangintza-tresnetan ezarritako erabilera-atzerapenak eta -mugak, hala nola EAEko Ibaiak eta Errekak Antolatzeko Lurraldearen Arloko Planean ezarritakoak eta, hala badagokio, gune babestuak kudeatzeko planetan ezarritakoak.

1.2.1.1.5 Eraisteko fasea

Instalazio fotovoltaikoa eraisten den unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, instalazio fotovoltaikoa eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioaren deskonexioa.
- Modulu fotovoltaikoak eta, ondoren, horiei eusten dieten egiturak bertatik kentzea.
- Inbertsoreen eta kableen sistema desmuntatzea.

- Elementu aurrefabrikatuak kentzea (inbertsoreen eta transformadoreen etxolak).
- Itxitura perimetrala kentzea.
- Zimendu guztiak eraistea (etxolak eta itxitura perimetralak).
- Azpiestazioa instalazioaren alderantzizko moduan kenduko da.
- Zagor trinkotuaren geruzak kentzea.
- Landare-geruzarako lurrak birjartzea.
- Berriz zabaldutako lurrak goldatzea.
- Ingurumena lehengoratzeko eta hondakinak kudeatzeko jardueretan 1.1.6. ataleko irizpide orokorrei jarraituko zaie.

1.2.1.2 Estalkiko instalazioak

1.2.1.2.1 Diseinu-fasea

Estalkiko instalazio fotovoltaikoen diseinu-faseari lotutako jardunbide osagarri egokiak honako hauek dira:

1.2.1.2.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Estalkiko instalazio fotovoltaikoaren konfigurazioaren diseinua modulu fotovoltaikoak eta kokalekuan duten kokapena hautatzean datza, ahalik eta energia-ekoizpen handiena lortzeko moduan, eta, aldi berean, kanpoko eskakizunak mantenduz (hornidura-bermea, beste zortasun batzuekiko interferentziarik eza, ingurumen-inpaktua).

Modulu fotovoltaikoek behar bezala konektatuta egon beharko dute, tentsioa instalazio-motara egokitu dadin eta errendimendua hoberena izan dadin. Halaber, moduluen artean gutxieneko distantzia bat egon beharko da, moduluen inklinazio-angeluaren arabera definituta, atzeko ilaretan itzalik egon ez dadin eta, hartara, modulu batzuk beste batzuekin interferentziarik ez sortzeko energiaren ekoizpenean. Azkenik, modulu fotovoltaikoen orientazioa zuzena izan beharko da, eta gainazalak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularrena izan beharko du.

Horrela bada, estalkietan kokatutako instalazio fotovoltaikoen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Eguzki-erradiazioa.
- Distantzien eskakizunak (moduluen artean, beste instalazioekiko, etab.)
- Estalkiaren propietateak (antzinatasuna, egoera, neurriak, orientazioa, zortasunak, etab.).
- Irisgarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Itzalak eta oztopoak.

1.2.1.2.1.2 Estalkietan jarritako instalazio fotovoltaikoen diseinua eta horiei lotutako azpiegituren diseinua.

Hauek dira estalkietan jarritako instalazio fotovoltaiko bat diseinatzeko murriztapen edo baldintzatzaile nagusiak:

- Estalkian erabilgarri dagoen azalera.
- Distantzien irizpideak, gutxieneko interferentzia ziurtatzeko beste zerbitzu batzuekin edo modulu fotovoltaikoen artean.
- Irisgarritasuna.
- Espazioaren plangintza.

Estalkietako instalazio fotovoltaikoetan, honako neurri eta irizpide hauek hartu beharko dira kontuan instalazioa behar bezala diseinatzeko:

- Euskarrien egiturak diseinatzeko neurriak eta irizpideak:

  - Euskarri-egituraren neurria modulu fotovoltaikoen fabrikatzailearen irizpidearen eta moduluen tamainaren araberakoa izango da.

- Zimenduak diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Modulu fotovoltaiko bakoitzaren euste-sistemaren diseinua egituraren ezaugarrietara egokituko da.
- Modulu fotovoltaikoen kokapena diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Modulu fotovoltaikoak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularren orientatu beharko dira, ekoizpena maximoa izan dadin.
  - Integrazio arkitektonikoa. Ildo horretan, ahal dela, panelak modu planokidean kokatzea bilatuko da, batez ere hainbat isurkiko estalkietan, horien integrazio arkitektoniko eta bisual handiagoa lortzearren.

1.2.1.2.2 Eraikuntza-fasea

Estalkiko instalazio fotovoltaiko baten tamaina eskala handiko produkziorako parke fotovoltaiko baten instalazioa baino askoz txikiagoa da; beraz, arestian aipatutako "1.1.3. Irizpide orokorrak" ataleko neurri orokorretan hautatu egin beharko dira neurri egokiak, horietako batzuk ez baitira beharko, edo egokitu egin beharko dira.

1.2.1.2.3 Martxan jartzeko fasea

Sistema martxan jarri baino lehen, ondoko prozesu eta egiaztapen hauek gauzatu behar dira instalazioak ondo funtzionatuko duela egiaztatzeko:

- Panelak metalezko egiturei eusteko torlojuak estututa daudela berrikustea.
- Inbertsoreen konfigurazioa.
- Eguzki-inbertsorearen parametroak neurtzea.
- Konexio elektrikoak berrikustea.
- Komunikazio ekipoa instalazio fotovoltaikoarekin konfiguratzea.
- Instalazioaren funtzionamendu-probak.

1.2.1.2.4 Ustiapen fasea

Estalkiko eguzki-instalazio fotovoltaiko baten ustiapen fasean, arestian irizpide orokorretan azaldutakoez gain, arreta berezia eskaini beharko zaie ondoko jardunbide egoki hauei:

1.2.1.2.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

Estalki baten gainean kokatutako instalazioak direnez, natura-ingurunearen gaineko eraginak oso txikiak dira; hala ere, jarduera hauek gauzatzean ondoko neurriak hartzea gomendatzen da:

- Sortutako energia biltegiratu ahal bada, elektrolito likidoko baterien osagai likidoak manipulatzen direnean gainazal iragazgaitz baten gainean egingo da, substantzia horiek ez isurtzeko eta modu erraz eta seguruan jaso ahal izateko. Ondoren substantzia horiek baimendutako hondakin-kudeatzaile batek kudeatu beharko ditu, osagai horiek gizakien osasunarentzat eta ingurumenarentzat kaltegarriak eta toxikoak baitira.
- Hauts eta zikinkeriazko partikulak pilatzearen ondorioz panel fotovoltaikoak garbitu behar badira, oso gomendagarria izango litzateke garbiketarako produktu ekologikoak eta ingurumena errespetatzen dutenak erabiltzea.

1.2.1.2.5 Eraisteko fasea

Estalkiko instalazio fotovoltaikoa eraisten den unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, estalkietan kokatutako instalazio fotovoltaikoa eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak diren neurrian:

- Instalazioaren deskonexioa.
- Modulu fotovoltaikoak eta, ondoren, horiei eusten dieten egiturak bertatik kentzea.
- Inbertsoreen, kableen eta baterien sistema, baldin badauka, desmuntatzea.

1.2.1.3 Eguzki-parkeen beste aukera batzuk

Instalazio fotovoltaiko flotatzaileak eta aparkalekuetako estalkien gaineko instalazio fotovoltaikoak eguzki-parkeen beste aukera batzuk dira.

1.2.1.3.1 Instalazio fotovoltaiko flotatzaileak

1.2.1.3.1.1 Diseinu-fasea

Instalazio fotovoltaiko flotatzaileen diseinu-faseari lotutako jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:

1.2.1.3.1.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Instalazio fotovoltaiko flotatzailearen konfigurazioaren diseinua modulu fotovoltaikoak eta kokalekuan duten kokapena hautatzean datza, ahalik eta energia-ekoizpen handiena lortzeko moduan, eta, aldi berean, kanpoko eskakizunak gordeta (hornidura-bermea, beste zortasun batzuekiko interferentziarik eza, ingurumen-inpaktua).

Modulu fotovoltaikoek behar bezala konektatuta egon beharko dute, tentsioa instalazio-motara egokitu dadin eta errendimendua hoberena izan dadin. Halaber, moduluen artean gutxieneko distantzia bat egon beharko da, moduluen inklinazio-angeluaren arabera definituta, atzeko ilaretan itzalik egon ez dadin eta, hartara, modulu batzuk beste batzuekin interferentziarik ez sortzeko energiaren ekoizpenean. Azkenik, modulu fotovoltaikoen orientazioa zuzena izan beharko da, eta gainazalak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularrena izan beharko du.

Horrela bada, instalazio fotovoltaiko flotatzailearen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Eguzki-erradiazioa.
- Distantzien eskakizunak (baltsaren ertzarekiko, moduluen artean, mantentze-lanetarako tartea, etab.)
- Baltsaren betetze-maila.
- Irisgarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Itzalak eta oztopoak.
- Beste zortasunekiko interferentziarik ez egotea.

Aurreko faktoreez gain, instalazio mota horretarako, zehazki, kontuan hartu behar dira baltsaren ezaugarri funtzionalekin lotutako diseinu-faktoreak.

- Plataforma flotatzaileen tipologia eta materialak: dimentsio eta mekanika aldetik aldakorrak diren materialak erabiliko dira, eta ingurune heze batean ez hondatzeko prestatuta egongo dira.

- Moduluen inklinazioak eragina izango du haizeak eragindako esfortzuetan.
- Kokalekuaren geometriak eta ezaugarriek eragina izango dute moduluen antolamenduan, eta, aldi berean, eguzki-sistema fotovoltaikoaren energia-ekoizpenean ere ondorioak izan ditzake.

1.2.1.3.1.1.2 Instalazio fotovoltaiko flotatzaileen eta horiei lotutako azpiegituren diseinua

Hauek dira instalazio fotovoltaiko flotatzailea diseinatzeko murriztapen edo baldintzatzaile nagusiak:

- Instala daitekeen kapazitate maximoa.
- Distantzia-irizpideak, modulu fotovoltaikoen arteko gutxieneko interferentzia eta espero den ekoizpen maximoa bermatzeko.
- Eremuaren mugak.
- Irispidea.
- Sarera konektatzeko distantzia.
- Espazioaren plangintza.
- Ingurumen arloko murrizketak.
- Mantentze-lanetarako baltsa edo putzua husteko murrizketak.

Instalazio fotovoltaiko flotatzaileetan ondoko neurri eta irizpideak hartuko dira kontuan:

- Eguzki-moduluak eta lokailuak ezartzeko plataformak diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Plataformen eta ainguraketen dimentsioa moduluen fabrikatzailearen irizpidearen, horien tamainaren eta baltsaren baldintzen eta geometriaren araberakoa izango da.
  - Instalazioaren eskakizunak betetzeko egokiak izan beharko dute, kanpoko baldintzak jasateaz gain.
  - Plataformekin edo lokailuekin ez da baltsa kaltetuko, zenbait kasutan baltsaren iragazgaiztasuna arriskuan jar baitaiteke.
  - Baltsa bera mantentzeko eta husteko lanak egiteko erraz desmuntatu ahal izango da.
- Modulu fotovoltaikoen kokapena diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Modulu fotovoltaikoak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularren orientatu beharko dira, ekoizpena maximoa izan dadin.

1.2.1.3.1.2 Eraikuntza-fasea

Instalazio fotovoltaiko flotatzailea eraikitzeko, "Irizpide orokorra 1.1.3." atalean aurretik aipatutako neurri orokorrez gain, honako neurri hauek ere aplikatu behar dira:

- Baltsa edo putzuaren iragazgaiztasuna ez da kaltetuko.
- Lehenik eta behin, osagaiak muntatuko dira eta bata bestearekin mihiztatuko dira (buiak, plataformak, modulu fotovoltaikoak).
- Plataforma eta modulu fotovoltaikoak uraren azalera garraiatu aurretik, moduluak bere tokian jarri beharko dira.
- Baltsara sartzeko gune egoki bat beharko da instalazioa baltsaren barrualdera garraiatzeko.
- Inbertsoreek erraz eskuratzeko moduan egon beharko dute; beraz, uraren gainean jarriz gero, instalazioaren kanpoaldean jarri beharko dira.

1.2.1.3.1.3 Martxan jartzeko fasea

Sistema martxan jarri baino lehen, ondoko prozesu eta egiaztapen hauek gauzatu behar dira instalazioak ondo funtzionatuko duela egiaztatzeko:

- Panelak metalezko egiturei eusteko torlojuak estututa daudela berrikustea.

- Inbertsoreen konfigurazioa.
- Eguzki-inbertsorearen parametroak neurtzea.
- Konexio elektrikoak berrikustea.
- Komunikazio ekipoa instalazio fotovoltaikoarekin konfiguratzea.
- Instalazioaren funtzionamendu-probak.

1.2.1.3.1.4 Ustiapen fasea

Eguzki-planta fotovoltaiko flotatzaile baten ustiapen fasean, arestian irizpide orokorretan azaldutakoez gain, arreta berezia eskaini beharko zaie ondoko jardunbide egokiei:

1.2.1.3.1.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

Oro har, ureztatze-putzuak nekazaritzako labore asko dauden landa-eremuetan kokatuta daude. Horregatik, eguzki-modulu flotatzaileen mantentze-lanetan, 1.1.5.3 atalean azaldutako neurri orokorrez gain, honako neurri espezifiko hauek ezarri beharko dira:

- Instalazio hauek giza kontsumorako laboreetarako ur-masen gainean egiten direnez, mantentze-lanak gauzatu bitartean jardunbide egokiak hartu beharko dira uren kalitatea babesteko, eta bereziki zorrotza izango da baterien eta osagai toxikoak dituzten beste elementu batzuen manipulazioari dagokionez, eta, ahal den neurrian, isurketa kutsagarriak saihestuko dira.
- Panel fotovoltaikoak garbitzeko, oso gomendagarria izango litzateke garbiketarako produktu ekologikoak eta ingurumena errespetatzen dutenak erabiltzea uren kalitatea ez aldatzeko.
- Jabari publiko hidraulikoko uretan instalatuz gero, aplikatu beharreko araudian ezarritako ingurumen-murrizketa guztiak hartuko dira kontuan.
- Zati elektrikoaren isolamendua bermatu beharko da, fauna-espezieak elektrokutatzeagatiko hilkortasuna saihesteko.

1.2.1.3.1.5 Eraisteko fasea

Instalazio fotovoltaiko flotatzailea eraisten den unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, instalazio fotovoltaiko flotatzailea eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, behar den neurrian:

- Instalazioaren deskonexioa.
- Modulu fotovoltaikoak eta, ondoren, horiei eusten dieten egitura flotatzaileak eta ainguralekuak bertatik kentzea.
- Inbertsoreen eta kableen sistema desmuntatzea.
- Elementu aurrefabrikatuak kentzea (inbertsoreen eta transformadoreen etxolak).
- Itxitura perimetrala kentzea, ezarrita baldin badago.
- Zimendu guztiak eraistea (etxolak eta itxitura perimetralak).
- Landare-geruzarako lurrak birjartzea.
- Berriz zabaldutako lurrak goldatzea.
- Ingurumena lehengoratzeko eta hondakinak kudeatzeko jarduerak burutzeko 1.1.6. ataleko irizpide orokorrei jarraituko zaie.
- Sortutako hondakinak kudeatuko dira eta egitura osagarriek (etxolak, adibidez) okupatutako eremuen ingurumena lehengoratuko dira, 1.1.6 atalean deskribatutako irizpide orokorrekin bat etorriz. Horretarako, ingurune hurbilean dauden espezie autoktonoen antzekoak erabiliko dira beti, eta ahalik eta lasterren landatuko dira, balizko higadura-prozesuak saihesteko eta espezie exotikoek lursail biluzia kolonizatzea ekiditeko.

1.2.1.3.2 Instalazio fotovoltaikoak aparkalekuetako estalkien gainean

1.2.1.3.2.1 Diseinu-fasea

Aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoen diseinu-faseari lotutako jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:

1.2.1.3.2.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoen konfigurazioaren diseinua modulu fotovoltaikoak eta kokalekuan duten kokapena hautatzean datza, ahalik eta energia-ekoizpen handiena lortzeko moduan, eta, aldi berean, kanpoko eskakizunak mantendu behar dira.

Modulu fotovoltaikoak behar bezala konektatuta egon beharko dute, tentsioa instalazio motara egokitu dadin eta errendimendua hoberena izan dadin. Era berean, modulu fotovoltaikoen orientazioa zuzena izan beharko da, eta gainazalak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularrena izan beharko du.

Horrela bada, instalazio fotovoltaiko hauen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Eguzki-erradiazioa.
- Euskarriaren egitura.
- Aparkalekuan erabilgarri dagoen azalera.
- Baldintza meteorologikoak.
- Itzalak eta oztopoak.
- Beste zortasunekiko interferentziarik ez egotea.

1.2.1.3.2.1.2 Aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoen eta hauei lotutako azpiegituren diseinua

Aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoa diseinatzeko murriztapen edo baldintzatzaile nagusiak honako hauek dira:

- Aparkaleku edo parkingean dagoen azalera erabilgarria.
- Inbertsoreen kokapena eta ibilgailu elektrikoak kargatzeko punturik egonez gero, bateriak kontuan hartuko dira.

Instalazio fotovoltaiko hauetan ondoko neurri eta irizpideak kontuan hartuko dira:

- Eusteko egiturak diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Plataformaren neurria moduluen fabrikatzailearen irizpidearen eta horien tamainaren araberakoa izango da.
  - Moduluen euskarriak finkatzeko, materialaren eta estalkiaren baldintzen araberako sistema egokiak izan beharko dute.
  - Diseinuak euri-ura arazorik gabe husteko gai izan beharko du.
- Zimenduak diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Arrazoizko kostua lortu beharko da, baina betiere estatuko eta nazioarteko segurtasun-arauak betez eta ekipamenduen fabrikatzaileen eskakizunen arabera.
- Modulu fotovoltaikoak diseinatzeko eta antolatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Eguzki-moduluak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularren orientatu beharko dira, ekoizpena maximoa izan dadin.
  - Panelen arteko konexioa paralelo seriekoa edo mistoa izango da, instalazioaren eskakizunen arabera.

1.2.1.3.2.2 Eraikuntza-fasea

Aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoaren tamaina eskala handiko produkziorako parke fotovoltaiko baten instalazioa baino askoz txikiagoa da; beraz, arestian aipatutako "1.1.3. Irizpide orokorrak" ataleko neurri orokorretan hautatu egin beharko dira neurri egokiak, horietako batzuk ez baitira beharko edo egokitu egin beharko baitira.

1.2.1.3.2.3 Martxan jartzeko fasea

Sistema martxan jarri baino lehen, ondoko prozesu eta egiaztapen hauek gauzatu behar dira instalazioak ondo funtzionatuko duela egiaztatzeko:

- Panelak metalezko egiturei eusteko torlojuak estututa daudela berrikustea.
- Inbertsoreen konfigurazioa.
- Eguzki-inbertsorearen parametroak neurtzea.
- Konexio elektrikoak berrikustea.
- Komunikazio ekipoa instalazio fotovoltaikoarekin konfiguratzea.
- Instalazioaren funtzionamendu-probak.

1.2.1.3.2.4 Ustiapen fasea

Aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoaren ustiapen fasean arestian irizpide orokorretan azaldutakoez gain, arreta berezia eskaini beharko zaie ondoko jardunbide egoki hauei:

1.2.1.3.2.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

- Ibilgailu elektrikoentzako karga-puntuak egonez gero, elektrolito likidoko baterien osagai likidoak isurtzea saihestu beharko da. Horretarako, substantzia horiek erraz eta segurtasunez biltzea ahalbidetuko duen azalera iragazgaitz baten gainean manipulatuko dira, eta, ondoren, hondakinen kudeatzaile baimendu batek kudeatu beharko ditu modu egokian, osagai horiek giza osasunerako eta ingurumenerako kaltegarriak eta toxikoak baitira.
- Hauts eta zikinkeriazko partikulak pilatzearen ondorioz panel fotovoltaikoak garbitu behar badira, oso gomendagarria izango litzateke garbiketarako produktu ekologikoak eta ingurumena errespetatzen dutenak erabiltzea.

1.2.1.3.2.5 Eraisteko fasea

Aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoa eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoa eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioaren deskonexioa.
- Modulu fotovoltaikoak eta, ondoren, baita horiei eusten dieten egiturak ere kentzea. Hala ere, zenbaitetan egitura horiek aparkalekuaren zati bat izango dira, eta ez da beharrezkoa izango kentzea.
- Inbertsoreen eta kableen sistema desmuntatzea.
- Elementu aurrefabrikatuak kentzea (inbertsoreen eta transformadoreen etxolak).
- Zimendu guztiak eraistea (etxolak eta itxitura perimetralak).
- Azpiestazioa instalazioaren alderantzizko moduan kenduko da.

1.2.2 Eguzki-energia termikoa

1.2.2.1 Diseinu-fasea

Eguzki-instalazio termikoen diseinu-faseari lotutako jardunbide egoki osagarriak honako hauek dira:

1.2.2.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Eguzki-instalazio termikoa konfiguratzeko diseinu-prozesua eguzki-kolektoreak, instalazio hidraulikoa eta elementu hauek kokalekuan duten kokapena hautatzean datza, ahalik eta energia-ekoizpen handiena lortzeko eta kanpoko eskakizunak mantentzeko (hornidura-bermea, beste zortasun batzuekiko interferentziarik eza, ingurumen-inpaktua, etab.).

Eguzki-kolektoreei dagokionez, seriean, paraleloan edo modu mistoan konektatu ahal dira, instalazioan komeni denaren arabera. Instalazio fotovoltaikoetan bezala, kolektoreen arteko distantzia minimoa haien inklinazio-angeluaren araberakoa izango da, atzeko ilaretan itzalik egon ez dadin eta, horrela, kolektore batzuek beste batzuekin ez dezaten oztopatu energiaren ekoizpena. Azkenik, kolektoreen orientazioa zuzena izan beharko da, eta azalera eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularrena egongo da.

Zirkuitu hidraulikoari dagokionez, ahalik eta biderik laburrena aukeratuko da, araudiaren zehaztapenei jarraiki eta kasu zehatz bakoitza kontuan hartuta (zortasunak, bateraezintasunak, etab.).

Horrela bada, eguzki-instalazio termikoen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Eguzki-erradiazioa.
- Distantziaren eskakizunak (kolektoreen artean, etab.)
- Estalkiaren egoera (antzinatasuna, egoera, neurriak, orientazioa, zortasunak, etab.).
- Irisgarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Itzalak eta oztopoak.
- Instalazio hidraulikoa.
- Beste zortasunekiko interferentziarik ez egotea.

1.2.2.1.2 Estalkiko eguzki-instalazio termikoen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Estalkiko eguzki-instalazio termiko bat diseinatzeko muga edo baldintzatzaile nagusiak honako hauek dira:

- Estalkian erabilgarri dagoen azalera.
- Distantzia-irizpideak, beste zerbitzu batzuekiko edo eguzki-kolektoreen arteko interferentzia minimoa ziurtatzeko.
- Irisgarritasuna.
- Espazioaren plangintza.

Estalkiko eguzki-instalazio termikoetan ondoko neurri eta irizpideak hartuko dira kontuan:

- Neurri eta irizpide orokorrak
  - Eraikinaren energiari buruzko datuak ezagutu beharko dira (puntako potentzia, urtero eskatzen den energia, eskaera-kurba).
- Muntaketako euskarrien egiturak diseinatzeko neurriak eta irizpideak

- Euskarri-egituraren dimentsioa kolektoreen fabrikatzailearen irizpidearen eta horien tamainaren araberakoa izango da.
- Kolektoreen euskarrien ainguraketak materialaren eta estalkiaren baldintzetarako egokiak izango dira.

- Eguzki kolektoreak diseinatzeko eta antolatzeko neurriak eta irizpideak
  - Eguzki-kolektoreak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularren orientatu beharko dira, ekoizpena maximoa izan dadin.
  - Kolektoreen arteko konexioa paraleloan, seriean edo mistoan egingo da, instalazioaren eskakizunen arabera.
  - Instalazio fotovoltaikoetan bezala, ahal dela, formatu planokideko antolamenduak aukeratuko dira, batez ere hainbat isurkiko estalkiak dituzten eraikinetan, inpaktu bisuala murrizteko eta integrazio arkitektoniko handiagoa lortzeko.
  - Eguzki-kolektoreen banaketak eta ezaugarriek instalazioa paisaian integratzea erraztu beharko dute. Horretarako, irizpide orientagarri hauek hartu beharko dira kontuan:
    * Moduluen jarraitutasun bisuala gordetzearren, ordenarik gabeko antolamenduak eta etenak saihestuko dira.
    * Abiapuntuko kotaren ikuspegitik ohiz kanpokoak diren makinak kentzea gomendatzen da, hau da, kotari dagokionez gainerako elementuekiko desberdintasun nabarmenak dituzten makinak kentzea, ikuslearen arreta erakartzen baitute.

1.2.2.2 Eraikuntza-fasea

Estalkiko instalazio fotovoltaikoaren kasuan bezala, eguzki-instalazio termikoen eraikuntza-fasean ere, arestian "1.1.3. Irizpide orokorrak" atalean aipatutako neurri orokorretan hautatu edo egokitu egin beharko dira jarraituko diren neurriak. Jarraian, eguzki-instalazio termikoetan bereziki ezarri beharreko neurriak adieraziko dira:

- Kolektoreen eremuko osagaiak tenperatura altuetara irits daitezkeela jakinik, materialen dilatazio termikorako lekua utzi beharko da. Gainera, profilak estalita ez geratzea gomendatzen da, eta, beharrezkoa denean, zulaketak egitea komeni da ura kanporatzea errazteko.
- Kolektorearen konexioak ez dira behartu behar, kasu batzuetan barne-osagaiak kaltetu baitaitezke.
- Lehendik dauden eraikinetan instalazioa finkatzeko zuloak egin behar badira, iragazgaizteko lanetan adituak diren langileen laguntza beharko da akabera bikainaren berme osoa izateko.
- Hobe da kolektoreen erabilera eta instalazioa kolektoreei eusten dieten egituren instalazioa amaitu ondoren egitea.
- Teilatuko lana zatika egitea komeni da.
- Lan hauek burutzeko oso garrantzitsua da euririk egiten ez duen garaia aukeratzea.
- Eraikitzen ari diren bitartean eguzki-panel termikoak zeharkatuko dituen ur destilatuaren eta izotz-kontrako uraren nahasketak ustekabean isurtzea edo ihes egitea saihesteko, gainazal iragazgaitz baten gainean egingo da lan, nahasketa hori erraz eta segurtasunez jaso ahal izateko eta zuzenean lurrera ez isurtzeko. Ondoren, baimendutako hondakin-kudeatzaile batek kudeatu beharko ditu isurkiak, osagai horiek giza osasunerako eta ingurumenerako kaltegarriak eta toxikoak baitira.
- Panel fotovoltaikoak garbitzeko, oso gomendagarria izango da produktu ekologikoak eta ingurumena errespetatzen dutenak erabiltzea.

1.2.2.3 Martxan jartzeko fasea

Sistema martxan jarri baino lehen, ondoko prozesu eta egiaztapen hauek gauzatu behar dira instalazioak ondo funtzionatuko duela egiaztatzeko:

- Eguzki kolektoreak garbitzea.
- Hodien zirkuitua garbitzea.
- Bero-trukatzailea izotz-kontrakoarekin kargatzea.
- Instalazioa presurizatzea.
- Instalazioko airea purgatzea.
- Diseinuko baldintzak egiaztatzea: presioa eta emaria.
- Garbiketarako oso gomendagarria izango da produktu ekologikoak eta ingurumena errespetatzen dutenak erabiltzea.

1.2.2.4 Ustiapen fasea

Eguzki-instalazio termikoaren ustiapen fasean, arestian irizpide orokorretan azaldutakoez gain, arreta berezia eskaini beharko zaie ondoko jardunbide egoki hauei:

1.2.2.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

Estalkietan jarriko diren instalazioak direnez, natura-ingurunearen gainean onorioak sortzeko aukerak oso txikiak dira; hala ere, jarduera horiek gauzatzean neurri hauek hartzea gomendatzen da:

- Kolektoreak ordeztu behar badira, behar bezala kudeatuko dira baimendutako kudeatzailearen bidez, indarrean dagoen legeriari jarraituz.
- Mantentze-lanetan eguzki-kolektore termikoak zeharkatuko dituen ur destilatuaren eta izotz-kontrako uraren nahasketak ustekabean isurtzea edo ihes egitea saihesteko, substantzia horiek erraz eta segurtasunez biltzea ahalbidetuko duen azalera iragazgaitz baten gainean manipulatuko dira, eta, ondoren, hondakinen kudeatzaile baimendu batek kudeatu beharko ditu modu egokian, osagai horiek giza osasunerako eta ingurumenerako kaltegarriak eta toxikoak baitira.
- Hauts eta zikinkeriazko partikulak pilatzearen ondorioz panel fotovoltaikoak garbitu behar badira, oso gomendagarria izango litzateke garbiketarako produktu ekologikoak eta ingurumena errespetatzen dutenak erabiltzea.

1.2.2.5 Eraisteko fasea

Eguzki-instalazio termikoa eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, eguzki-instalazio termikoa eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioaren deskonexioa.
- Eguzki-kolektoreak kentzea eta, ondoren, baita horiei eusten dieten egiturak ere.
- Kableen sistema desmuntatzea.
- Sistema hidraulikoa desmuntatzea.
- Instalazioa eraisten denean, eguzki-panel termikoak zeharkatzen dituen ur destilatuaren eta izotz-kontrako uraren nahasketak ustekabean isurtzea edo ihes egitea saihestuko da, osagai horiek giza osasunerako eta ingurumenerako kaltegarriak eta toxikoak baitira. Neurri horietan daude jarduera eremua iragazgaiztea edo zirkuitu osagarriak eraikitzea nahaste hori bidoietara edo biltzeko gailuetara ermateko, eta ondoren tratatzeko.

1.2.3 Energia eolikoa

1.2.3.1 Lur gaineko eolikoa

1.2.3.1.1 Diseinu-fasea

Lurzoruko instalazio eolikoen diseinu-faseari dagozkion jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:

1.2.3.1.1.1 Zortasunari buruzko aurretiazko azterlanak

Erabiltzen dituzten maiztasun eta modulazioengatik, parke eoliko baten funtzionamenduak eragina izan dezake telekomunikazio-zerbitzu batzuetan. Horregatik, instalazio eoliko batek aukeratutako lekuan dauden telekomunikazio-zerbitzuetan izan dezakeen eragina aztertu beharko da, emaitzak m*ikrositing*-ean kontuan hartu ahal izateko.

Horrez gain, kokalekuari eragin diezaioketen inguruko aireportuetako aeronautika alorreko zortasunak aztertu beharko dira, kasu horretan erakunde eskudunaren baimena eskatu beharko baita.

1.2.3.1.1.2 Instalazioaren konfigurazioa

Layout edo *mikrositing*-aren diseinuan, aerosorgailu mota eta kokalekuan duen kokapena hautatzen dira, ahalik eta energia-ekoizpen handiena lortzeko eta kanpoko eskakizunak mantentzeko (hornidura-bermea, beste zortasun batzuekiko interferentziarik eza, ingurumen-inpaktua, etab.).

Erabakiak, beraz, honako alderdi hauetan oinarritu beharko dira: kokalekuan hautemandako haizearen baldintzetan, egindako hegazti-faunaren eta kiropteroen azterketetan, paisaia-integrazioaren azterlanaren ondorioetan, telekomunikazio-zerbitzuekiko eta aeronautikako zortasunekiko balizko interferentzian eta lursailaren berezko beste murrizketa batzuetan, hala nola etxebizitzen hurbiltasunean, kokapenera iristeko baliabideetan (bideak eta horien ezaugarriak), sare elektrikoaren lotura-puntuaren kokapenean, lursailen jabetzan eta abarretan.

Hortaz, instalazio eolikoen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Haizearen baldintzak.
- Distantzien eskakizunak (inguruan dauden etxebizitza edo antenak, haize-sorgailuen artean).
- Lurzoruen ezaugarriak ezagutzea.
- Irisgarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Aerosorgailuen arteko distantziak.
- Parke eolikoaren ekoizpen elektrikoa ebakuatzea.
- Telekomunikazio-zerbitzuekiko interferentziarik eza.
- Interferentzia zortasun aeronautikoekin.
- Beste zortasunekiko interferentziarik eza.

1.2.3.1.1.3 Instalazio eolikoen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Instalazio eoliko bat diseinatzeko muga edo baldintza nagusiak honako hauek dira:

- Instala daiteken gehieneko kapazitatea.

- Distantzien irizpideak, aerosorgailuen arteko gutxieneko interferentzia eta espero den ekoizpen handiena bermatzeko.
- Eremuaren mugak, lurzoruaren erabilera eta haren jabetza.
- Sarbidea eta barneko bideak.
- Sarera konektatzeko distantzia.
- Espazioaren plangintza.
- Distantziak (errepideak, autobideak, jabetza-mugak, linea elektrikoak, etab.).
- Zaratak eta/edo itzalen efektuek eragina jasan ditzaketen etxebizitzen kokapena.
- Irratiko, radarreko eta nabigazio-argietako komunikazioei lotutako murrizketak.
- Ingurumen-arloko murrizketak.

Instalazio eolikoetan ondoko neurri eta irizpide hauek hartuko dira kontuan:

- Erabili beharreko teknologia hautatzeko neurriak eta irizpideak
  - Kokalekuak ahalbidetzen duen makina motarik handiena erabiliko da (haizearen ezaugarrien eta baldintzatzaile teknikoen eta ingurumen-baldintzatzaileen arabera); izan ere, egungo testuinguru teknologikoan, lotura zuzena dago haize-sorgailuaren tamainaren eta sortutako potentzia eta energiaren artean; horrela, potentzia-balio berberak lor daitezke makina gutxiagorekin eta, beraz, ingurumen-inpaktuak eta lotutako azpiegituren kostua murrizten dira.
  - Lehentasuna izango dute haizearen aprobetxamenduan irtenbide tekniko eraginkorrenak erabiltzen dituzten aerosorgailuek, bai eta sareari kalitate handieneko energia emateko elektronika egokiena duten aerosorgailuek ere.
  - Makinen errotoreak, ahal dela, hiru palakoak izango dira, bi palakoak eta pala bakarrekoak baino egokiagoak baitira.
- Bideen diseinurako neurriak eta irizpideak
  - Bat-bateko norabide- eta sestra-aldaketak saihesteko ahalegina egingo da, tamaina handiko elementuak garraiatzea errazteko, hala nola garabiak, palak eta dorrearen zenbait atal.
  - Nahiz eta maldak haize-sorgailuaren fabrikatzailearen esku egon, zeinak bideko maldak ezartzen baititu kasu murriztaileenerako, oro har, sarbideek eta barnealdeko bideek % 12tik beherako batez besteko malda izango dute, eta salbuespen gisa baino ez dira % 14tik gorakoak izango. Malda handiagoak baimendu ahal izango dira, baldin eta malda handitzeak trazaduren luzera murriztea edo lehendik dauden bideak aprobetxatzea badakar, ikusmen- eta ingurumen-inpaktua minimizatuz, baina horretarako dagozkion segurtasun-neurriak hartu beharko dira.
  - Oro har, bideak hormigoitzea saihestuko da, baina % 12tik gorako malda duten zatietan, baliteke beharrezkoa izatea zati txikiak hormigoitzea higadura saihesteko eta garraioen trakzioa hobetzeko.
- Muntaketa-plataformen diseinurako neurriak eta irizpideak
  - Plataformaren neurria haize-sorgailuen fabrikatzailearen irizpidearen eta haize-sorgailuaren tamainaren araberakoa izango da.
  - Teknikoki posible den kasuetan, muntaketa-plataformak bidea horien parte izateko moduan jarriko dira.
  - Plataformak mendi-mazelaren erdian kokatu behar badira, egokitzat jotzen bada, harri-lubetak diseinatuko dira okupazio-azalerak murrizteko.
- Zimenduen diseinurako neurriak eta irizpideak
  - Aerosorgailu bakoitzaren diseinua, kokatzeko aukeratutako lurzoruaren ezaugarri geoteknikoetara egokituko da; horretarako, aurretik egindako azterketa geologikoa hartuko da kontuan.
  - Zimenduak bistara ez geratzea bilatuko da, landare-lurrez estalita, lehengoratzeko lanak erraztuta. Hori ezinezkoa bada, orografiaz baliatuta hormigoizko idulkia ezkutatuko da, lurretik 20 cm baino gehiago irten ez dadin.

- Diseinuaren fasetik bertatik, lurraren gaineko inpaktua eta lurzoru emankorraren eragina minimizatzeko, instalazioetan hormigoiaren erabilera murriztuko duten irtenbideak aztertuko dira, betiere teknikoki bideragarria bada, eta hesiak eta egiturak zuzenean lurrean sartzeari lehentasuna emango zaio.

- Aerosorgailuak kokatzeko diseinuaren neurriak eta irizpideak
  - Haize-sorgailuek beren arteako distantziak mantenduko dituzte, bai haizearen norabide perpendikularrean, bai haizearekiko paraleloan, haize-sorgailuek beren estelengatik edo beste faktore batzuengatik oztoporik egin ez dezaten.
  - Instalazio eolikoen diseinuan, besteak beste, irizpide hauek hartuko dira kontuan: c.1. Aerosorgailuen eta herriguneen artean kilometro bateko distantzia gordetzen saiatuko da, lasaitasun publikoa bermatzeko
  - Haize-sorgailuen banaketak eta ezaugarriak instalazioa paisaian integratzen lagundu beharko dute. Hori lortzeko, irizpide orientagarri hauek hartu beharko dira kontuan:
    - Ahal den neurrian, aerosorgailuen jarraitutasun bisualean antolamendu desordenatuak eta etenak saihestuko dira.
    - Aerosorgailuen artean behar adina leku uztea gomendatzen da, lerro bisual jarraituak sortzen duen hesi-efektua saihesteko.
    - Erliebe motarekin lotutako gomendio hauei jarraitu beharko zaie:
      - Lur nahiko lauetan, ahal bada, distantziakide diren makinekin sare ortogonal itxurako banaketa errazak egitea gomendatzen da (lerroen barruan).
      - Erliebe leuneko kokalekuetan, uhin txikiekin, aerosorgailuen banaketa egitura topografiko sinple horietara egokitzen saiatuko da oinplanoan, lurrean trazatzen diren lerrokadura nagusiak hausten dituzten makinen posizioak saihestuz. Irudi nahasirik egon ez dadin, multzoka antolatzea komeni da.
      - Lur malkartsuetan, makinen posizioa gailur nagusiei jarraitzea gomendatzen da. Nolanahi ere, gainerako aerosorgailuekin alderatuta oso kota altuan edo baxuan daudelako lerrokadura nagusia hausten duten makinak instalatzea saihestu beharko da.
      - Lurraldea ez zatitzeko, ahal den neurrian, dentsitateak modulatzea eta ingurune naturalen antolamendu organikoak ezartzea bilatuko da, bai eta lur-zatien egituraren trazadurak eta horien erritmoak jarraitzea ere, sare hidrografikoa edo nekazaritza-inguruneetan dauden bideak etetea saihestuz.
      - Ez zaie eragingo ondare-ondasunen esanahia, ikusizko nagusitasuna eta ondasunen ikuspegi nagusiak zaintzeko garrantzitsuak diren ikusmen-elementuei.
      - Gertuko parke eolikoen arteko antolaera morfologikoak koherentea izan beharko du, nolabaiteko ikusmen-harmonia lortzearren.
    - Instalazio eoliko bera osatzen duten aerosorgailuek antzekoak izan behar dute motari eta tamainari dagokionez, frogatuta baitago ikusleak gaitzespen handiagoa sentitzen duela diseinu heterogeneoen aurrean. Era berean, instalazio eoliko bat baino gehiago batera ikusi ahal izatea posiblea denean ere, irizpide horri jarraitu beharko zaio.
    - Instalazio eoliko bera osatzen duten aerosorgailuek norabide berean biratu beharko dute ahal den neurrian, frogatuta baitago leku berean biraketa-zentzu desberdina duten errotoreak egotea deigarriagoa dela behatzailearentzat.
    - Aerosorgailuen dorreetan ez da sareta metalikorik ezarriko, itxura hori industria-elementuekin lotzen baita, eta, horrez gain, hegazti-espezieentzat kaltegarriak izan daitezkeelako, haien barruan harrapatuta geratzeko arriskua dela-eta.
    - Aerosorgailuen atal guztiak kolore neutroetan margotuko dira, zuriaren eta grisaren arteko gama baten barruan aukeratuta; izan ere, tonu horiek dira, antza denez, makina zeruaren hondoan gehien lausotzen duten koloreak, AESAren (Aire Segurtasunerako Espainiako Agentzia) kontrako irizpidea salbu.
    - Pintura anti-islatzailea aplikatuko da, eguzkia paletan islatu ez dadin. Instalazio eolikoaren argiteria behar-beharrezkoa denera mugatu beharko da, eta parkearen barruan eta inguruan daudenekin sinkronismoa mantentzen saiatuko da.

- Instalazio osagarrien kokalekuari buruzko diseinuaren neurriak eta irizpideak
  - Makinen parkerako eta mantentze-lanetarako erabiliko den azalerak honako baldintza hauek beteko ditu:
    * Drainatze naturaleko saretik aldenduta egongo da.
    * Zolata iragazgaitza izango du azpian.
    * Efluenteak/isurkiak biltzeko sistema bat izango du, olioen eta erregaien eraginez lurzorua eta ura ez kutsatzeko.
- Ingurumen-arloko neurriak
  - 1.1. atalean azaldutako neurri eta ohar orokor guztiez gain, 1.3.2. atalean deskribatutako aurretiazko azterlanak egin beharko dira, fauna kalteberena babesten dela eta parke eolikoak paisaian behar bezala integratzen direla bermatzeko.

1.2.3.1.2 Eraikuntza-fasea

Era berean, jarraian lur gaineko instalazio eolikoetan bereziki gauzatu behar diren neurriak adierazten dira:

- Parkea osatzen duten piezen tamainagatik, eta, gainera, pieza horiek ezarriko diren eremura garraiatzean sortzen diren zailtasunengatik, hainbat irizpide tekniko hartu behar dira kontuan garraioan:
  - Gutxieneko kurbadura-erradioak.
  - Maldak.
  - Zabalerak.
  - Zabalera gehigarriak.
- Garrantzitsua izango da laneko arriskuen prebentzioari buruzko gomendioak betetzea; izan ere, altueran lan egiteak, makina elektrikoekin lan egiteak eta instalazio hauen berezko beste ezaugarri batzuk, instalazio hauetako lana arrisku handikoa izatea eragiten baitute.

1.2.3.1.3 Martxan jartzeko fasea

Azpiestazioa eta kableatua abian jartzeko jarraitu behar diren funtsezko urratsen artean aipa daitezke begizko ikuskapena, proba mekanikoak, babes-probak, isolamendu elektrikoaren probak, aktibatu aurreko egiaztapenak, tiro-probak eta kargaren egiaztapenak.

Martxan jartzeko probak turbina eolikoetan, zimenduetan eta sistema elektrikoaren osagaietan egingo dira, funtzionamendu seguru eta egokia frogatzeko.

Parke eolikoaren sarerako konexioa osatuta dagoela uste denean, parkeko turbina eoliko bakoitza martxan jartzeko, besteak beste, honako proba hauek egingo dira:

- Ikuskapen bisuala eta dokumentazioa.
- Konexioak eta sistema mekanikoak egiaztatzea.
- Turbina eolikoaren sorgailuaren proba, sarera konektatuta dagoen bitartean (ordu gutxi batzuk).
- Turbina eolikoaren sorgailuaren proba, sarea galtzen den bitartean.
- Aerosorgailuen bibrazio-proba.
- *Yaw* sistemaren proba.
- *Pitch* sistemaren proba.

Azpiegitura elektrikoa eta zimenduak abian jartzeko, besteak beste, proba hauek egingo dira:

- Ikusizko ikuskapena eta dokumentazioa.
- Konexioak egiaztatzea.
- Potentzia-sistemaren proba.

- Tentsioaren probak.
- Transformadoreak hozteko ekipoen probak.
- Kontrol-ekipoen probak.
- Hormigoiaren eroankortasun-probak.
- Lurrerako konexioaren probak.

1.2.3.1.4 Ustiapen fasea

Planta eolikoaren ustiapen fasean, arestian irizpide orokorretan azaldutakoez gain, arreta berezia eskaini beharko zaie ondoko jardunbide egoki hauei:

1.2.3.1.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

Ustiapen faseko mantenurako lanetan instalazioen ingurunean dauden baliozko elementu naturalak eta kulturalak babesteari buruzko 1.1 atalean deskribatutako ingurumen-neurri orokorrez eta 1.3 atalean zehaztutako fase honetan egin beharreko azterlan espezifikoez gain, honako neurri hauek ere gehitu behar dira:

- Instalazioak ezartzen den eremuko abeltzaintza-jarduerak tokiz aldatzea ez behartzeko, instalazioaren lursaila larreetarako erabiltzea bultzatuko da, hesi iraunkorrik jarri gabe, betiere abeltzaintza-jardueraren hurbiltasuna kontuan hartuta irtenbide hori teknikoki bideragarria bada.
- Hegazti-faunarentzako edo kiropterofaunarentzako arrisku handiko eremuak hautemanez gero, arrisku hori murrizteko beharrezkoak diren neurri aringarriak hartuko dira, hala nola hautemateko eta disuasioko sistema automatikoak edo arrisku handiko egoera jakin batzuetan dauden murrizketa operatiboak.
- Aerosorgailuek sortutako itzalei dagokienez, bizitegi-eraikinetan eratutako hartzaileen gainean egunean 30 ordu/urteko 0 30 minutu ez gainditzeko ahalegina egingo da, eta horiek gaindituz gero, dagokion jarraipena egin eta neurri egokiak hartu beharko dira.
- Instalazio eolikoen bideragarritasuna kalkulatzeko, sustatzaileek kontuan hartuko dute aerosorgailuen abiarazte-murrizketa posiblea kiropteroen jarduera handieneko garai eta ordutegietan, 5 m/-tik gertu baitago.
- 200 m-ko distantzia gordeko da aerosorgailuen eta inguruko baso-masen artean, kiropteroak babesteko neurri gis

1.2.3.1.5 Eraisteko fasea

Parke eolikoa eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, parke eolikoak eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioa deskonektatzea
- Palak, *hub*-a edo abatza, gondola edo kaxa eta dorrea kentzea.
- Kableatuaren sistema desmuntatzea.
- Elementu aurrefabrikatuak kentzea.
- Itxitura perimetrala kentzea.
- Zimendu guztiak eraistea (etxolak, itxitura perimetralak eta aerosorgailuak).
- Azpiestazioa instalazioaren alderantzizko moduan kenduko da.
- Zagor trinkotuaren geruzak kentzea.
- Landare-geruzarako lurrak berrezartzea.
- Berrezarritako lurrak goldatzea.

- Ingurumena leheneratzeko eta hondakinen kudeaketarako lanak 1.1.6 atalean azaldutako irizpide orokorren arabera egingo dira.

1.2.4 Energia geotermikoa

1.2.4.1 Diseinu-fasea

Instalazio geotermikoen diseinu-faseari dagozkion jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:

1.2.4.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Instalazio geotermiko bat konfiguratzeko diseinu prozesua teknologia egokia eta instalazioaren osagai guztien kokagunea hautatzean datza. Instalazio geotermikoak, batzuetan, bero- eta hotz-sare baten parte izango dira (*district heating and cooling*), hornitzen duten eremuaren arabera. Instalazio motaren arabera, hodietarako konfigurazioak honako hauek izango dira: horizontala, bertikala edo *Slinky*, eta gainera, seriean edo paraleloan konektatu ahal izango dira. Bata edo bestea hautatzeko, kontuan hartuko dira erabilgarri dagoen lur-azalera, disipatu beharreko potentzia eta instalazioaren kostuak.

Horrela bada, instalazio geotermikoen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez honako alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Tenperatura-gradientea.
- Distantzien eskakizuna (hodien artean, etab.).
- Lurpeko baldintzak.
- Irisgarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Oztopoak.
- Instalazio hidraulikoa.
- Beste zortasunekiko interferentziarik ez egotea.
- Hornitu beharreko eskari termikoa.

1.2.4.1.2 Instalazio geotermikoen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Instalazio geotermiko bat diseinatzeko muga edo baldintza nagusiak honako hauek dira:

- Erabil daitekeen azalera.
- Distantzien irizpideak, beste zerbitzu batzuekiko edo instalazioaren beraren osagaien arteko gutxieneko interferentzia bermatzeko.
- Irisgarritasuna.
- Espazioaren plangintza.
- Sarera konektatzeko distantzia.

Instalazio geotermikoetan ondoko neurriak eta irizpideak hartuko dira kontuan:

- Neurri eta irizpide orokorrak:
  - Erakinaren energiari buruzko datuak ezagutu beharko dira (puntako potentzia, urtero eskatzen den energia, eskaera-kurba).
  - Ahal bada, trukagailuaren instalazioa lurperatutako beste zerbitzu batzuen eraginpeko eremuan kokatzea saihestuko da.
  - Beste zerbitzu batzuk trukagailuaren hodiekin gurutzatzen badira beti gainetik joango dira; horrela, horiek konpontzeko lanak egin behar badira, inoiz ez da agerian geratuko lurperatutako trukagailuaren hodia. Hodi geotermikoaren goiko sortzailearen eta beste

zerbitzuko beheko sortzailearen arteko distantzia 40 cm-tik gorakoa izango da. Gomendagarria da bi zerbitzuen artean babes-elementuak jartzea; polipropilenozko plakak, fibrozementuzko plakak edo hormigoizko lauza bat, adibidez.
- Beste zerbitzu batzuekiko paralelo ezarrita baldin badago, 40 cm-tik gorako tartea gordeko da sortzaileen artean. Paralelismo kasuak ezin izango dira inoiz eman trukagailuaren konfigurazioaren barruan; hau da, instalazio geotermikoaren joaneko eta itzulerako kolektoreen artean ezin izango da inoiz beste zerbitzu bateko hodirik ezarri.
- Putzuen artean gutxienez 8 metroko tartea egongo da.
- Putzuen sakonera 100 eta 150 metro artekoa izango da.
- Dimentsionamenduaren ikuspegitik instalazioa bideragarria bada (nahitaezko 30 kW-tik gorako instalazioetarako), Erantzun Termikoaren Test bat egingo da. Test hori lehenengo zulaketan egiten den saiakuntza bat da, lurraren propietateak zehazteko eta, horrela, instalazioaren dimentsionamendua bertan dagoen baliabide errealera egokitu ahal izateko.
- Diseinu-fasean, lurzoruak eta lurpeko urak babesteko neurriak sartu beharko dira, laneko fluidoek (uraren eta izotz-kontrakoaren arteko nahasketak, normalean) eta ondorengo lixibatuek ihes egin ez dezaten.

- Erabiliko den teknologia aukeratzeko neurriak eta irizpideak:
  - Bero-ponparen zehaztapenek lurperatutako bero-trukagailuaren diseinu-parametro batzuk finkatzen dituzte, lurzoruarekin trukatutako beroa eta bero-trukagailuak zirkulatzen duen emaria zehazten dizkigutelako, eta sistemaren errendimendua potentzia-tenperatura ezaugarri kurben arabera finkatzen dutelako.
  - Lurperatutako bero-trukagailuaren zirkulazio-ponpa aukeratzeko, hautatutako bero-ponpak finkatutako emaria eta trukagailuaren adar kaltegarrienaren presio-erorketa hartuko dira kontuan. Aplikazio hauetarako bero-ponpen eredu askok lurperatutako begiztarako zirkulazio-ponpa bat daramate barruan.
  - Lurpean dagoen bero-trukagailutik zirkulatzen duen fluidoa izotz-kontrako ura edo ura da, eta diseinuaren mugako tenperaturak baldintzatzen du bata hala bestea aukeratzea. Horrela bada, izotz-kontrakoa aukeratuko da, baldin eta diseinuan aurreikusten bada trukagailu geotermikoak izozteko arriskua izan dezakeela (berokuntzaren funtzionamendu handia, lurraren tenperatura hotzak, etab.). Gainera, fluidoa aukeratzeko unean honako datu hauek hartuko dira kontuan: transferentzia termikoaren ezaugarriak, izozte-puntua, marruskaduragatiko presioaren eskakizunak eta korrosibitatea, toxikotasuna eta sukoitasuna.
  - Arreta berezia jarriko da hodien kalitatea ahalik eta onena izan dadin, instalazioaren zati hori konpontzeak edo ordezteak konplexutasun eta kostu handia baitakar berekin, instalazioaren gainerako zatiekin alderatuta.
  - Oro har, hodien materiala polietilenozkoa (PE) eta polibutilenozkoa (PB) izango da; izan ere, biak malguak eta aldi berean erresistenteak dira eta beroari esker fusio bidez batu daitezke, hodiak berak baino lotura sendoagoak sortzeko.

- Zulaketak diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Instalazioan beharko diren putzuen kopuruari dagokionez, garrantzitsuena bero-ponparen potentzia ezagutzea izango da, eta potentzia horretan eta haren datu teknikoetan oinarrituta (COP, ERR eta laneko tenperaturak), aurreikusitako eskaria asetzeko lursailetik atera beharreko potentzia kalkulatuko da.
  - Zulaketen kokapenaren oinplanoa egin beharko da.
  - Zulaketa-sistemaren plangintza egokia antolatzeko, zuloen sekzioa eta sakontasunaz gain, zulaketan zehar zeharkatuko diren akuiferoen aurreikuspena definituko dira.
  - Zulaketak modu estankoan zigilatuko dira, eta horrela ezingo dira bete lixibiatuak sor ditzaketen material ez-geldoekin.
  - Zulaketen eta inguruko beste jabetza mugakide batzuen artean gutxieneko tartea utzi behar da.
  - Lurraren baldintzen arabera (kohesio txikia, oso gogorra, etab.), hodiaren sakonera aldatuko da.

  - Zulaketen sakonera kontuan hartuko da.

- Betegarri geotermikoa diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Substratuaren baldintza hidrogeologikoek mugatuko dute erabiliko den betegarri mota eta hura gauzatzeko modua.
  - Fluido bero-eramailearen eta lurraren arteko transmisio termikoa erraztu beharko da, ahalik eta erresistentzia termiko txikiena emanez.
  - Trukagailu geotermikoaren eta lurraren arteko finkapen eraginkorra ziurtatuko da, eta horrela, haien arteko bero-trukea ahalik eta eraginkorrena izatea lortuko da.
  - Zunda lurraren esfortzu mekanikoetatik babestuko da.
  - Zeharkatutako ur-maila desberdinak isolatuko dira, akuiferoen arteko komunikazioa gerta ez dadin.

1.2.4.2 Eraikuntza-fasea

Planta geotermiko bat eraikitzeko, aurrez "Irizpide orokorrak 1.1.3." atalean aipatutako neurri orokorrez gain, honako hauek ere aplikatu beharko dira:

- Zulaketak egitean honako neurri hauek hartuko dira kontuan:
  - Lurzoru-mota bakoitzerako teknologiarik egokiena erabiliz egingo da zulaketa (errotoperkutsioa, lohiekin egindako zulaketa, aldi berean tutua sartzeko sistemak, etab.).
  - Ahal dela, zulaketa-lanekin batera jarriko da babesa eta hodi metalikoa eta obra amaitzean berreskuratu ahal izateko bitarteko egokiak erabiliko dira.
  - Babesgarria berreskuratu ezin bada, zulatzaileak hodiak sartu ondoren egingo ditu putzuak egokitzeko lanak, eta soberako babes-hodia moztuko du.
  - Zulaketaren lehen metroetan hodi metalikoa sartu behar bada geruza organikoaren muga, eraldatutako geruza eta betegarri antropikoak egonkortzeko eta lanak hasi ahal izateko, erabiliko den hodi metalikoaren luzera ahalik eta txikiena izango da. Helburua da kolektoreen zanga egin ondoren hodi horiek errazago ateratzea eta zunda geotermikoak ez kaltetzea.
  - Zulaketak egiteko makina espezializatuak erabili beharko dira.
  - Zulaketetan tutuak jarriko dira lur egonkorrera iritsi arte, eta ezponden egonkortasuna bermatzeko beharrezkoak diren zuloak egingo dira.
  - Fluido sakonek tokiko florari, faunari eta baliabide hidrikoei eragin diezaieketen edo toxikoak izan daitezkeen isuriak eramateko arriskua dagoenez (azido sulfurikoa edo sufrea, besteak beste), zulaketa-lanetan egon daitezkeen substantzia toxikoen isuriak monitorizatu beharko dira, eta horrela, sortutako inpaktua zuzentzeko neurriak aplikatzeko denbora gehiago izango da.

- Hagatxo-multzoa kendu eta berehala zunda geotermikoak sartuko dira zulaketan, eta zunda horiek behar adina ur izango dute lanean arriskurik gabe jartzeko, zundaketaren posizioaren arbera.
  - Zundak grabitatearen bidez sartuko dira, dela eskuz, dela desbiribilkagailu bat edo beste gailu mekanikoren bat erabiliz.
  - Hodiak ez kaltetzeko moduan manipulatuko dira. Horretarako, zunda zulaketaren erditik sartuko da, eta ez du ukituko babesteko edo ahokatzeko hodi metalikoarekin.
  - Hodien arteko soldadurek hermetikoak eta lan-presioaren aurrean erresistenteak izan behar dute.
  - Hodi inguratzailearen eta harriaren arteko lotura hermetikoa izango da, betegarri geotermikoa erabilita, bero-transferentzia ona ziurtatzeko eta zulaketa ur-fluxuetatik isolatzeko.

- Zangak egiten direnean honako neurri hauek hartuko dira kontuan:

  - Zulaketa bertikalen joaneko eta itzulerako kolektoreetarako zangen kasuan, lanak instalatutako hodi bertikalak eta babesteko metalezko hodiak kaltetu gabe egingo dira.
  - Zanga amaitu eta gero, zulaketen hodi babesgarria moztu edo kenduko da.
  - Beroa behar bezala transmititzen dela eta hodietan kalterik ez dagoela ziurtatzen duen betegarri on bat egiteko, zangaren hormak eta hondoa findu behar dira, hau da, zangaren beheko aldean dauden harriak kendu behar dira, hodiei kalterik ez egiteko.
  - Hondar-ohea, dagokion sekzio-tipoaren arabera.
  - Betegarria hondeaketatik datozen eta aurretik hautatu diren materialekin osatuko da (ertz zorrotzik gabe, 5 cm baino gutxiagoko diametroko materialekin, etab.). Betegarria lodiera txikiko geruzatan egingo da, trinkotze-maila handiagoa lortzeko, eta horrela, lurzoruko hezetasuna handituko da eta aire-edukia murriztea lortuko da.
  - Ez da sekula hormigoia zabalduko edo zolarria ezarriko trukagailu horizontala instalatzen den azaleran, bero-truke egokia ziurtatzeko helburuarekin.

- Lurzoruan hondeatzean aurreikusi gabeko edozein anomalia (instalazioak, harriak...) edo hustuketaren mugak gainditzen dituzten eraikuntza-lanak aurkitzen direnean, zulaketarekin jarraitu aurretik jakinaraziko da.
- Zimenduak ezartzeko zorua aurkitzeko egindako hondeaketetan, obraren zuzendaria arduratuko da zulaketaren hondoko kota adierazteaz, eta obrako kota hori agertutako materialaren arabera zehaztuko du.
- Ura ez da sartuko hondeatutako zangetan, eta, saihestu ezin bada, sartu bezain laster hustuko da. Jariatze-uretatik datozen edo maila freatikoa azaleratzearen ondorioz sortzen diren obretako ur horiek behar bezala tratatu beharko dira dekantatzeko eta iragazteko sistemen bidez kanpora isuri baino lehen. Horrela, uren egoera fisiko-kimikoak eta kalitatea bermatuko dira, inguruko lurzorua eta hurbileko baliabide hidrologikoak, lurrazalekoak zein lurpekoak, ez kutsatzeko.
- Beharrezko neurriak hartuko dira hondeatutako materialak edo bestelakoak zanga edo putzura ez erortzeko.
- Oso garrantzitsua da detritua behar bezala ebakuatzea; beraz, zulatzaileak beharrezko elementuak aurreikusi beharko ditu: zangak, lohi-putzuak, xukatze-ponpa, inguruko eraikuntza-elementuak estaltzeko plastikoak, etab.
- Lan hauek burutzeko ez da euri ugariko garairik aukeratuko.
- Lan-arriskuen prebentzioari dagokionez aplikatu beharreko araudia beteko da.
- Ahal den guztietan, instalazio osagarriek okupatutako eremuak espezie autoktonoak erabilita landareztatuko dira, eta lurzorua biluzik dagoen aldia ez da luzea izango, eremu horretan espezie inbaditzaileak ezar ez daitezen.

1.2.4.3 Martxan jartzeko fasea

Sistema martxan jarri baino lehen, ondoko prozesu eta egiaztapen hauek gauzatu behar dira instalazioak ondo funtzionatuko duela egiaztatzeko:

- Hodien zirkuitua garbitzea.
- Instalazioko airea purgatzea.
- Diseinuko baldintzak egiaztatzea: presioa eta emaria.
- Bero-trukatzailea izotz-kontrakoarekin kargatzea (beharrezkoa bada).
- Instalazioa presurizatzea.
- Bero-ponpa martxan jartzea eta parametroak egiaztatzea.

1.2.4.4 Ustiapen fasea

Instalazio termikoaren ustiapen fasean aurretiaz irizpide orokorretako atalean azaldutakoez gain, arreta berezia eskaini beharko zaie ondoko jardunbide egoki hauei:

1.2.4.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

Ustiapen faseko mantenurako lanetan instalazioen ingurunean dauden baliozko elementu naturalak eta kulturalak babesteari buruzko "1.1.5 Irizpide orokorrak" atalean deskribatutako ingurumen-neurri orokorrez gain, honako premisa hauek onartu behar dira:

- Laneko fluidoak ordezkatu behar badira, ingurumen-jardunbide egokiak hartuko dira fluido horien manipulazioari eta tratamenduari dagokienez. Lan-eremua behar bezala iragazgaiztu beharko da isuriak saihesteko. Beharrezkoa izanez gero, zirkuitu osagarriak egingo dira fluidoak biltegiratzeko gailu estankoetara eramateko, eta, ondoren, baimendutako kudeatzaile batek kudeatu beharko ditu.

1.2.4.5 Eraisteko fasea

Instalazio geotermikoa eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, instalazio geotermikoak eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioa deskonektatzea.
- Hodien sistema kentzeko zangak berriz irekitzea.
- Kableatuaren sistema desmuntatzea.
- Gainerako osagaiak kentzea.
- Landare-geruzarako lurrak berrezartzea.
- Instalazioa eraisten denean, instalazio geotermikoak zeharkatzen dituen fluidoak isurtzea saihestuko da, osagai horiek giza osasunerako eta ingurumenerako kaltegarriak eta arriskutsuak baitira. Neurri horietan daude jarduera eremua behar bezala iragazgaiztea edo zirkuitu osagarriak eraikitzea nahaste hori bidoietara edo biltzeko gailuetara eramateko, eta ondoren tratatzeko.

1.2.5 Biomasaren energia

1.2.5.1 Biomasa termikoa

Atal honetan, biomasa termiko bidezko autokontsumoko instalazioak aurreikusten dira, eta ez eskala handiko ekoizpeneko instalazioak, Energia Berriztagarrien LAPean aurreikusita ez daudenak:

1.2.5.1.1 Diseinu-fasea

Biomasa termikoko instalazioen diseinu-faseari lotutako jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:

1.2.5.1.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Biomasa termikoko instalazio bat konfiguratzeko diseinu-prozesua, teknologia egokia aukeratzea eta instalazioaren osagai guztien kokalekua hautatzean oinarrituko da. Biomasa termikoko instalazioak, batzuetan, bero- eta hotz-sare baten parte izango dira (*district heating and cooling*), hornitzen duten eremuaren arabera.

Horrela bada, biomasa termikoko instalazioen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Baliabideen eta/edo hurbileko erregai-hornitzaileen eskuragarritasuna.

- Elementu nagusiak kokatzeko behar den tokiaren erabilgarritasuna (galdara, siloa, inertzia-biltegia, etab.).
- Silorako irisgarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Oztopoak.
- Instalazio hidraulikoa.
- Beste zortasunekiko interferentziarik ez egotea.

1.2.5.1.1.2 Biomasa termikoen instalazioen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Biomasa termikoko instalazio bat diseinatzeko muga edo baldintza nagusiak honako hauek dira:

- Azalera erabilgarria.
- Distantzien irizpideak, beste zerbitzu batzuekiko edo instalazioaren beraren arteko interferentzia minimoa bermatzeko.
- Irisgarritasuna.
- Espazioaren plangintza.

Biomasa termikoko instalazioetan ondoko neurri eta irizpideak hartuko dira kontuan:

- Neurri eta irizpide orokorrak
  - Energia jasoko duen eraikinaren energiari buruzko datuak ezagutu beharko dira (potentziala, urtero eskatzen den energia, eskaera-kurba, etab.).
- Erabili beharreko teknologia hautatzeko neurriak eta irizpideak
  - Galdarak errendimendu handikoak izango dira, eta isolamendu termiko eraginkorra, sugarraren itzuleraren aurkako babesa, errautsak garbitzeko sistema, presio- eta tenperatura-neurgailuak, errendimendu ona, erabili beharreko erregairako egokia, etab. izango ditu.
  - Galdara elikatzeko sistemak egokia izan beharko du hautatutako erregaiaren ezaugarri teknikoetarako, baita hainbat erregai motatarako bateragarria ere.
- Ingurumen arloko neurriak eta irizpideak
  - Keak husteko sistemak emisioen arloan indarrean dagoen legeria bete beharko du, eta iragazteko sistema egokiak integratuta izan beharko ditu igorritako emisioek legearekin bat datozela bermatzeko (partikulen eta beste substantzia batzuen edukiari dagokionez, hala nola konposatu nitrogenatuen edo sufre-konposatuen edukiari dagokionez), bai eta airearen kalitatea funtsean aldatzen ez dela bermatzeko.
  - Hondakinak (errautsak) jasotzea eta biltegiratzea erraztuko duen kudeaketa sistema egokia izango du.

1.2.5.1.2 Eraikuntza-fasea

Biomasa termikoko planta bat eraikitzeko, "Irizpide orokorrak 1.1.3." atalean aurretik aipatutako neurri orokorrez gain, honako hauek aplikatu beharko dira:

- Hodi bero-eroaleen isolamendua ezin izango da eten eraikinaren egiturazko elementuak zeharkatzean.

1.2.5.1.3 Martxan jartzeko fasea

Sistema martxan jarri aurretik, honako prozesu eta egiaztapen hauek egin beharko dira instalazioaren funtzionamendua egokia dela ziurtatzeko:

- Ekipoen eta aparatuen funtzionamenduari buruzko datuak jasoko dira, eta instalazioaren amaierako dokumentazioan sartuko dira.

- Proiektuan edo memoria teknikoan agertzen diren funtzionamenduari buruzko datu nominalak eta funtzionamenduari buruzko benetako datuak erregistratuko dira.
- Hodi-sareak prestatzea eta garbitzea.
- Estankotasunaren eta erresistentzia mekanikoaren probak.
- Ihesen bat detektatuz gero, ihesak konpontzea.
- Dilatazio askeko probak.
- Aire-hodien sareak jasotzeko probak.
- Tximinien estankotasun-probak.
- Diseinu-baldintzak egiaztatzea: presioa eta emaria.
- Instalazioa presurizatzea.
- Errekuntzaren doikuntzak.

1.2.5.1.4 Ustiapen fasea

Biomasa termikoko instalazio baten ustiapen fasean, irizpide orokorretan arestian azaldutakoez gain, arreta berezia jarri beharko zaie honako jardunbide egoki hauei:

1.2.5.1.4.1 Biomasa-horniduraren plangintza

Biltegiratze-silo bat duten galdaretan, honako alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Siloa urte batean zenbat aldiz betetzen den alde batera utzita, siloak, tamainari dagokionez, urteko karga-kopuruari buruz aplikatzen zaion araudia bete beharko du, eta egokia izango da siloaren neurriak definitzean urteko karga kopurua gutxitzea bilatzea.
- Erregai-kontsumoaren jarraipen egokia egin beharko da; telekontrol-sistemak daude, erregai-hornitzailearekin aldez aurretik behar bezala kudeatzeko abisuak eman ditzaketenak. Kontsumitu gabeko eta kontsumitzea aurreikusten den bioerregaiaren arabera, asteko ikuskapenean (erabiltzaileak egin dezake) aurreikusitako biomasa-beharrak kalkulatuko dira, eta abisua emango zaio hornitzaileari behar besteko aurrerapenarekin.
- Edonola ere, ikuskapen bisuala egitea komeni da neurketak egiaztatzeko.
- Biltegiratze-siloaren hezetasuna kontrolatu beharko da, biomasan hezetasuna baldin badago, instalazioaren errendimendua murriztuko baita.
- Erregaia baso-jatorrikoa bada, modu jasangarrian kudeatutako ustiategietatik etorri behar da, eta erregaia ingurumen-ziurtapeneko sistemen bidez egiaztatu behar da.

1.2.5.1.4.2 Ingurumenean integratzeko neurriak

1.1 atalean deskribatutako ingurumen-neurri orokorrez gain, ustiapen faseko mantentze-lanetan instalazioen ingurunean dauden baliozko elementu naturalak eta kulturalak babesteari buruzkoak, honako premisa hauek hartu beharko dira kontuan:

- Instalazioak funtzionatzen duen bitartean sortutako errautsak behar bezala kudeatu beharko dira. Alabaina, biomasa termikoa autokontsumoari oso lotuta dagoenez, errauts horiei balioa emateko modu eraginkorra izango da ongarri gisa erabiltzea laborantza-lurretan, baratzeetan eta etxeko landareetan; izan ere, errautsek potasio, fosforo, magnesio eta kaltzio ugari dituzte eta substratuak zuzentzeko eta aberasteko gaitasuna baitute.

1.2.5.1.5 Eraisteko fasea

Biomasa termikoko instalazioa eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, biomasa termikoko instalazioak eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioaren deskonexioa.
- Galdara eta gainerako osagaiak desmuntatzea eta kentzea.
- Kableen sistema kentzea.

- Sistema hidraulikoa desmuntatzea.

1.2.5.2 Biomasa elektrikoa

1.2.5.2.1 Diseinu fasea

Biomasa elektrikoko instalazioen diseinu-faseari lotutako jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:

1.2.5.2.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Elektrizitatea sortzeko biomasaren instalazio bat konfiguratzeko diseinu-prozesua, teknologia egokia aukeratzea eta instalazioaren osagai guztien kokalekua hautatzean oinarrituko da.

Horrela, biomasa elektrikoko instalazioen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Baliabideen eskuragarritasuna.
- Distantzien eskakizunak (galdara, siloa).
- Irisgarritasuna.
- Biomasa elektrikoko instalazioaren produkzio elektrikoa ebakuatzea edo hustea.
- Hondar-beroaren aprobetxamendua.
- Baldintza meteorologikoak
- Oztopoak.

1.2.5.2.1.2 Biomasa elektrikoko instalazioen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Hauek dira biomasa elektrikoko instalazio bat diseinatzeko murriztapen edo baldintzatzaile nagusiak:

- Erabilgarri dagoen azalera.
- Distantzien irizpideak, beste zerbitzu batzuekiko eta instalazioaren beraren gutxieneko interferentzia bermatzeko.
- Eremuaren mugak, lursailaren erabilera eta haren jabetza.
- Ebakuazio elektrikoko lineak.
- Hondar-beroak berreskuratzeko sistemak.
- Sarbidea eta barruko bideak.
- Espazioaren antolamendua.
- Ingurumen arloko murrizketak.
- Kultura-ondareko ondasunak.

Elektrizitatea sortzeko biomasa-instalazioetan, honako neurri eta irizpide hauek hartu beharko dira kontuan:

- Erabiliko den teknologia hautatzeko neurriak eta irizpideak
  - Pilaketa eremua edo zabalgunea kontsumituko den biomasaren arabera dimentsionatu beharko da, nolabaiteko autonomia izan dezan.
  - Bero-sorgailuek kalitate onekoak izan behar dute: isolamendu termiko eraginkorra, sugarraren itzuleraren aurkako babesa, errautsak garbitzeko sistema, presioa eta tenperatura neurtzeko gailuak, erabilitako erregairako egokiak, errendimendu handikoak, etab.
  - Bero-sorgailua erre nahi den biomasaren arabera hautatuko da.
  - Turbinak iraupen maximoa izateko ezaugarriak izan beharko ditu (oxidazioarekiko erresistentea, etab.).
  - Instalaziotik gertu dauden erabiltzaileek hondar-beroa aprobetxatu ahal izatea kontuan hartuko da.

- Keak iragazteko sistemak emisio atmosferikoen arloan indarrean dagoen legeriaren arabera hautatu beharko dira beti, galdararen errekuntza-bolumenen arabera, eta sortutako isurketek legedia betetzen dutela bermatu beharko da (partikulen eta beste substantzia batzuen edukiari dagokionez, hala nola konposatu nitrogenatuen edo sufre-konposatuen edukiari dagokionez), bai eta airearen kalitatea funtsean ez dela aldatzen bermatzeko.
- Biomasako zentral elektrikoek ura erabiliz hornitutako hozte-sistemak erabiltzen dituztenez, isurketa-uren baldintzak kontrolatu eta erregulatzeko sistemak ezarri beharko dira, haien tenperatura eta beste parametro fisiko-kimiko batzuk bat etor daitezen dagokion isurketa-baimenean eta Plan Hidrologiko aplikagarrian ezarritakoarekin, zero isurketarik gabeko instalazioen kasuan.

1.2.5.2.2 Eraikuntza-fasea

Biomasa elektrikoko planta bat eraikitzeko, "Irizpide orokorrak 1.1.3." atalean aurretik aipatutako neurri orokorrez gain, honako hauek aplikatu beharko dira:

- Hodien arteko soldadurek hermetikoak eta lan-presioarekiko erresistenteak izan behar dute.
- Soldatutako konexioak erabiltzea lehenetsiko da bridak erabiltzearen aurretik. Kasu guztietan egoki zigilatu beharko dira.
- Ekipoen eraikuntza-materialek egokiak izan behar dute jasan beharreko presio- eta tenperatura-baldintzei aurre egiteko.

1.2.5.2.3 Martxan jartzeko fasea

Azpiestazioa eta kableatua abian jartzeko funtsezko urratsen artean egongo dira ikuskapen bisuala, proba mekanikoak, babes-probak, isolamendu elektrikoaren probak, aktibatu aurreko egiaztapenak, tiro-probak, etab.

Sistema martxan jarri aurretik, honako prozesu eta egiaztapen hauek egin beharko dira instalazioaren funtzionamendu egokia ziurtatzeko:

- Ekipoen eta aparatuen funtzionamenduari buruzko datuak jasoko dira, eta instalazioaren amaierako dokumentazioan sartuko dira.
- Proiektuan edo memoria teknikoan agertzen diren funtzionamenduari buruzko datu nominalak eta funtzionamenduari buruzko benetako datuak erregistratuko dira.
- Hodi-sareak prestatzea eta garbitzea.
- Estankotasunaren eta erresistentzia mekanikoaren probak.
- Ihesen bat detektatuz gero, ihesak konpontzea.
- Dilatazio askeko probak.
- Aire-hodien sareak jasotzeko probak.
- Tximinien estankotasun-probak.
- Diseinu-baldintzak egiaztatzea: presioa eta emaria.
- Instalazioa presurizatzea.
- Elementu elektromekanikoak egiaztatzea.
- Konexioak eta komunikazioak egiaztatzea.
- Segurtasuneko eta larrialdietako sistemen kate-maila bakoitza egiaztatzea.

1.2.5.2.4 Ustiapen fasea

Biomasa elektrikoko planta baten ustiapen fasean, irizpide orokorretan aldez aurretik azaldutakoez gain, arreta berezia jarri beharko zaie honako jardunbide egoki hauei:

1.2.5.2.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

1.1.5.3 atalean adierazitako ingurumena babesteko neurri orokorrez gain, honako kontrol hauek ere egin beharko dira, horrelako instalazioak ustiatu eta mantendu bitartean ingurunean ahalik eta eragin txikiena izango dela bermatzeko:

- Atmosferara igortzen diren isurketen mailaren jarraipena, indarreko legerian eta Ingurumen Baimen Integratuan ezarritakoarekin bat etor dadin.
- Instalazioaren inguruan soinu-mailen jarraipena egitea.
- Efluente likidoen jarraipena, isurketa-baimenean eta Plan Hidrologikoan ezarritakoaren arabera.
- Hondakinen kudeaketaren jarraipena. Biomasa termikoari buruzko atalean adierazi den bezala, sortutako errautsei balioa emateko irtenbide on bat izango da ongarri gisa erabiltzea laborantza-lurretan, baratzeetan, soroetan eta abarretan. Beraz, hondakin horiek nekazaritza-sektorearekin zerikusia duten partikularren edo enpresen esku jarri ahal izango dira, bai eta medeagarriak, ongarriak eta simaurrak fabrikatzen dituzten enpresen esku ere. Halaber, errautsak ekoizpen-katera itzul daitezke zementurako Klinkerra fabrikatzean.
- Aurreikusitako sistemen ezarpen-mailaren jarraipena egitea (kalitatea, ingurumena, hornitzaileentzako eskakizunak eta baso-kudeaketa jasangarriari buruzkoak). Lehentasunez, ekoizpen elektrikoan erabilitako nekazaritzako eta basogintzako baliabideak modu jasangarrian kudeatutako baso eta eremuetatik etorri beharko du, ingurumen-ziurtapeneko hainbat sistemaren bidez balioztatuta.

1.2.5.2.5 Eraisteko fasea

Biomasa elektrikoko instalazioa eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, biomasa termikoko instalazioak eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioa deskonektatzea.
- Bero-sorgailuaren eta lurrun-zikloaren osagaiak desmuntatzea.
- Instalazioko gainerako osagaiak kentzea.
- Kableen sistema kentzea.
- Aurrefabrikatutako elementuak kentzea.
- Itxitura perimetrala kentzea.
- Zimenduak eraistea.
- Instalazioa eraisten den bitartean laneko fluidoak isurtzeko arriskua dela-eta, prebenitzeko neurriak hartuko dira.

1.2.6 Energia ozeanikoa edo itsas energia

1.2.6.1 Diseinu-fasea

Hauek dira energia undimotrizen instalazioen diseinu-faseari lotutako jardunbide osagarri egokiak:

1.2.6.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Energia undimotriza edo olatuen energia ekoizteko instalazio bat konfiguratzeko diseinu-prozesua, erabili nahi den teknologia aukeratzea eta instalazioa ezartzeko hautatutako kokalekuan izango duen kokapena hautatzean oinarrituko da, ahalik eta energia-ekoizpen

handiena lortzeko moduan, eta, aldi berean, kanpoko eskakizunei eusteko moduan (horniketaren bermea, beste zortasunekiko interferentziarik ez egotea, ingurumen-inpaktua, besteak beste).

Aipatu behar da energia undimotrizaren ekoizpena prototipo-fasean dagoela oraindik, eta konfigurazio ugari badaude ere, bakar batek ez duela lortu konfigurazio egokiena definitzeko adinako heldutasuna. Hala ere, azterketek diotenez, Euskadin energia undimotrizeak edo olatu-energiak duen potentziala portuetako kai-muturretan edo dikeetan biltzen da nagusiki, baita BiMEP bezalako proiektu berezi batzuetan ere.

Kai-muturretako eta portuetako instalazio undimotrizeak lehorreko instalazioak izango dira. Horren adibide da olatu-energia aprobetxatzeko Mutrikuko instalazioa. Proiektu berezien eremuak, aldiz, offshore dira, eta gure azterketatik kanpo geratzen dira, ez baitira Euskal Autonomia Erkidegoaren eskumenekoak. Hortaz, energia bera izan arren, faseak desberdinak izango dira instalazioen kokalekuaren arabera.

Hala eta guztiz ere, edozein motatako instalazio undimotrizen edo olatuen energia sortzeko instalazioaren konfigurazioa diseinatzean, gutxienez honako alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Distantzien eskakizunak (beste zortasun batzuekin, gailuen beraien artean, etab.).
- Lursailen jabetza ezagutzea.
- Irisgarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Itsas baldintzak.
- Energia undimotrizaren instalaziotik ekoizpen elektrikoa hustea.

1.2.6.1.2 Instalazio undimotrizen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Hauek dira instalazio undimotriza edo olatuen energia baliatzeko instalazio bat diseinatzeko murriztapen edo baldintzatzaile nagusiak:

- Olatuen baldintzak.
- Instala daitekeen gehieneko kapazitatea.
- Eremuaren mugak, lursailaren erabilera eta haren jabetza.
- Espazioaren plangintza.
- Ingurumen-arloko murrizketak.
- Sarera konektatzeko distantzia.

Instalazio undimotrizean honako neurri eta irizpide hauek hartu beharko dira kontuan:

- Erabiliko den teknologia hautatzeko neurriak eta irizpideak
  - Energia undimotriza prototipo-fasean dago oraindik eta, ondorioz, teknologietako ezein ez da jo guztien artean egokientzat energia elektrikoa ekoizteko.
  - Denetan soluzio tekniko eraginkorrenak dituen teknologia aukeratuko da, batez ere olatuen energia aprobetxatzeko.
  - Instalazioek jasan behar dituzten baldintzei aurre egiteko prest egongo dira (tenperatura, gazitasuna, hezetasuna, etab.).
  - Elementu elektromekanikoak (turbina, sorgailua) pieza batzuetan instalatuko dira eta hauek hormigoi armatuarekin aurrefabrikatu ahal izango dira eraikuntza prozesua errazteko.
- Energia husteko linea eta kanalizazio elektrikoak diseinatzeko neurriak eta irizpideak
  - Lehorrean energiaren banaketa-linea elektrikoek inpaktuak sortuko dituzte kostaldeko zerrendaren paisaia-kalitatean, eta inpaktu horiek oso garrantzitsuak izan daitezke, esparru horietan dagoen turismo-harreman estua dela-eta. Horrenbestez, linea hauen diseinuak eta lurzoruan izango duen banaketak bisualki paisaian integratuta egon beharko dute, gainera, lineak bikoiztea saihestuko da eta gehien bisitatutako eremuetatik ahalik eta urrutien kokatzea bilatuko da.

- Instalazioa diseinatzeko eta antolatzeko neurriak eta irizpideak
  - Gailuak olatuen energia ahalik eta gehien aprobetxatzeko moduan orientatu beharko dira.
  - Dike batean integratuko diren instalazio undimotrizeetan, dikeak berak baldintzatuko ditu. Horrek esan nahi du ezen, instalazioaren definizio geometrikorako, olatuak dikearen kokalekuraino nola hedatzen diren aztertu beharko dela.
  - Diseinuaren fasean, kostaldeko uren kalitatean eraginik ez izateko neurri egokiak sartuko dira, hala nola lehorreko lanak egiteko ur-hesi berrerabilgarriak eta birziklagarriak erabiltzea, uren uhertasuna areagotzea eragotziko dutenak, bai eta obretako urak eta makineriaren beste fluido batzuk isurtzea ere. Ahal den neurrian, dragatzeak ez egiteko ahalegina egingo da, hauek ekosistemetan eta itsas espezieetan eragiten dituzten inpaktuak larriak baitira.
  - Dike bakoitzaren ezaugarri ekosistemikoen arabera balioztatuko da lehorreko lanak egitean kostaldeko flora eta fauna babesteko neurriak hartzeko beharra, konponbide eraginkorrak planteatuz, kaltetuak izan daitezkeen banakoak lekualdatzea, kasu.
  - Euste-gailuak (saretak) jarriko dira ura sisteman sartzeko ahoan, turbinetara irits daitekeen arrain-faunaren heriotza-tasa saihesteko. Gailu horien argi-neurria dikeen inguruan bizi diren espezieak kontuan hartuta kalkulatu beharko da. Horrekin batera, sistemaren osotasuna babestea lortuko da, inguruko uretan esekitako hainbat hondakinek eragin ditzaketen hausturak eta buxadurak saihestuko baitira.

1.2.6.2 Eraikuntza-fasea

Jarraian, instalazio undimotrizetan bereziki gauzatu behar diren neurriak adieraziko dira:

- Obrak eraikitzeko egin behar diren lanak portuaren ustiapenarekin uztartu beharko dira beti.
- Kaietatik edo bestelako instalazioetatik hurbil egin beharreko dragatze-lanak, beharrezkoak izanez gero, kai edo instalazioei kalterik edo matxurarik eragin gabe gauzatuko dira. Kalte horiek dragatzeak berak edo jardueraren ondorioz eratutako korronteen, olatuen eta abarrengatik sor daitezke. Horiek guztiak saihestearren, beharrezko diren neurriak ezarriko dira eta sor daitezkeen kalteei erantzun beharko zaie beti.

1.2.6.3 Martxan jartzeko fasea

Instalazio undimotriza eta kableak martxan jartzeko oinarrizko urratsen artean aipa daitezke, besteak beste, ikuskapen bisuala, proba mekanikoak, babes-probak, isolamendu elektrikoaren probak eta aktibatu aurreko egiaztapenak.

Ondoko egiaztapen hauek gauzatu beharko dira:

- Osagaiak eta konexio kritikoak egiaztatzea.
- Egiaztapen mekanikoa eta elektrikoa.
- Azpisistema guztiei tentsioa ematea.
- Segurtasuneko eta larrialdietako sisteman kate-maila guztiak egiaztatzea.
- Errotorearen errotazio motela, eragingailuaren oreka eta funtzionamendu egokia egiaztatzeko.
- Komunikazio-sistemak egiaztatzea (SCADA sistema, adibidez).

1.2.6.4 Ustiapen fasea

Instalazio undimotriza edo olatuen planta baten ustiapen fasean, irizpide orokorretan aurretik azaldutakoez gain, arreta berezia jarri beharko zaie jardunbide egokiei, eta honako hauek dira:

1.2.6.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

- Instalazioa ingurune hidrikoarekin kontaktuan dagoenez, mantentze-lanak gauzatzeko unean, bereziki piezen garbiketarekin eta lubrifikazioarekin lotutako lanak, uraren kalitatea babesteko beharrezko neurriak ezarrita egin beharko dira beti, eta, horrela, ingurunean ustekabean eta nahi gabe isurtzea saihestuko da. Ebakuazio-sistema estankoak eta iragazgaitzak prest izango dira fluido toxiko horiek ordezteko, eta ontzi egokietara bideratuko dira, ondoren kudeatzaile baimendu batek kudea ditzan.

1.2.6.5 Eraisteko fasea

Itsas planta edo energia ozeanikoaren instalazioa eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, energia ozeanikoen instalazioak eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioa deskonektatzea.
- Instalazioko osagaiak kentzea.
- Zimenduei dagokienez, erabilitako teknologiaren eta itsas hondoarekiko loturaren araberakoak izango da desegiteko lanak. Baliteke, zenbait egoeratan, egiturak ekosistema berrien euskarri diren lekuan uztea, eta, arautzailearen iritziz, horiek babestu egin behar dira.
- Kableen sistema kentzea.
- Azpiestazioa instalazioaren alderantzizko moduan kenduko da.
- Instalazioa eraisten den bitartean laneko fluidoak isurtzeko arriskua dela-eta, prebenitzeko neurriak hartuko dira. Izan ere, isurki horiek oso arriskutsuak baitira giza osasunarentzat eta ingurumenarentzat. Besteak beste, neurri horietan daude jarduera eremua iragazgaiztea edo zirkuitu osagarriak prestatzea nahaste hori bidoietara edo biltzeko gailuetara eramateko, eta ondoren tratatzeko.

1.2.7 Energia minihidraulikoa

1.2.7.1 Diseinu-fasea

Instalazio minihidraulikoen diseinu-faseari lotutako jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:

1.2.7.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Instalazio minihidrauliko bat konfiguratzeko diseinu-prozesua teknologia egokia eta haren kokapena hautatzean datza. Instalazioaren konfigurazioa eta osagaiak instalazioaren kokalekuaren araberakoak izango dira, eta honako hauek izan daitezke:

- Ur jariakorreko zentralak: ibaiaren emariaren zati bat desbideratzen dute, zentralera eramaten dute eta, erabili ondoren, ibaira itzularazten da ura.
- Presa-oineko zentralak: erabilera hidroelektrikoetarako edo beste erabilera batzuetarako urtegien azpian daude, eta presak berak sortutako desnibela baliatzen dute.
- Ureztatzeko edo hornitzeko kanaletako zentralak.

Zentral-motaz gain, kokalekuak ere instalazioan beharrezkoak diren elementuak baldintzatuko ditu, eta honako hauek, edo hauetako batzuk soilik, izango ditu:

- Presa txikia.

- Ur-hartunea.
- Deribazio-kanala.
- Karga-ganbera.
- Hodi behartua.
- Eraikin nagusia eta ekipamendu elektro-mekanikoa.
- Deskarga-kanala edo bidea.
- Azpiestazioa eta linea elektrikoa.

Horrela bada, instalazio minihidraulikoen konfigurazioa edo antolaketa diseinatzean, gutxienez honako alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Kokalekua.
- Jauziaren parametroak (jauzi gordina, emaria, etab.).
- Osagaien arteko distantziaren eskakizunak.
- Lurzoruaren eta ur-fluxuaren ezaugarriak.
- Irisgarritasuna.
- Instalazio hidraulikoaren ekoizpen elektrikoa hustea.
- Baldintza meteorologikoak.
- Meteorologia.
- Beste zortasunekiko interferentziarik eza.

1.2.7.1.2 Instalazio minihidraulikoen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Instalazio minihidrauliko bat diseinatzeko murrizketa edo baldintzatzaile nagusiak honako hauek dira:

- Meteorologia eta ur-fluxuaren bilakaera.
- Eremuaren mugak, lursailen erabilera eta haren jabetza.
- Sarbidea.
- Sarera konektatzeko distantzia.
- Espazioaren plangintza.
- Ingurumen arloko murrizketak.

Instalazio minihidraulikoetan honako neurri eta irizpide hauek hartu beharko dira kontuan:

- Erabili beharreko teknologia hautatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Instalatu beharreko ekipamendua definitu ahal izateko diseinu-emari egokia aukeratzea garrantzitsua izango da, sortutako energia ahalik eta handiena izan dadin hidrologiaren arabera.
  - Hautatutako teknologiari esker, dagokion Plan Hidrologikoan ibilgu bakoitzerako ezarritako emari ekologikoak errespetatu ahal izango dira.
  - Turbinak egokia izan beharko du definitutako ur-emarirako eta jauzirako, eta bere iraunkortasuna maximoa izateko ezaugarri egokiak izan beharko ditu (oxidazioarekiko erresistentzia, etab.).
  - Karga-ganberan ahalik eta gehien saihestu beharko dira karga-galerak eta sor daitezkeen zurrunbiloak, bai uretan gora, bai ganberan bertan. Behartutako hodia behar bezala urperatuta ez badago, mota honetako fluxu batek turbinaraino airea arrastatzen duten zurrunbilo edo bortizeak sortzea eragin dezake, minizentralaren errendimendua jaitsiko lukeen bibrazio indartsu bat eraginez.
  - Presa txikiek uraren bultzadari bere pisuarekin eutsi beharko diote, baina, batzuetan, lurrean ainguraketa bat jarriko da, egonkortasuna handitzeko.
  - Presa txikiak eraikitzeko materiala hormigoizkoa, adreiluzkoa, harri-lubetazkoa edo lurzorukoa izango da.
  - Grabitate-presa eta arku-presa erabiliko dira; gainerakoak zentral hidroelektriko handietan erabiltzera mugatuko dira.

- Uraldiek eragin dezaketen arriskua saihesteko, presek gainezkabideak, uhateak edo balbulak izango dituzte.
- Ur-hartunearen diseinua karga-galerak ahalik eta txikienak izan daitezen egin beharko da.
- Ur-hartuneak argi-sare egokia izango du elementu solidoak eta fauna-espezieak ubidean sar ez daitezen.
- Lurrazaleko hoditeria lurra hondeatuz, mendi-mazelaren gainean edo hormigoiko egituraren bidez egin ahal izango dira.
- Tunelak eta hodiak lur azpitik joango dira (behartutako hodia izan ezik).
- Ur-hartunearen eta karga-ganberaren arteko eroapena presioan egiten denean, ganbera hori itxi egingo da eta, gainera, oreka-tximinia bat izango du, presio-aldaketak moteltzeko eta ariete-kolpeetatik babesteko.
- Instalazioaren hodi behartua lurzoruaren orografiak, ingurumen-alderdiek, eusten dion presioak eta abarrek zehaztuko dute.
- Ixteko eta erregulatzeko elementuek prest egon beharko dute lan-baldintzetarako.

- Instalazioa diseinatzeko eta antolatzeko neurriak eta irizpideak:
  - Turbinak uraren energia ahalik eta gehien aprobetxatzeko moduan orientatu beharko dira.
  - Zentralaren eraikina (turbinak, sorgailuak, alternadoreak, koadro elektrikoak eta abar egongo diren lekua) presa txikiaren edo presaren ondoan kokatu ahal izango da, baita presaren oinean, edo lur azpian eraikita ere, baina beti azterketa topografikoak, geologikoak eta geoteknikoak kontuan hartu beharko dira kokapena hautatzeko.
  - Ibilguan eta ibaiertzetan okupazioak ahalik eta gehien murriztuko dira, eta ibai-ekosistemak eta ibaiertzeko ekosistemak babesteko neurriak hartuko dira, hala nola babes-zuinketak, lehorreko lanetarako ur-hesi berrerabilgarriak edo uren kalitatea babesteko gailuak (sedimentuei eusteko hesiak, obrako urak tratatzeko zangak).
  - Diseinuaren fasean bertan, ingurunean dauden espezieen eskakizun ekologikoekin bat datorren obra-egutegi bat landuko da, inpaktu handieneko jarduketak (hondeaketak eta zarata-iturri garrantzitsua eta uren uhertasuna areagotzea dakarren edozein jarduera) espezie horien aldi kritikoei dagozkien garaietan mugatuz. Ildo horretatik, kontuan hartuko dira iktiofauna-espezieen ziklo biologikoak ez ezik, ingurunean garatzen diren anfibio, ugaztun txiki eta hegazti mehatxatuen zikloak ere (bisoi europarra, igaraba euroasiatikoa, uhalde-enara, etab.).
  - Instalazioaren kokalekuari dagokionez, une oro errespetatu beharko dira kasuan kasuko plangintza-tresnetan zehaztutako atzerapenak eta erabilera-mugak, hala nola Erregelamendu Publiko Hidraulikoa eta, hala badagokio, ibilguan eragina izan dezaketen espazio babestuen kudeaketa-planak.

1.2.7.2 Eraikuntza-fasea

Zentral hidroelektriko txiki bat eraikitzeko lanak oso txikiak dira zentral hidroelektriko handiekin alderatuta. Edonola ere, "Irizpide orokorrak 1.1.3." atalean aurrez aipatutako neurri orokorrez gain, honako hauek aplikatu beharko dira:

- Hodi behartua airetik baldin badoa, euskarrien bitartez lotuta egon beharko du, norabide-aldaketa guztietan beharrezkoak diren ainguraketez gain, eta tenperatura-aldaketek eragindako esfortzuak konpentsatzeko dilatazio-junturak ezarri beharko dira.
- Behartutako hodia lurperatuta baldin badago, hareazko ganbera bat jarriko da zangaren hondoan, eta horren gainean bermatuko da hodia. Horrez gain, hormigoizko ainguraketak instalatuko dira hodiaren norabide-aldaketa guztietan. Kasu honetan tenperatura-aldaketa txikiagoak jasango ditu, eta, ondorioz, oro har, ez da beharrezkoa izango dilatazio-junturarik instalatzea, nahiz eta korrosio-arazoak izan ditzakeen lursail motaren arabera.
- Diseinu-fasean lanak lehorrean egin behar direla ezartzen bada, eta, betiere, intereseko espezieak daudela zehaztu bada, eraikuntza-fasean ekipamendu tekniko kualifikatu bat eduki beharko da, ibaian gora doazen aleak lekuz aldatzeko, bai arrain-espezieak, bai

urlehortarrak, bai molusku eta krustazeoen edozein espezietakoak, baldin eta lan horiek gauzatzearen eragina jasatea gerta badaiteke; garrantzi berezi dute ibai-naiadeak eta bertako ibai-karramarroek (Austropotamobius pallipes).
- Proiektuan zehaztutako uren eta ibaietako eta ibaiertzeko ekosistemen kalitatea babesteko neurri guztiak beteko dira, eta arreta berezia jarriko da hondeaketa-uren erabileran eta tratamenduan eta ibaiertzeko landarediaren babesean.
- Obrak egin ondoren, eremu horietako ingurumena lehengoratuko da, 1.1 atalean ezarritako irizpide orokorrekin bat etorriz.

1.2.7.3 Martxan jartzeko fasea

Azpiestazioa eta kable-sistemak martxan jartzeko oinarrizko urratsen artean aipa daitezke, besteak beste, ikuskapen bisuala, proba mekanikoak, babes-probak, isolamendu elektrikoaren probak eta aktibatu aurreko egiaztapenak, tiro-probak eta karga-egiaztapenak.

Sistema martxan jarri aurretik, honako prozesu eta egiaztapen hauek egin beharko dira instalazioaren funtzionamendu egokia ziurtatzeko:

- Elementu elektromekanikoek behar bezala funtzionatzen dutela egiaztatzea.
- Segurtasuneko eta larrialdietako sisteman kate-maila guztiak egiaztatzea.
- Konexioak eta komunikazioak egiaztatzea.
- Instalazio minihidraulikoarekin komunikazio-ekipoa konfiguratzea
- Instalazioaren funtzionamendu-probak

1.2.7.4 Ustiapen fasea

Instalazio minihidrauliko baten ustiapen fasean, irizpide orokorretan aurrez azaldutakoez gain, arreta berezia jarri beharko zaie honako jardunbide egokie hauei:

1.2.7.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

Irizpide orokorren 1.1.5 atalean deskribatutako ingurumen-neurri orokorrez gain, oztopoak gainditzen laguntzeko gailuak jarri beharko dira iktiofaunaren migratzaile asko dauden ibilguetan, baldin eta aldez aurreko azterlanek alderdi hori beharrezkotzat jo badute.

Irizpide orokorren 1.1.5 atalean deskribatutako ingurumen-neurri orokorrez gain, iktiofaunaren populazio migratzaile ugari dauden ibilguetan frankeo-gailuak sartu beharko dira, baldin eta aurretiazko azterlanek espezie migratzaile horien presentzia zehaztu badute. Jabari Publiko Hidraulikoaren Erregelamenduaren 126 bis artikuluan xedatutakoa beteko da).

1.2.7.5 Eraisteko fasea

Instalazio minihidraulikoa eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, instalazio minihidraulikoak eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioa deskonektatzea.
- Turbina kentzea.
- Hoditeria eta hodiak desmuntatzea.
- Kable-sistema kentzea.
- Aurrefabrikatutako etxola desmuntatzea.
- Zimenduak lurrera botatzea.
- Azpiestazioa instalazioaren alderantzizko moduan kenduko da.

- Era berean, ingurumena babesteko neurri hauek hartuko dira, "Irizpide orokorrak" izeneko 1.1.6 atalean deskribatutakoez gain:
- Instalazioa eraisten den bitartean instalazioa zeharkatzen duten laneko fluidoak isurtzeko arriskua dela-eta, prebenitzeko neurriak hartuko dira. Izan ere, isurki horiek oso arriskutsuak baitira giza osasunarentzat eta ingurumenarentzat. Besteak beste, neurri horietan daude jarduera eremua iragazgaiztea edo zirkuitu osagarriak eraikitzea nahaste hori bidoietara edo biltzeko gailuetara eramateko, eta ondoren tratatzeko.
- Instalazioa eraisteko lanek eragindako eremuak behar bezala lehengoratuko dira 1.1.6. ataleko irizpide orokorrei jarraituta.

1.3 Ingurumen Inpaktuaren Ebaluazioari buruzko irizpideak

Ohiko Ingurumen Inpaktuaren Ebaluaziorako Ingurumen Inpaktuaren Azterlanaren edukia, zabaltasuna eta xehetasun-maila eta Ingurumen Inpaktuaren Ebaluazio Sinplifikaturako Ingurumen Agiria une bakoitzean ingurumen-inpaktuaren arloan indarrean dagoen legerian eta ingurumen-organoari egiten zaizkion kontsultetan zehaztuta egotea alde batera utzi gabe, Ingurumen Inpaktuaren Azterlanen edo Ingurumen Agirien gutxieneko edukiak Energia Berriztagarrien LAP honen Ingurumen Azterketa Estrategikoaren I. eranskinean ezarritakoaren arabera arautuko dira.

Eranskin horretan, Ingurumen Inpaktuaren Azterlana edo Ingurumen Agiria idazterakoan kontuan hartu beharreko zenbait esparru-irizpide ezartzen dira, bai eta horiekin batera aurkeztu behar diren dokumentazio kartografikoa eta berariazko azterlanak ere, indarreko legeriaren arabera dagokion ingurumen-ebaluazioko prozeduran zehaztutako edukia kaltetu gabe, haren osagarri gisa. Helburua dokumentu horiek ingurumen-faktoreetan duten eraginaren ebaluazio egokia bermatzeko orduan kontuan hartu behar duten irismena zehaztea da, energia berriztagarri mota bakoitzaren berezko ezaugarriak kontuan hartuta. Beraz, energia berriztagarri bakoitzerako gai espezifikoa da, bere faktore garrantzitsuenak azpimarratuz, obra zibileko proiektu orori dagozkion orokortasunetan sartu gabe.