

INGENIARITZA ZIBILEKO GRADUA

# GRADU AMAIERAKO LANA

***LOIOLAKO URTEGIKO JASOTZE HODIAREN  
BERRITZE PROIEKTUA (BARAKALDO)***

**1.DOKUMENTUA: MEMORIA**

**Ikaslea:** Cañón, Basabe, Eduardo

**Zuzendaria:** Madrazo, Uribeetxeberria, Eneko

**Kurtsoa:** 2018-2019

**Data:** 2019ko ekainaren 17a

**MEMORIA**

## 1. DOKUMENTUA: MEMORIA.

### 1.1. Memoria deskribatzailea.

- 1.1.1. Aurrekariak.
- 1.1.2. Proiektuaren helburuak.
- 1.1.3. Kokapena eta egoera.
- 1.1.4. Aukeratutako alternatiba.
- 1.1.5. Proiektuaren deskribapena.
- 1.1.6. Obra epea.
- 1.1.7. Aurrekontuaren laburpena.
- 1.1.8. Araudia.
- 1.1.9. Bibliografia.

### 1.2. Eranskinak.

- 1.2.1. Ikasketa geoteknikoa.
- 1.2.2. Alternatiben azterketa.
- 1.2.3. Obra plana.
- 1.2.4. Kalkulu hidraulikoak.
- 1.2.5. Kalkulu mekanikoak.
- 1.2.6. Zerbitzu eta jabe kaltetuak.
- 1.2.7. Kontratastaren sailkapena.
- 1.2.8. Lan Plana.
- 1.2.9. Prezioen justifikazioa.
- 1.2.10. Osasun eta segurtasun ikasketa.
- 1.2.11. Kalitate kontrol plana.
- 1.2.12. Ingurumen inpaktua.

## **ILUSTRAZIO, TAULA ETA GRAFIKEN ZERRENDA**

1. *Diagrama. Zoruen sailkapena (Iturria Fremap)*
1. *Eskema. Hondakinak aztertze prozedura.*
1. *Grafikoa. Kabitazio arriskua balbuletan (Iturria Ingeniería de fluidos).*
1. *Irudia. Basatxuko ETAP-a (Iturria Google Irudiak).*
2. *Irudia. Loiolako urtegia (Iturria Google Irudiak).*
3. *Irudia. Loiolako urtegia eta Basatxuko ETAP-aren kokalekua (Iturria GeoEuskadi)*
4. *Irudia. Barakaldoko udalerraren kokapena (Iturria Wikipedia).*
5. *Irudia. Trazatuaren berritzea (Iturria GeoEuskadi).*
6. *Irudia. K9 motako 300 mm-ko fundizioko hodiak (Iturria Google Irudiak).*
7. *Irudia. VRP balbula (Iturria Google Irudiak).*
8. *Irudia. Kareharria (Iturria Google Irudiak).*
9. *Irudia. Hareharria (Iturria Google Irudiak).*
10. *Irudia. Margak (Iturria Google Irudiak).*
11. *Irudia. Zoru kohesiboa (Iturria Osalan).*
12. *Irudia. Zoru ez-kohesiboa (Iturria Osalan).*
13. *Irudia. Entseguak burutzeko zoru lagina.*
14. *Irudia. Harri koskorak eta zorua.*
15. *Irudia. Zoruaren pisaketa*
16. *Irudia. Zoru hezea trinkotuta*
17. *Irudia. Lagin borobil lehortuak.*
18. *Irudia. Proba manualak.*
19. *Irudia. Lagin zilindrikoaren entsegua.*
20. *Irudia. Zangaren paretan segurtasuna (Iturria NTD-AZ 1976) .*
21. *Irudia. Lurraren bultzada (Iturria NTD-AZ 1976).*
22. *Irudia. Entibazio erdi gogortua (Iturria NTD-AZ 1976).*
23. *Irudia. Entibazio gogortua (Iturria NTD-AZ 1976).*
24. *Irudia. Hormigoizko ohea eta hodiaren jartzea (Iturria Google Irudiak).*
25. *Irudia. Kondukzio berriaren eskema.*
26. *Irudia. Eragin distantzia zimenduetan (Iturria NPT 278)*

- 27.Irudia. Eraikinak jasotze hodiaren inguruan (Iturria GeoEuskadi).
- 28.Irudia. Eragin distantzia trafikoarekin (Iturria NPT 278).
- 29.Irudia. Aireko linea elektrikoen aurkako babes neurriak (Iturria Osalan).
- 30.Irudia. Segurtasun seinaleztapenak (Iturria Google Irudiak).
- 31.Irudia. Obran sortutako hondakin mota (Iturria Europako Hondakinen Zerrenda).
- 32.Irudia. Obran sortutako hondakin mota (Iturria Europako Hondakinen Zerrenda).
- 33.Irudia. Obran sortutako hondakin mota (Iturria Europako Hondakinen Zerrenda).
- 34.Irudia. Obran sortutako hondakin mota (Iturria Europako Hondakinen Zerrenda).
- 1.Mapa. Loiolako egungo jasotze hodiaren trazatua plantan (Iturria GeoEuskadi).
- 2.Mapa. Loiola-Basatxu bitarteko geologia (Iturria EVE).
- 3.Mapa. Loiola-Basatxu bitarteko geologia (Iturria GeoEuskadi).
- 4.Mapa. Loiola-Basatxu bitarteko geologia (Iturria IGME).
- 5.Mapa. Espainiako lurzoru motak (Iturria IMGE).
- 6.Mapa. Iragazkortasun mapa (Iturria GeoEuskadi).
- 7.Mapa. Lurpeko ur masen mapa (Iturria GeoEuskadi).
- 8.Mapa. Uholde arriskua (Iturria GeoEuskadi).
- 9.Mapa. Lurrikara arriskua Espainian (Iturria IGN).
- 10.Mapa. Kaltetutako partzela pribatuak (Iturria Catastro Vizcaya).
- 11.Mapa. Aireko interferentziak jasotze hodiarekin (Iturria GeoEuskadi).
- 12.Mapa. Lurpeko interferentziak jasotze hodiarekin (Iturria GeoEuskadi).
- 13.Mapa. Zoru kutsakorrak (Iturria GeoEuskadi).
- 1.Taula. Bi alternatiben abantailak eta desabantailak.
- 2.Taula. Hileko kostua eta totalak.
- 3.Taula. Arroka motak.
- 4.Taula. Arroka motak.
- 5.Taula. Arroka motak.
- 6.Taula. Espainiako lurzoru motak.
- 7.Taula. Iragazkortasun motak.
- 8.Taula. Uholde arriskua.
- 9.Taula. Dilatantzia, plastikotasuna eta erresistentzia (Iturria Fremap).
- 10.Taula. Erresistentzia konpresioa sinplera.
- 11.Taula. Ainguraketa zurrinak diametroaren arabera eta 85mzu-ko presio maximorako.

12. *Taula. Ganberaren zabalera minimoa diametro nominalaren arabera.*
13. *Taula. Ganbera mota ezberdinen dimentsioak.*
14. *Taula. Fundizioko hodian propietateak (Iturria Rekalde Biltegia).*
15. *Taula. Bigarren mailako karga galerak (Iturria Ingeniería de Fluidos).*
16. *Taula. VRP-aren funtzionamenduak (Iturria Ingeniería de Fluidos).*
17. *Taula. Puntu esanguratsuen presioa..*
18. *Taula. Karga galera.*
19. *Taula. VRP balbulen informazioa.*
20. *Taula. Eraikinen datuak.*
21. *Taula. K9 motako fundizioko hodiak jasan ditzakeen presio maximoak (Iturria Rekalde)*
22. *Taula. Aireko interferentziak.*
23. *Taula. Hodiak, bideak eta gurutzatze puntuak.*
24. *Taula. K koefizientea (Iturria CEDEX).*
25. *Taula. Europako obra hondakinen zerrenda.*
26. *Taula. Hondeaketatik eratorritako lur hondakinak.*

## **1.1.MEMORIA DESKRIBATZAILEA.**

### **1.1.1. Aurrekariak.**

Barakaldoko udalerriko biztanleriak Gurutzetan kokatutako Basatxuko ETAP-eko ura kontsumitzen du. Instalazio horrek jasotzen duen ura Artiba, Loiola, Nosedal (Sestaoko udaletxearen esku) eta inguruko iturburuetatik dator. Ura Gurutzetan kokatutako depositu batean biltegitzen da, baina udalerriko biztanleriaren kontsumoa instalazioan tratatutako ur kantitatea baino handiagoa denez, Arrigorriagan kokatutako Venta Altako ETAP-eko sare primarioko urarekin asetzen da eskaera. Beraz, uraren hornikuntza Barakaldoko udaletxeak eramaten du Bilbao Bizkaia ur partzuergoaren laguntzarekin. Bilbao Bizkaia ur partzuergoa kontrol eta zaintza unitatea da; presak ustiatzen ditu, sare primarioa ura ematen du eta uren tratamendurako instalazioak kudeatzen ditu. Horniketa sareen kudeaketa (sare sekundarioa) ordea, Barakaldoko udaletxeko zerbitzuek kudeatzen dute.



*1. Irudia. Basatxuko ETAP-a (Iturria Google Irudiak).*

Proiektu hau, Loiolako presa eta Basatxuko ETAP-aren bitartean kokatuta dagoen jasotze hodia berrizteko eta diseinu berria zehazteko da. Loiolako presa 308,5 m-ko kotako koroapena duen grabitatez eraikitako hormigoizko presa da. Urtegi maximo normalaren bolumena  $0,84 \text{ hm}^3$ -koa da eta une horretan uraren maila 307,5 m-takoa izango da. Nahiz eta urtegia Trapagarango udalerrian kokatuta egon, bertako ura Barakaldoko biztanleriak kontsumitzen du. Urtegitik 125 L/s-ko eguneko emari maximoa garraiatzen duen 300 mm-ko diametrodun fibrozementuzko jasotze hodi bat irteten da eta urtegiko ura garraiatzen du Basatxuko ETAP-era iritsi arte. Ubide horrek presiopean lan egingo du; hau da, presio atmosferikoa baino handiagoa izango du eta sekzio betearekin garraiatuko du ura. Grabitatezko adukzio bat izatean, uraren mugimendua presatik ETAP-era grabitateak eragingo du.

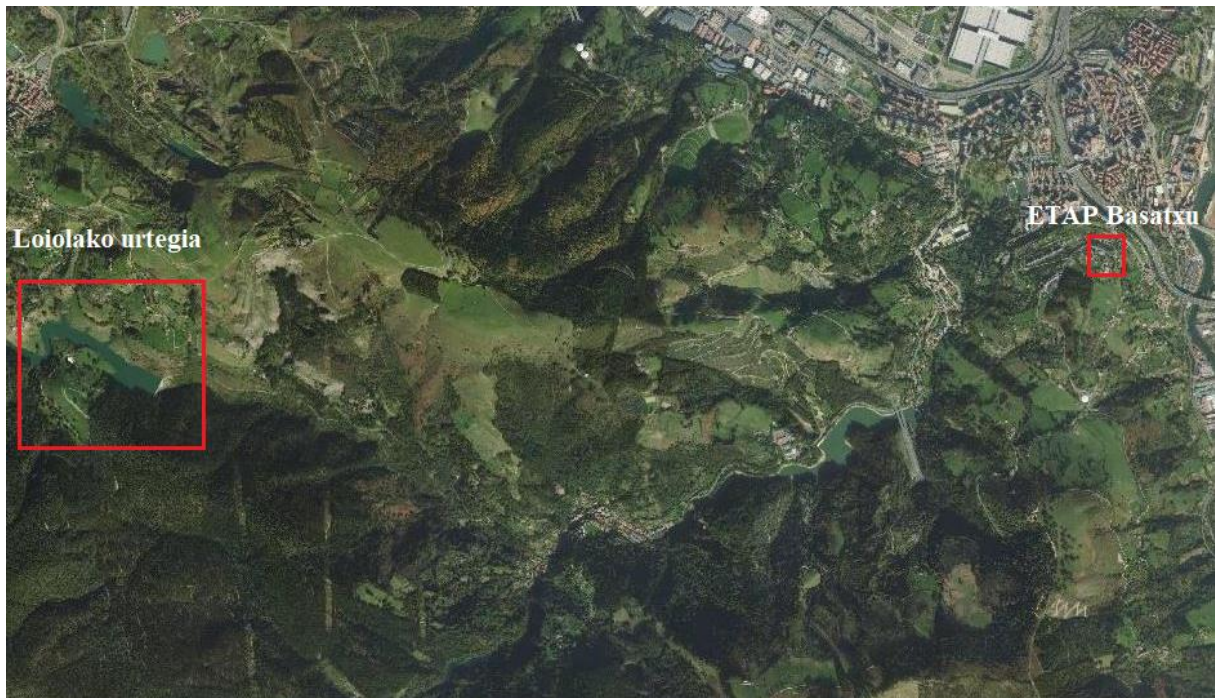
Jasotze hodiak 6 km inguruko luzera dauka eta landa eremuaz gain hiri zonaldean zehar ere murgiltzen da azken atalean, Gorostiza eta La Dinamita auzoak zeharkatuz.



2. *Irudia. Loiolako urtegia (Iturria Google Irudiak).*



Jasotze hodiak presioa edo karga apurtzen duten 6 ganbera ditu bere ibilbidean zehar. Urtegi maximo normalaren ur maila 307,5 m eta Basatxuko ETAP-aren kota 104,5 m izanda, 203 m-ko desnibela gainditzen du jasotze hodiak. Jasotze hodiaren ibilbide osoa ez dago fibrozementuzko hodiez osatuta. Izan ere, Hego Bariante Metropolitarra delako errepidea eraiki zenean, 2008-an, tramo horren trazatua aldatzea erabaki zen interferentzia gertatzen zen zonalde horretan burutu behar ziren obrek hodia kaltetzeko arriskua zegoelako. Ondorioz, trazatuaren desbiderapena egiteaz gain, fundizioko hodia jartzea ere erabaki zen, fibrozementuaren ordez, material honen kutsakortasuna ezagutuz. Hau horrela izanda, jasotze hodiaren azken zatia 300 mm-ko fundizioko hodiez osatuta daude.



3. Irudia. Loiolako urtegia eta Basatxuko ETAP-aren kokalekua (Iturria GeoEuskadi).

### 1.1.2. Proiektuaren helburuak.

Proiektuaren helburu nagusia Loiolako urtegitik Basatxuko ETAP-era doan jasotze hodiaren berritzea diseinatzea da, fibrozementuko hodiak kenduz eta fundizioko hodi berriez ordezkatuz. 2002. urteko amaieran debekatu egin zen amiantoa daukan edozein produkturen fabrikazioa eta produktu horien salmenta. Fibrozementua osatzen duten materialen artean

amiantoa dago. Material honen fibrak askatzean edozeinek arnasteko edo edateko arriskua sortzen da eta honek eragin larriak eragin ditzake izaki bizidunaren osasunean. Hau horrela izanda, amiantodun materialen ordezkapena eta suntsipena helburu garrantzitsua bihurtu da azken urteetan.

Horrez gain, ura gero eta errekurtsio urriagoa da eta honen ustiapen efiziente eta segurua burutzea lehentasuna bihurtu da munduko eskualde askotan. Gainera, beroketa globalak eta planeta jasaten ari den klima aldaketak uraren urritasuna handitzea aurreikusten du. Errekurtsio preziatu honen garraio segurua burutzea kutsatu eta alferrik galdu gabe izango da proiektuko xede nagusietako bat.

Bestalde, proiektuan zehar ondorengo helburu partikularrak ere izango dira:

- Jasotze hodia osatzen duten elementu ezberdinak eta bere ezaugarriak ezagutzea.
- Sarearen elementu printzipalak hidraulikoki karakterizatzea.
- Sarearen karga hidraulikoa analizatzea eta segurtasuna bermatzeko onargarriak diren presio maximoak saihestea.
- Dagoeneko dagoen trazatuarentzako eta diseinurako hobekuntzak burutzea: malda aldaketa bortitzak aurkezten dituzten gunek saihestuz eta traza bide publikoetatik eraman ahal den heinean.

Proiektu honek etorkizunean burutu beharko diren desamianto lanak aboratzeko oinarrizko gidoi bat izatea bilatzen du. Gainera, jasotze hodi berriaren trazatuaren eta diseinuaren hobekuntza planteatzeak erronka interesgarria aurkezten du eta mundu profesionalerako lehen hurbilketa batera eramango du proiektugilea.

### **1.1.3. Kokapena eta egoera.**

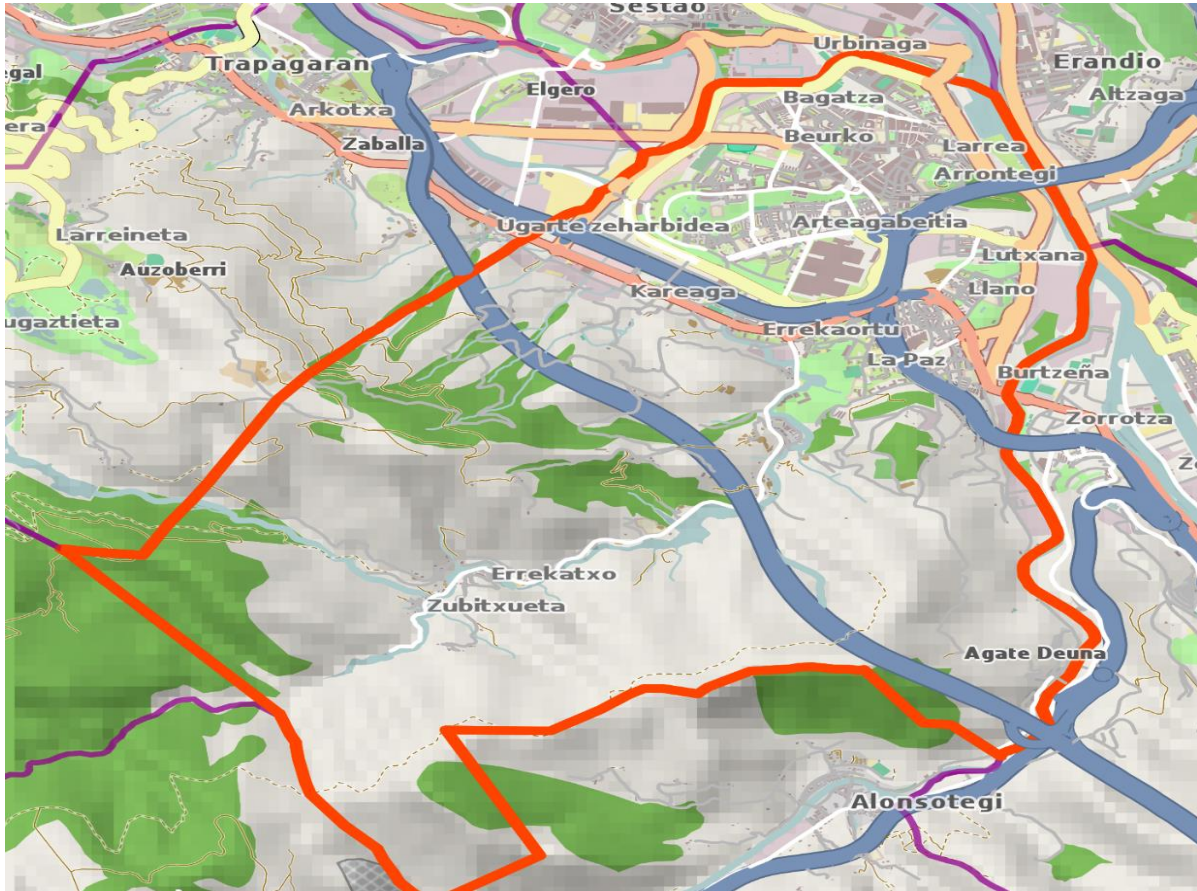
Barakaldo Bizkaiko probintzian kokatutako udalerria da, Euskal Autonomia Erkidegoan. Nerbio ibaiaren ezkerreko marjina kokatuta dago eta, Bilbo ostean, jende gehien bizi den Bizkaiko udalerria da eta laugarren Euskalduna. 2017.urtean 100.313 biztanle bizi ziren Barakaldon.

Barakaldo “Gran Bilbao” delako eskualdearen barnean kokatzen da eta 25,03  $km^2$ -ko eremua betetzen du. Barakaldoko udalerria mugatzen duten inguruko beste udalerriak Sestao, Erandio, Trapagaran, Gueñes, Alonsotegi eta Bilbo dira.

Udalerria, XIX. Mendeko industrializazioaren ondorioz, asko garatu zen. Burdinaren agerrerak Gallarta eta Trapagarango mendietan fabrika siderurgiko asko irekitzera eraman zuen eta honek oparotasun ekonomikoa ekarri zuen. Langile atzerritar asko Barakaldora mugitu ziren lan bila eta udalerriaren hazkuntza demografiko eta ekonomiko handia gertatu zen. Herri landatar bat izatetik hiri industrializatu bat izatera pasatu zen, honek dakartzan nahasketa urbanistikoak kontuan hartuta. Gaur egun, udalerriaren ekonomia zerbitzuen sektorean oinarritzen da, turismoan eta komertzioan gehienbat.

Hasieran adierazi bezala hain udalerrri populatua izanda, bertan beharrezkoak diren errekurtsu hidrikoak gainontzeko udalerrietan baino aberatsagoak izan behar dira eta ondorioz beharrezkoa da inguruko presen, iturburuen, akuiferoen eta instalazio hidraulikoen kontserbazio, errendimendu eta erabilera egokiak bermatzea.





4. Irudia. Barakaldoko udalerriaren kokapena (Iturria Wikipedia).

Ondorengo mapetan, Loiolako presatik Basatxuko ETAP-era doan jasotze hodiaren gaur egungo trazatua ikusi daiteke plantan, kolore marroiz, Hego Bariante Metropolitarrak delako errepidearekin gurutzatzen den arte:

EGUNGO JASOTZE HODIAREN TRAZATUA 1



Eskala : 1/5000

EGUNGO JASOTZE HODIAREN TRAZATUA 2



Eskala : 1/5000

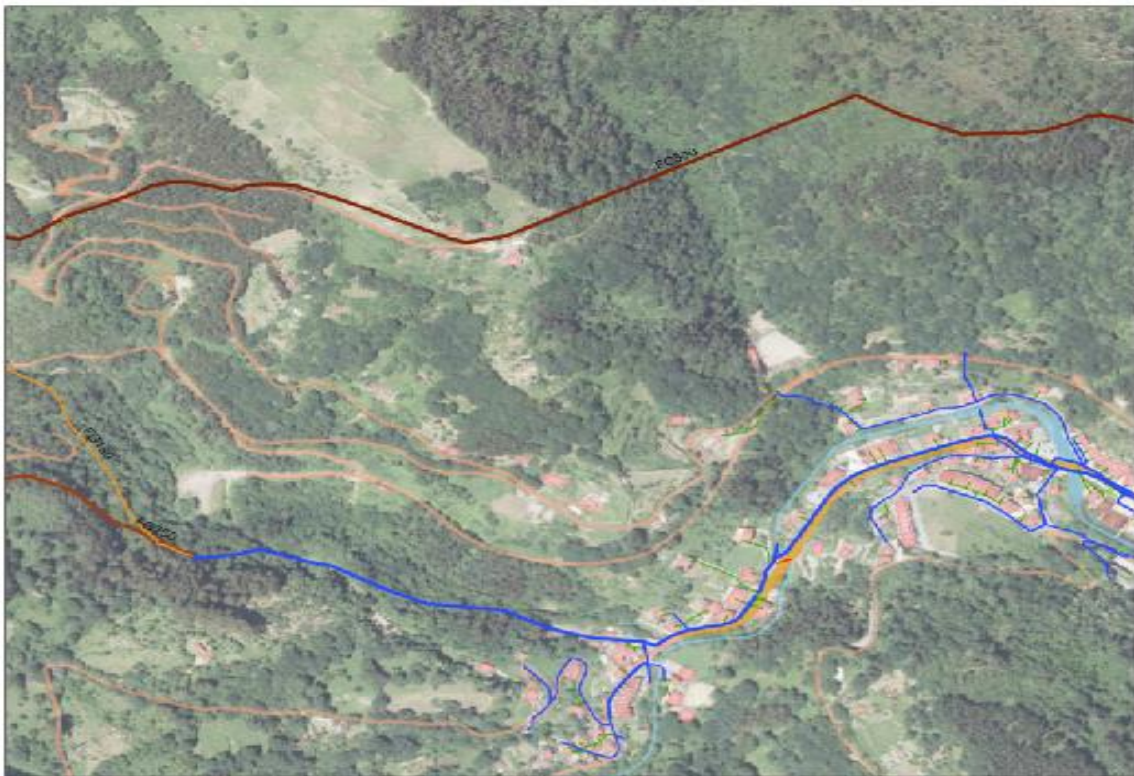


**EGUNGO JASOTZE HODIAREN TRAZATUA 3**



Eskala : 1/5000

**EGUNGO JASOTZE HODIAREN TRAZATUA 4**



Eskala : 1/5000

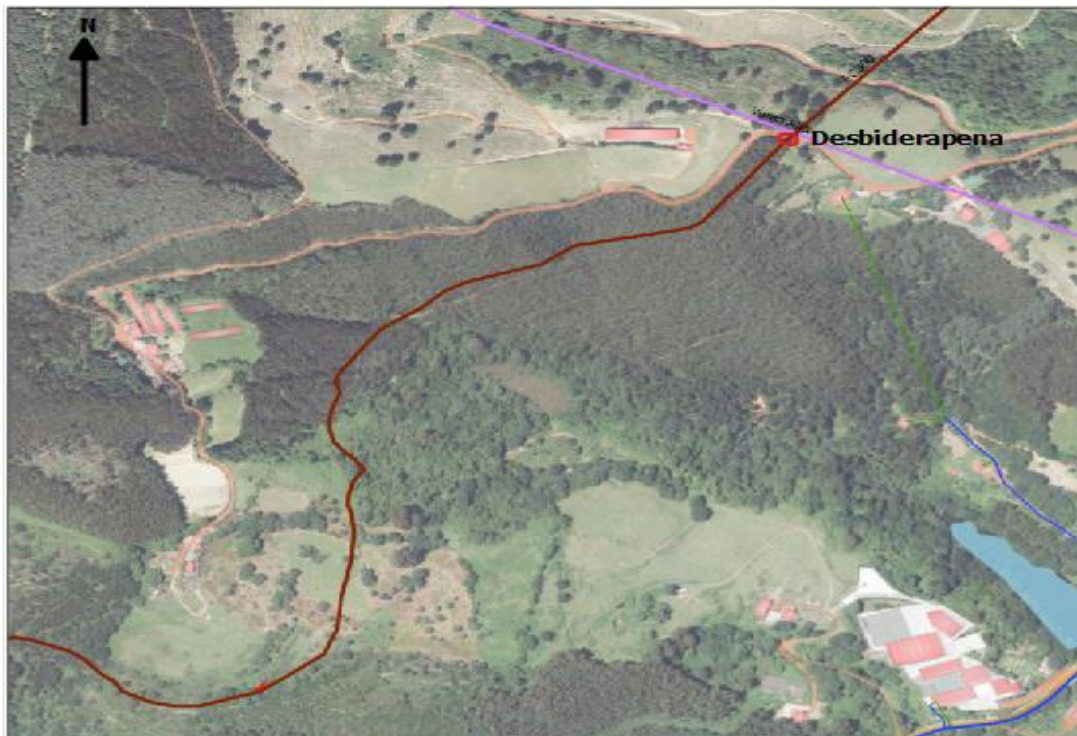


EGUNGO JASOTZE HODIAREN TRAZATUA 5



Eskala : 1/5000

EGUNGO JASOTZE HODIAREN TRAZATUA 6



Eskala : 1/5000

1.Mapa. Loiolako egungo jasotze hodiaren trazatua plantan (Iturria GeoEuskadi).

#### 1.1.4. Aukeratutako alternatiba.

Proiekturako ezarri diren helburuak betetzeko bi alternatiba ezberdin artean hartu da erabakia. Atal honetan, aukera ezberdin horiek analizatu eta alternatiba egokiena aukeratuko da helburua betetzeko modu hobeenaren arabera. Horrez gain, garrantzitsua izango da gaur egun dagoen sarean aldaketak burutzea eta elementu berriak sartzea kondukzioaren efizientzia hobetzeko eta osatzen duten elementuen iraunkortasuna bermatzeko.

Alternatiben abantaila eta desabantailatik abiatuta ondorengo taula sortu da bi alternatibak erraz aldaratzeko.

1.Alternatiba		2.Alternatiba	
Abantailak	Desabantailak	Abantailak	Desabantailak
Dagoeneko trazatua definituta	Zailtasunak obra gunera heltzeko eta bertan lan egiteko	Hondeamakina eta kamioien erabilera errazagoa	Kondukzioak luzapena jasango du
Desamiantoa burutzeko egin beharreko zangak instalazio berrirako balio du.	Ez da proiektuko helburu bat betetzen: trazatua modifikatzea eta hobetzea	Materialaren iraunkortasun handiagoa	Sarearen diseinu berri bat planifikatu beharko da
Proiektua sinplea	Aurrekontu garestiagoa aurreikusten da	Trazatuaren diseinua hobetzea eskatzen duen helburua bete	-
-	Kamioien eta hondeamakin lanerako zailtasuna	Aurrekontuaren murrizpena	-

*1.Taula. Bi alternatiben abantailak eta desabantailak.*



Bi alternatibak deskribatu eta bakoitzaren aldeko eta kontrako puntuak aztertu ondoren proiektu honetarako egokiena bezala aukeratu den alternatiba bigarrena izan da. Hau horrela izanda, proiektua alternatiba honen deskripzioaren arabera burutuko da.

### 1.1.5. Proiektuaren deskribapena.

Loiolako jasotze hodiaren berritzean burutuko diren modifikazio adierazgarrienak azaltzen dira proiektuaren atal nagusiak deskribatzeko asmoz.

- Trazatua.

Jasotze hodi berriaren trazatua mendi pista zien errepideetara eta lur gainazalaren ezaugarrietara moldatu da. Ondorengo irudian egungo trazatua ikusi daiteke eta erabaki diren aldaketak.



5. Irudia. Trazatuaren berritzea (Iturria GeoEuskadi).

Proiektu berriaren jasotze hodiaren luzera 4.862,31 m-koa izango da trazatuan burututako aldaketan ondorioz. Hau da, 500 m inguruko luzapena jasango du egungo trazatuarekin konparatzen bada.

Trazatuan burututako bi aldaketak ondorengo irizpideen bidez burutu dira:

1. Mendi pista eta herri errepideekiko hurbiltasuna eta hodiaren trazatua bide horietara moldatzea ahal den heinean.
2. Malda bortitzeko eremuen saihespena eta lurreko gainazalari akoplatzea.
3. Trazatua eraikinetatik hurbil igarotzea eragozte.
4. Trazatua udalaren esku dauden guneeetatik igarotzea.

Trazatuaren punturik altuena 270 m-ko kotan egongo da eta baxuena 144 m-tan. Beraz, 126 m-ko desnibela egongo da.

Trazatuaren malda bortitzena % 17-koa izango da eta leunena % 1-ekoa.

- Lur mugimenduak.
- Zangaren hondeaketa.

Trazatu berriko hoditeria instalatzeko eta fibrozementuzko hodiak kentzeko zanga bat hondeatuko da “Acondicionamiento del terreno. Desmontes, zanjas y pozos (NTD-AZ 1976)” araua jarraituz.

Zangaren hondeaketa pala hondea zamatzaile misto baten bitartez burutuko da posible den zangaren atal guztietan. Hala era, obra gunen batean makina honen erabilera arriskutsua edo ezinezkoa suertatzen bada, metodo manualen bidez burutuko da hondeaketa, eskuzko palekin.

Zangaren sakonera 1,3 m baino txikiagoa den zoru kohesiboetan eta eraikinen edo ibilgailuen gainkarga estatiko eta dinamikoen eraginpean ez badago, paretak bertikalak izango dira.

Zangaren sakonera 1,3 m baino gehiago den unean entibatu egingo dira zangaren pareta. Sakonera 1,30 eta 2 m bitartean bada, entibazio arina erabiliko da.

Berriz, zangaren sakonera 2 eta 2,50 m bitartean denean entibazio erdi gogortua eta sakonera 2,5 m baino handiagoa denean, 5m-ko sakonera maximora arte, entibazio gogortua.

Entibazioa burutu behar den kasuetarako, “Obra plana” eranskinean ezarritako kriterioa jarraituz egingo da eta deskribatutako baldintzen arabera.

Langileak zangaren barruan dagoenean 0,7 m inguruko mugimendu eremua beharko du. Ondorioz, zangaren zabalera 1 m-takoa izango da hodiaren diametro nominala 300 mm-koa dela kontuan hartuta.

- Betetze eta birjartze lanak.

Behin zangaren hondeaketa burututa hoditeria berria instalatuko da “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua (MOPU 74)” jarraituz.

Hasteko, zangaren hondoa nibelatuko da zuloak estaliz eta leunduz; gero, ohe bat sortuko da hodiak gainean jartzeko. Ohea gauzatzeko HNE-15 motako 25 cm-ko lodieradun hormigoia kapa bat zabalduko da zangaren zabalera osoan. Gero, hodiak hormigoizko ohe honen gainean jarriko dira. Behin kokatuta eta lotuta daudenean, HNE-15 hormigoia zabaltzen jarraituko da euste ohearen gainazalak 120°-ko angelua sortzen duen arte hodiaren zentroarekin.

Behin hormigoizko ohearen gainean hodia behar bezala zentratuta eta kokatuta dagoenean zangaren betetzea burutuko da material granularrekin.

Zangaren gainontzeko betetzea hondeaketatik atera den lur aukeratuaz burutuko da, bere ezaugarriak egokiak direlako.

Bestalde, apurtutako bide zoruak birjarriko dira, beharrezkoa den gunetan, aurretik egon den bide zorua errespetatuz. Kasu honetan, 20 cm-ko lodieradun HM-20 motako hormigoizko lauza dago eta gainetik 8 cm-ko aglomeratu asfaltiko beltzaren kapa (MBC). Biderik ez dagoen kasurako behin zanga beteta eta trinkotuta dagoenean horrela utziko da.

- Fibrozementuzko hodiaren kentzea.

Ebaketa ur-hornidura sistemadun Rotaflex batekin burutuko da bereziki. Rotaflex hau erabiltzea posible ez balitz lan eremuaren ezaugarriak direla-eta, abiadura pneumatiko baxuko joan-etorriko zerrak edo eskuzko zerrak erabiliko dira. Erabilitako zerraren orria “HILTI W-SCR SPECIAL CUT SM 30” izango da, 12,3 mm-ko agin arteko distantziarekin, sortutako txirbilak mozketan ahalik eta handienak izan daitezen.

Moztutako zatiak Big-bag delako sakuetan jarriko dira eta hondakin berezien tratamendu plantara garraiatuko dira.

Prozedurari eta segurtasun neurriei buruzko informazio gehiago “Obra plana” eranskinean azalduta agertzen da.

- Hodia.

Jasotze hodiaren diametroaren tamaina 300 mm-koa izaten jarraituko du. Izan ere, 125 L/s-ko emari maximoarekin zirkulazio abiadura gomendatutakoaren barnean egongo da. Hoditik zehar doan uraren abiadura 0,3-2 m/s-ko abiadura bitartean izatea gomendatzen da horniketa sareetan. Hau betetzen ez bada eta abiadura handiagoa bada presio galera handiak gertatzen dira eta gainpresioa arriskutsuak, non hodiak apurtzen dituzten.

Ondorioz, 300 mm-ko diametro nominala duten 9K motako fundizioko hodiak erabiltzea erabaki da 7,20 mm-ko lodieradunak



*6.Irudia. K9 motako 300 mm-ko fundizioko hodiak (Iturria Google Irudiak).*

- Karga hausteko elementu hidromekanikoak.

Presioa murrizteko balbula (VRP) erabiltzea erabaki da karga hausteko ganberen ordez. Presioa murrizteko balbulen aukeraketa ondorengo ezaugarrien ondorioz erabaki da:

1. VRP-ak hodiarekin lerrokatuta instalatzen dira eta hauek gordetzeko behar den ganbera karga hausteko gabera bat instalatzeko behar den bolumena baino askoz ere txikiagoa da.
2. Orokorrean, aurreko puntuan azaldutako egoeraren ondorioz, VRP-aren instalazioa merkeagoa da karga hausteko ganberarena baino.
3. Karga hausteko ganberetako ura errazago kutsatuko da VRP-etan baino. Izan ere, produktu kutsakorren filtrazioak karga ganberetan errazago gerta daitezke.
4. VRP-ak inpaktu txikiagoa sortzen du ingurumenean.
5. Ihesak detektatzea VRP-etan errazagoa da karga hausteko ganberetan baino filtrazioa eta arrakalen ondorioz.

Instalatuko diren VRP balbulak automatikoak eta fundiziokoak izango dira, 300 mm-ko diametro nominalarekin (DN 300) eta 16 bar-eko presio nominalarekin (PN 16), epoxi erretxinaz estalita eta altzairu herdoilgaitzeko piezez osatua.



*7.Irudia. VRP balbula (Iturria Google Irudiak).*

Horrez gain, trazatuaren puntu gorenetan kondukziara airea sartzea edo irtetea automatikoki erregulatuko duten triple efektuko fundizioko (DN 300) bentosak kokatuko dira.

Aldi berean, trazatuaren beheengo puntuetan hustubideak jarriko dira sarearen hustuketa ahalbidetzeko.

Presioa Txikitzeko Balbula (VRP), bentosa zein hustubide bakoitza dagokion ganberan kokatuta aurkituko da elementu hidromekanikoak kontrolatu eta konponketa bat egin behar den kasuetarako. Elementu hauetako bakoitzak presioa aztertzeko manometroa izango du.

VRP edo hustubidea instalatzen den ganberen barruan, ur goran eta behean uhate balbulak jarriko dira, bentosak barnean izango du asentu balbula bat instalatuta. Balbula horiek kondukzioari dagokion diametroa izango dute eta bere ardatzari birak emanaz lortuko da fluxuaren etetea. Uhate balbulak oso baliagarriak dira elementu hidromekanikoetan erreparazioak eta azterketa egin behar direnean fluxua eteteko.

- Ainguraketa kutxak.

Uraren presio hidraulikoaren ondorioz norabide aldaketetan bultzadak jasan ditzakeen sareko elementu oro ainguraketa kutxa baten bitartez loturik egon beharko da bere posiziora, mugimendurik gerta ez dadin.

Ukondo, balbula, sekzio aldaketa eta deribazio guztiak ainguraketa kutxa edo ganberen barne egon beharko dute. Kutxak eta ganberak hormigoikoak izango dira eta altzairu korrugatuen bidez burutuko da elementu horien armadura.

- Ukondoak eta junturak.

Jasotze kondukzioa osatzen duten hodian lotura era malgu eta elastikoan egingo da. Lotura hau eraztun elastomero baten konpresio sinplearen bitartez burutuko da.

Jasotze hodiaren trazatuak norabide aldaketa ezberdinak ditu eta hauek gauzatzeko 300 mm-ko 11,25°, 22,50°, 45,00° eta 90,00° -ko entxufe bidezko fundizioko ukondoak erabili dira.



### 1.1.6. Obra epea.

“Loiolako urtegiko jasotze hodiaren berritzea” proiektua burutzeko 8 Hilabeteko epea aurreikusi da.

Ondorengo taulan hile bakoitzean aurreikusi den gastua adierazten da eta aurrekontu totala:

	<b>Hileko exekuzio material totala (€/hil)</b>	<b>Gehitua (€/hil)</b>	<b>Hileko exekuzio kontrata totala (€/hil)</b>	<b>Gehitua (€/hil)</b>
<b>1.hila</b>	<b>33.955,55</b>	<b>33.955,55</b>	<b>48.892,60</b>	<b>48.892,60</b>
<b>2.hila</b>	<b>199.074,91</b>	<b>233.030,46</b>	<b>286.647,96</b>	<b>335.540,56</b>
<b>3. hila</b>	<b>227.767,13</b>	<b>460.797,59</b>	<b>327.961,89</b>	<b>663.502,45</b>
<b>4. hila</b>	<b>159.986,87</b>	<b>620.784,46</b>	<b>230.365,09</b>	<b>893.867,54</b>
<b>5. hila</b>	<b>134.282,34</b>	<b>755.066,81</b>	<b>193.353,14</b>	<b>1.087.220,69</b>
<b>6. hila</b>	<b>156.224,54</b>	<b>911.291,35</b>	<b>224.947,72</b>	<b>1.312.168,40</b>
<b>7. hila</b>	<b>81.962,39</b>	<b>993.253,74</b>	<b>118.017,65</b>	<b>1.430.186,05</b>
<b>8. hila</b>	<b>45.217,99</b>	<b>1.038.471,73</b>	<b>65.109,38</b>	<b>1.495.295,43</b>

*2.Taula. Hileko kostua eta totalak.*

### 1.1.7. Aurrekontuaren laburpena.

Kapitulua	Deskripzioa	Zenbatekoa (€)	%
01.	<b>Eraisketak eta zanga</b>	157.909,81	15,20
01.01.	Eraisketak.....	<b>22.037,86 €</b>	
01.02.	Zanga.....	<b>135.871,95 €</b>	
02.	<b>Galtzadaren birjartzea</b>	66.600,60	6,40
02.01.	Herri bideak aurkitzen diren zonaldea.....	<b>66.600,60 €</b>	
03.	<b>Kondukzio elementuak eta eraikuntzak</b>	593.619,79	57,20
03.01.	Kondukzioaren instalazioa.....	<b>573.364,41 €</b>	
03.02.	Eraikuntzak.....	<b>20.255,38 €</b>	
04.	<b>Eraisketa eta eraikuntzatik eratorritako hondakin orokorren eta amiantodunen gestioa</b>	210.690,60	20,30
04.01.	Hondakin orokorren gestioa.....	<b>86.170,60 €</b>	
04.02.	Amiantodun hondakinen gestioa.....	<b>124.520,00 €</b>	
05.	<b>Osasuna eta segurtasuna</b>	6.408,55	0,60
05.01.	Babes eta seinale kolektiboak.....	<b>1.404,31€</b>	
05.02.	Banakako babespen ekipamendua (BBE)...	<b>2.618,80€</b>	
05.03.	Instalazioak.....	<b>1.218,48 €</b>	
05.04.	Heziketa eta osasuna.....	<b>1.166,96 €</b>	
06.	<b>Kalitate kontrola</b>	3.242,38	0,30
06.01	Materialak.....	<b>2.762,38 €</b>	
06.02	Presio frogak.....	<b>480,00 €</b>	
<b>Exekuzio Total materiala</b>		<b>1.038.471,73 €</b>	
<b>%13-a Gastu Generalak.....</b>		<b>135.001,32€</b>	
<b>%6-a Onura Industrialak.....</b>		<b>62.308,30€</b>	
<b>Gehiketa G.G. eta O.I.</b>		<b>1.235.781,35 €</b>	
<b>%21-a B.E.Z.</b>		<b>259.514,08 €</b>	
<b>KONTRATA AURREKONTU OROKORRA</b>		<b>1.495.295,43 €</b>	
<b>AURREKONTU OROKOR TOTALA</b>		<b>1.495.295,43 €</b>	
<b>ADMINISTRAZIOAREN JAKINETAN EGOTEKO PARTZELEN KONPENTSAZIOAREN AURREIKUSITAKO KOSTU TOTALA</b>		<b>2.400 €</b>	

### **1.1.8. Araudia.**

- Acondicionamiento del terreno. Desmontes, zanjas y pozos (NTD-AZ 1976).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua (MOPU-74).
- CEDEX gida teknikoa “Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión”.
- Osasun eta Segurtasun disposizio minimoak amiantoari esposizioa dagoen lanetan (martxoaren 31-ko 396/2006 Errege Dekretua).
- Fundizioko hodian eta osagarrien instalazioa (UNE-EN-545 araua).
- Errepide eta Zubientzako Baldintza Tekniko Partikularren Agiria (PG.3/75), Obra Zibila eta Hirigintza Ministeritzako Errepideen Direkzio Orokorrekoa (1976ko otsailaren 6an onartua Ordena Ministerialaren bidez eta ondorengo aldaketak onartuak).
- Errepide eta Zubientzako Baldintza Tekniko Partikularren Agiria eta 21/01/88-ko Ordenaren modifikazio partziala (B.O.E. 02/03/88).
- Behe Tentsiorako arautegia (maiatzaren 7ko 560/2010 Errege Dekretua).
- Egitura Hormigoia Instrukzioa EHE-08 (uztailaren 18an, 1237/2008 Errege Dekretua).
- Eraikuntzaren Kode Teknikoa berresten duen (Martxoaren 17ko 314/2006 Errege Dekretua) erratak eta akatsak ZUZENDUTA.
- Eraikuntza eta eraispenetako hondakinen erregulazioa eta gestioa (otsailaren 1eko 105/2008 Errege Dekretua).

- Amiantodun materialen gestioa eta tratamendua (uztailaren 28ko 22/2001 Errege Dekretua).
- V CGSC-ren (V Convenio General del Sector de la Construcción) 214. artikulua “Lur, obra hondakin edo material pilatzeak”.
- Altuerako lanak aireko linea elektrikoen presentzian (NTP-72).
- Sektore publikoko kontratuak (azaroaren 14ko 3/2011 Errege Dekretua).
- Eraikuntza obretan segurtasun eta osasun disposizio minimoak (urriaren 24ko 1627/1997 Errege Dekretua).
- Lan Arriskuen Prebentzioa (azaroaren 8ko 31/1995 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak ezartzen ditu langileek lan ekipamenduak erabili behar dituztenean denbora batez altueran (azaroaren 12ko 2177/2004 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun babesari buruzkoa ingurune leherkorretan lan guneetan (ekainaren 12ko 681/2003 Errege Dekretua).
- Agente kantzerigenoen aurkako langileen protekzioa (martxoaren 21eko 349/2003 Errege Dekretua).
- Lanaren bitartean langileen segurtasun eta osasunari buruzkoa agente kimikoen esposizioaren aurrean (apirilaren 6ko 374/2001 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoei buruzkoa arrisku elektrikoen aurrean (ekainaren 8ko 614/2001 Errege Dekretua).

- Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras (NTP 278)
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoiei buruz behin-behineko lanen enpresen inguruan (otsailaren 5eko 216/1999 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak eraikuntza obretan (urriaren 24ko 1627/1997 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak meatze lanetan (irailaren 5eko 1389/1997 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak langileentzako lan ekipamenduaren erabileran (uztailaren 18ko 1215/1997 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak banakako babespen ekipamenduaren (BBE) erabileran (Maiatzaren 30eko 773/1997 Errege Dekretua).
- Langileen babesaren arabera agente biologikoen esposizioaren inguruan (maiatzaren 12ko 664/1997 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak lan eremuan (apirilaren 14ko 486/1997 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak kargen manipulazio manualean, bereziki langileen lepoan izaten diren lesioak saihesteko (Apirilaren 14ko 487/1997 Errege Dekretua).
- Disposizio minimoak segurtasun eta osasun seinaleztapenentzako obran (apirilaren 14ko 485/1997 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoiei buruzkoa bisualizazio pantailak dituzten lan ekipoentzat (apirilaren 14ko 488/1997 Errege Dekretua).

- Prebentzio Zerbitzuen araudia (urtarrilaren 17ko 39/1997 Errege Dekretua).
- Langileen babesaren zarataren esposizioaren aurrean lanean (urriaren 27ko 1316/1989 Errege Dekretua).
- Lan Arriskuen Prebentzio Legeko 16.artikulua (apirilaren 6ko 37/2001 Errege Dekretua).
- Banakako Babespen Ekipamenduen (BBE) erabilera (martxoaren 31ko 396/2006 Errege Dekretuaren 8.artikulua eta maiatzaren 30eko 773/1997 Errege Dekretua).
- Euskal Autonomia Erkidegoko ingurumen naturalaren babespen legea (otsailaren 27ko, 3/1998).
- Zoruaren granulometria (UNE-103.101).
- Proctor modifikatua (UNE-103.501).
- Harearen baliokidea (UNE- 103.109).
- Atterberg mugak (UNE-103 103/103 10).
- CBR (UNE- 103.502).
- Dentsitatea eta hezetasuna (ASTM D-3017).
- Konpresiorako erresistentzia (UNE-EN 12390-2).

### **1.1.9. Bibliografía.**

- “SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS EN ZANJAS”. OSALAN. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales Organismo Autónomo del Gobierno Vasco. Septiembre de 2012. Barakaldo.
- “CRITERIOS EN SEGURIDAD DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DE ZANJAS, POZOS Y CIMENTACIONES”. FREMAP. Mutua. Año 2017. Madrid.
- Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. “CONTENIDO FORMAL DEL INFORME GEOTÉCNICO”, Diciembre del 2007. Madrid.
- “INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PARA ABASTECIMIENTO, RIEGO Y SANEAMIENTO SEGÚN NORMATIVA VIGENTE” ADEQUA, Grupo Uralita. 8 de mayo de 2009. Guadalajara.
- “INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES DE ABASTECIMIENTO”. EMASESA metropolitana. 21 de octubre de 2013. Sevilla.
- “GUÍA TÉCNICA SOBRE TUBERÍAS PARA EL TRANSPORTE DE AGUA A PRESIÓN”- CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. Diciembre de 2002. Madrid.
- “PROYECTO DE DESVÍO DE TUBERÍA DE CAPTACIÓN”. Ayuntamiento de Barakaldo. Año 2008. Barakaldo.

- “CATASTRO DE VZCAYA” < <http://web.bizkaia.eus/es/catastro-de-bizkaia>>
  
- “TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL. REKALDE BILTEGIA”  
<[http://rekalde.com/es\\_tuberia\\_fundicion\\_ductil.aspx](http://rekalde.com/es_tuberia_fundicion_ductil.aspx)>
  
- “USO DE VALVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN”< <http://www.hidrojing.com/>>
  
- “TUBERIAS DE FIBROCEMENTO” < <https://www.amianstop.com/tuberias-de-fibroemento/>>
  
- “GEOEUSKADI.EUS” < <http://www.geo.euskadi.eus/s69-15375/es/>>
  
- “BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO” < <http://www.boe.es>>
  
- “EVE.EUS”<<https://www.eve.eus/Aula-didactica/Publicaciones/Geologia/Mapa-Geologico-del-Pais-Vasco-a-escala-1-25-000>>
  
- “IGME.COM”< <http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx>>
  
- “VALVULA REDUCTORA DE PRESION-INGENIERIA DE FLUIDOS”  
<<https://www.ingenieriadefluidos.com/valvula-reductora-de-presion>>
  
- “GENERADOR DE PRECIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CYPE  
INGENIEROS” < <http://www.generadordeprecios.info/> >



## **1.2. ERANSKINAK.**

### **1.2.1. Ikasketa geoteknikoa.**

#### 1.2.1.1. Azterketa geologikoa.

Zer motatako zanga hondeatu eta nolako lanak burutu behar diren determinatzeko beharrezkoa da lurraren ezaugarriak eta egoera ezagutzea. Horregatik, beharrezkoa izango da ikasketa geologiko bat burutzea ezaugarri horiek ezagutzeko eta lurraren portaera aurreikusteko obra burutzen hasi baino lehen (maila freatikoa, lur mota, iragazkortasuna...). Datu hauek, obra burutzeko metodoak aukeratzea eta hartu beharreko babes neurriak determinatzea ahalbidetuko du.

Ikasketa geoteknikoak lurreko ezaugarri fisikoak eta mekanikoak ezartzen ditu; mota, hezetasuna eta trinkotasuna barne. Lur motaren eta hondeaketa motaren arabera neurri batzuk edo beste hartu beharko dira.

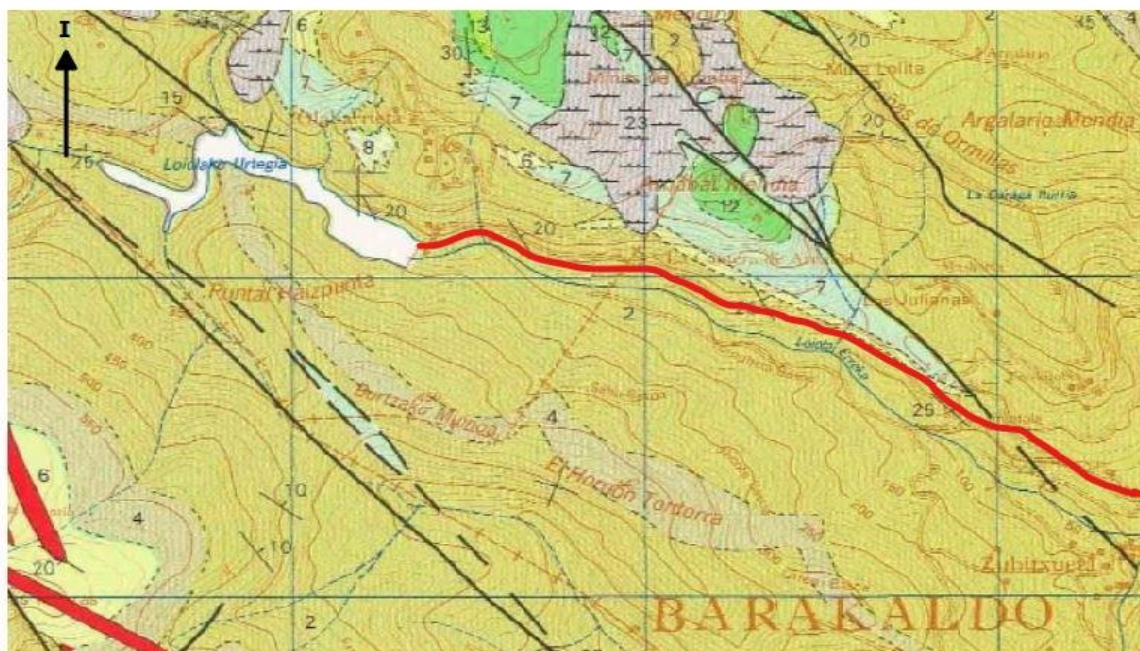
Lurraren ezaugarriaren eta hondeatu nahi den zangaren dimentsioen arabera arrisku posibleen analisi bat burutu beharko da eta, horren arabera, entibazio bidezko edo entibazio gabeko zanga egitea aukeratu beharko da.

Proiektu honen kasuan, Loiolako urtegitik (Trapagararen kokatuta) Basatxuko ETAP-era doan jasotze hodi baten ibilbidean hondeatuko da. Fibrozementuzko jasotze hodiaren ibilbidearen luzera 4087m-takoa da eta ibilbidearen laugarren karga ganbera pasata 119 m-tara bukatzen da. Gainontzeko ibilbidea fundizioz egina dago, Basatxuko ETAP-era iritsiz. Proiektu honen helburuetako bat amiantoaren presentziagatik ain arriskutsua den fibrozementuzko hodi hau kentzea eta dagokion gune segurura eramatea izango da. Hau horrela izanda, lan egingo den eremuaren ezaugarriak ezagutzea eta aztertzea berebizikoa bilakatzen da.

- Litologia.

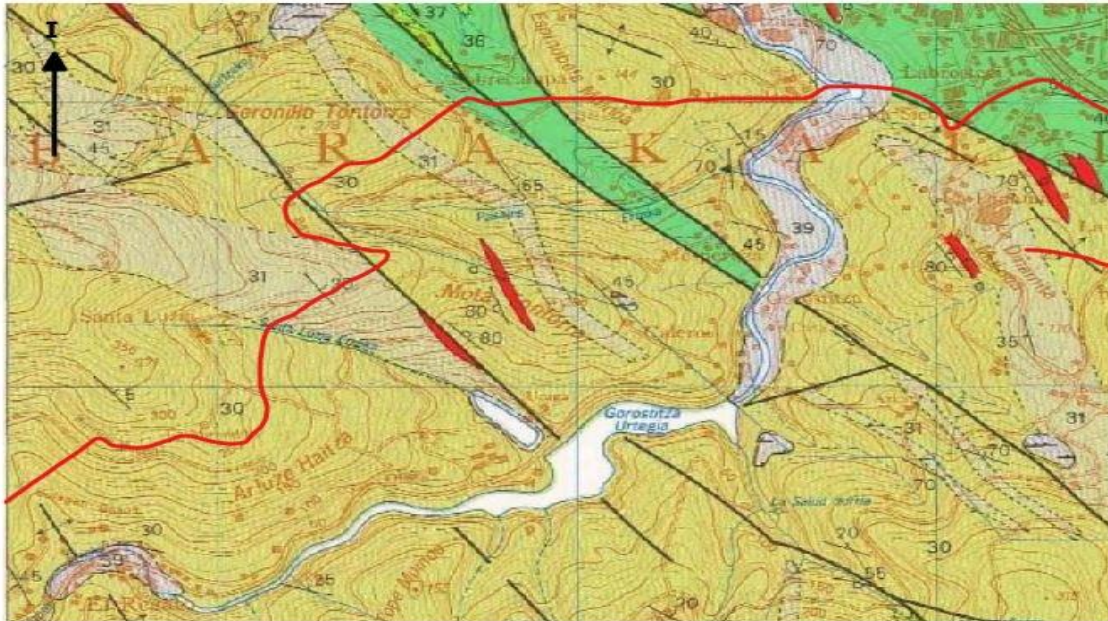
Obra burutu nahi den tokiko geologia aztertzea ezinbestekoa da. Horretarako, mapa geologikoak erabili dira zer nolako arrokak eta lurzorua egon daitezkeen aurreikusteko eta horren arabera erabaki ezberdinak hartzeko. Hurrengo mapa geologikoak EVE-ren (Ente Vasco de la Energia) webgunetik lortu dira. Hauetan argi ikusten dira Loiolako urtegia eta Barakaldoko La Dinamita auzoa; non Basatxuko ETAP-a kokatuta dagoen. Urtegitik ETAP-era doan jasotze hodiaren ibilbidea beraz, bi puntu horietan zehar ematen da. Gaur egun dagoen jasotze hodiaren trazatu hurbildua lerro gorri baten bitartez dago adierazita.

### MAPA GEOLOGIKOA: Oiola-Basatxu 1



E : 1/25000




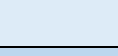



**MAPA GEOLOGIKOA: Oiola-Basatxu 2**



**E : 1/25000**

2. Mapa. Loiola-Basatxu bitarteko geologia (Iturria EVE).

Ondorengo taulan, 1. eta 2. mapetan ikusten dira ibilbidean aurkitu ahal diren arroka moten taula ageri da:

Arroka mota	Kolorea	Zenbakia
Harri piroklastikoak		25
Margak		26
Argilitak edota limolitak		20
Kareharri ez purua		6
Errudista edo koraldun kareharriak multzo metrikoan		7
Bikor fineko hareharria edota limolita karetsuak		2
Hareharri karetsu zulodunak eta kareharri hartsuak		5

3. Taula. Arroka motak



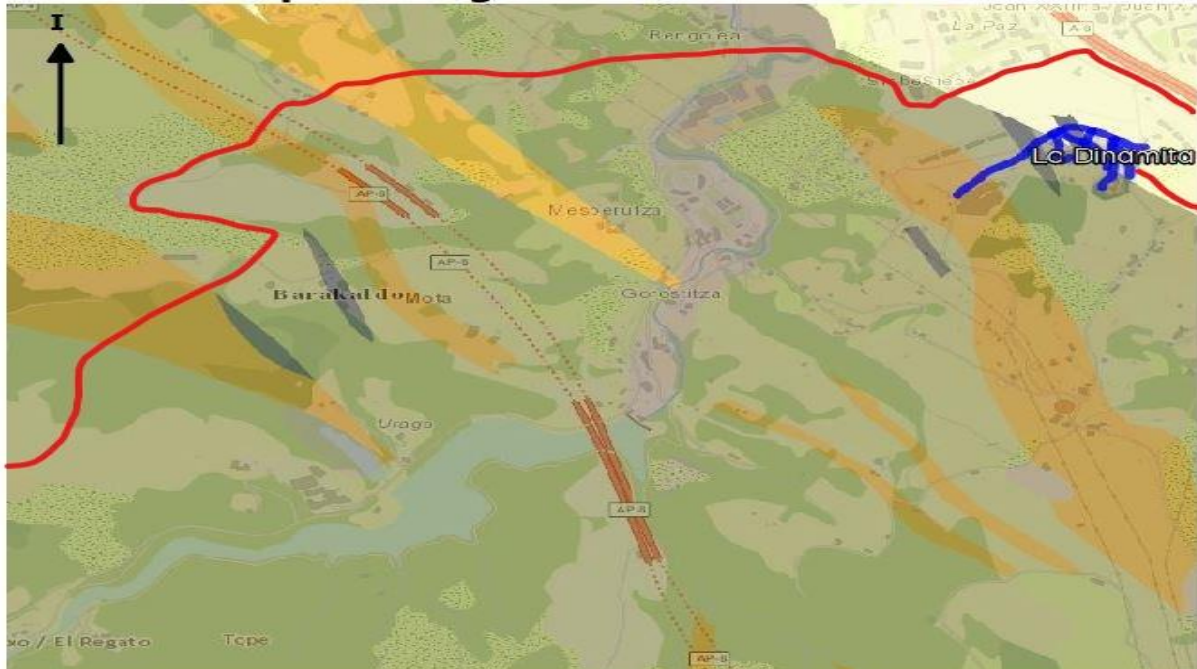
GeoEuskadi-ko webgunea ere erabili da Loiola eta Basatxuren arteko ibilbidean dauden arroak aztertzeko. GeoEuskadi-tik lortutako informazioa ondorengo mapa geologikoetan ageri da:

### Mapa Geologikoa: Oiola-Basatxu 1



E : 1/200000






### Mapa Geologikoa: Oiola-Basatxu 2



E : 1/200000

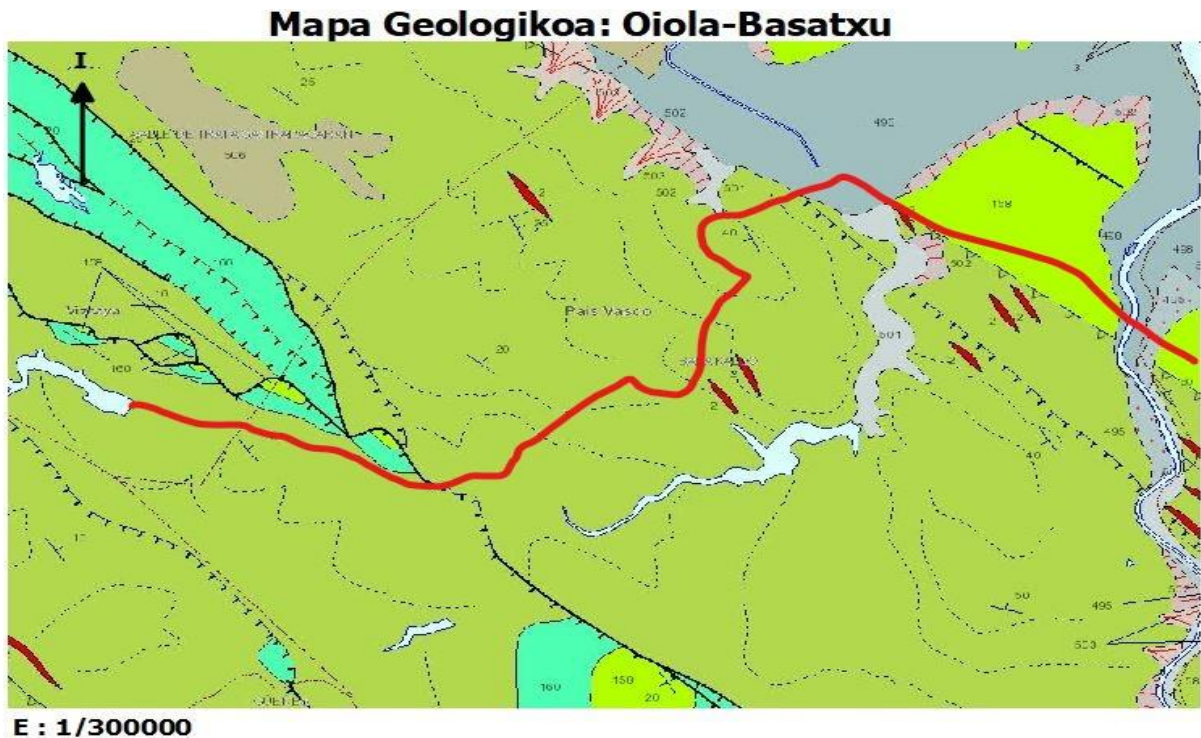
3. Mapa. Loiola-Basatxu bitarteko geologia (Iturria GeoEuskadi).

Ondorengo taulan ikusi daitezkeen eta ibilbidean aurkitu ahal diren arroka moten taula ageri da:





Arroka mota	Kolorea
Bikor fineko hareharria edota limolita karetsuak.	
Kareharri ez purua.	
Silizezko edo karedun hareharriak, kareharri haretsuak. Konglomeratu edo lutitekin.	
Kuartzoa.	
Limolitak edo karedun hareharriak, turbiditak. Margak, margokareak.	

*4.Taula. Arroka motak.*

Azkenik, IGME-ren (Instituto Geográfico y Minero de España) webguneko bisore kartografikoa erabiliz Loiolako presaren eta Basatxuko ETAP-aren arteko geologiaren informazioa biltzeko erabili da. Ondorengo mapa geologikoan ikusi ditzakegu ibilbideko arroka ezberdinak:



*4.Mapa.Loiola-Basatxu bitarteko geologia (Iturria IGME).*

Arroka mota	Kolorea
Hareharria.	
Kareharria, margokareak edo kareharri haretsuak.	
Margak. Hareak eta margak.	
Kuartzoa.	

*5.Taula. Arroka motak.*

Hiru iturri ezberdin hauetako mapa geologikoak aztertu dira obra burutuko den zonaldeko geologiari buruzko informazioa ziurtatzeko. Ikusten den bezala, zonalde gehienetan agertzen diren arrokek hareharria, kareharria eta margak dira. Zonalde gehiena hareharriz osatuta dago. Kareharrizko eta margen zenbait zonalde nabariak dira. Azkenik, limolita, lutita eta kuartzoa kantitate txikian daudela aurreikusten da.

Ondoren, zonalde handienetan dauden arroken ezaugarriak deskribatzen dira:

1. Kareharria: karbonatoz orokorrean eta kaltzitaz bereziki osatutako arroka kimiko sedimentarioa da. Euskal Herriko mendi gehienak kareharriz osatuta daude. Arroka mota hau oso sendoa eta zurruna da, ondorioz arrakalatan hausten da tolestu beharrez. Aztertutako mapa geologikoetan kareharri haretsua identifikatu da zonalde askotan. Hau ematen da kareharriak karbonatoaz gain harea badu. Kareharria arroka iragazkorra da eta ura bere barnean sartzean disolbatu egiten du karbonatoa.



*8.Irudia. Kareharria (Iturria Google Irudiak).*

2. Hareharria: hareaz edo pikor txikiko materialez (feldespatoa eta kuartzoa) osatutako arroka sedimentario detritikoa da. Prozesu baten bitartez, pikorrak trinkotu eta beren arteko poroak kaltzio silikato edo karbonatoz betetzen dira. Batzuetan poro horiek ez dira betetzen eta gune horiek hareharriari bere ezaugarri porotsua ematen diote; non, hareharria arroka iragazkor bat bihurtzen duten. Gogortasun handiko arroka da.



*9.Irudia. Hareharria (Iturria Google Irudiak).*

3. Margak: arroka sedimentario mota bat da non bere konposaketan kaltzita eta buztina aurkitu daitekeen gehienbat. Orokorrean kaltzita kopurua gehienekoa izaten da, margokareak, baina buztinen kopurua gailentzen bada buztin kalkareoa izango dugu. Arroka mota hau, buztina bezala, iragazgaitza da. Bere ezaugarriak uretan murgiltzean buztinaren antzerakoak dira: plastikotasun handia izaten dute.





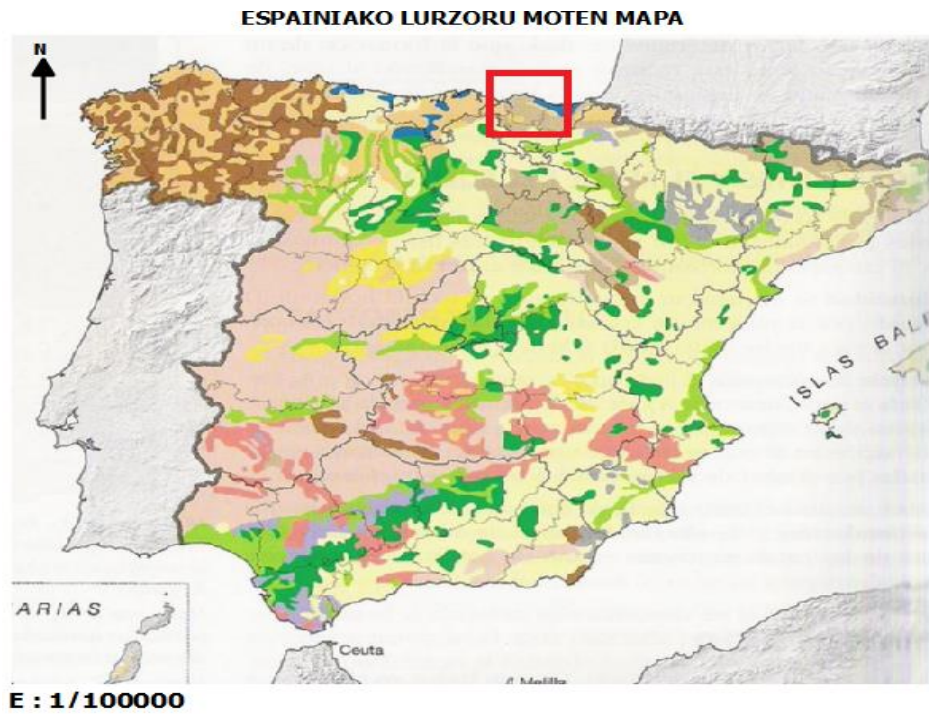
*10.Irudia. Margak (Iturria Google Irudiak).*

- Lurzorua.

Burutu nahi den hondeaketan erabiliko diren materialak, metodoak eta planak determinatzeko beharrezko bihurtzen da lurzoruaren ezaugarriak identifikatzea. Horretarako, aurreko atalean burututako azterketa funtsezkoa da. Izan ere, arroka ama lurzorua determinatzen duen faktore garrantzitsuenetarikoa baita. Arroka amatik meteorizatzen den material mineraletatik eratzen da lurzorua. Lurzorua arroka amaren alterazio progresibotik sortutako zenbait geruza eta profilez eratuta dago. Horrez gain, klimak, denborak, landare eta animaliek eta topografiak ere bere garrantzia dauka lurzoruaren erakuntzan.

Ondorengo mapan Espainian aurki daitezkeen lurzoru mota ezberdinen mapa ageri da:





5. Mapa. Espainiako lurzoru motak (Iturria IMGE).

Lurzoru motak	Kolorea
<b>Klima ozeanikoko lurzoruak</b>	
Lurzoru marroi hezea	
Rankers lurzorua	
Lurzoru marroi kaltzikoa	
Lurzoru beltzarana	
<b>Klima mediterraneoko lurzoruak</b>	
Lurzoru marroi ez kaltzikoa	
Lurzoru gorri mediterraniarra	
Lurzoru marroi meridionala	
Lurzoru gris esteparioa	
<b>Lurzoru Intrazonalak</b>	
Lurzoru rendziniformeak	
Lurzoru marroi kaltzikoa	
<b>Lurzoru azonalak</b>	

6. Taula. Espainiako lurzoru motak.

Espainiako lurzoru moten mapara begiratzuz ikusi daiteke Bilbo inguruan dagoen lurzoru mota lurzoru marroi kaltzikoa dela. Ondorioz, estimatuko da Oiolako urtegitik Basatxuko ETAP-era aurkituko den lurzoru mota ere lurzoru marroi kaltzikoa izango dela. Arroka ama kareharria da. Ez dira horizonteak behar bezala bereizten. Buztintsua da arroka amaren klastoekin. Kolorea zonaren arabera izaten da, materia organikoaren arabera. Normalean ez du 30 cm baino gehiagoko lodiera izaten.

Hala ere, aurreko atalean hareharriak eta margak ere agertu dira eta arroka amaren arabera lurzoruak ezaugarri ezberdinak izango ditu. Arroka amaren kasuan, zein lurzoru mota aurki daitekeen aztertu da ondoren.

Lurzoruaren ezaugarri orokorrak arroka amaren arabera hauek dira:

- ✓ Kareharria.

Arroka honen %50-a baino gehiago karbonatoz osatuta dago eta gainontzekoa lohi, buztin, kuartzo edo burdinez. Arroka sedimentario hauen karbonatoen disoluzioak uzten dituen hondakinen bitartez eratzen dira lurzoruak. Beraz, sortutako lurzoru mota kareharriaren disoluzioak utzitako hondakinekin erlazionatuko da.

Kareharriak buztin asko badauka ondorioa lurzoru buztintsu iragazgaitza izango da, pH eta saturazio handiarekin. Bestalde kareharria harean nagusi bada, sortutako lurzoruak testura lodia, iragazkorra eta azidoa izango da. Azkenik, kareharria burdinean bada nagusi, hematita esaterako, ondorioa zoru gorri eta, orokorrean, azidoa izango da.

✓ Hareharria.

Arroka honen %50-a baino gehiago harearen tamainako pikor mikroskopikoek osatzen dute, kuartzoak gehienbat. Hareak elementu ezberdinez daude zementatuta silizea, burdina edo karbonatoak esaterako, mikak eta feldespatoa bezalako ez-purutasun ezberdinekin batera. Azken hauek, eragin handia dute sortutako lurzoruetan.

Hareharritik deribatutako lurzoruak lodiera gutxikoak izaten dira arroka amaren erresistentzia dela eta. Maila freatikoa, existitzen bada, orokorrean ez dago gainazaletik gertu egoten, arroka iragazkortasun altuaren eta lurzoruaren porositatearen eraginez. Testura lodia izaten dute gainazaleko horizontetean gehienbat. Azido eta baseetan neurri txikia dute.

✓ Margak.

Arroka sedimentario buztin-kalkareoa da. Hau da karbonato eta buztin nahasketak osatzen du arroka hau. Ondorioz, arroka ama hau daukaten lurzoruek buztina izango dute osagai nagusi. Lurzorua iragazgaitza izango da eta uretan murgiltzean plastikotasun handia izango du.

➤ Lur kohesiboa eta ez -kohesiboa.

Hondeaketaren bitartean aurki daitezkeen lurzoru moten barruan bi mota bereizi daitezke: Lurzoru kohesiboak eta ez-kohesiboak.

Lurzoru kohesiboak minimo %35-eko buztin kopurua daukaten lurrak dira. Zangaren paretak lurzoru kohesiboetan bertikal mantentzen dira gutxienez denbora labur batean. Lurzoru kohesibo bat erraz oratzen den bat da eta ura pixka bat gehitzean indarrez estutuz apurtzen dena. Trinkotasuna lurzoru kohesiboen ezaugarri nabarmenena da.



*11.Irudia. Zoru kohesiboa (Iturria Osalan).*

Lurzoru ez-kohesiboak ordea, lohi, hare, legar edo tamaina handiagoko materialez osatuta daude. Lurzoru hauetan egindako zangen paretak heze daudenean itxurazko kohesio bat erakusten dute. Bestalde ur azpian edo lehor daudenean, tamaina lodiagoko lur granularrak behera doaz berehala, oreka angulu bat lortu arte, 30 eta 45 gradu bitartean. Lurzoru bat ez -kohesiboa da ura daukan lagin bat oretsu bihurtzen denean edo egoera lehorrean eskuetan erraz apurtzen denean.



*12.Irudia. Zoru ez-kohesiboa (Iturria Osalan).*

Beraz, **zoru kohesiboak** izango dira zangak hondeatzeko propietate egokienak dituzten zoru motak. Izan ere, erresistentzia konpresio sinplera handiagoa dute, zangaren paretak trinkotasuna mantendu dezakete sakora jakin batera arte entibazioaren laguntzarik gabe eta moldeatzeko

erraza da. Informazio hau jakiteak hondeaketa metodoak eta segurtasun neurriak baldintzatuko ditu.

- Maila freatikoa eta uholde arriskua.

Hondeaketa burutu nahi den eremuetan aurki daitezkeen lurzoru moten ondorioz uraren agerrerrak egoera latzak eragin ditzake. Beraz, beharrezkoa da maila freatikoaren eta uholdeak eragin ditzakeen edozein parametro aztertzea. Uraren presentzia ondorengo bi faktoreengatik gerta daiteke: infiltrazioa edo isurketa.

-Infiltrazioko ura. Maila freatikoaren sakonera ezagutu beharra dago eta honen aldatzeko aukerak. Horrela, zangara ura sartzeko dagoen arriskua aurreikusi ahal izango da eta zangatik ura ateratzeko behar den makinaria izatea baloratu ahal izango da. Bestalde, akuiferoen edo lurpeko ur poltsen presentzia aztertzea era komenigarria izaten da.

-Isurketako ura. Intentsitate eta kantitate handiko euriak izatean gertatzen da. Gainazaleko ur horiek lur mugimenduak edo entibazioaren inguruko hutsuneak eragin ditzake. Hala nola, gainazaleko ur horien bilketa eta ebakuazioa aurreikusi behar dira ateratze bonba baten laguntzarekin.

Azkenik, faktore meteorologikoak ere kontuan hartu behar dira zangaren hondeaketa kanpoan egiten baitira: izotza, euria, tenperatua aldaketa bortitzak, haize bortitzak, etab.

Loiolako urtegitik Basatxuko ETAP-era dagoen ibilbidean zehar dauden eremuen iragazkortasuna, uholde arriskua eta urpeko ur masen egoera aztertu da GeoEuskadi webgunearen laguntzarekin. Ondorengo 3 mapetan egoera horiek ageri dira:



### Iragazkortasuna Oiola-Basatxu



Eskala: 1/500000

6.Mapa. Iragazkortasun mapa (Iturria GeoEuskadi).

Iragazkortasun mota	Kolorea
Handia fisurazioz	Dark Blue
Ertaina fisurazioz	Light Blue
Baxua fisurazioz	Very Light Blue
Iragazgaitza	Yellow
Handia porositatez	Dark Red
Ertaina porositatez	Magenta
Baxua porositatez	Light Pink

7.Taula. Iragazkortasun motak.

Mapak adierazten duen bezala kareharria ageri den gunean iragazkortasuna ertaina da fisurazioz eta hareharriko guneetan ertaina edo baxua porositatez. Lehen azaldu bezala kareharria

disolbagarria da euri uretara eta, ondorioz, zuloak edo fisurak ager daitezke bertan ura pasatzen utziz. Bestalde, hareharria porotsua izanez ura pasarazten uzten du. Honen arabera, ondorioztatu daiteke hondeaketa gunean ura lurzoruan zehar infiltratuko dela eta ez dela gainazalean bilduko. Egoera hori hondeaketarako lagungarria da ez delako zangaren barnean ura bilduko.

Ondorengo mapan, hondeaketa burutuko den eremuan aurkitu daitezkeen lurpeko ur masen pilaketak ageri dira grisez:



7.Mapa. Lurpeko ur masen mapa (Iturria GeoEuskadi).

Nabaria denez, lurpeko ur masak kareharria dagoen gunean ageri dira. Kareharriaren ezaugarrien arabera akuiferoen sorrera errazagoa da ura bere barnean infiltratzen baita kobak eta ur ibilbideak sortuz arroka disolbatuz. Hareharriaren kasuan ordean poroetatik zehar infiltratuko da maila freatikoa aurkitu arte.





Azkenik, berebizikoa da obra burutuko den gunearen uholde arriskua aztertzea. Uholde arriskuek zanga edo lan eremua urez betetzea eragin dezake.

### Uholde arriskua Oiola-Basatxu



Eskala: 1/500000

*8.Mapa. Uholde arriskua (Iturria GeoEuskadi).*

Uholde arriskua Oiola-Basatxu	Kolorea
Uholde arrisku handia.	
Uholde arrisku ertaina	
Uholde arrisku baxua	
Uholde arrisku gabeko zonaldea	

*8.Taula. Uholde arriskua.*



Mapan ageri den bezala ez da uholde arriskurik somatzen hondeaketa burutu nahi den eremuan; izan ere, gune menditsua eta maldatsua da. Hau horrela izanda, intentsitate handiko eurietan ura malda beheara abiatuko da gainazaletik bertako landare eta zuhaitzek xurgatu ezin dutenean. Bestalde, lurra nahiko iragazkorra izatean ura infiltratu ere egin daiteke. Horrek, uholde arriskuak hondeaketa lanetan oso txikiak izatea ahalbidetuko du.

Hondeaketa burutu nahi den gunearen lurzoruaren eta arroka amaren ezaugarrietara erreparatzen bada, urak izango duen portaera aurreikusi daiteke. Lehenengo atalean aztertu bezala gunearen atal nagusia hareharriz osatuta egongo da. Hareharri horren poroen handitasunaren arabera iragazkortasuna handiagoa edo txikiagoa izango da, baiian orokorrean arroka iragazkorra da. Horrela, ura desplazatu ahal izango da eta ez da geldi geratuko material iragazgaitz batean gertatuko zen bezala: buztina, esaterako. Bigarren atalean ikusienez, hareharritik deribatutako lurzoruak porotasun eta iragazkortasun nabarikoak dira eta ondorioz maila freatikoa baldin badago, ez da gainazaletik gertu egoten.

Bestalde, lehen atalean, kareharri guneren bat somatzen da jasotze hodiaren eremu batzuetan. Urak kareharriaren karbonatoa disolbatzen du arrokan urarentzako ibilbideak eta putzu sakonak eratuz. Bigarren atalean ikusi da kareharriak sortutako lurzoruak urak disolbatu ez dituen osagaien arabera eratzten direla. Kasu honetan, kareharri haretsuaren presentzia izan da nagusi eta ondorioz lurzoruak iragazkorrak izango dira eta maila freatikoa ez da gainazaletik gertu aurkituko.

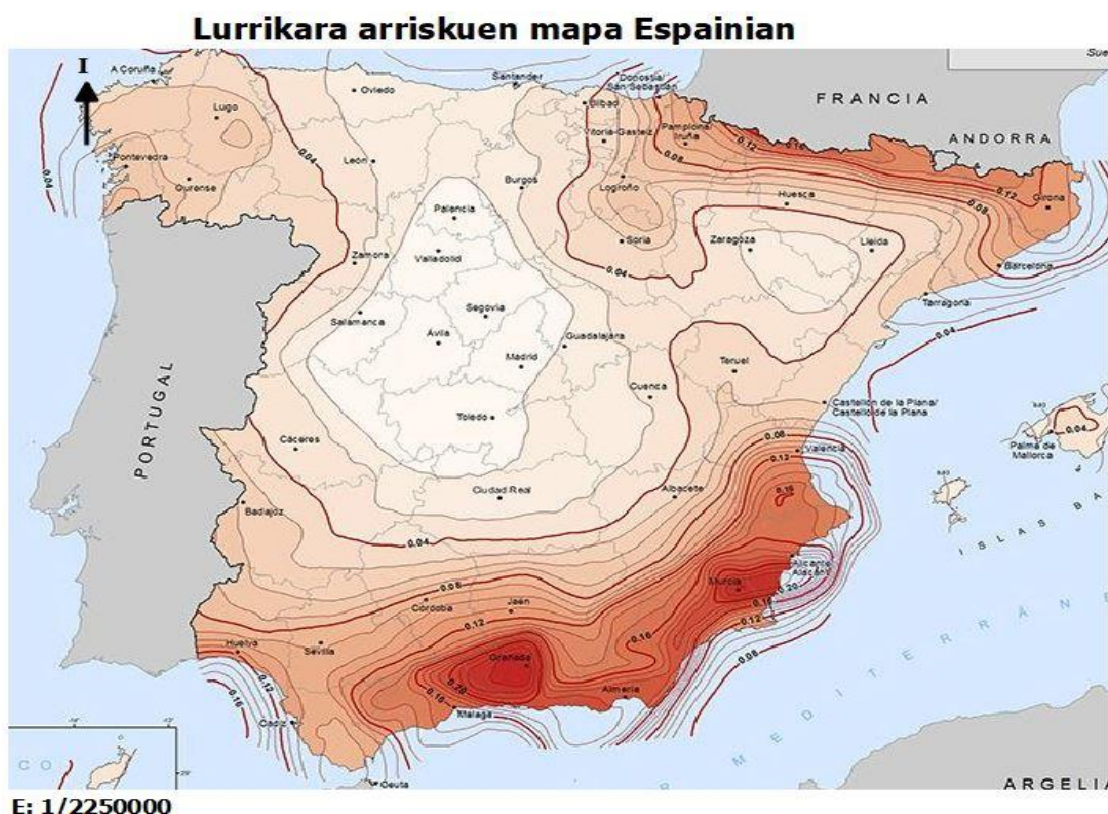
Datu guzti hauek izanda eta hondeaketako gunea menditsua dela ondorioztatu daiteke maila freatikoa sakon dagoela eta ez duela eragin arriskutsu bat izango hondeaketa burutzen den bitartean.

Hala ere prezipitazio handien bidez beharbada zangan ura sartzea aurreikusi daiteke eta ondorioz beharrezkoa izango da ura ateratzeko gailu bat hurbil izatea (bonba).

- Lurrikara arriskua.

Hondeaketa moduko lan bat burutu eta zangaren paretan estabilitatea bermatu beharra dagoenean langileen lurperaketarik ez gertatzeko beharrezko da obra burutuko den eremuaren lurrikara arriskua ebaluatzea eta ea eraginik izan dezakeen aztertzea. Emaitza eremuak lurrikara arrisku handia duela ematen bada, zangan segurtasun neurri bereziak hartu beharko litzateke paretan hondorapena deuseztatzeko lurrikara gertatzen den kasuan.

IGN (Instituto Geográfico Nacional) lurrikara arriskuen mapak burutzen ditu. Institutu honen webgunetik 475 urtetako itzultze denborako lurrikara arriskuak ebaluatzen dituen mapa lortu da. Honetan, Espainiako eremuetan dagoen arriskua adierazten da zuritik gorriara igaroz lurrikara gertatzeko probabilitate gehien dituen eremuak.



9. Mapa. Lurrikara arriskua Espainian (Iturria IGN).



Mapan ikusten den bezala Espainian lurrikara bat gertatzeko arrisku handiena duten eremuak Granada, Murtzia eta Aragoiko Pirinioetako eremu txiki bat dira. Gainontzeko lekuetan arriskua nulua eta izugarri txikia da. Ondorioz, Bilbo aldean arrisku oso txikia edo nulua egongo da lurrikara bat gertatzeko eta ondorioz posibilitate hau ez da kontuan hartuko zangaren pareten egonkortasuna eta segurtasuna bermatzeko unean.

### **1.2.1.2. Landa entseguak.**

Txosten geoteknikoaren atal honetan hondeaketa burutuko den zonaldeko laginak hartu dira. Lagin hauen azterketa bisuala eta IN SITU burututako entseguen bidez, lurraren tipologia, konposizioa eta bere erantzun hurbildua lortuko dira mozketaren aurrean. Gainera, hondeaketa eta arrisku prebentzio metodo egokienak hautatuko dira obrarako azterketa hauen arabera. Atal honetan ondorengo probak egingo dira eta emaitzak adieraziko dira:

- Azterketa bisuala.
  - Prozedurak eta emaitzak.
  
- Partikula finetako zoruen eskuzko identifikazioa eta muga plastikoaren lorpena.
  - Zatiki finen estimazioa metodo sinpleen bidez.
  - Muga plastikoen lorpenerako prozedurak.
  - Zoru kohesibo baten konpresio sinplearen erresistentziaren estimazioa.
  
- Konklusioak.

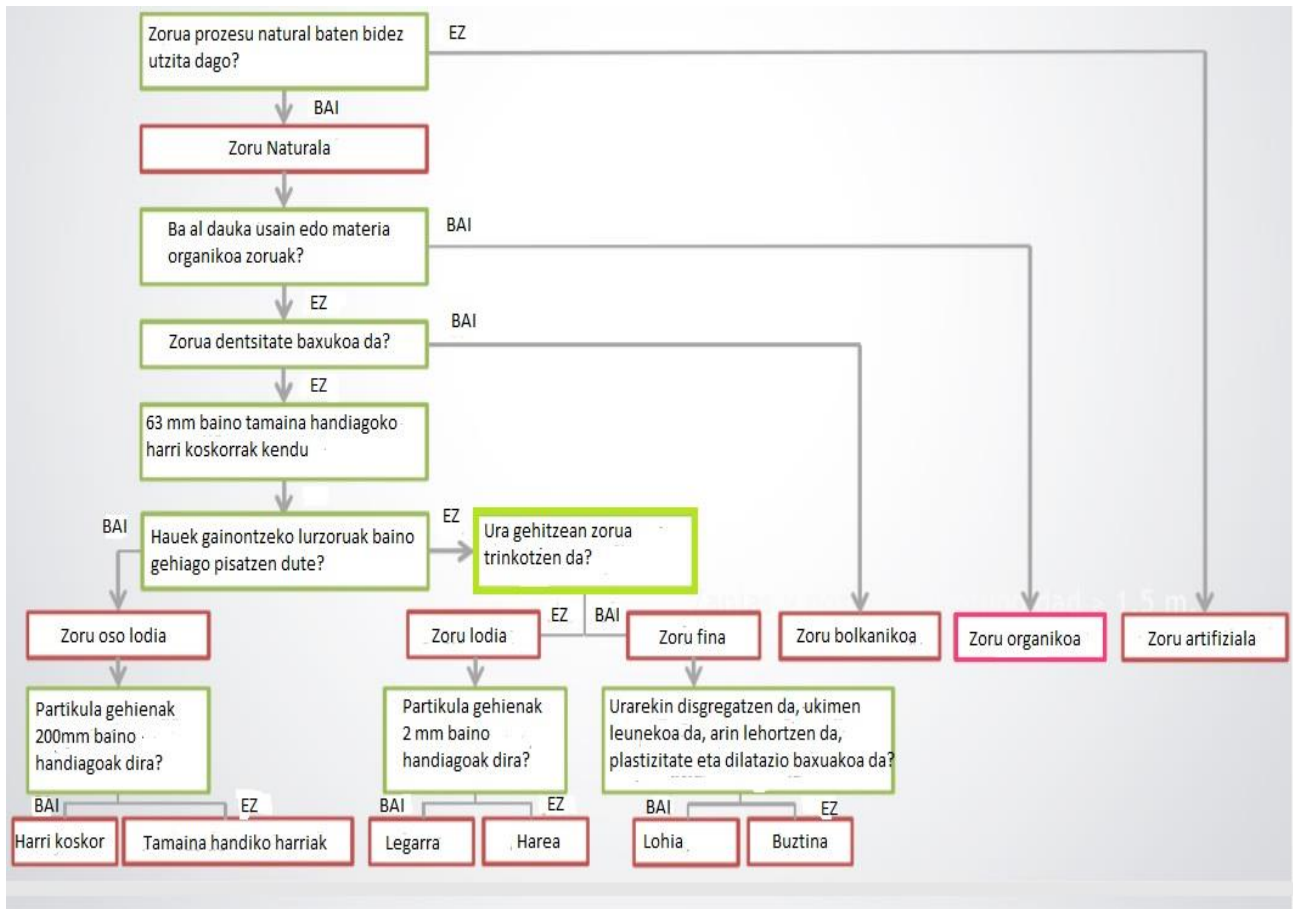


*13. Irudia. Entseguak burutzeko zoru lagina.*

- **Azterketa bisuala.**

Lehenengo praktika honen helburua hondeaketa burutuko den lurzorua zein partikulek osatzen duten determinatzea da. Horretarako diagrama (ISO 14688-1:2002) baten laguntzaz baliatuko gara pausoz-pauso lurraren identifikaziora iritsi arte.

Erabiliko den diagrama ondoren azaltzen da:



1.Diagrama. Zoruen sailkapena (Iturria Fremap)

Diagrama honek hondeaketa guneko lurzoruan zein partikula diren nagusi jakitea ahalbidetuko du. Honen arabera eta ikusitako partikula moten jokatzeko era ezagututa, lurzoruak nola jokatu dezakeen ebaketa batetan aurreikusi ahalko da eta horren arabera erabaki ezberdinak hartu lanean aritzeko eta segurtasun neurriak hatzeko.

**Prozedurak eta emaitzak**

Zoru baten lagina izanda, sailkapena egiteko jarraitutako prozedura ondorengoa izan da:

1. Potean sartutako lagina hartu eta balantzan pisatu dugu, laginaren masa lehorra lortzeko.
2. Masa lehorretik 63 mm baino handiagoko harrikoskorrak kenduko dira eta hauek gainontzeko lurzorua baino gehiago pisatzen duten ikusiko da.
3. Gelditzen den lurzoruari ura gehitu eta nola jokutzen duen aztertuko da.
  - Emaidza.

-Zorua prozesu natural baten bidez utzita dago? BAI, zoru naturala da.

-Ba al dauka usain edo material organikoa zoruak? EZ.

-Zorua dentsitate baxukoa da? EZ

-63 mm baino tamaina handiagoko harri koskorrak kendu dira eta beste ontzi batean bildu dira. Ondoren, harri koskorren eta gelditu den zoruaren masa lortu da pisatuz.



*14. Irudia. Harri koskorrak eta zorua.*

Emaitzak ondorengoak izan dira:

Harri koskorren pisua (g) = 908

Zoruaren pisua (g) = 1.177



*15. Irudia. Zoruaren pisaketa.*

-Harri koskorrek gainontzeko masa baino gehiago pisatzen dute? EZ.

-Ura gehitzean zorua trinkotzen da? BAI, zoru fina.





*16. Irudia. Zoru hezea trinkotuta.*

-Urarekin disgregatzen da, ukimen leuneko zorua da, arin lehortzen da eta plastizitate eta dilatazio baxukoa da? EZ, hezetasuna denboraz mantentzen du eta plastizitate handia du, erraz moldeatzen da eta bere egonkortasuna mantentzen du. **BUZTINA**

- **Partikula finetako zoruen eskuzko identifikazioa eta muga plastikoaren lorpena.**

Praktika honen helburu nagusiak hauek dira:

1. Zatiki finen estimazioa metodo sinpleen bidez.
2. Muga plastikoen lorpenerako prozedurak .

## 1. Zatiki finen estimazioa metodo sinpleen bidez.

Fase honetan, proba manual batzuk egingo dira zoruaren sailkapena egin ahal izateko lurraren erreakzioaren arabera. Hau lortzeko materialaren erresistentzia eta plastikotasuna aztertuko da. Lehenik eta behin zoruari ura gehitu eta borobilak eratuko dira. Gero, borobil hauek labean sartu eta berotu egingo dira beraien hezetasuna galdu arte. Azkenik, proba manualek egingo zaizkie.



*17. Irudia. Lagin borobil lehortuak.*

**Lagina : Buztina**

**Materialak:**

Buztinezko lagina esfera formarekin.

**Instrumentuak:**

Ez da beharrezkoa, indarra eskuarekin egiten da.

## **Prozedura:**

Eskuko atzamarrekin konpresioko indarra aplikatzen da esfera apurtu arte. Atzamarrekin apurketa lortzen ez denez, indarra esku osoarekin egin da gainazal gogor baten kontra; mahaia adibidez. Hala ere, ez da lortu honen apurketa.



*18. Irudia. Proba manualak.*

**Emaitza:** Lagina ez da zati txikiagotan apurtzen indarra atzamarrekin ezta mahaiaren kontra aplikatuz. **ERRESISTENTZIA ALTUA.**

## **2. Zoruairen muga plastikoa determinatzea.**

### **Materialak:**

Zoruko lagin lehor bat.

### **Instrumentuak:**

Gainazal guztiz leuna duen kristala (Bertan laginari forma emateko).

Zorua eskuarekin moldeatuko da.

### **Prozedura:**

Praktika honen helburua, laginarekin 3mm-ko diametroko zilindroa egitea da apurtu gabe; era honetan, muga plastikoa lortuko da.

Hurrengo baldintzak jarraituz, zoruaren muga plastikoa kalkulatu da:

- 3mm baino diametro txikiagoko zilindroak eraiki ahal badira, zorua oso bustita dagoela esan daiteke; hau da, muga plastikoaren gainetik.
- Zilindroak 3mm-ko diametroa izan aurretik, arrakalatzten hasten badira, orduan esan daiteke, muga plastikoa oso nabarmen gainditu dela.

Zilindroak 3mm-ko diametroa heltzen badira, berriro lagina oratzen badugu eta berriro ere zilindro forma ematen badiogu; helduko da momentu bat non zilindroa ezin izango den 3 mm-ko diametroa izatera heldu; hau da, arrakalak aterako zaizkio eta ondoren hondatu egingo da.

Momentu honetan, hezetasuna kalkulatu da, muga plastikoaren baliokidea dena:

- Lagin hezea pisatu.
- 110°C-ra dagoen labe batean sartu sikatzeko.
- Lagina pisatu guztiz lehortu denean.



*19. Irudia. Lagin zilindrikoaren entsegua.*

**Emaitzak:**

Zoruaekin lortu da 3mm-ko diametrodun zilindroa eraikitzea. Beraz, taulak begiratzuz:

<b>Sinboloa</b>	<b>Dilatantzia</b>	<b>Zailtasuna/Plastikotasuna</b>	<b>Erresistentzia</b>
<b>ML</b>	Geldotik arinera	Baxua / Ez plastikoa	Nulutik baxura
<b>CL</b>	Nulutik geldora	Ertaina	Ertainetik altura
<b>MH</b>	Nulutik geldora	Baxutik ertainera	Baxutik ertainera
<b>CH</b>	Nulua	Altua	Altutik oso altura

*9.Taula. Dilatantzia, plastikotasuna eta erresistentzia (Iturria Fremap).*

- **Buztina:** Plastikotasun altua eta erresistentzia altua, CH.

Zilindro hezea (g) = 11

Zilindro lehortua (g) = 8



3 g galdu ditu lagin zilindrikoak lehortu ostean, datu hori hezetasunaren baliokidea izango da.

- **Zoru kohesibo baten konpresio sinplearen erresistentziaren estimazioa.**

Zoru kohesiboa.

-Prozedura.

Laginaren atal heze bat hartu eta zenbait praktika burutuko zaizkio. Ondoren taula honen arabera sailkatuko da bere konpresio sinplearen erresistentzia estimatzeko.

Zoru kohesiboen kontsistentzia	Eskuzko entsegua	Erresistentzia konpresio sinplera $q_u$ (KN/m <sup>2</sup> )
Oso biguna	Eskuen artean estruitzen da	0-25
Biguna	Erraz moldea daiteke	25-50
Ertaina	Zailtasunez moldeatzen da	50-100
Tinkoa	Hatz lodiaz deforma daiteke	100-200
Oso tinkoa	Hatz lodiaren atzazalaz marratzen da	200-500
Gogorra	Zailtasunez marratzen da	>500

*10.Taula. Erresistentzia konpresioa sinplera.*

Zoruaren lagin heze bat manipulatzeko ikusi daiteke erraz moldea daitekeela. Plastizitate handia erakusten du eta zorua presionatzea bere forma aldatzen du. Forma jakin bat ematean, zorua trinkotasuna dela eta, mantendu egiten du. Ondorioz, bere erresistentzia konpresio sinplera 25-50 KN/m<sup>2</sup> bitartean egongo dela estimatu da.

- **Konklusioak.**

IN SITU burutu diren entseguetatik eta kontuan hartuta hondeaketa burutu nahi den eremuan prezipitazioa eta hezetasun erlatiboa nabarmen handiak direla eta, honek lurzorua heze mantentzea ahalbidetzen duela, ondorengo konklusioak atera dira:

- Zoruak hareharri eta kareharri harri koskor eta partikula nabari ditu, baina buztina nagusitzen da bere konposizioan.
- Buztinak plastikotasun handia ematen dio zoruari heze dagoenean eta erresistentzia altua lehor dagoenean.
- Hondeaketa burutzen denean zoru hezea aurkitzea izango da ohikoena ingurumen baldintzen ondorioz; beraz, erresistentzia konpresio sinplera 25-50 KN/m<sup>2</sup> izango dela estimatu da.

Beraz, hondeaketa lana burutu beharreko unean eta zangaren estabilitatea bermatzeko erabili beharreko neurriak erabakitzerakoan estimatu beharko da zorua kohesiboa izango dela; buztina nagusituz bere konposizioan eta harri koskor kantitate nabari batekin nahastuta. Informazio hau baliagarria da eta ezinbestekoa edozein hondeaketa planteatzeko unean.

## 1.2.2. Alternatiben azterketa.

Ondoren proiektuaren ebazpenerako alternatibak aurkezten dira:

- 1. Alternatiba.

Lehen alternatiba gaur egungo fibrozementuzko hodiaren trazatu berbera jarraitzea izango da fundiziozko hodi berriaz ordezkatur.

Trazatuak ez du inongo aldaketarik jasango eta fibrozementuzko hodia ateratzeko erabili den zanga bera aprobetxatuko da, behin desamiantoan burututakoan, fundiziozko hoditeria instalatzeko.

Instalatuko den fundiziozko hodi berriak aurretik egondako fibrozementuzko hodiaren diametro berbera izango du, 300 mm. Fundiziozko hodiak erabiltzea erabaki da materialak eskaintzen dituen abantailak direla-eta: barne eta kanpo presio altuak jasateko erresistentzia, kolpeen kontrako erresistentzia handia, flexibilitate handiko loturak, korrosioaren aurkako erresistentzia eta kapazitate hidrauliko handia. Material harikor eta oso erresistentea da eta gaur egun erabiltzen den material erabilienetarikoa horniketa eta saneamendu sareen instalazioan. Karga apurtzeko kutxatila puntu berberetan mantenduko dira, bentosa eta hustubideekin batera.

Abantaila bezala ondorengo puntuak aurkitzen dira:

- ✓ Dagoeneko jasotze hodiaren trazatua definituta dago eta ez da pentsatu behar berri batetan.
- ✓ Desamiantoan burututako zanga hondeatze lanak hoditeria berriaren instalaziorako balio du.

- ✓ Gaur egungo jasotze hodiaren diseinua imitatzeak asko sinplifikatzen du proiektua.

Bestalde, ondorengo eragozpenak aurkitu daitezke alternatiba honen exekuzioan:

- Egungo hoditeriaren trazatua aztertzean bere ibilbidea gune oso maldatsu eta landa gunetik igarotzen dela ikusi daiteke. Laburbilduz, zailtasun nabariak planteatuko ziren obra gunera iristeko eta bertan lan egiteko.
  - Dagoen trazatua imitatzeak ez du proiekturako definitutako helburuetako bat betetzen: dagoeneko dagoen trazatuarentzako eta diseinurako hobekuntzak burutzea.
  - Trazatu originala jarraitzeak beste alternatiba batzuk burutzeak baino aurrekontu garestiagoa izango duela aurreikusten da ondorengo arazoan araberak: obra eremuan lan egiteko zailtasuna, materialak eta hondakinak obran desplazatzeko konplexutasuna, burutu beharreko sastraka kentze eta zuhaitz mozte lanen ugartasuna.
  - Zonalde malkartsu eta zuhaitzian lan egiteak hondea makinaren eta garabi kamioien erabilera asko murrizten du. Egoera horrek hondeaketarako eskuzko metodoak erabiltzera behartuko du lan epea luzatuz.
- 2. Alternatiba.

Bigarren alternatiba egungo jasotze hodiaren trazatua modifikatzea izango da. Jasotze hodiaren modifikatu gabeko guneetan trazatua berdina izango da eta hondeatutako zanga berbera erabiliko da fundiziozko hodi berria instalatzeko desamiantoa burutu ostean. Bestalde, modifikatu diren guneetan fibrozementua lurperatuta utziko da dagoen lekuan eta zanga berri bat hondeatuko da. Izan ere, fibrozementua material kutsagarria bihurtzen da manipulatzeko denbora apurtzean, bere fibrak airera zabaltzen edo urarekin nahasten direlako. Hau horrela izanda, trazatuaren modifikazioak zenbait fibrozementuzko hodi zahar lurperatuta utziko ditu eta hauek ez dute inongo kalterik eragingo ez direnez manipulatzeko.

Bestalde, trazatuaren modifikazioak karga apurtzeko elementuen kokapen berria eragingo du eta baita bentosa eta hustubideen kokapen aldaketa ere. Alternatiba honetan instalazioaren efizientzia bermatu eta hobetzeko soluzioak ere planteatzeko aukera emango du alternatiba honek.

Abantaila bezala ondorengo puntuak adierazten dira:

- ✓ Trazatua errepide edo mendi pistetara hurbiltzeak obran hondeamakinak erabilera errazagoa izatea ahalbidetuko du eta, horrela, lan epea murriztu egingo da.
- ✓ Trazatua malda gutxiagoko eremutara egokitzeak hodietan agertzen diren uraren abiaduraren gutxipena dakar eta materialaren iraunkortasuna handitzen da. Erabili beharreko errefortzuak hodietan ere urriagoak dira. Laburbilduz, alde ekonomikoan eta iraunkortasunean hobetzen da.
- ✓ Trazatuaren diseinua hobetzea eskatzen duen helburua betetzen da.
- ✓ Modifikatu diren tramuetan ez da desamianto burutuko fibrozementua hondoratuta uzten delako. Honek, aurrekontuaren murrizpena ekarriko du.

Bestalde, desabantailak ere ekar ditzake aukera honek:

- Trazatuaren modifikazioak tramuen luzapena ekar dezake eta honek aurrekontuaren handitze bat.
- Trazatua modifikatzeak sarearen diseinu berri bat osatzea eta bere efizientzia bermatzea dakar.



### 1.2.3. Obra plana.

Ondoren, Loiolako jasotze hodia berritzeko burutu behar diren obren deskribapenak azaltzen dira.

- Lur mugimenduak.

-Zangaren hondeaketa.

Trazatu berriko hoditeria instalatzeko eta fibrozementuzko hodiak kentzeko zanga bat hondeatuko da “Acondicionamiento del terreno. Desmontes, zanjas y pozos (NTD-AZ 1976)” araua jarraituz.

Obrak hasi aurretik beharrezko seinaleztapena kokatuko da eta, ostean, hondeaketa burutzen hasiko da. Errepidea aurkitzen den gunetan bide zorua ebaki eta apurtu egin beharko da ebakigailu erradiala eta pika-pika erabiliz hondeaketarekin hasi baino lehen.

Zangaren hondeaketa pala hondea zamatzaile misto baten bitartez burutuko da posible den zangaren atal guztietan. Hala era, obra gunen batean makina honen erabilera arriskutsua edo ezinezkoa suertatzen bada, metodo manualen bidez burutuko da hondeaketa, eskuzko palekin.

“Acondicionamiento del terreno. Desmontes, zanjas y pozos (NTD-AZ 1976)” arautegian agertzen den taularen bidez ezarriko dira zer nolako irizpideak jarraitu behar diren zangaren pareten segurtasuna bermatzeko, lur motaren eta sakoneraren arabera:

“Ikasketa geoteknikoa” eranskinean determinatu da hondeaketa burutuko den lurra koherentea edo kontsistentzia altukoa izango dela, buztinez osatuta gehienbat kareharri eta hareharri

koxkorrekin batera. Ondorioz, informazio hau kontutan hartuko da entibazioak kokatzeko zangaren atal ezberdinetan.

**Tabla 1** Corte vertical junto a vial

Tipo de terreno	Solicitud	Tipo de Corte	Profundidad P del corte en m.			
			< 1,30	1,30 - 2,00	2,00 - 2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitud	Zanja	*	Ligera	Semicuajada	Cuajada
		Pozo	*	Semicuajada	Cuajada	←
	Solicitud de vial	Zanja Pozo	Ligera Semicuajada	Semicuajada Cuajada	Cuajada ←	← ←
Suelto	Solicitud de cimentación	Cualquiera	Cuajada	←	←	←
	Cualquiera	Cualquiera	Cuajada	←	←	←

\*Entibación no necesaria en general

Tipo de entibación.

20.Irudia. Zangaren paretan segurtasuna (Iturria NTD-AZ 1976).

Zangaren sakonera 1,3 m baino txikiagoa den zoru kohesiboetan eta eraikinen edo ibilgailuen gainkarga estatiko eta dinamikoen eraginpean ez badago, paretak bertikalak izango dira. Bestalde, aurreko baldintzetako bat betetzen ez bada, ezponda bidez bermatuko da lur erorketarik ez gertatzea.

Zangaren sakonera 1,3 m baino gehiago den unean entibatu egingo dira zangaren paretak. Entibazio sistema luraren propietateen (“Ikasketa geologikoa” Eranskinean aztertu dira), zangaren sakoneraren eta karga estatiko eta dinamikoen eraginaren arabera determinatuko da. “Acondicionamiento del terreno. Desmontes, zanjas y pozos (NTD-AZ 1976)” arauan agertzen

den taularen bidez determinatuko da lurraren bultzada  $\text{kg/cm}^2$ -tan, lurraren propietateen arabera, sakonera ezberdinetarako:

**Tabla 3**

Tipo de terreno		Profundidad P en m						
		1	2	3	4	5	6	7
Arenas y gravas	Secos o casi secos y limpios de arcillas o limos	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
Arenas arcillosas o limosas, arcillas arenosas o limosas	Secos o casi secos (**) y compactos a muy densos ( $N \geq 15$ ) o firmes a duros ( $q_u \geq 1$ )	0,04	0,08	0,11	0,15	0,19	0,23	0,26
	Húmedos en general Secos o casi secos y sueltos a compactos ( $3 < N < 15$ ) o blandos a firmes ( $q_u < 1$ ) ( $c \geq 0,1$ )	0,07	0,13	0,20	0,26	0,33	0,39	0,46
Arcillas y limos	Medios a duros ( $q_u \geq 0,5$ )	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42
	Blandos a medios ( $q_u < 0,5$ ) ( $c \geq 0,1$ ) Firme a nivel de fondo	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56
	Blandos a medios ( $q_u < 0,5$ ) ( $c \geq 0,1$ ) Firme profundo	0,12	0,25	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84
		Empuje del terreno $q_t$ en $\text{kg/cm}^2$ (*)						

21.Irudia. Lurraren bultzada (Iturria NTD-AZ 1976).

Zangaren sakonera 1,30 eta 2 m bitartean bada, entibazio arina erabiliko da 8.Irudian azaltzen den moduan.

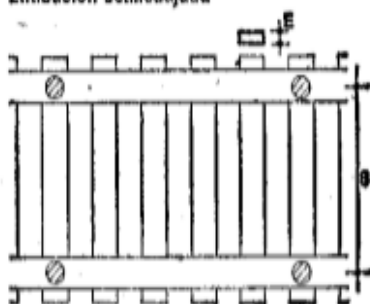
Berriz, zangaren sakonera 2 eta 2,50 m bitartean denean entibazio erdi gogortua. Lurraren bultzada adierazten duen taulara joanda (9.Irudia) eta interpolazio lineala burutuz, sakonera honetarako lurraren bultzada  $0,13\text{-}0,165 \text{ kg/cm}^2$  bitarteko dela lortuko da . Balio hori

ondorengo irudiko (10.Irudia) taulan sartuz entibazio taulen lodiera minimoa (E) 20 mm eta euste puntuen arteko banaketa bertikala (S) 37-31 cm bitarteko izango dela zehaztuko da bultzadaren arabera.

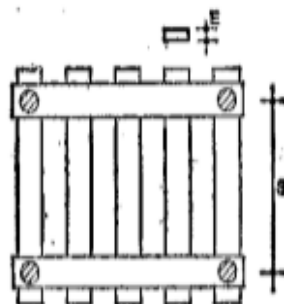
### 3. Entibaciones

#### Grueso del tablero -E

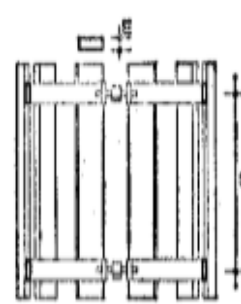
##### Entibación semicaujada



Zanja Entibación semicaujada



Pozo cuadrado



Pozo circular

La Tabla 6 determina la separación vertical S en cm entre ejes de apoyo, en función del grueso mínimo E en mm del tablero con entibación semicaujada de zanjas y pozos y del empuje total q en kg/cm<sup>2</sup>, o viceversa.

Tabla 6

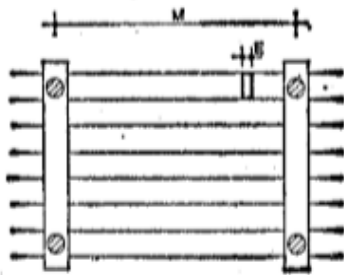


Grueso mínimo del tablero E en mm						Separación vertical S en cm
20	25	30	52	65	76	
0,17	0,27	0,39	1,20	1,87	2,53	30
0,08	0,10	0,14	0,43	0,68	0,92	50
		0,06	0,19	0,30	0,41	75
			0,10	0,16	0,23	100
Empuje q en kg/cm <sup>2</sup>						

22.Irudia. Entibazio erdi gogortua (Iturria NTD-AZ 1976).

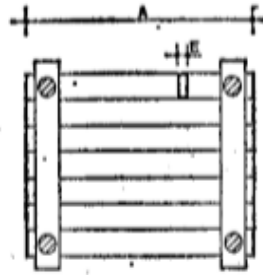
Zangaren sakonera 2,5 m baino handiagoa denean, 5m-ko sakonera maximora arte, entibazio gogortua erabiliko da. Lurraren bultzada adierazten duen taulara joanda (9.Irudia), sakonera hauetarako 0,165-0,33 kg/cm<sup>2</sup> bitarteko bultzada egongo dela ikusi daiteke. Balio hori ondorengo irudiko (11.Irudia) taulan sartuz entibazio taulen lodiera minimoa (E) 65 mm denean taulen arteko banaketa horizontala (M edo A) 145-100 cm ingurukoa izango da bultzadaren arabera.

Entibación cuajada

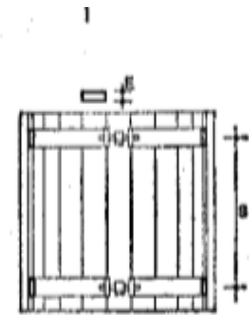


Zanja Entibación cuajada

Empuje q en kg/cm<sup>2</sup>



Pozo cuadrado



Pozo circular

La Tabla 7 determina la separación horizontal M o A en cm, en función del grueso mínimo E en mm del tablero con entibación cuajada en zanjas y pozos de planta-cuadrada respectivamente y del empuje total q en kg/cm<sup>2</sup>, o viceversa.

Tabla 7



Grueso mínimo del tablero E en mm			Separación horizontal M o A en cm
52	65	76	
0,21	0,33	0,46	100
0,13	0,21	0,29	125
0,07	0,15	0,20	150
0,05	0,09	0,15	175
0,03	0,06	0,10	200

Empuje q en kg/cm<sup>2</sup>

La Tabla 8 determina la separación vertical S en cm entre ejes de apoyo, en función del grueso mínimo E en mm del tablero con entibación cuajada en pozos de planta-circular, y del empuje total q en kg/cm<sup>2</sup>, o viceversa.

Tabla 8



Grueso mínimo del tablero E en mm						Separación vertical S en cm
20	25	30	52	65	76	
0,35	0,55	0,79	2,40	3,75	5,06	30
0,12	0,20	0,28	0,88	1,35	1,84	50
	0,07	0,12	0,38	0,60	0,82	75
		0,05	0,21	0,33	0,46	100

Empuje q en kg/cm<sup>2</sup>

23.Irudia. Entibazio gogortua (Iturria NTD-AZ 1976).

Entibazioa burutu behar den kasuetarako, atal honetan ezarritako kriterioa jarraituz egingo da eta deskribatutako baldintzak erabiliz.

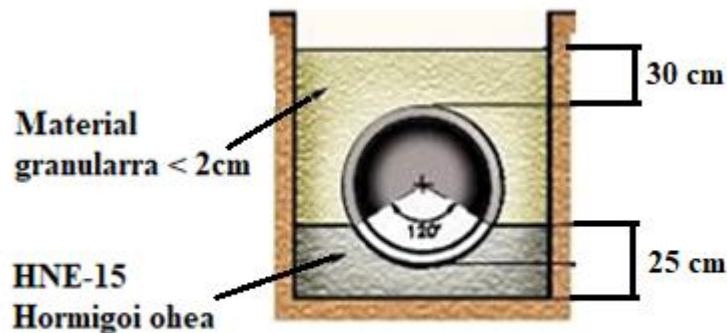
Langileak zangaren barruan dagoenean 0,7 m inguruko mugimendu eremua beharko du. Ondorioz, zangaren zabalera 1 m-takoa izango da hodiaren diametro nominala 300 mm-koa dela kontuan hartuta.



Burutu beharrezko eraispenak (karga hausteko ganbera, ainguraketa kutxak, bide zoruak...) zangaren hondeaketa lanekin batera burutuko dira. Eraispen lanak pika-pika mailu hidrauliko eta demolizio borren bitartez burutuko dira.

-Betetze eta birjartze lanak.

Behin zangaren hondeaketa burututa hoditeria berria instalatuko da “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua (MOPU 74)” jarraituz. Hodiak ez dira zangaren hondoan kokatuko dagoen bezala: lehenik zangaren hondoa nibelatuko da zuloak estaliz eta leunduz, gero ohe bat sortuko da hodiak gainean jartzeko. Ohea gauzatzeko HNE-15 motako 25 cm-ko lodieradun hormigoizko ohea bat zabalduko da zangaren zabalera osoan. Gero, hodiak hormigoizko ohe honen gainean jarriko dira. Behin kokatuta eta lotuta daudenean, HNE-15 hormigoia zabaltzen jarraituko da euste ohearen gainazalak 120º-ko angelua sortzen duen arte hodiaren zentroarekin.



*24. Irudia. Hormigoizko ohea eta hodiaren jartzea (Iturria Google Irudiak).*

Hodien arteko lotura entxufe bidez burutuko da ondo alineatuta daudela konprobatzean. Behin hormigoizko ohearen gainean hodia behar bezala zentratuta eta kokatuta dagoenean zangaren betetzea burutuko da material granularrekin. Baina ez dira guztiz estaliko presio frogak burutu diren arte, juntak ikusgai geratu behar direlako. Material granular hau osatzen duten harri-

koskor eta legarrek ezingo dute 2 cm baino handiagoko diametrorik izan eta hodiaren kanpo diametrotik 30 cm-ko altueraraino zabalduko dira. Material granular hau tongada jarraietan trinkotuko da “Proctor Normal”-aren arabera %95-eko trinkotze maila lortu arte.

Azkenik, zangaren gainontzeko betetzea hondeaketatik atera den lur aukeratuaz burutuko da, bere ezaugarriak egokiak direlako. Hala ere, 20 cm baino handiagoko dimentsioak dituzten elementuko lurrak jartzea saihestuko da lehenengo metroan. Trinkotzerakoan %95-eko trinkotze maila lortu beharko da, “Proctor Normal” entseguaren arabera. Soberan geratu den hondeaketatik ateratako lurra zabortegira garraiatu da beste lan batetan erabili ahal izateko etorkizunean.

Bestalde, apurtutako bide zoruak birjarriko dira, beharrezkoa den gunetean, aurretik egon den bide zorua errespetatuz. Kasu honetan, 20 cm-ko lodieradun HM-20 motako hormigoizko lauza dago eta gainera 8 cm-ko aglomeratu asfaltiko beltzaren kapa (MBC). Biderik ez dagoen kasurako behin zanga beteta eta trinkotuta dagoenean horrela utziko da.

- Fibrozementuzko hodiaren kentzea.

Lanak hasi baino lehen, lan eremua seinaleztatzen eta mugatzen hasiko da (hesien bitartez), lanarekin zerikusia duen pertsona orori, autorizaziorik ez duenari eta babespenik ez duenari sartzea debekatuz.

Lan eremuaren seinaleztapena apirilaren 14an onetsi zen “Osasun eta Segurtasun disposizio minimoak amiantoari esposizioa dagoen lanetan” (martxoaren 31-ko 396/2006 Errege Dekretua)” legearen arabera burutuko da, bai inguruko perimetroan zein lanak burutuko diren eremuaren sarbideetan.

Behin mugatuta eta seinaleztapena kokatuta ondorengo eran arituko da:

- Ez da inolako lanik burutuko Banakako Babespen Ekipamenduen (BBE) erabilera iraunkorra barik.

- Fibrozementuzko hodiaren ebaketa hasi baino lehen, lan eremutik gertu egon behar dira kokatuta ekipamendua eta tresna laguntzaileak; beharrezkoak ez diren mugimenduak ez egiteko eta fibren dispertsioa ez eragiteko.

- Erabili behar ez diren objektuak lan arropetako poltsikoetatik atera behar dira (zinta metrikoa, sakelako telefonoa, giltzak...), babes trajea ireki behar ez izateko lana burutzen ari den bitartean.

Ebaketa ur-hornidura sistemadun Rotaflex batekin burutuko da bereziki. Rotaflex hau erabiltzea posible ez balitz lan eremuaren ezaugarriak direla-eta, abiadura pneumatiko baxuko joan-etorriko zerrak edo eskuzko zerrak erabiliko dira. Erabilitako zerraren orria "HILTI W-SCR SPECIAL CUT SM 30" izango da, 12,3 mm-ko agin arteko distantziarekin, sortutako txirbilak mozketan ahalik eta handienak izan daitezten.

Ebaketa puntua etengabe hezetuko da ur-tanta bidezko metodoa erabiliz. Uraren gehiketak mozketa puntuan fibren askapen kantitatea murrizten du eta, ondorioz, kontuan hartu beharreko metodoa da, ahal den kasuan mozketa tresnarekin konbinatzeko akzio hau.

Puntu hauetan mozketa burutu ondoren bete behar diren prebentzio neurriak azaltzen dira:

- Ebakitako hodiaren ertzak tela batekin garbituak izango dira. Ondoren, tela hori gainontzeko hondakin kutsakorrarekin gordeko da.

- Mozketaren bitartean, ur eta amianto txirbilen bidez osatutako lokatza hare eta antzerako materialekin nahastuko da. Gero, pala baten bidez batua eta Big-bag delako soberakin kutsakorren poltsan gordeko da.

- Hodiaren atal handiak Big-bag delako poltsetan sartuko dira moztu ondoren eta poltsak soken bidez lotu eta zangatik aterako dira garabi bidez sakonera handiak diren kasuetan.

- Behin mozketa lanak bukatzean, erabilitako tresnen garbiketa burutuko da. Garbiketa hau ebaketa burutu den zangaren kanpoaldea egingo da eta tela edo algodoi heze bat erabiliko da. Garbitzeko erabilitako materiala Amiantodun hondakinekin batera gordeko da garbiketa bukatzean. Garbiketarako erabiliko diren BBE-ak mozketan erabilitako berdinak izango dira.

- Babes jantziaren apurketaren kasuan, amiantodun materialekin batera gordeko da eta barri bategatik aldatuko da. Zulotuta dagoen jantziaren azpiko arropa ere (praka edo jaka) bota eta aldatu egingo da.

- Atera nahi diren hodian buruak ez apurtzeko hauen arteko loturak ez dira kolpekatuko, ebaki egingo dira soilik. Hala ere, buruak apurtuko balira, tamaina handieneko zatiak Big-bagetan sartuko dira, zati txikiak hare edo bestelakoekin nahastuz, pala baten bidez batuz eta Big-bagetan sartuz hondakin kutsakorrekin batera.

- Fibren dispersioa saihesteko, aterako diren hodi zatiak enbalatuak izango dira, zangaren barnean posible den guztietan edo ahalik eta arinen kanpoaldera ateratzean.

- BBE-ak zangaren barruan lana bukatzen den uneraino edo ebaketa lanen erregistroa bukatu arte ez dira kenduko. Horrez gain, ordezte lanetarako burutzen diren lanetan edo amiantodun

materialetara esposizioa egon daitekeen gunetan, non hodi sareetan konponketan edo aldaketa burutzen ari diren, BBE-en erabilera beharrezkoa izango da ere.

- Beharrezkoa izango balitz lan gunearen beste toki batzuetara joatea ekipamendu edo tresnaren bat hartzeko edo beste ebaketa lan batzuk burutzeko (beti oinez desplazatuz), protekzio ekipamendu berbera erabiliko da. Hala ere, babespen ekipamendua oial heze batekin garbituko da lehenago.

- Erabili eta botatzeko BBE-ak gune zikinean kokatutako garbi etiketatutako kontainer batetan botako dira. Berrerabili daitezkeenak oial, ur eta xaboiarekin ondo garbituak izan behar dira. BBE garbiak deskontaminazio moduluko armairuetan gordeko dira. Protekzio trajea irekia izango balitz lanak burutzen ari diren unean, objekturen bat hartzeko poltsikotik edo beste zerbaiterako, praka eta txalekoa bota egin beharko litzateke. Hala ere, lanak bukatu ostean erabilitako protekzio trajeak bota egingo dira.

- Hondakin, ebaki eta soberakin sortuak kontu handiarekin maneiatuko dira apurketak eta, ondorioz, fibren dispersioa ekiditeko. Oharpen etiketekin markatutako Big-bagetara sartuko dira. Saku hauek erabili eta botatzeko BBE-ak ere izango dituzte. Sakuren batek apurketa edo urraduraren bat jasaten badu, beste bategatik ordeztuak izango dira. Tamainagatik sakuan sartzen ez diren soberakinak plastikoz enbalatuak izango dira era berean. Produktu guzti hauek baimendutako kamioien bitartez garraiatuko dira, ondo prezintatutako sakuetan. Hauek baimendutako hondakindegietara garraiatuko dituzte amiantodun materialak edo amiantoarekin kontaktua izan duten objektuak.

- Jasotze hodiaren instalazioa.

Hodien eta elementu hidromekanikoen instalazioa produktuaren arauak eta fabrikatzailearen azalpenak jarraituz burutuko dira momentu oro. Fundizioko hodien eta osagarrien instalazioa “UNE-EN-545” arauan azaldutako baldintzen arabera egingo da.



Fundizioko hodietan bere diametro nominala eta barne diametroa neurri berekotzat hartzen dira eta kanpo diametroak balio berbera mantentzen du. Kasu honetarako, 300 mm-ko diametro nominala duten K9 motako fundizioko hodiak erabili dira. Instalatzeko unean hodia zangako hormigoizko ohean etzango da uniformeki bere osotasunean.

Hodiak lotzeko erabiliko diren juntak EPDM junta elastiko flexibleak izango dira. Junta mota hauek 4 graduko desbiderapen angelua izango dute. Hodi zein junten barnealdea eta kanpoaldea garbi egon behar dira eta gomazko juntetan lur partikulak geratzen ez direla konprobatu behar da.

Hodiaren ertzetan eta juntetan fabrikatzaileak gomendatutako xaboi lubrifikatzailea erabili behar da hodiaren eta juntaren irristapen egokia bermatzeko muntaia burutzen den bitartean. Ez dira inoiz koipe edo olio artifizialik erabiliko.

Behin lubrifikatuta, hodiak dagokien era zentratuan eta alienatuta kokatuko dira eskuz edo garabi kamioi baten laguntzaz hodiak zanga barrura sartuz. Hodiak bata bestearekin lotuko dira palanka bidez edo, behar den kasuan, hondeamakinaren koilara erabiliz.

- Eraikuntza zurrunak.

Hodiak eta osagarriak muntatua dauenean ukondo, norabide aldaketa, hodi txikitze eta orokorrean bultzadagatik desbideraketa jasan dezaketen edozein elementuren euste elementuen eraikuntza burutuko da.

Norabide aldaketa bertikal zein horizontal, sekzio txikitze, bentosa, hustubide eta balbula aurkitzen diren puntuetan beharrezkoa da ainguraketak kokatzea hoditeriaren desplazamendua ekiditeko, barne presioaren bultzaden ondorioz. Elementu hauek dimentsiontzako

“Instrucciones Técnicas para Redes de Abastecimiento” CEDEX gida teknikoko instrukzioak jarraitu dira.

Eraikiko diren ainguraketa zurrunen dimentsioak barne presioaren bultzadaren eta ainguratu beharreko elementuen ezaugarrien arabera zehaztu dira. Ondorengo taulan, ukondo ezberdinetarako erabili diren “ainguraketa tipo”-en dimentsioak azaltzen dira 85 mzu-ko presio maximo onargarria jasan ahal izateko:

Ukondoa	Oinarria “B” (m)	Altuera “H” (m)
11,25°	1,026	1,026
22,25°	1,326	1,326
45,00°	1,526	1,526
90,00°	1,526	1,526

*11.Taula. Ainguraketa zurrunak diametroaren arabera eta 85mzu-ko presio maximorako.*

Ainguraketak HA-25 motako hormigoiarekin exekutatu dira eta armadurarako B500S motako 8mm-ko diametrodun barra korrugatuak erabiliko dira.

Ainguraketa zurrunei buruzko zehetasun gehiago “Planoak” dokumentuan adierazten dira. Hala nola, ainguraketen armaduraren disposizioa, itxura eta luzera ezberdinak.

Sarearen kontrola eta maniobra elementuak (balbulak, bentosak, hustubideak) dituzten ganberak eraikitzeke, “arquetas tipo” delakoak aukeratuko dira. Kasu honetan, ez da beharrezkoa izango egitura kalkuluak ematea eta nahikoa izango da aukeratutako ganberari buruzko parametroak zehaztea instrukzioak ezartzen duen arabera . Ganberak dimentsionatzeko eta mota bat edo bestea aukeratzeko ondorengo irizpideak jarraitu dira:

- ✓ Zabalera minimoa hodian diametro nominalaren eta barnean instalatu beharreko elementuen disposizioaren arabera izango da.

Zabalera minimoa hodiaren diametro nominalaren arabera ezartzeko ondorengo taula erabiliko da:

DN (mm)	Zabalera minimoa (m)
200	1,50
300	2,00
500	2,00
700	2,50
1000	3,50
1300	3,80

*12.Taula. Ganberaren zabalera minimoa diametro nominalaren arabera.*

Kasu honetarako, ganberen zabalera minimoa 2 m-koa izango da.

Bestalde, kontuan hartu beharko da horma eta edozein elementu hidromekaniko zein hodiren ardatzaren arteko distantzia 0,50 m-koa izatea bermatu beharko dela.

Ganbera bakoitzaren altuera kondukzioaren sakonerarekin zuzenki erlazionatuta egongo da eta horren arabera ezarriko da, altuera total maximoa 5 m izanez.

Aurreko irizpideak kontuan hartuta ganbara mota bakoitzerako ondorengo taulan azaltzen diren dimentsioak aukeratu dira:

Ganbara mota	Zabalera (m)	Altuera "H" (m)
Hustubidea	2,50	3,00
Bentosa	2,20	1,95
VRP (1)	2,50	5,00
VRP (2)	2,50	4,00
VRP (3)	2,50	5,00
VRP (4)	2,50	4,00
VRP (5)	2,50	4,00

*13.Taula. Ganbera mota ezberdinen dimentsioak.*

Ikusi daitekeen bezala zabalera minimoaren eta altuera maximoaren baldintzak betetzen ditu ganbera orok.

Ganbera osatzen duten hormen zabalera 0,25 cm-koa izango da.

Kasu honetan ere, HA-25 motako hormigoi armatua erabiliko da eraikuntzarako eta B500S motako 4 eta 5 mm-ko diametrodun barra korrugatuak erabiliko dira zeharkako eta luzetarako armadura osatzeko.

Ganberara sartzea ahalbidetzen duen tapa azken gainazalarekin bat eginda geratu beharko da. Ganberan sartzen eta ateratzen diren hodiak hormara ainguratuta egon beharko dira.

Ganbera mota ezberdinen formari buruzko zehetasun gehiago "Planoak" dokumentuan azalduta ageri dira.

#### **1.2.4. Kalkulu hidraulikoak.**

- Sareko datu orokorrak.
- Emaria.

Kondukzio honek, grabitate bidezko sistema baten bidez, Loiolako urtegian bildutako ura ur tratamendu planta batetara, Basatxuko ETAP-era, garraiatzen du ura. Kasu honetarako, adukzio obraren kalkuluan eguneko emari maximoa hartuko da. Eguneko emari maximoa proiektu honetan 125 L/s da.

- Uraren abiadura.

Uraren abiadura lar handia bada hodian zehar karga galera altuak sortzen dira eta hoditeriaren higadura areagotzen da sarearen apurketara iritsi arte. Hori dela-eta, hodian zehar doan uraren abiadura maximoa mugatu behar da.

Bestalde, uraren abiadura oso txikia bada, suspentsioan dauden materialen bilketak sor daitezke eta, honek, hodian paretetan inkrustazioak eta abstrakzioak sortu sekzioa gutxituz.

Ondorioz, uraren abiadura hodietan zehar 0,3 eta 2 m/s bitartekoa izan beharko da.

- Diametroa.

Aurreko abiaduraren baldintza betetzeko ea 300 mm-ko diametroak balio duen konprobatuko da:

$$Q_{Max,d} = V \cdot A$$

(1. Formula)



$$0,125 \frac{m^3}{s} = v \cdot \pi \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2$$

$$v = 1,77 \frac{m}{s}$$

Non,

A = Hodiaren sekzioaren azalera  $m^2$ -tan.

V = Uraren abiadura hodian zehar m/s-tan .

$Q_{Max,d}$  = Eguneko emari maximoa.

Abiadura 0,3 eta 2 m/s bitartean dagoenez, 300 mm-ko diametrodun hodiak erabiliko dira.

- Materiala.

Kondukzio guztiarentzat fundizioko hodiak erabiliko dira. Ondoren, taulan agertzen dira material horren propietateak:

Materiala	Zimurtasun absolutua k (m)		Manning “n”		Hazen-Williams “C”	
	Berria	Zerbitzuan	Berria	Zerbitzuan	Berria	Zerbitzuan
Fundizioa	0,10	0,20	0,012	0,017	130	100

*14.Taula. Fundizioko hodian propietateak (Iturria Rekalde Biltegia).*

- Kondukzioko hoditeria.

Aurreko puntua hodian dimetroa, materiala, haietatik doan uraren abiadura eta kondukzioaren emaria ezarri dira. Datu hauek eta hodiaren luzera jakinda, puntu batetik bestera, fluxuaren frikzioaren ondorioz, zer nolako karga galera jasan duen kalkula daiteke kondukzioaren atal ezberdinetarako.

Karga galerak kalkulatzeko kondukzioaren atal ezberdinetarako hiru formula dira gehien erabiltzen direnak: Darcy-Weishbach eta Hazen-Williams. Beraz, hauen artean egokiena aukeratu beharko da kasu honetarako.

Lehenik eta behin kondukzioaren erregimena aztertuko da Reynolds-en zenbakiaren bidez:

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu(H_2O)} \quad (2. Formula)$$

$$Re = \frac{1,77 \frac{m}{s} \cdot 0,30 m}{1,14 \cdot 10^{-6} m^2/s}$$

$$Re = 4,66 \cdot 10^5$$

Non,

Re = Reynolds-en zenbakia (adimentsionala)

D = Hodiaren diametroa m-tan.

$\nu(H_2O)$  = Uraren biskositate zinematikoa  $m^2/s$  -tan.

Re > 4.000 denez, kondukzio honen **fluxua oso zurrunbilotsutzat** hartuko da.

Darcy-Weishbach-en ekuazioa erregimen zurrunbilotsuan dauden hodi zimurretan gehien erabiltzen den ekuazioa da industrialki. Baina fundiziozko hodian pareten zimurtasuna txikia da.

Ikusi denez, kondukzioaren fluxua oso zurrunbilotsua da eta hodian zehar ibiliko den uraren tenperaturak ez dira muturrekoak izango. Gainera, altzairuzko zein fundiziozko hodietan gomendatzen den formula Hazen-Williams izango da.

Ondorioz, Hazen-Williams-en formula (3. Formula) aplikatu da hoditeriaren atal ezberdinetan izan den karga galera kalkulatzeko. Ekuazioa hau, temperatura normaletan aurkitzen diren eta erregimen oso zurrunbilotsua duten hodietan aplikatzen da. Matematikoki ondorengo eran erabiltzen da.

$$V = 0,8492 \cdot C \cdot R_H^{0,63} \cdot J^{0,54}$$

(3. Formula)

Non,

V = Uraren abiadura hodian zehar m/s-tan.

C = Hazen-Williams-en zimurdura koefizientea, adimentsionala.

RH = Erradio hidraulikoa =  $\frac{\text{Hodiaren sekzioaren azalera}}{\text{Perimetro buztia}}$ ; hodi zilindrikoetan  $R_H = D/4$

J edo S =  $\frac{\text{Karga galera } H \text{ (m)}}{\text{Hodiaren Luzera } L \text{ (m)}}$ , karga galera metro linealeko.

Formula hauek aplikatuz kondukzioaren puntu batetik bestera urak jasan duen karga galera (H) kalkulatu ahalko da.

Frikzioaren ondorioz gertatzen diren karga galerez gain, bigarren mailako karga galerak ere aurkitu daitezke. Egoera puntualetan gertatzen dira: sekzio aldaketak, ukondoak, sarrerak eta irteerak deposituetatik eta gainontzeko elementu hidromekanikoetan. Ondorengo espresio matematikoaren bidez kalkulatu da karga galera puntu hauetan:

$$H = K \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

(4. Formula)

K-ren balioa ezberdina izango da egoera puntualaren arabera. Ondorengo taulan, K-ren balio ezberdinak ageri dira kondukzio honetan aurkitu daitezkeen kasu bakoitzerako:

Elementuak	K-ren balioa (adimentsionala)
Ukondoa 45°	2.2
Ukondoa 90°	4.6
Irteera depositutik	0,5
Sarrera depositura	1

*15.Taula. Bigarren mailako karga galerak (Iturria Ingeniería de Fluidos).*

Kontuan izanda hodietan zehar doan uraren abiadura nahiko txikia dela eta aurreko espresioan (3.Formula) bi bider grabitateaz zatitzen dela, bigarren mailako galeren balioa zerotik oso hurbil egongo dira. Beraz, **bigarren mailako galera mesprezatzea erabaki da** proiektu honen kalkulu hidraulikoak egiterakoan.

- Presioa Erreduzitzeko Balbulak (VRP).

Presioa txikitzeko balbula (VRP) noranzko bakarreko elementu hidromekanikoa da. Balbulak ur behean presio jakin bat konstante mantentzea ahalbidetzen du, “presión de tarado” izenarekin ezagutua. Hau gertatzeko, ur gorako presioa beti izan beharko da ezarritako “presión de tarado” baino handiagoa. Izan ere, ur gorako presioa “presión de tarado” baino txikiagoa bada, ur beheako eta gorako presioa berdina izango da, balbulak sortutako karga galera kenduta.

Kontrol honen helburua balbularen irteeran presioa konstante mantentzea izango da, emari eta presio ezaugarriak kontuan hartu gabe. Maniobra hau automatikoko gertatzen da balbularen barnean, fluxuaren energia bera erabiliz.

Laburbilduz, presioa balbulara iristean “presión de tarado” baino altuagoa bada, balbulako itxigailua zarratu egingo da pixkanaka ezarritako presioa lortu arte eta presioa baxuagoa bada balbulara iristean, itxigailua zabaltu egingo da. Taula honetan, VRP baten 4 funtzionamendua posibleak agertzen dira:

Kasua	VRP egoera	Emaria	Altuera piezometrikoak	Funtzioa
A	Itxia	$Q_{12} = 0$	$H_2 > H_1; H_2 < H_1$	Erretentzio balbula
B			$H_2 \geq H_1; H_2 < H_t$	
C	Gutziz irekia	$Q_{12} > 0$	$H_2 < H_t; H_2 = H_1 - hv$ $hv = K \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$	Elementu erresistentea
D	Partzialki irekia	$Q_{12} > 0$	$H_2 = H_t; H_2 < H_1$ $hv^* = H_1 - H_2 > K \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$	Funtzionamendu aktiboa, presioa ur beheran “presión de tarado”-ren berdina

16.Taula. VRP-aren funtzionamenduak (Iturria Ingeniería de Fluidos).

Non,

$H_1$  eta  $H_2$  , Presio altuera ur goran eta beheran.

$H_t$  , “presión de tarado”

$Q_{12}$  , VRP-a igarotzen duen emaria.

$K$ , Balbularen karga galera koefizientea.

$hv$  , karga galera posizio irekian VRP-an.



$h_v^*$ , karga galera posizio erdi irekian VRP-an.

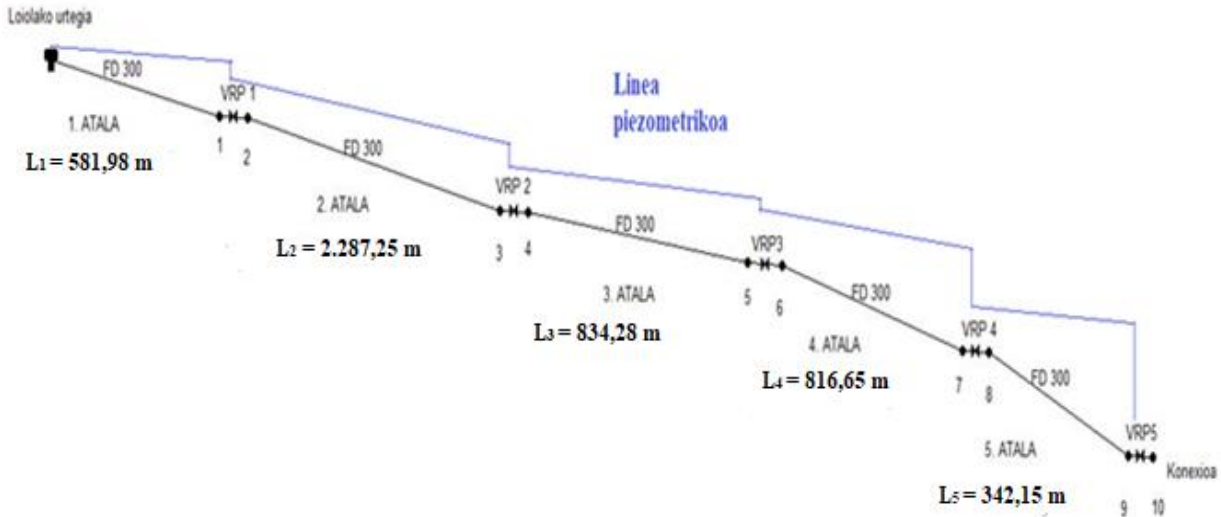
Proiektu honetan VRP-ak C kasuan egingo dute lan, elementu erresistente bezala. VRP balbulak detektatzen duenean presioa ur goran ezarritako “presión de tarado” baino altuagoa dela funtzionamendu aktibora aldatuko da automatikoki (D kasua). Aukeratutako “presión de tarado”-a balbula bakoitzerako aldakorra izango da kondukzioaren presio ezaugarrien arabera.

- Konprobaketa hidraulikoa.

Loiolako jasotze hodiaren kondukzioak duen karga hidraulikoa eta bere ezaugarri garrantzitsuenak kalkulatu dira hodiaren atal esanguratsuenetan zer nolako presioak dauden ezagutzeko eta ea egokiak diran bermatzeko.

Ondorengo irudian diseinatu den jasotze hodi berriaren eskema ikusi daiteke. Bertan, instalatuko diren bost VRP balbulak ikusi daitezke eta hauen artean dagoen luzera. Horrez gain, balbularen ur goran eta behean dauden puntuak zenbatu dira ondorengo tauletako kalkuluetan ondo identifikatzeko.

Azkenik, kalkulu hidraulikoak burutu ostean linea piezometrikoak adieraziko duen itxura marraztu da:



25.Irudia. Kondukzio berriaren eskema.

Aurreko irudian agertzen diren puntuetan dagoen presioa kalkulatu da. Puntu horiek, VRP balbulen ur gorako eta beheko puntuak adierazten dituzte.

Jariakin bat hodi batetan zehar badoa, energiaren kontserbazio legea betetzen du. Jariakin kasuan lege honi “Bernouilli-ren ekuazioa” esaten zaio eta non bere termino guztiak luzerako unitatetan daude neurtuak (m). Energiaren ekuazioa aplikatzean 1 eta 2 sekzioren artean mugimenduan dagoen jariakin bati hodi batetan zehar, ondorengo eran adierazten da:

$$H_1 = H_2 - H_{12}$$

$$\frac{P_1}{\rho \cdot g} + \frac{v_1^2}{2 \cdot g} + z_1 = \frac{P_2}{\rho \cdot g} + \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + z_2 + H_{12}$$

(5. Formula)

Non,

$$H = \frac{p}{\rho \cdot g} + \frac{v^2}{2 \cdot g} + z = \text{Karga edo altuera totala (m)}$$

$$\frac{p}{\rho \cdot g} + z = \text{Altuera piezometrika (m)}$$

$$\frac{p}{\rho \cdot g} = \text{Presio altuera (m)}$$

$$\frac{v^2}{2 \cdot g} = \text{Altuera zinetikoa edo dinamikoa (m)}$$

$$z = \text{Altuera geometrikoa edo kota (m)}$$

$$H_{12} = \text{Karga galera 1 eta 2 puntuen artean (m)}$$

Bernouilli eta Hazen-Williams-en ekuazioak (5. eta 3. Formulak) erabiliz VRP balbula bakoitzaren ur goran dagoen presioa kalkulatu da. Horrez gain, aurreikusten da VRP balbuletan “presión de tarado” bat finkatu beharko dela kondukzioan zehar karga apurtzeko eta presioak ez izateko lar handiak. Hau horrela izanda, ur goran presioak handiegiak badira balbulak gutxitu egingo ditu finkatutako presio onargarrira arte.

Ondorengo taulan, burutu diren kalkulu hidraulikoen emaitzak adierazten dira balbulen ur goren eta beheran izango diren presioak aztertzeko, kondukzioa martxan dagoenean:

Puntua	Kota (m) $z$	Presioa (m) $\frac{p}{\rho \cdot g}$	Altuera piezometrikoa (m) $\frac{p}{\rho \cdot g} + z$
0	307,5	0 (presio atmosferikoa)	307,5
1	255	46,68	301,68
2	255	30	285
3	240	22,77	262,77
4	240	15	255
5	235	11,89	246,89
6	235	10	245
7	190	47,06	237,06
8	190	25	215
9	144	67,66	211,66
10	144	35	179

17.Taula. Puntu esanguratsuen presioa..

Hurrengo taulan, Hazen-Williams-en ekuazioaz baliatuta kondukzioaren atal bakoitzaren puntu batetik bestera frikzioaren ondorioz egon de karga galera adierazten da:

Kondukzioaren atalak	Diametroa (mm)	Luzera (m)	Karga galera (m) $H_{12}$
1	300	581,98	5,66
2	300	2.287,25	22,23
3	300	834,28	8,11
4	300	816,65	7,94
5	300	342,15	3,34

18.Taula. Karga galera.

Azkeneko taula, VRP balbulek funtzionamendu aktiboan lan egiten dutenean eragingo duten karga galera eta karga galera koefiziente adierazten da. Kasu honetan, kalkuluak egiteko, *16.Taula*-ko D kasuko formulak erabili dira emaitzak lortzeko:

Balbula zenbakia	Karga galera funtzionamendu aktiboan $h_v * (m)$	Balbularen karga galera koefizientea K (adimentsionala)
VRP 1	16,68	107,56
VRP 2	7,77	49,15
VRP 3	1,89	12,51
VRP 4	22,06	141,21
VRP 5	32,66	208,49

*19.Taula. VRP balbulen informazioa.*

### 1.2.5. Kalkulu mekanikoak.

Proiektu honetan lurpean instalatuko dira hodiak. Hori dela-eta, kondukzioak barne presio hidraulikoez gain, bere gainean kokatutako lurraren pisua eta inguruko trafikoaren edo eraikinen karga dinamiko eta estatikoak jasan beharko dituzte.

- Karga estatikoak eta dinamikoak.

Kontuan izen behar dira hurbil dauden eraikin, bibrazio iturriak, etab., duten eragina zangaren paretetan eta hodian. Hau da, gainkarga estatiko eta dinamikoen eragin posiblea zimentazioen edo eraikinen hurbiltasunagatik, kargak hustutze lurren pilaketagatik, trafikoaren eragina hurbileko errepideengatik eta makineriaren presentziagatik.

**Alboko eraikinak:** Dauden kasuetan beharrezkoa izango da apeoak burutzea asentuak edo hondorapenak ekiditeko eraikinaren zimendu edo mehelin hormetan. Hurbileko zimentazioen

presentzia aztertuko da, mota, egoera, sakonera, dimentsioa eta hauen distantzia zangaren sakoneraren bikoitza edo gutxiago izatea. Bestalde, zangaren inguruan ibilgailuen joan etorriak ere eragina izan dezake zangaren paretan egonkortasunean.

Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos (NET-ADZ/1976 Arau Teknologikoa) arauak kriterio bat determinatzen du zanga bat inguruko eraikinen zimendu edo ibilgailuen eraginpean dagoen ala ez kontsideratzeko. Zangaren paretak ez daudela inguruko eraikinen zimendu edo ibilgailuen eraginpean kontsideratuko da ondorengo espresioa betetzen denean:

$$P \leq (h + d/2)$$

(6. Formula)

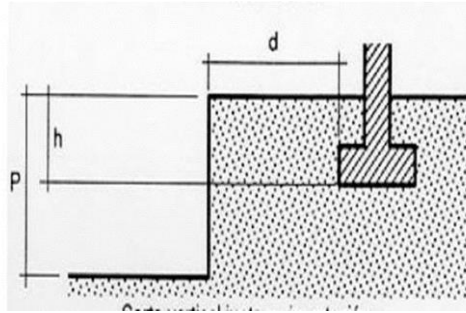
P = Mozketa sakonera.

h = Inguruko zimentazioaren sostengu plano. Piloteen kasuan, h entzepatuaren beheko aurpegiaren arabera neurtuko da.

d = Lurzoruarekin mozketa gertatzen den koroapenetik zimentaziora edo ibilgailua dabilen bierako distantzia horizontala.

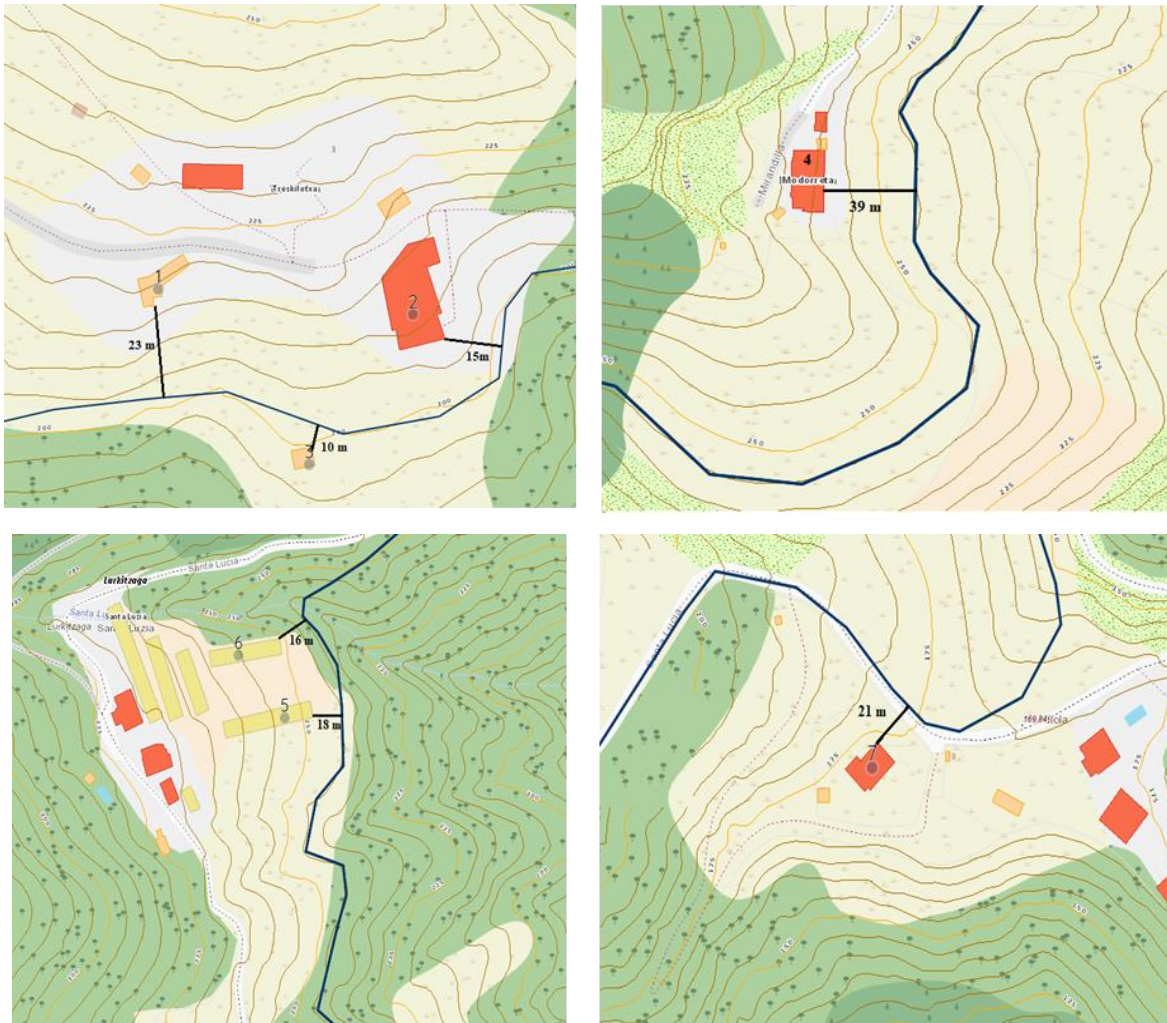
Ondoren agertzen dira eraikinen zimenduen eta ibilgailuen kasuan zein diren distantzia minimoak zangan eraginik ez dagoela kontsideratzeko.





26.Irudia. Eragin distantzia zimenduetan (Iturria NPT 278).

GeoEuskadi webgunearen bitartez jasotze hodiaren ibilbidea aztertu da eta aurkitu diren eraikinen gertutasuna neurtu da. Ondorengo irudietan agertzen dira zangaren egonkortasunerako arriskutsuak izan daitezkeen eraikinak.



27.Irudia. Eraikinak jasotze hodiaren inguruan (Iturria GeoEuskadi).

Zangan dagoen sakonera maximoa 5 m-takoa izango dela (egoera arriskutsuena), eraikin arinen zimentazioa gainazalean dagoela eta eraikin arruntak 1 m inguruko sakonerako zapatekin zimendatuta egongo direla estimatuta, ondorengo taula aurkezten da:

Zenbakia	Eraikin mota	d (m)	h (m)	Baldintza ( $P \leq h + d/2$ )
1	Arina	23	0	$5 \leq 11,50$
2	Arrunta	15	1	$5 \leq 8,50$
3	Arina	10	0	$5 \leq 5$
4	Arrunta	39	1	$5 \leq 20,50$
5	Arina	18	0	$5 \leq 9$
6	Arina	16	0	$5 \leq 8$
7	Arrunta	21	1	$5 \leq 11,50$

*20.Taula. Eraikinen datuak.*

Aurreko taulako eraikin guztiek baldintza betetzen dutenez, ez dute eraginik izango zangan eta bere barneko hoditerian.

**Gainkargak:** Kontuan izan beharko da V CGSC-ren (V Convenio General del Sector de la Construcción) 214. artikulua “Lur, obra hondakin edo material pilatzeak” eta martxan dauden ibilgailuak hondeaketatik urrun mantendu beharko dira edo neurri egokiak hartu, bere kasuan, hesiak eraikiz, ibilgailuen erorketa zein lurraren erorketa saihesteko.

Hondeatutako materialaren eta ekipamenduaren pilaketak saihestu behar dira zangaren ertzean eta ezin bada beharrezko neurriak hartu pareten edo materialen erortzea ekiditeko.

Zangaren alboan kokatutako materialentzako:

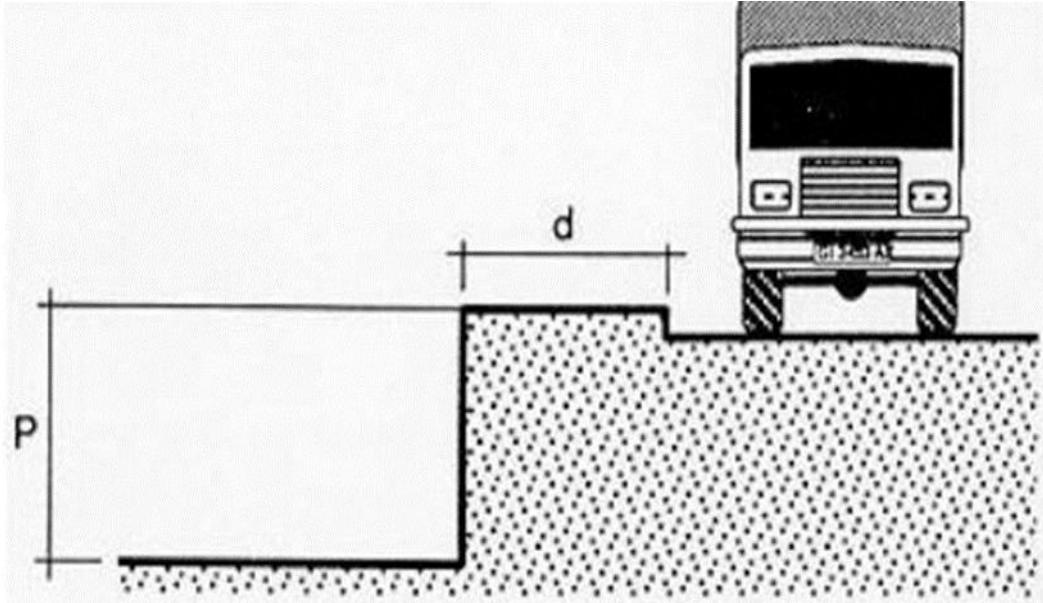
$$d = 1,5 \cdot P \quad (7. Formula)$$

$$d_{min} \geq 2 m$$

Zanga inguruan dabilzan makina ibilgailuentzat:

$$d = 2 \cdot P \quad (8. Formula)$$

$$d_{min} \geq 4 m$$



28.Irudia. Eragin distantzia trafikoarekin (Iturria NPT 278).

Obra burutuko den eremuan ez da trafiko intentsitate altuko zonaldea herri bide eta mendi pistetatik eramango delako kondukzioa. Ondorioz, soilik obran parte hartuko duten ibilgailuak izan ahalko dute eragina zangan. Zangaren sakonera handiena denean, hau da 5 m, **ibilgailuek eraginik ez izateko 10 m-ko gutxieneko distantziara ibili** beharko dira araua betetzeko.

**Bibrazioak:** Kontuan izan behar da lan inguruko makinek eta hurbil dabilzan ibilgailuek, metro eta tren lineak, bibrazioak eragiten dituztela eta lurzorua kohezio txikitu bere kolapsoa eragin edo entibazioena. Beraz, beharrezkoa da akzio hauek aurreikustea eta entibazioetan errefortzuak jartzea eta seinaleak.

Bibrazioak eragin ditzakeen edozein makinaren distantzia ondorengo irizpidearen arabera izango da:

$$d = 1,5 \cdot P$$

Sakonera handienarentzat **7,5 m-ko distantzia minimoa** mantendu beharko da zanga eta bibrazioak eragin ditzakeen edozein gailuren artean.

- Barne akzioak hodietan.

### **Ariete kolpea.**

Kasu honetan, instalatutako hodiekin diseinuko presio maximoa (PMA) jasan dezaketela konprobatu behar da. Presio hau kalkulatzeko zerbitzuan dagoen hodi baten sekzioak jasan dezakeen presio maximoa aztertzen da, ariete kolpeak eragin dezakeen barne presioekin batera.

Ondorengo taulan, zerbitzu iraunkorrean, K9 motako fundizioko hodi batek jasan ditzakeen presio hidrostatikoko maximoa (PFA), presio hidrostatikoko maximoa ariete kolpea kontuan hartuta (PMA) eta instalatu berri den eta denbora labur batean hodiak jasan dezakeen presio hidrostatikoko maximoa (PEA) azaltzen dira.

DN (mm)	Presioak (m.z.u.)		
	PFA	PMA	PEA
300	490	590	640

*21.Taula. K9 motako fundizioko hodiak jasan ditzakeen presio maximoak (Iturria Rekalde)*

Ariete kolpek sortzen dituen gainpresioa kontuan hartu gabe, *15. Taulan* kalkulaturako puntu ezberdinetan ikus daitekeen **presio altuena 67,66 m.z.u.** da. Presio altuenerako puntua aztertuta; hau da, punturik arriskutsuena, gainontzako puntua guztiak aztertutzat emango dira. Puntu arriskutsueneko presioaren balioa PFA balioa baino nabari txikiagoa denez, hodiekin arazorik gabe jasango dute barne presioa.

Ariete kolpea balbula baten zarratze totala edo partziala dagoenean hodi ez zurruntan gertatzen den fenomeno trantsitorioa da. Itxiera gertatzean, bariazio bortitz bat gertatzen da hodian presio aldaketa arin bat gertatuz. Presiozko uhinak eratzen dira eta hodian zehar hedatzen dira. Uhinen indarra denborarekin gutxitu egiten da desagertu arte.

Presio uhinen abiadura ezagutzeko ondorengo espresioa erabiliko da:

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48,30 + K \cdot \frac{D}{e}}}$$

(9. Formula)

Non,

a = presiozko uhinen abiadura m/s-tan.

D = hodiaren diametro nominala mm-tan.

e = hodiaren lodiera mm-tan.

K = Materialaren propietate adimentsionala, fundizioarentzat k = 1

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48,30 + K \cdot \frac{300}{7,20}}}$$

Aurreko espresioan balioak ordezkatzuz presiozko uhinen hedapen abiadura **1.043,74 m/s**-koa izango dela lortzen da.

Kontuan izanda balbularen itxiera denbora berehalakoa izango dela, Allievi-ren formula erabiliko da ariete kolpeak sortutako gainpresioa kalkulatzeko.

Itxiera azkarra , 
$$T < \frac{2 \cdot L}{a} ; 0 < \frac{2 \cdot L}{201,5}$$
 (10. Formula)

Non,

T = balbularen itxiera denbora.

L = hodiaren luzera.

Ikusi bezala, aurreko baldintza kondukzioaren edozein atalentzat da baliagarria edozein luzerarentzat emango baitu handiago zero. Ondoren, gainpresioa kalkulatu da ondorengo formula erabilita:

$$AP = \pm \frac{a \cdot v}{g}$$

(11. Formula)

Non,

V = uraren abiadura kondukzioan zehar m/s-tan.

g = grabitate indarra (m/s<sup>2</sup>).

$$AP = \pm \frac{1043,74 \cdot 1,77}{10}$$

AP = ±184,74 m.z.u. -ko gainpresioa jasango dute atal ezberdinetako hodiekin ariete kolpearen ondorioz. Gainpresioa hau positiboa izango da balbula itxi eta presio uhinak ur gorantz doazenean eta negatiboa balbularen irekiera bortitza gertatzean ur goran uraren depresio latza gertatzean.



Kondukzio honen kasuan jasan daitekeen presio maximoena, presio puntu altuenaren (67,66 m.z.u.) eta gainpresioaren (184,74 m.z.u.) arteko batura izango da. Presio maximoa ariete kolpea kontuan izanda **252,40 m.z.u.** da eta bere balioa PMA baino txikiagoa denez, hodiak ondo jasango du:

$$232,40 \text{ mzu} < 590 \text{ mzu}$$

### **Bultzadak.**

- Ariete kolpea kontuan hartu gabe.

Azaldu bezala, bultzada hidrostatikoen pean egon daitekeen kondukzioaren edozein atal era zurrunean ainguratuta egon behar da, hoditeriaren desplazamendua ekiditeko. Horrez gain, aldapa behera arriskutsuko zonaldeetan non hodian flotabilitatea gertatzeko arriskua dagoen ere, ainguraketa burutu beharko da.

Norabide aldaketen ondorioz sortutako presio hidrostatikoak ondorengo formularen bitartez kalkulatu dira:

$$E = 2 \cdot P \cdot A \cdot \sin \frac{\theta}{2} \cdot 10^{-3}$$

(12. Formula)

Non,

E = Bultzada KN-tan.

P = Hodiko barne presio hidraulikoa MPa-etan.

A = Hodiaren barne azalera  $mm^2$  - tan.

$\theta$  = Hodiaren barneko ardatzen arteko angelua.

Espresioan ordezkaturiko den presioa hodiaren barnean zerbitzuan dagoeneko presio maximoa izango da, ariete kolpea kontuan hartu gabe.

Ondoren, (10) formula erabiliz ainguraketak izan beharko duen bolumen minimoa bultzada hori jasateko kalkulaturiko da. Suposatuz hormigoia dentsitatea 2,4 T/m<sup>3</sup> dela:

$$V = 0,1 \cdot \frac{E}{2,4}$$

(13. Formula)

Non,

V = ainguraketa zurrunaren bolumen minimoa m<sup>3</sup>-tan.

E = Ukondoak jasateko bultzada KN-tan.

Kondukzioaren atal arriskutsuena presio maximoa puntua izango da desbideraketa gradu handienarekin. Hau horrela izanda, presio maximo honek eragin dezakeen bultzadarako diseinatuko dira ainguraketa zurrunak.

$$E = 2 \cdot 0,6766 \cdot 6622,98 \cdot \sin \frac{90^\circ}{2} \cdot 10^{-3}$$

$$E = 6,33 \text{ KN}$$

Kondukzioak jasango duen bultzada handiena 6,33 KN-eko indarra duena izango da. Ondoren, ainguraketa zurrunak izan behar duen bolumen minimoa kalkulaturiko da bultzada hau jasateko.

$$V = 0,1 \cdot \frac{6,33}{2,4}$$

$$V = 0,264 \text{ m}^3$$

Bultzada maximoa jasateko ainguraketa zurrinak  $0,264 \text{ m}^3$ -ko bolumena izan beharko du gutxienez. Diseinatu diren ainguraketa zurrunen dimentsioak kontuan hartuta, ainguraketek ez dutela arazorik izango norabide aldaketen ondorioz gertatzen diren bultzadak jasateko aurreikusi daiteke (diseinatutako ainguraketen bolumenek  $1 \text{ m}^3$  gainditzen dute) .

- Ariete kolpea kontuan hartuta.

Kasu honetan, Ariete kolpeak eragindako gainpresioa hartuko da kontuan kalkuluak egiteko.

$$E = 2 \cdot 2,524 \cdot 6622,98 \cdot \sin \frac{90^\circ}{2} \cdot 10^{-3}$$
$$E = 23,64 \text{ KN}$$

Kondukzioak jasango duen bultzada handiena ariete kolpea kontuan hartuta  $23,64 \text{ KN}$ -eko indarra duena izango da. Ondoren, ainguraketa zurrinak izan behar duen bolumen minimoa kalkulatu da bultzada hau jasateko.

$$V = 0,1 \cdot \frac{23,64}{2,4}$$
$$V = 0,985 \text{ m}^3$$

Ariete kolpearekin bultzada maximoa jasateko ainguraketa zurrinak  $0,985 \text{ m}^3$ -ko bolumena izan beharko du gutxienez. Ez dela arazorik izango norabide aldaketen ondorioz gertatzen diren bultzadak jasateko aurreikusi daiteke (diseinatutako ainguraketen bolumenek  $1 \text{ m}^3$  gainditzen dute) .

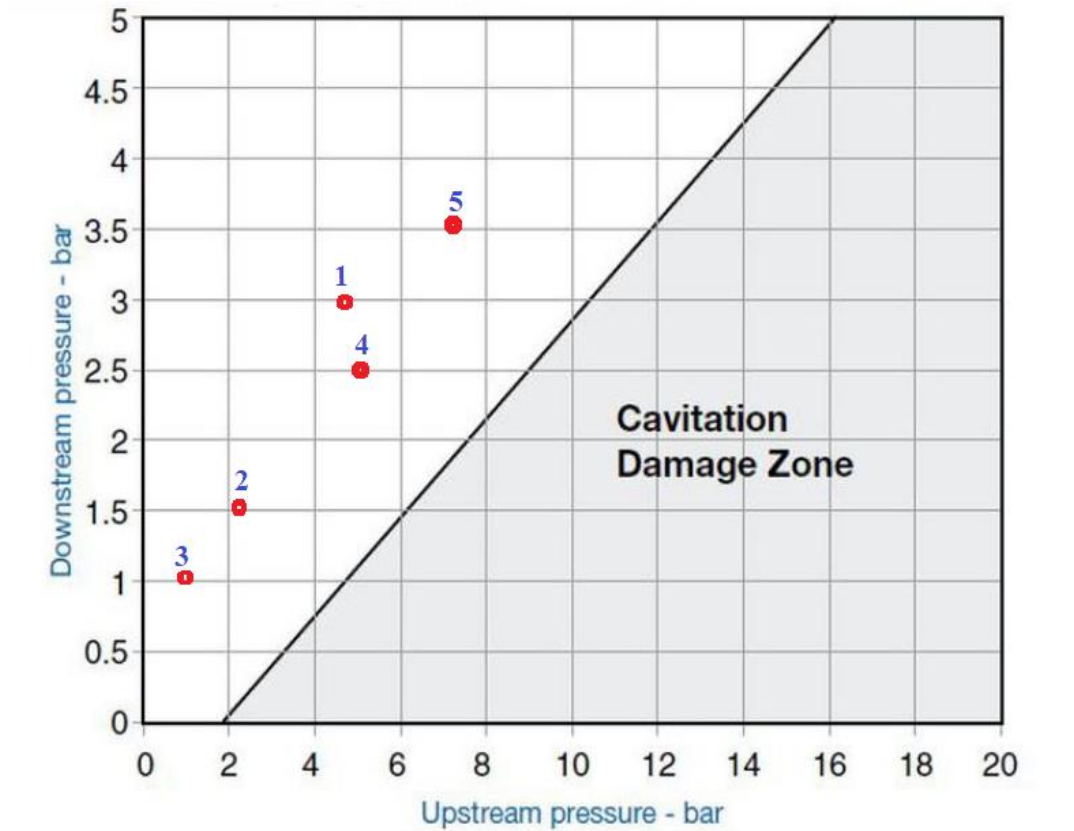
## **Kabitazioa VRP balbuletan**

Fluxuaren presioa uraren lurrin presioa (PI) baino txikiagoa denean ematen da. Fluxua balbulak suposatzen duen sekzioaren murrizketaren ondorioz bere abiadura handitzen da eta presioaren jaitsiera gogor bat ematen da, zeinetan uraren lurrin presio azpitik jaitsi daiteke.

Horrela, uraren zati bat lurruntzen da eta fluxuaren barruan mikro-burbuilak sortzen dira. Hauek, mugimenduan, presio altuagoko gunera batera pasatzen dira eta hor suntsitu egiten dira. Suntsiketen ondorioz talkak sortzen dira, bibrazioak eta zaratak.

Balbuletan kabitazio arriskua dagoen aztertzeke balbulatik ur goran eta ur behean presioa nolako den ikusi (*15. Taula*) eta grafiko baten laguntzaz ikusi behar da ea kabitazioa gertatzeko arriskurik dagoen. (1bar = 10 m.z.u.)

Ondorengo grafikoan, VRP motako balbula batetan kabitazioa gertatzeko arrisku zonaldea adierazten da presioa ur behean eta goran nolakoa den arabera:



1. Grafikoa. Kabitazio arriskua balbuletan (Iturria Ingeniería de fluidos).

Grafikoan agertzen diren puntu gorriak VRP balbulen ur beheran eta ur goran dauden presiok in lortutako puntuak dira. Puntu guztiak kabitazio arriskua markatzen duen lerrotik gora daude eta ondorioz, instalatutako balbuletan ez da kabitazio arriskurik egongo.

### **1.2.6. Zerbitzu eta jabe kaltetuak.**

Eranskin honetan obra burutzean kaltetuak izango diren jabe eta zerbitzuak azaltzen dira.

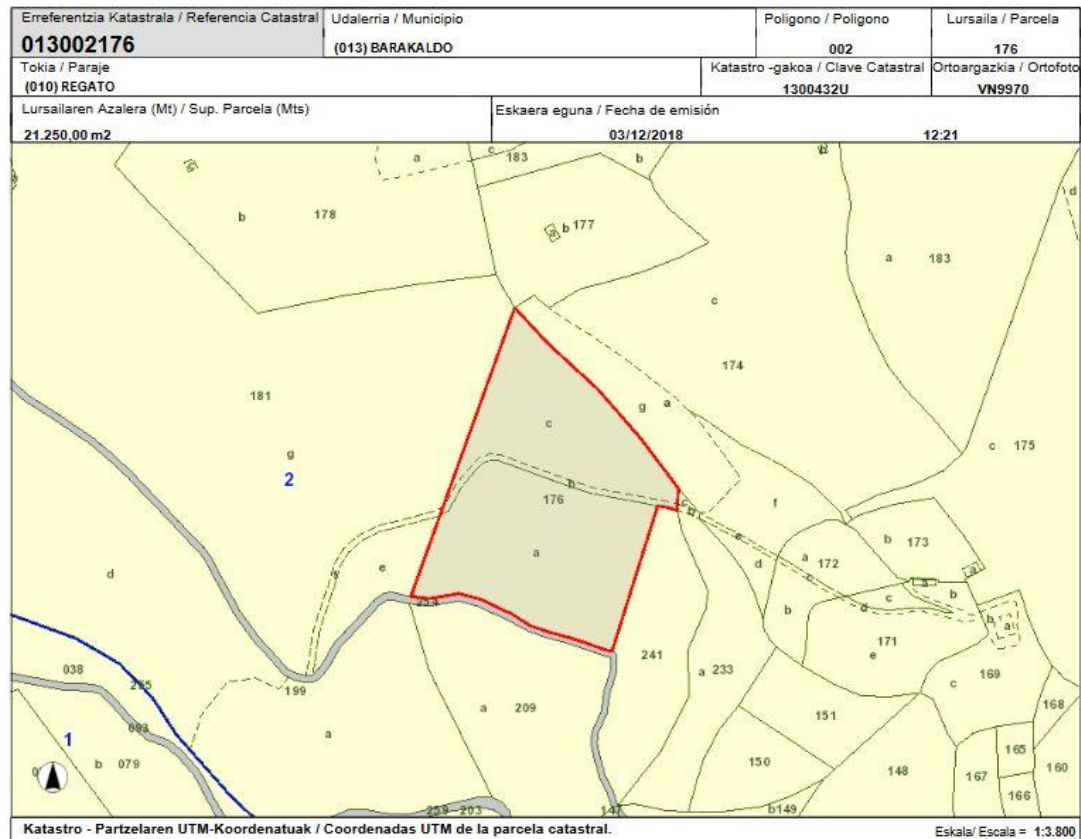
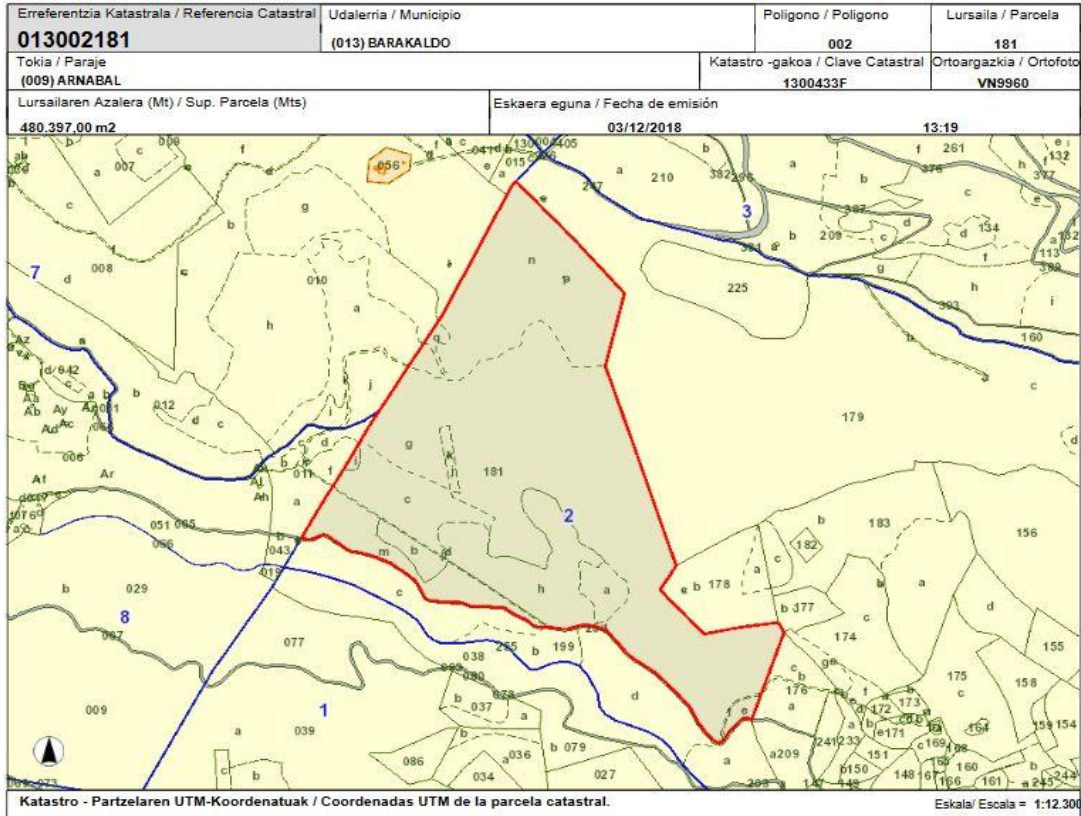
#### Jabe kaltetuak.

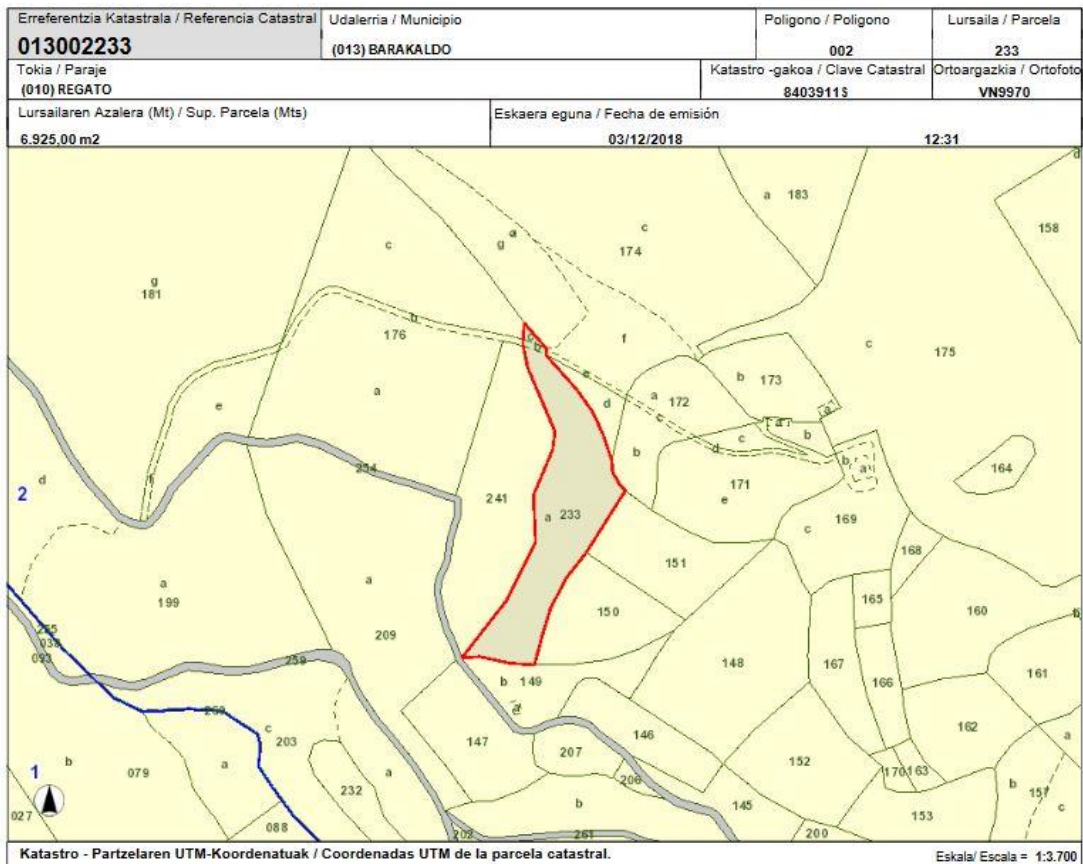
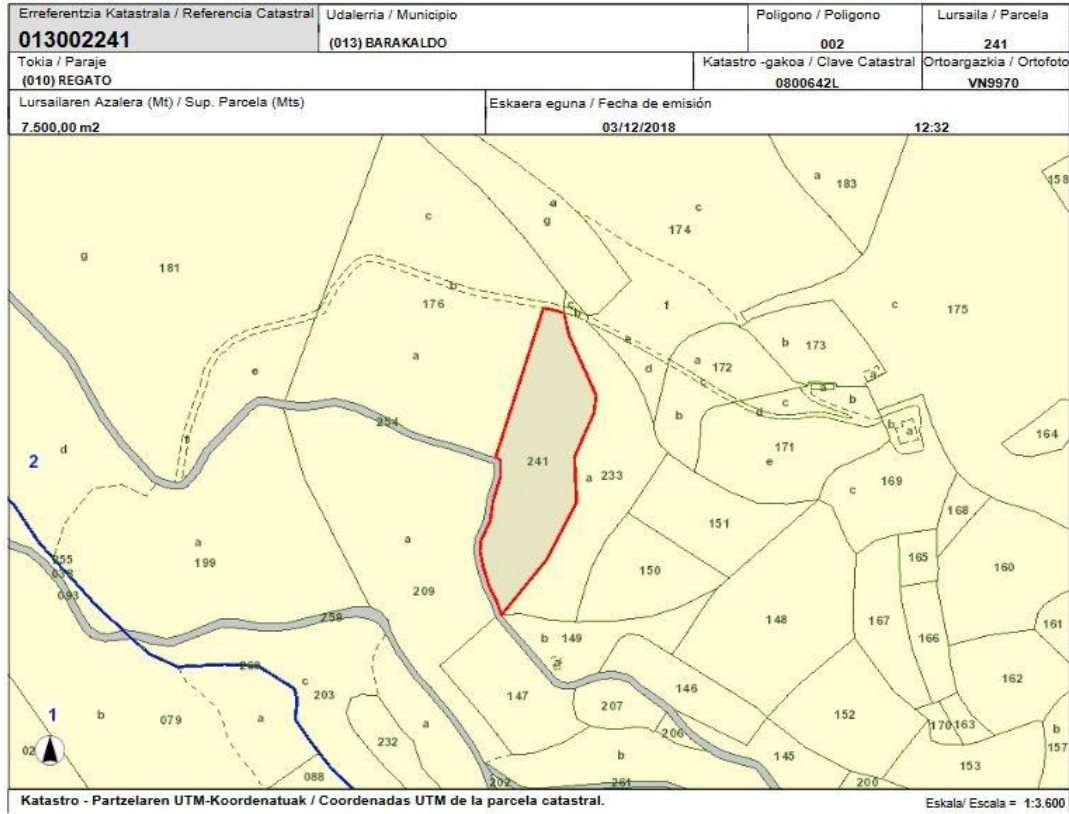
Diseinatu den kondukzioaren trazatu berria erabilera pribatuko zenbait partzeletatik igarotzen da nahiz eta udaletxearen jabetzan dauden partzeletatik trazatzen saiatu den jasotze hodia. Hau horrela izanda, jabetza pribatuko zenbait partzela okupatzea beharrezkoa izango da obra burutzeko. Kaltetutako partzelen erreferentziak 013/002/181 , 013/002/176 , 013/002/241 , 013/002/233, 013/002/172 , 013/002/171 , 013/002/169 , 013/002/175 , 013/002/158 , 013/002/216 , 013/002/210 , 013/002/140 dira, guztira 12 partzela pribatu. Gainera, Barakaldoko udaletxearen jabetzan dauden herri bideak kaltetuak izango dira.

Partzela hauen erabilera beharrezkoa izango da obra burutzen den bitartean eta jabeek ezin izango dute partzelak erabili periodo honetan. Ondorioz, partzelen jabeek **200 €**-ko konpentsazioa emango zaiela aurreikusten da. Kostu hau ez da aurrekontu orokorrean azalduko, aparte joango da administrazioaren jakinetan egoteko eta obra burutzean aurrekontuaren gainkostu bat suposa ez dezan.

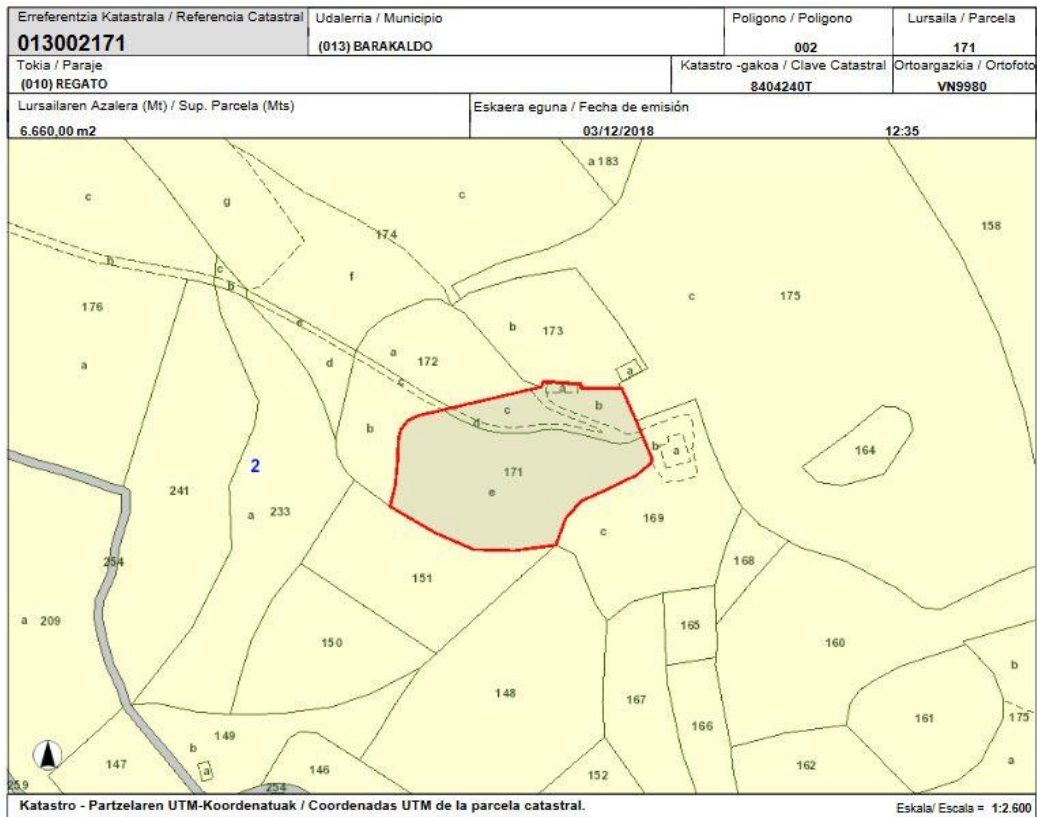
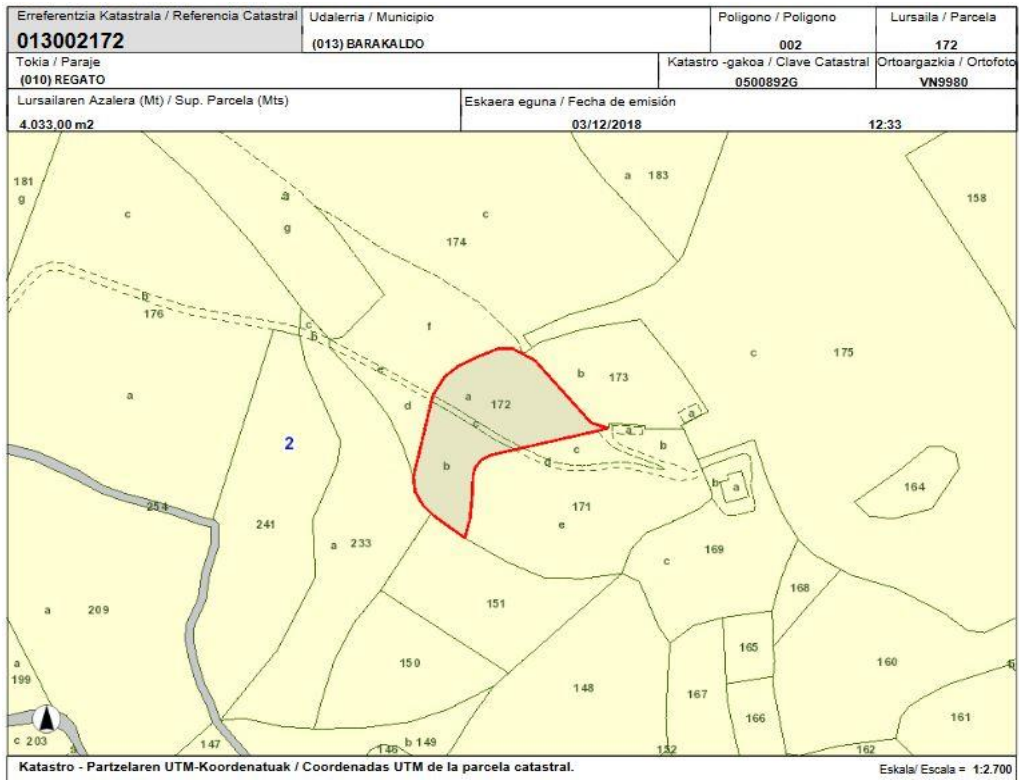
Ondorengo irudietan jabetza pribatuko partzela kaltetuak zeintzuk izango diren adierazten dira:

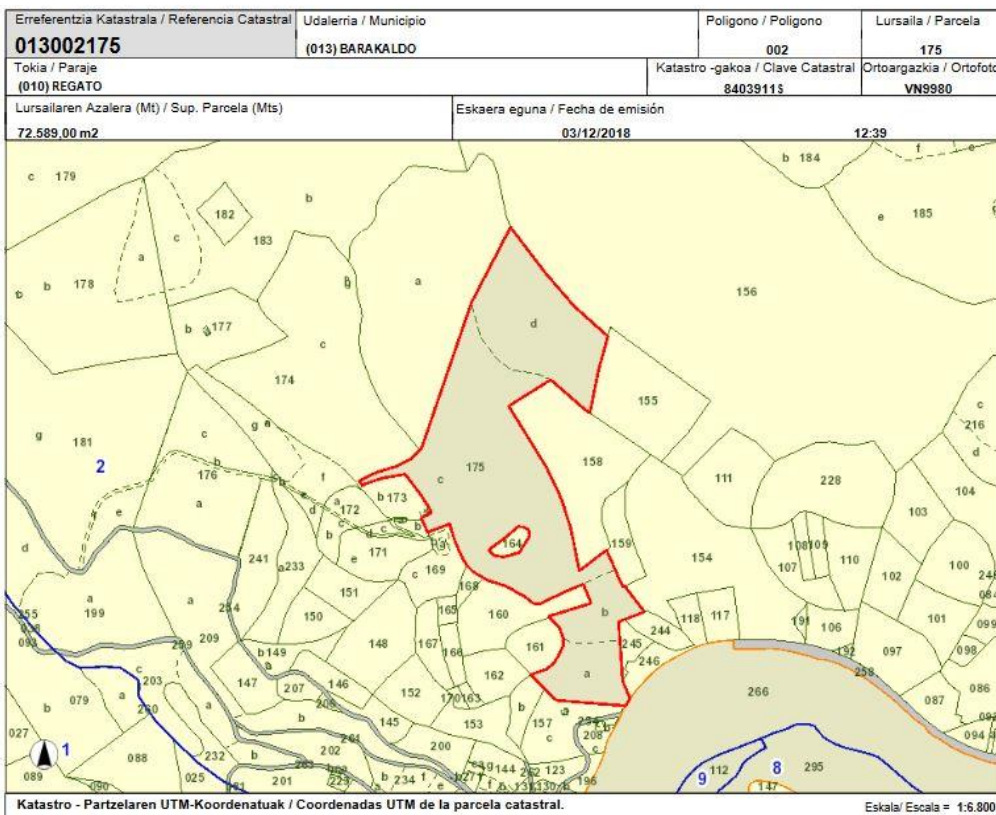
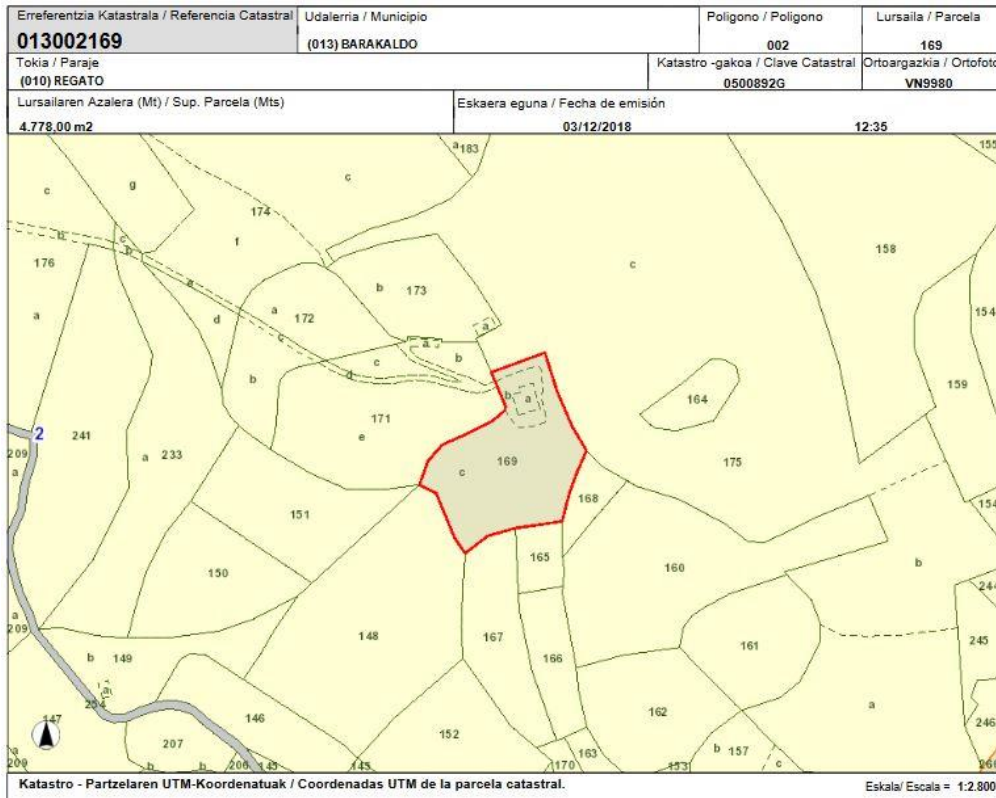




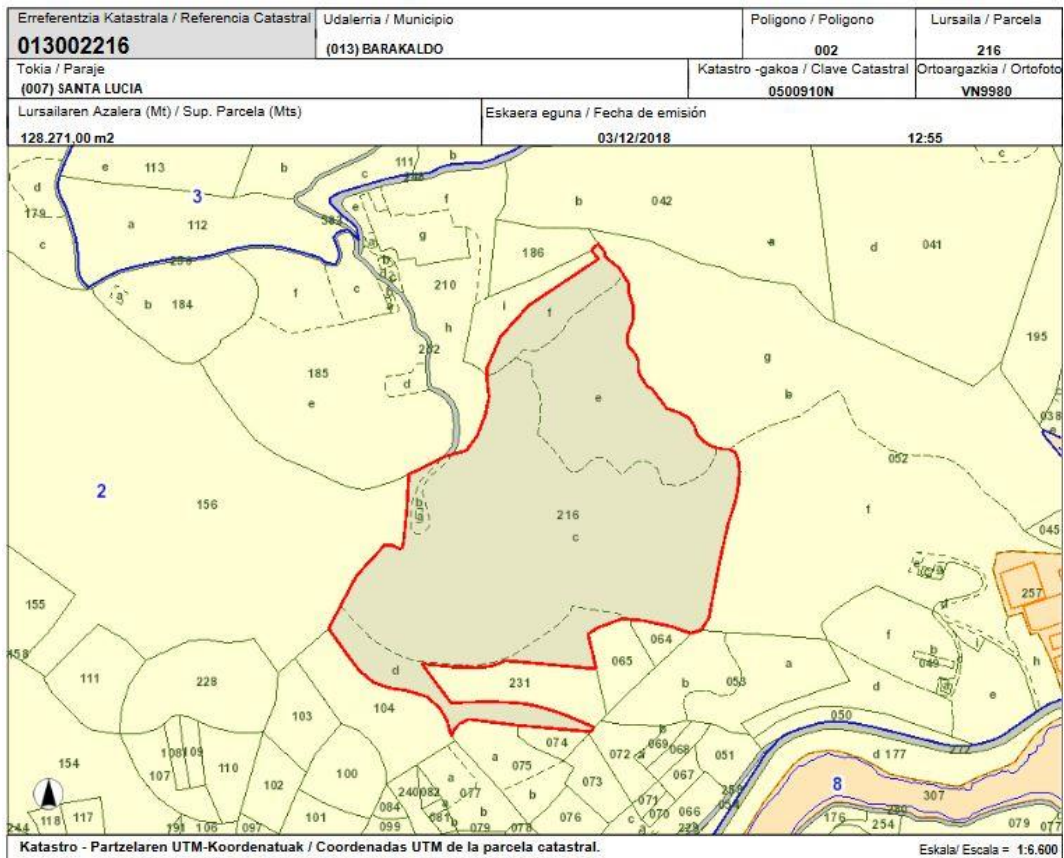
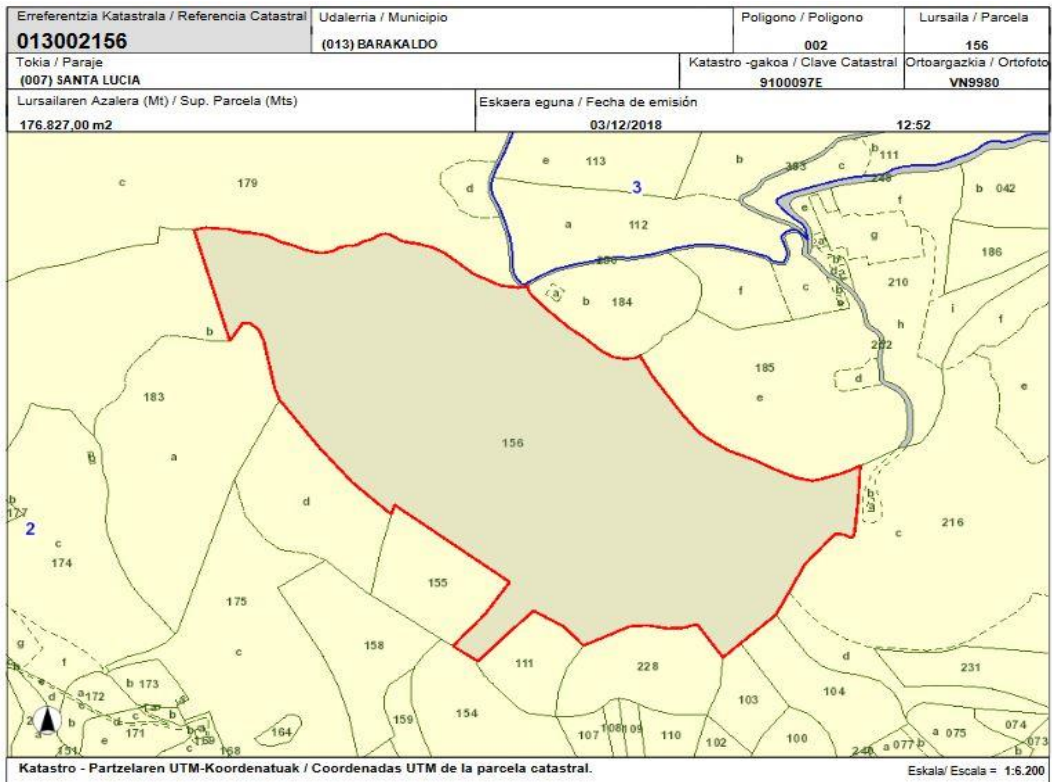


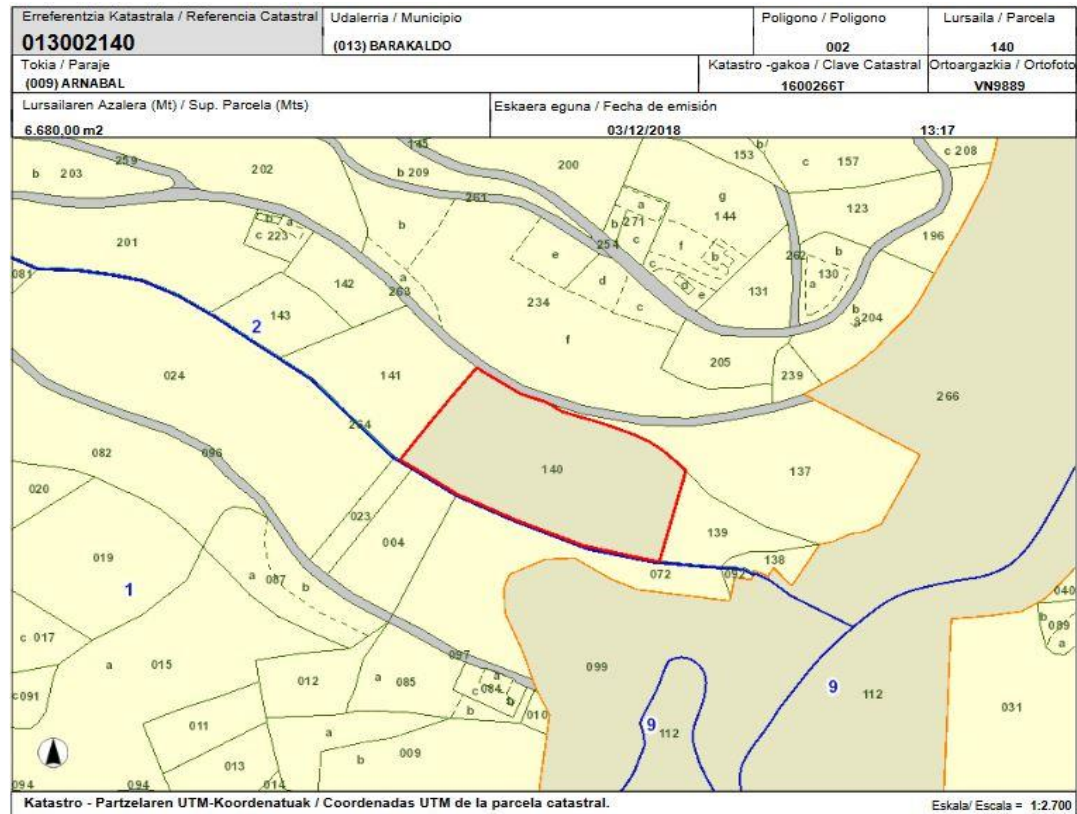
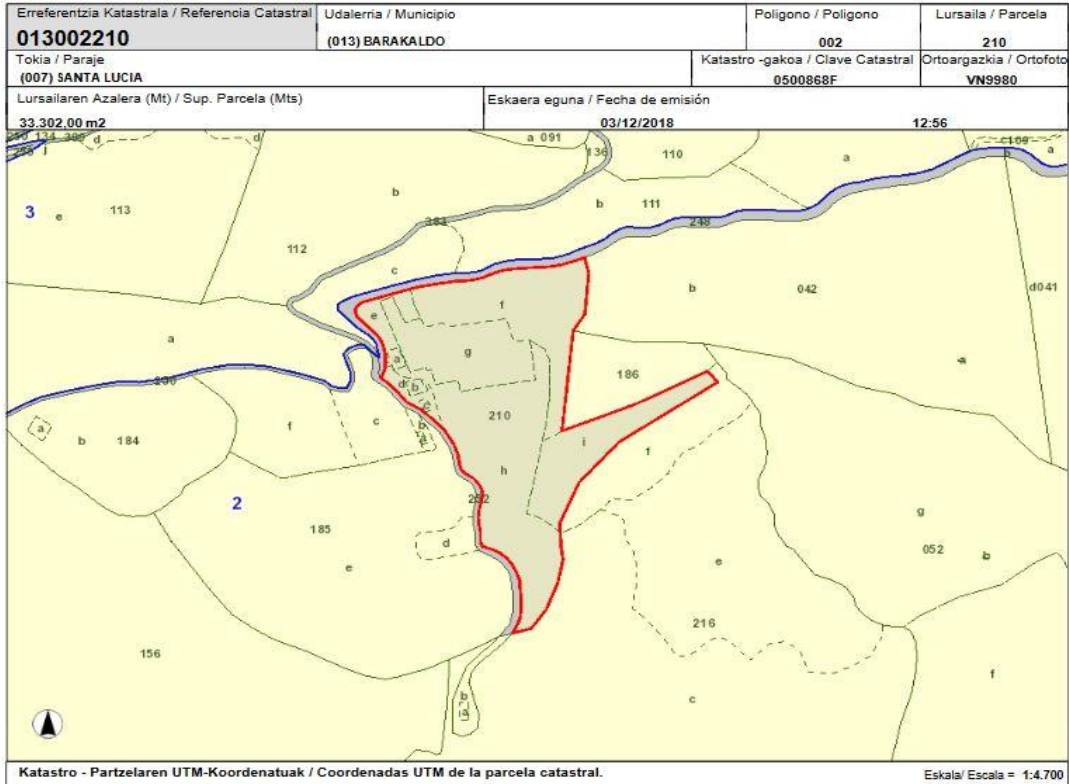












10.Mapa. Kaltetutako partzela pribatuak (Iturria Catastro Vizcaya).



Partzela pribatuetan zein Barakaldoko udaletxeko jabetza eremuetan obra burutu ahal izateko kaltetuak izango diren partzelen erabilgarritasun eta adostasun aktak eskuratu beharko dira udaletxearen eta jabe pribatuen eskutik, arduradun bakoitzaren sinadurarekin akta guztietan behin konpentsazio bat adostuta.

### Zerbitzu kaltetuak.

- Aireko kondukzioekin interferentziak.

Zangaren trazatu horizontala eta bere inguruak aztertzeak linea elektrikoren bat dagoen jakiteko garrantzitsua da, hondeaketa lanak programatzeko momentuan eta langileen segurtasuna bermatzeko unean.

Makinariaren, ekipamenduaren edo materialen desplazamenduari dagokionez linearen tentsioa desbideratu edo itzali egingo da. Hau posible ez bada, “ekainaren 8ko 614/2001 Errege Dekretua” beteko da, arrisku elektrikoaren aurrean langileen osasuna eta segurtasuna bermatzen duen legea. Bereziki A eta B2 parteak, V. Eranskina “Trabajos en proximidad”, aplikatuko dira. Horrez gain, INSHT-ren arrisku elektrikoaren aurkako gida teknikoa era erabiliko da soluzio optimoena hartzeko. Azkenik, NTP 72 kontuan izango da “Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas áreas”, zeinek zenbait gomendio eta neurri ematen dituen.

Hau horrela izanda, linean azpian lanaldi eta garraio segurua bermatu behar da makinariak eta langileek lineekin inolako kontakturik izan ez dezaten eta hondeaketa segurtasunez burutzeko. “ITC-LAT 07” legearen arabera, goi tentsioko aireko linearen distantzia minimoa lurrarekiko 6 m-takoa izango da egoera normalean, sarbide txarreko zonaldeetan metro bat gutxiago izateko aukerarekin. Nekazal edo laborantza gunean lurrerako altuera minimoa 7 m izango dira.

Ondorengo mapan, Goi tentsioko hiru linea ageri dira, non jasotze hodiarekin gurutzatzen diren. Tentsio altuko lineak izanda, puntu horietan segurtasun neurriak hartu beharko dira lan segurtasuna bermatzeko.

### Aireko kondukzioekin interferentziak



E: 1/200000

11.Mapa. Aireko interferentziak jasotze hodiarekin (Iturria GeoEuskadi).

Lineak edo hodiak	kolorea
Goi tentsio lineak	
Jasotze hodia	
Puntuak	Gurutzatzea
1	Goi tentsio linea eta jasotze hodia
2	Goi tentsio linea eta jasotze hodia
3	Goi tentsio linea eta jasotze hodia

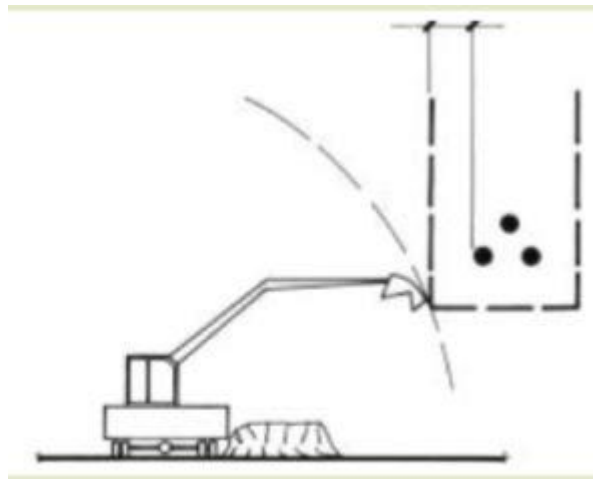
22.Taula. Aireko interferentziak.

Arrisku elektrikoari buruzko “ekainaren 8-ko 614/2001 Errege Dekretua” legearen arabera, ondorengo neurriak hartu beharko dira aireko linea elektrikoen azpian edo inguruan lanean aritzean:

- Blokeoa edo protekzio oztopoa.

Altxatze makineriak, aurreikusi den kasuan, segurtasun distantzia minimoak bermatzeko blokeo sistema elektriko edo hidrauliko bat instalatua izan beharko du.

Hondea makina, grua, pala eta bestelako makineriarentzat sartu ezin diren eremuetarako seinaleak jarriko dira eta barrerak jarriko dira tentsio guneekin kontaktua izan ez dezaten.



*29.Irudia. Aireko linea elektrikoen aurkako babes neurriak (Iturria Osalan).*

- Tentsio linearen azpiko pasoa.

Tentsio linearen azpiko pasoa babes barreren bitartez murriztua egon behar da. Orokorrean, babes barrera bertikalki kokatutako bi barrez eta baimendutako altuera maximoan kokatutako barra horizontal batez kokatuta daude. Altura maximoa argi eta garbi seinalatuta egon behar da panel egokien bitartez.

Hala ere, hartutako neurriak nahikoak ez badira eta arriskutsuak izan daitezkeen tentsio guneetara hurbildu beharra badago langileei ohartarazi beharko zaie jasan ditzaketan arriskuei, tentsio elementuei, lan eremuaren muturrei eta segurtasun neurriei buruz, arrisku zonetan sar ez daitezten.

Proiektu honen kasuan, aireko goi tentsioko 3 lineen gurutzatzea ikusi daiteke jasotze hodiaren 3 puntutan. Aurrean komentatuko prebentzio eta babes neurriak hartu beharko dira hondeaketa puntu horietan burutzen ari den bitartean.

- Lurpeko hoditeria eta kanalizazioekin interferentziak.

Zangaren hondeaketa burutzeko ezinbestekoa da jakitea obrak zerbitzu publikoren (ura, gasa, elektrizitatea, telekomunikazioak edo estolderia) batetan eragina izango duen ala ez. Zerbitzu hauen existentzia kontuan hartuko da lana planifikatzeko momentuan eta akzio tekniko-prebentiboak garatzeko unean.

Lur mugimenduak hasi aurretik, “1627/97 Errege Dekretu”-ko IV. Eranskineko C ataleko 9. Puntuan azaltzen den bezala, neurriak hartu beharko dira lurpeko hodi arriskutsuak aurkitzeko eta arriskua minimora txikitzeko.


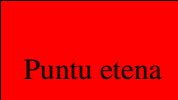


GeoEuskadi webgunearen laguntzarekin, Oiolako urtegitik Basatxuko ETAP-era doan jasotze hodiarekin gurutzatzen diren elektrizitate, gas, ur eta bestelako ibilbideak aztertu dira:

**Lurpeko hoditeria eta kanalizazioekin interferentziak**



E : 1/1000000

12. Mapa. Lurpeko interferentziak jasotze hodiarekin (Iturria GeoEuskadi).

Hodeiak edo bideak	Kolorea
Venta Altako sarea	
Hego Bariante Metropolitarra	
Jasotze hodia	
Gas kanalizazioa	

Puntuak	Gurutzatzeak
1	Venta Alta-ko sare primarioarekin gurutzatzea
2	Hego Bariante Metropolitarrarekin gurutzatzea
3	Hego Bariante Metropolitarrarekin gurutzatzea
4	Espinuetako gas kanalizazioa
5	Espinuetako gas kanalizazioa

23.Taula. Hodiak, bideak eta gurutzatze puntuak.



Aztertu den bezala, jasotze hodiaren ibilbide osoan soilik Venta Altako sare primarioarekin, Hego Bariante Metropolitarrarekin eta gasa daramaten bi hodiarekin gurutzatzen da. “Aurrekariak” atalean azaldu bezala, jasotze hodian Hego Bariante Metropolitarrako obrak zirela-eta desbiderapena burutu zen 2008.urtean. Obra horrek, aurreko fibrozementuzko hodia kentzea eta fundiziokoa jartzera eraman zuen. Ondorioz, hortik aurrera ez da aldaketarik egin behar.

Hau horrela izanda, soilik Venta Altako sare primarioa hartu beharko litzake kontuan hondeaketa burutzeko unean, zeren eta soilik hodi horrek gurutzatzen du fibrozementuzko jasotze hodia. Behin Venta Altako sarea aurkituta, bere seinalizazioa egingo da, norabidea eta sakonera adieraziz. Interferentziarik egongo balitz kanalizazioarekin, Venta Altako sarearen jabeekin harremanetan jarri beharko da desbiderapena burutzeko edo bertatik doan horniketa eteteko. Lan hauek kondukzio horren jabearen bitartez burutuko dira.

Ez da inongo kasuan:

- Kondukzioaren elementu bat ere ez manipulatu jabearen baimena izan ezean.
- Kondukzioa erabiliko kargak eusteko edo altxatzeko.

Ezinezkoa denean kondukzioaren desbideraketa edo horniketa mozketa zenbait baldintzagaritik, ondorengo neurriak hartuko dira:

- Ez ukitu ezta aldatu kondukzioaren posizioa.
- Kondukzioa airean ez izaten saiaturiko da, makineriaren edo ibilgailuan pisua ez jasateko eta obra langileen edo bestelakoen ukipen arriskua ekiditeko.



- Behar bezalako arrisku indikazioak eta seinaleztapenak ipiniko dira, posible denean, kondukzioaren hurbiltasuna eta babes area adieraziz.
- Lanak aurrera doazen heinean, aurreko segurtasun oharrak era egokian eta ikusgai jarraitzen dutela bermatuko da.
- Zalantza kasuan, gurutzatzen diren kondukzio guztiak zerbitzu eran egongo balira bezala hartuko dira.

Kasu honetarako, Venta Altako sarea jasotze hodiaren trazatu berriaren azpitik igaroko dela jakin da sare primarioaren jabearen eskutik. Ondorioz, nahiz eta hodia aurkitzen den zonaldean prekauzioak hartu beharko diren, ez du inongo eragozpenik sortuko obraren exekuzioan.

Hala ere, jabeak ez duenean segurtasunez ezagutzen lurpeko kondukzioaren sakonera hurrengo eran jokatu da:

#### Jokaera:

Gurutzatzen duen kondukzioaren sakonera eta norabide zehatzak ezagutzen ez direnean hondeaketa lan arduradunaren ikuskapenean burutuko da beti. Arduradunak ikusiko du makineria era egokian erabiltzen ari dela eta ez duela hondoratutako kanalizazioen apurketa eragingo.

Gaur egun, landa detektagailua deituriko aparailu batzuk existitzen dira, non kondukzioen norabidea eta sakonera detektatzen duten. Makina honen laguntzaz nahiko erraza izango da gurutzatzen honen sakonera identifikatzea.

Proiektu honen kasuan, soilik ura daraman hodi batekin gertzen da gurutzaketa lurpean; beraz, ez dago elektrizitate edo gas arriskurik langileentzat. Hondeaketa makinariarekin burutu daiteke kondukzioa baino zenbait zentimetrora arte, ondoren palak edo arrasteluak erabili daiteke lurra kentzeko.

### **1.2.7. Kontratataren sailkapena.**

Azaroaren 14ko 3/2011 Errege Dekretuaren arabera, non Sektore Publikoaren Kontratuen Legea onartzen den, 65.Artikuluan, Administrazio Publikoekin kontratatzeko 500.000,00 € edo gehiagoko aurrekontua duen obra baten exekuzioa beharrezko baldintza bat bete beharko da: Enpresaburua behar bezala klasifikatuta aurkitzea. Proiektu honentzat aurreikusitako aurrekontua 500.000,00 € baino handiagoa izanda kontratataren sailkapena beharrezkoa da. Ondorengo sailkapena erabaki da kontratatarentzat:

Taldea: E, Obra Hidraulikoak.

Azpitaldea: 1, Horniketa eta saneamendua.

Kategoria: 4. Kategoria (840.000,00 € < Aurrekontua ≤ 2.400.000,00 €)

Administrazio Publikoko Kontratuen Legearen 25.Artikuluaren arabera enpresaburuak bermatu egingo du obra burutzeko baliabide ekonomiko, finantzari eta teknikoak dituela.

### **1.2.8. Lan plana.**

“Azaroaren 14ko 3/2011 Errege Dekretua”-n Sektore Publikoaren Kontratuen Legea onartzen da. 2011-ko azaroaren 16-ko BOE 276 zenbakiko 123. Artikuluan proiektu orok lan plana bat eduki behar duela adierazten du; lanen bilakaera, denbora eta kostua adierazten dituen.

Zenbatekoa prezioen justifikazioan azaltzen da eta exekuzio denbora behean gehitutako grafikoan.

Proiektu honen exekuzioa 8 hilabetetarako aurreikusi da.

Unitate ezberdinak pentsatutako epeetan burutuko dira eta hauetako batzuk aldi berean burutuko dira koadroan ikusten den bezala.

Hurrengo orrialdean Obra Plana azaltzen duen koadroa gehitzen da, ekonomikoki baloratua bai partzialki (hilero) zein era totalen.

KAPITULUA	1. HILA	2. HILA	3. HILA	4. HILA	5. HILA	6. HILA	7. HILA	8. HILA	HILAK	EKZEKUZIO MATERIAL TOTALA (€)
1. ERASKEetak ETA ZANGA									4,5	157.909,81
ERASKEetak									1	22.037,86
ZANGA									3,5	135.871,95
2. GALIZADAREN BIRJARTZA									2	66.600,60
HERRI BIDEAK AURKITZEN DIREN ZONAK									2	66.600,60
3. KONDUKZIO ELEMENTUAK ETA EGITUR									5	593.619,79
KONDUKZIOAREN INSTALAZIOA									5	573.364,41
ERAKUNTZAK									2	20.255,38
4. HONDAKIN GESTIOA									8	210.690,60
HONDAKIN OROKORREN GESTIOA									8	86.170,60
AMANTODUN HONDAKINEN GESTIOA									2	124.520,00
5. OSASINA ETA SEGURTASUNA									8	6.408,55
BABES SENAIE KOLEKTIBOAK									8	1.404,31
BANAKAKO BABESPEN EKIPAMENDUA									8	2.618,80
INSTALAZIOAK									8	1.218,48
HEZKETA ETA OSASUNA									2	1.166,96
6. KALITATE KONTROLA									8	3.242,38
MATERIALAK									8	2.762,38
PRETSIO PROGAK									5	480
Hileko ekzekuzio material totala (€/hil)	33.955,55	199.074,91	227.767,13	159.986,87	134.282,34	156.224,54	81.962,39	45.217,99		
Cehitua (€/hil)	33.955,55	233.030,46	460.797,39	620.784,46	755.066,81	911.291,35	993.253,74	1.038.471,73		
Hileko ekzekuzio kontrata totala (€/hil)	48.892,60	286.647,96	327.961,89	230.365,09	193.353,14	224.947,72	118.017,65	65.109,38		
Cehitua (€/hil)	48.892,60	335.540,56	663.502,45	893.867,54	1.087.220,69	1.312.168,40	1.430.186,05	1.495.295,43		

### 1.2.9. Prezioen justifikazioa.

Ondorengo eranskina idazten da prezio unitarioen balioa justifikatzeko asmoarekin, non obrako aurrekontua determinatzeko eta gauzatzeko oinarrizkoak izan diren.

Hurrengo koadroetan materialen, makineriaren, obra unitateen prezioak eta prezio laguntzaileak adierazten dira.

- Makineriaren Koadroa.

Kodea	Ud	Deskribapena	Prezioa (€/ud)
MAK 01	H	Ebakigailu erradiala	7,20
MAK 02	H	Atzerako hondeamakina, 1,3 m <sup>3</sup> -ko koilara eta 100 ZP	32,86
MAK 03	H	Pala hondea-zamatzaile mistoa, 70 ZP	37,86
MAK 04	H	Bibratze-trinkotze plaka	4,51
MAK 05	H	Ura ateratzeko bonba	2,40
MAK 06	H	Hondeamakina pneumatikoa, 125 ZP	63,11
MAK 07	H	Trinkotze makina	12,83
MAK 08	H	Garabi kamioia, 6 Tn	48,08
MAK 09	H	Iraulteta kamioia: 14 Tn	30,72
MAK 10	H	Rotaflex-a	7,20
MAK 11	H	Bi mailudun konpresorea	12,02
MAK 12	H	Elebazio zestadun kamioia, altuera maximoa 16 m eta karga maximoa 260 kg	19,15
MAK 13	H	Iraulteta kamioia, 16 Tn	45,08
MAK 14	H	Pika-pika mailua	4,07

- Esku lanaren koadroa.

Kodea	Ud	Deskribapena	Prezioa (€/ud)
LAN 1	H	Lehen mailako ofiziala	16,92
LAN 2	H	Peoi arrunta	16,26
LAN 3	H	Segurtasun eta osasun peoia	16,16
LAN 4	H	Langile burua	17,77

- Materialaren koadroa.

Kodea	Ud	Deskribapena	Prezioa (€/ud)
MAT 01	M3	Entibaziorako egurra	105,21
MAT 02	M3	Kare jatorriko harea	7,03
MAT 03	M3	HNE-15/P/30 hormigoia betetzerako	46,20
MAT 04	M3	HM-20/P/II b/30 hormigoia	65,51
MAT 05	M3	HA-25/P/IIa /40hormigoia	69,72
MAT 06	Ud	Enkofratua junta-oinarria P.P. (Parte Proporzionala)	0,63
MAT 07	Ud	Enkofratua bibratu-ontzea P.P. (Parte Proporzionala)	0,30
MAT 08	M2	Nahaste bituminosoa erroadura geruzarako (MBC)	1,20
MAT 09	Kg	B500S altzairu korrugatuak	0,62
MAT 10	M3	Enkofratuarentzako pinu tabloia	115,09
MAT 11	M3	Pinu tabloia mihizatuta	225,38
MAT 12	Kg	Enkofratuarentzako alanbrea	0,87
MAT 13	Kg	Enkofratuarentzako altzairu puntak	0,90
MAT 14	M3	Egur zati biribilak	103,89
MAT 15	Kg	Lubrifikatzailea, junta elastikoaren bitartez lotzeko hodiak eta elementuak	9,95
MAT 16	ML	K9 motako fundizioko hodiak (DN 300)	89,90
MAT 17	Ud	Brida bidez lotutako eta itxiera elastikoko fundizioko uhate balbula (PN 16) (DN 300)	3.137,33
MAT 18	Ud	Fundizioko VRP balbula automatikoa (PN 16) (DN 300)	10.557,22
MAT 19	Ud	Triple efektuko brida bidezko fundizioko bentosa (DN 300)	10.075,64
MAT 20	Ud	Fundizioko markoa eta tapa (D= 0,60m)	64,28
MAT 21	Ud	Itxiera elastiko fundiziozko uhate balbula (DN 100)	369,21
MAT 22	ML	Fundizioko hodia (DN 100)	38,80
MAT 23	Ud	TE EEB 150-40 juntekin	104,59



MAT 24	Ud	BE 100 enpalmea juntekin	46,35
MAT 25	Tn	Lurren botatzea	0,50
MAT 26	Ud	Hondakin gestioa TM-ko	8,79
MAT 27	Ud	Hondakinaren tratamendua, Big bag-en P.P. (Parte Proporzionala)	20,28
MAT 28	Ud	Arriskua adierazten duen PVC-ko kartela 6 zuloduna	10,75
MAT 29	Ud	Lotzeko bridak	0,03
MAT 30	Ud	Euskarri Metalikoa (1,3 m)	1,50
MAT 31	ML	Balizamenduzko zinta plastiko gorria eta zuria bandetan margotua	1,62
MAT 32	Ud	Baranda metalikoa (2,5 m-ko luzera)	10,85
MAT 33	M2	Egurrezko tabloia (1 m zabalera)	4,00
MAT 34	M2	Pinu egur gogorra	16,35
MAT 35	Ud	Altzairu galbanizatuko stop seinale bertikala	32,49
MAT 36	Ud	Su itzalgailua	41,83

- Banakako Babespen Ekipamenduaren (BBE) koadroa.

Kodea	Ud	Deskribapena	Prezioa (€/ud)
BBE 01	Ud	Iragazgaitzak eta irristapenen aurkako bota homologatu pare, EN 345 araua.	11,99
BBE 02	Ud	Puntera eta protekzio metalikoa duen homologatutako bota pare, EN 345 araua.	24,61
BBE 03	Ud	Kasko homologatuak, EN 397 arautegia	3,05
BBE 04	Ud	Segurtasun betaurrekoak, EN 166 araua.	11,36
BBE 05	Ud	Amiantudun materialekin lanean dabiltzan langileek bereziki diseinatutako monoak erabiliko dira, EN 340 arauarekin	120,28
BBE 06	Ud	Lan traje homologatua, iragazgaitza	16,41
BBE 07	Ud	Amiantoa kentzeko EN 149 araua duten FFP3 motako maskarak, P3 filtrodunak	24,89
BBE 08	Ud	Belarrietarako tapoi pare homologatua	2,99
BBE 09	Ud	Islapen txaleko homologatuak	18,93
BBE 10	Ud	A klaseko euste gerrikoa	66,89
BBE 11	Ud	EN 374 eskularruak	28,95

- Instalazioen koadroa.

Kodea	Ud	Deskribapena	Prezioa (€/ud)
INST 01	Ud	Aldagela kaseta aurrefabrikatu baten alokairua	120,51
INST 02	Ud	Higiene pertsonalerako kaseta aurrefabrikatuaren alokairua	181,11

- Osasun eta segurtasun koadroa.

Kodea	Ud	Deskribapena	Prezioa (€/ud)
OSA 01	Ud	Derrigorrezko azterketa medikoa	43,33
OSA 02	Ud	Higiene eta segurtasunean langileen formazioa, arduradun batek burutua astean ordu betean	12,05
OSA 03	Ud	Hilabetero segurtasun eta higienarako arduradunen bilera	54,34

- Kalitate kontrolaren koadroa.

Kodea	Ud	Deskribapena	Prezioa (€/ud)
KAL 01	Ud	Presioaren kalitate kontrola, (1.2.9. Eranskinaren arabera)	480,00
KAL 02	Ud	Materialaren kalitate kontrola, (1.2.9. Eranskinaren arabera)	3.373,99

- Prezio laguntzaileen koadroa.

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn. (€)
PL 01	M3	Soberako materialaren garraioa eta tratamendua			
MAT 25	2,000 Tn	Lurren botatzea	0,50	1,00	
MAK 13	0,300 H	Iraulteta kamioia 16 Tn	45,08	13,52	
Partida TOTALA					14,52

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn. (€)
PL 02	M3	Eskuzko zangaren hondeaketa			
MAT 01	0,002 M3	Entibaziorako egurra	105,24	0,21	
MAK 11	0,020 H	Bi mailudun konpresorea	12,02	0,24	
LAN 1	0,700 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	11,84	
LAN 2	1,350 H	Peoi arrunta	16,26	21,94	
Partida TOTALA					34,24

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn. (€)
PL 03	M2	Parametro ikusgarrien enkofratua			
MAT 10	0,011 M3	Enkofratuarentzako pinu tabloia	115,09	1,27	
MAT 11	0,018 M3	Pinu tabloia mihizatuta	225,38	4,06	
MAT 14	0,006 M3	Egur biribila	103,89	0,62	
MAT 13	0,050 Kg	Enkofratuarentzako altzairu puntak	0,90	0,05	
MAT 12	0,350 Kg	Enkofratuarentzako alanbrea	0,87	0,30	
LAN 1	0,700 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	11,84	
LAN 2	1,050 H	Peoi arrunta	16,26	17,07	
Partida TOTALA					35,21

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn. (€)
PL 04	Kg	B500S altzairua egina eta montatua			
MAT 09	1,000 Kg	B500S altzairu korrugatuak	0,60	0,62	
LAN 1	0,005 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	0,08	
LAN 2	0,005 H	Peoi arrunta	16,26	0,08	
	%2,000	Baliabide laguntzaileak	0,80	0,02	
Partida TOTALA					0,80

- Koadro deskonposatuak.

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
01.01.01	M2	Hormigoi asfaltikoz sortutako bide zoruaren eraispena 30 cm-ko sakonera maximora arte, zangaren hondeaketa burutu ahal izateko ebakitzaileradial baten bitartez (10 cm-ko ebaketa sakoneraduna), zangaren alboko paretetatik alboetara 0,5 m bide zoru suntsituta, hondakinen bilketa, karga eta garraioa barne.			
LAN 2	0,200 H	Peoi arrunta	16,26	3,25	
MAK 01	0,100 H	Ebakigailu erradiala	7,20	0,72	
MAK 02	0,005 H	Atzerako hondeamakina, 1,3 m <sup>3</sup> -ko koilara eta 100 ZP	32,86	0,16	
MAK 09	0,020 H	Iraulketak kamioia: 14 Tn	30,72	0,61	
	%6,000	Zeharkako kosteak (S/Totala)	4,70	0,28	
				Partita TOTALA	5,02

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
01.01.02	M2	Sarraska kentzea, lurzoruaren garbiketa, bitarte mekanikoen bidez, 20cm-ko sakonerara arte.			
LAN 2	0,008 H	Peoi arrunta	16,26	0,13	
MAK 03	0,022 H	Pala hondea-zamatzaile mistoa, 70 ZP	37,86	0,84	
	%1,000	Zeharkako kosteak (S/Totala)	0,97	0,01	
				Partita TOTALA	0,98

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
01.01.03	M3	Fabrikako hormen eraispena gailu mekanikoen bidez eta hondakinen kargatzea eta garraiatzea.			
LAN 1	3,400 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	57,53	
LAN 2	3,000 H	Peoi arrunta	16,26	48,78	
MAK 14	2,012 H	Pika-pika mailua	4,07	8,19	
	% 2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	114,50	2,29	
				Partita TOTALA	116,19

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
01.02.01	M3	Zangaren hondeaketa gailu mekanikoen bidez edozein sakoneratarako (sakonera maximoa 5m), beharrezko entibazioa, hondoaren trinkotze eta zangaren inguruan lurraren biltzea barne.			
MAK 03	0,045 H	Pala hondea-zamatzaile mistoa, 70 ZP	37,86	1,70	
MAK 04	0,010 H	Bibratze-trinkotze plaka	4,51	0,05	
MAK 05	0,010 H	Ura atertzeko bonba	2,40	0,02	
MAT 01	0,002 M3	Entibaziorako egurra	105,24	0,21	
LAN 1	0,045 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	0,76	
LAN 2	0,045 H	Peoi arrunta	16,26	0,73	
	% 2,000	Baliabide laguntzaileak (S/Totala)	3,50	0,07	
				Partita TOTALA	3,54

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
01.02.02	M3	Zangaren betetzea harearen bidez, zabaltze eta trinkotzea barne, %95-eko konpaktazio gradua izan arte "Proctor Normal" entseguaren bidez.			
MAT 02	1,000 M3	Kare jatorriko harea	7,03	7,03	
MAK 06	0,010 H	Hondeamakina pneumatikoa, 125 ZP	63,11	0,63	
MAK 04	0,010 H	Bibratze-trinkotze plaka	4,51	0,05	
LAN 1	0,100 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	1,69	
LAN 2	0,100 H	Peoi arrunta	16,26	1,63	
	% 2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	11,00	0,22	
				Partita TOTALA	11,25

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
01.02.03	M3	Zangaren betetzea hodiaren oherako HNE-15 hormigoi motarekin, In Situ egina CEM-II zementuarekin, hare tamaina maximoa 30 mm-koa eta kontsistentzia plastikoa, hondeaketaren hondoan kokatuta edozein sakoneratan.			
MAT 03	1,063 M3	HNE-15/P/30 hormigoia betetzerako	46,20	51,24	
LAN 1	0,100 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	1,69	
LAN 2	0,100 H	Peoi arrunta	16,26	1,63	
	% 2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	54,60	1,09	
				Partita TOTALA	55,65



Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
01.02.04	M3	Hondeaketa lanetako lur aukeratuarekin betetzea eta trinkotzea gainazalera arte, %95-eko konpaktazio gradurekin "Proctor Normal"-aren arabera.			
LAN 4	0,020 H	Langile burua	17,77	0,36	
LAN 2	0,080 H	Peoi arrunta	16,26	1,30	
MAK 03	0,008 H	Pala hondea-zamatzaile mistoa, 70 ZP	32,86	0,26	
MAK 07	0,100 H	Trinkotze makina	12,83	1,28	
	% 6,000	Zeharkako kosteak (S/Totala)	3,20	0,19	
Partita TOTALA					3,39

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
02.01.01	M3	20 cm-ko loditasuna duen galtzada sortuko da HM-20 motako hormigoi motarekin, hare tamaina 30 mm, enkofratua, bibratua eta juntak eginak.			
MAT 04	1,100 M3	HM/20/P/II b/30	65,51	72,06	
MAT 06	5,000 ud	Enkofratua junta-oinarria P.P. (Parte Proporzionala)	0,63	3,15	
MAT 07	5,000 ud	Enkofratua bibratu-ontzea P.P. (Parte Proporzionala)	0,30	1,50	
LAN 2	0,160 H	Peoi arrunta	16,26	5,20	
LAN 1	0,320 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	2,71	
	% 2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	84,60	1,69	
Partita TOTALA					86,31

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
02.01.02	M2	Hormigoizko lauzaren gainean erroadura geruzarako nahaste bituminosoa (MBC). Ondo zabaldua eta trinkotua. Guztiz amaitua.			
MAT 08	1,000 M2	Nahaste bituminosoa	1,20	1,20	
LAN 2	0,050 H	Peoi arrunta	16,26	0,81	
LAN 1	0,050 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	0,85	
	% 2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	2,90	0,06	
				Partita TOTALA	2,92

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
03.01.01	ML	K9 fundizioko hodiaren (DN 300) instalazioa, junta elastikoekin, entxufe bidezko fundizioko ukondoak, lotuak, kokatuak eta probatuak, UNE-EN-545 araua betez.			
MAT 15	0,006Kg	Lubrifikatzailea junta elastikoaren bitartez lotzeko hodiak eta elementuak	9,95	0,06	
MAT 16	1,000 ML	K9 fundizioko hodiak (DN 300)	89,90	89,90	
MAK 08	0,023 H	Garabi kamioia, 6 Tn	48,08	1,10	
LAN 1	0,045 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	0,76	
LAN 2	0,045 H	Peoi arrunta	16,26	0,73	
	%2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	92,55	1,85	
				Partita TOTALA	94,40

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
03.01.02	ud	Brida bidez lotutako eta itxiera elastikoko fundizioko uhate balbula (PN 16) (DN 300), ardatza biratuz zarratuak.			
MAT 17	1,000 ud	Itxiera elastikodun fundizioko uhate balbula (PN 16) (DN 300) elementu guztiekin	3.137,33	3.137,33	
LAN 1	0,200 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	3,63	
LAN 2	0.200 H	Peoi arrunta	16,26	3,28	
	%2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	3.144,24	62,88	
Partita TOTALA					3.207,12

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
03.01.03	ud	Fundizioko VRP balbula automatikoa (PN 16) (DN 300), bridekin lotua, elementu guztiekin instalatua eta probatua.			
MAT 18	1,000 ud	Fundizioko VRP balbula automatikoa (PN 16) (DN 300)	10.557,22	10.557,22	
LAN 1	0,875 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	14,81	
LAN 2	0,875 H	Peoi arrunta	16,26	14,23	
	%2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	10.586,26	211,72	
Partita TOTALA					10.797,98

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
03.01.04	ud	Triple efektuko fundizioko bentosa (DN 300),bridekin lotua, instalazioa eta probak.			
MAT 19	1,000 ud	Triple efektuko fundizioko bentosa (DN=300)	10.075,64	10.075,64	
LAN 1	0,732 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	12,39	
LAN 2	0,732 H	Peoi arrunta	16,26	11,90	
	%2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	10.099,93	202,00	
Partita TOTALA					10.301,93

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
03.01.05	ud	Hustubidea, fundizioko hodia (DN 100) barne eta 5m-ko luzera maximoa, ukondoak, uhate balbulak, konexioa "T", lotura piezak, instalazioa eta probak			
PL 2	2,200 M3	Zangaren hondeaketa manuala	34,24	75,33	
PL 1	2,200 M3	Soberan dagoen materiala hondakindegira	14,52	31,94	
MAT 21	2,000 ud	Itxiera elastikoko fundiziozko uhate balbula (DN 100)	369,21	738,42	
MAT 24	1,000 ud	BE 100 enpalmea juntekin	46,35	46,35	
MAT 22	5,000 ML	Fundizioko hodia (DN 100)	38,80	194,00	
MAT 23	1,000 ud	TE EEB 150-40 juntak	104,59	104,59	
LAN 1	2,000 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	33,84	
LAN 2	2,000 H	Peoi arrunta	16,26	33,52	
	%2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	1.257,99	25,16	
Partita TOTALA					1.283,15

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
03.02.01	ud	Ganberak “arqueta tipo”, hormen lodiera 0,25 m, enkofratua, HA-25/P/IIa/40 hormigoi mota erabiliz eta B500S bidez armatuz, tapa eta markoarekin, hondeaketa eta instalazioa barne			
PL 2	8,000 M3	Zangaren hondeaketa manuala	34,24	273,92	
PL 1	8,000 M3	Soberan dagoen materiala hondakindegira	14,52	116,16	
MAT 05	4,080 M3	HA-25/P/IIa/40 hormigoi mota	69,72	284,46	
PL 4	76,800 Kg	B500S altzairua egina eta montatua	0,80	61,44	
PL 3	3,000 M2	Enkofratua parametro ikusgarriak	35,21	105,63	
MAT 20	1,000 ud	Fundizioko markoa eta tapa (D= 0,60m)	64,28	64,28	
LAN 1	1,000 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	16,92	
LAN 2	1,000 H	Peoi arrunta	16,26	16,26	
	%2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	939,07	18,78	
				Partita TOTALA	957,85

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
03.02.02	ud	Ainguraketa zurrinak, enkofratua HA-25/P/IIa/40 hormigoi mota erabiliz eta B500S altzairu bidez armatuz			
MAT 05	0,63 M3	HA-25/P/IIa/40 hormigoi mota	69,72	43,92	
PL 4	7,680 Kg	B500S altzairua egina eta montatua	0,80	6,14	
PL 3	0,700 M2	Enkofratua parametro ikusgarriak	35,21	24,65	
LAN 1	0,350 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	5,92	
LAN 2	0,350 H	Peoi arrunta	16,26	5,70	
	%2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	86,33	1,73	
				Partita TOTALA	88,06

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
04.01.01	TM	Bide zoruen sunsiketarik eta hondeaketarik eratorritako hondakinen tratamendua, banatzea eta biltzea, sailkapena, birziklatzea eta zabortegirako garraioa barne			
MAK 03	0,012 H	Pala hondea-zamatzaile mistoa, 70 ZP	32,86	0,39	
MAK 09	0,050 H	Iraulteta kamioia: 14 Tn	30,72	1,54	
MAT 31	1,000 ud	Hondakin gestioa TM-ko	8,79	8,79	
	%6,000	Zeharkako kosteak (s/Totala)	10,70	0,64	
Partita TOTALA					11,36

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
04.01.02	ML	Fibrozementuzko hodian moztea, kentzea eta zabortegi espezializatuetara garraioa, tratamendua			
MAK 08	1,000 ud	Rotaflex-a	7,20	7,20	
MAK 10	1,000 ud	Garabidun kamioia 6 Tn	48,08	48,08	
MAT 27	1,000 ud	Hondakinaren tratamendua, Big bag-en P.P. (Parte Proporzionala)	20,28	20,28	
LAN 1	1,263 H	Lehen mailako ofiziala	16,92	21,37	
LAN 2	1,263 H	Peoia	16,26	20,54	
	%6,000	Zeharkako kosteak (s/Totala)	117,47	7,05	
Partita TOTALA					124,52



Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.01.01	ud	Arriskua adierazten duen kartela 0,30 x 0,30 m dimentsiokoa, euskarri metalikoduna, 1,30 m-ko altuera, legenda eta guzti, jartzea eta kentzea.			
MAT 28	1,000 ud	Arriskua adierazten duen PVC-ko kartela 6 zuloduna	10,75	10,75	
MAT 29	6,000 ud	Lotzeko bridak	0,03	0,18	
MAT 30	1,000 ud	Euskarri Metalikoa (1,3 m)	1,50	1,50	
LAN 3	0,280 H	Osasun eta segurtasun peoia	16,16	4,52	
	%2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	16,95	0,34	
Partita TOTALA					17,30

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.01.02	ML	Balizamenduzko zinta plastiko gorria eta zuria bandetan margotua, jartzea eta kentzea barne.			
MAT 31	1,000 ML	Balizamenduzko zinta plastiko gorria eta zuria bandetan margotua	1,62	1,62	
LAN 3	0,147 H	Osasun eta segurtasun peoia	16,16	2,37	
	%2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	3,99	0,08	
Partita TOTALA					4,07

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.01.03	ud	Baranda metalikoa peatoien pasatzea ekiditeko, 2,5 m-ko luzera, muntaia eta kentzea.			
MAT 32	1,000 ud	Baranda metalikoa (2,5 m-ko luzerako)	10,85	10,85	
LAN 3	0,424 H	Osasun eta segurtasun peoia	16,16	6,86	
	%2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	17,71	0,35	
Partita TOTALA					18,06

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.01.04	ud	Egurrez eraturako pasarelak langileen paso segurua bermatzeko zanga gainetik, zabalera 1 m-koa			
MAT 33	1,000 ud	Egurrezko tabloia (1 m zabalera)	4,00	4,00	
LAN 3	0,145 H	Osasun eta segurtasun peoia	16,16	2,35	
	%2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	6,35	0,12	
Partita TOTALA					6,47

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.01.05	M2	Zuloetan hankak sartzeko arriskua ekiditeko tabloiak, 20 x 5 cm dimentsiokoak, fabrikazioa eta jartzea			
MAT 34	1,000 M2	Pinu egur gogorra	16,35	16,35	
LAN 3	0,275 H	Osasun eta segurtasun peoia	16,16	4,44	
	%2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	20,80	0,42	
Partita TOTALA					21,21

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.01.06	ud	Su-itzalgailua			
MAT 36	1,000 ud	Su-itzalgailua	41,83	41,83	
Partita TOTALA					41,83

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.01.07	ud	Stop seinale oktagonala D= 600 mm, normalizatua, euste metalikoa eta 1,3 m-ko altuera			
MAT 35	1,000 ud	Altzairu galbanizatuko stop seinale bertikala	32,49	32,49	
MAK 12	0,002 H	Elebazio zestadun kamioia, altuera maximoa 16 m eta karga maximoa 260 kg	19,15	0,04	
LAN 3	0,341 H	Osasun eta segurtasun peoia	16,16	5,52	
	%2,000	Baliabide laguntzaileak (s/Totala)	38,05	0,76	
Partita TOTALA					38,81

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.02.01	ud	Iragazgaitzak eta irristapenen aurkako bota homologatu pareak, EN 345 araua.			
BBE 01	1,000 ud	Iragazgaitzak eta irristapenen aurkako bota homologatu pareak, EN 345 araua.	11,99	11,99	
Partita TOTALA					11,99

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.02.02	ud	Puntera eta protekzio metalikoa duen homologatutako bota pareak, EN 345 araua.			
BBE 02	1,000 ud	Puntera eta protekzio metalikoa duen homologatutako bota pareak, EN 345 araua.	24,61	24,61	
Partita TOTALA					24,61

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.02.03	ud	Kasko homologatuak, EN 397 arautegia			
BBE 03	1,000 ud	Kasko homologatuak, EN 397 arautegia	3,05	3,05	
Partita TOTALA					3,05

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.02.04	ud	Segurtasun betaurrekoak, EN 166 araua.			
BBE 04	1,000 ud	Segurtasun betaurrekoak, EN 166 araua.	11,36	11,36	
Partita TOTALA					11,36

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.02.05	ud	Amiantudun materialekin lanean dabiltzan langileek bereziki diseinatutako monoak erabiliko dira, EN 340 araurekin			
BBE 05	1,000 ud	Amiantudun materialekin lanean dabiltzan langileek bereziki diseinatutako monoak erabiliko dira, EN 340 araurekin	120,28	120,28	
Partita TOTALA					120,28

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.02.06	ud	Lan traje homologatua, iragazgaitza			
BBE 06	1,000 ud	Lan traje homologatua, iragazgaitza	16,41	16,41	16,41
Partita TOTALA					16,41

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.02.07	ud	Amiantoa kentzeko EN 149 araua duten FFP3 motako maskarak, P3 filtrodunak			
BBE 07	1,000 ud	Amiantoa kentzeko EN 149 araua duten FFP3 motako maskarak, P3 filtrodunak	24,89	24,89	
Partita TOTALA					24,89

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.02.08	ud	Belarrietarako tapoi pare			
BBE 08	1,000 ud	Belarrietarako tapoi pare homologatua	2,99	2,99	
Partita TOTALA					2,99

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.02.09	ud	Islapen txaleko homologatuak			
BBE 09	1,000 ud	Islapen txaleko homologatuak	18,93	18,93	
Partita TOTALA					18,93

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.02.10	ud	A klaseko euste gerrikoa			
BBE 10	1,000 ud	A klaseko euste gerrikoa	66,89	66,89	
Partita TOTALA					66,89

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.02.11	ud	EN 374 eskularruak			
BBE 11	1,000 ud	EN 374 eskularruak	25,95	25,95	
Partita TOTALA					25,95

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.03.01	ud	Hilabete baterako 6 x 2,35 m-ko aldagela kaseta baten alokairua, hotzean sortutako perfil metalikoez eta txapa nerbatuz eta galbanizatuz egin. Poliespan eta beira artilez isolatua. PVC-ko zorua, aluminiozko leihoak eta pertsiana desplazagarriak. Barneko argiteriaren distribuzio eta kanpoko 220V-ko hartzearekin batera.			
INST 01	1,000 ud	Aldagela kaseta aurrefabrikatu baten alokairua	120,51	120,51	
Partita TOTALA					120,51

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.03.02	ud	Hilabete baterako 3,25 x 1,90 m-ko higiene pertsonalerako kaseta aurrefabrikatuaren alokairua. Komuna, iturria, dutxa eta 50L-ko termo elektrikoarekin. Egurrezko atea eta zoru kontraxapatua eta suaren isolatzailea. Iturgintza instalazioa burutua eta instalazio elektrikoa 220 v-ko korrante monofasikoaren bidez, etengailu automatikoaren bidez babestuta			
INST 02	1,000 ud	Higiene pertsonalerako kaseta aurrefabrikatuaren alokairua	184,11	184,11	
Partita TOTALA					184,11

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.04.01	ud	Derrigorrezko azterketa medikoa			
OSA 01	1,000 ud	Derrigorrezko azterketa medikoa	43,33	43,33	
Partita TOTALA					43,33

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.04.02	ud	Higiene eta segurtasunean langileen formazioa, arduradun batek burutua astean ordu betean.			
OSA 02	1,000 ud	Higiene eta segurtasunean langileen formazioa, arduradun batek burutua astean ordu betean	12,05	12,05	
Partita TOTALA					12,05

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
05.04.03	ud	Hilabetero segurtasun eta higienarako arduradunen bilera.			
OSA 03	1,000 ud	Hilabetero segurtasun eta higienarako arduradunen bilera	54,34	54,34	
Partita TOTALA					54,34



Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
06.01.01	ud	Presioaren kalitate kontrola, (1.2.9. Eranskinaren arabera)			
KAL 1	1,000 ud	Presioaren kalitate kontrola, (1.2.9. Eranskinaren arabera)	480,00	480,00	
Partita TOTALA					480,00

Kodea	Kantitatea ud.	Deskribapena	Prezioa (€/ud)	Subtotal (€)	Zbn.(€)
06.02.01	ud	Materialaren kalitate kontrola, (1.2.9. Eranskinaren arabera)			
KAL 2	1,000 ud	Materialaren kalitate kontrola, (1.2.9. Eranskinaren arabera)	3.373,99	3.373,99	
Partita TOTALA					3.373,99

- *Baliabide laguntzaileak: Obra unitate bati egozgarria (itxitura bat egiteko aldamiola adibidez).*
- *Zeharkako kostea: Obra unitate bakar bati ez aplikagarria, multzoari baizik (langile burua, begiralea, etab.)*

### **1.2.10. Osasun eta segurtasun ikasketa.**

Osasun eta Segurtasun Ikasketa hau “urriaren 24ko 1627/1997 Errege Dekretua” betearazteko idatzia dago, non eraikuntza obretan segurtasun eta osasun disposizio minimoak ezartzen diren “azaroaren 8ko 31/1995 Errege Dekretua” Legearen arabera, Lan Arriskuen Prebentziorako Legea.

Ikasketa honen helburua “1627/1997 Errege Dekretua”-ren arabera, irispide basikoak ematea da eraikuntza enpresari lan prebentzio alorrean bere betebeharrak era egokian burutzeko.

“1627/1997 Errege Dekretua”-ren 3. Artikuluaren arabera, obran enpresa batek baino gehiago aritzen bada, edo enpresa bat eta langile autonomoak, Segurtasun eta Osasun kontuetaz arduratuko den koordinatzaile bat ezarri beharko da obrak exekutatzen diren bitartean.

### Legegintza eta aplikatu ahal diren arauak.

Ondorengo arauak dira proiektua burutzean aplikatu daitezkeenak:

- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak langileek lan ekipamenduak erabili behar dituztenean denbora batez altueran (azaroaren 12ko 2177/2004 Errege Dekretua) .
- Segurtasun eta osasun babesa ingurune leherkorretako lan guneetan (ekainaren 12ko 681/2003 Errege Dekretua).
- Agente kantzerigenoen aurkako langileen protekzioa (martxoaren 21eko 349/2003 Errege Dekretua).
- Lanaren bitartean langileen segurtasun eta osasuna agente kimikoen esposizioaren aurrean (apirilaren 6ko 374/2001 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoa arrisku elektrikoaren aurrean (ekainaren 8ko 614/2001 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak behin-behineko lanen enpresen inguruan (otsailaren 5eko 216/1999 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak eraikuntza obretan (urriaren 24ko 1627/1997 Errege Dekretua).

- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak meatze lanetan (irailaren 5eko 1389/1997 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak langileentzako lan ekipamenduaren erabileran (uztailaren 18ko 1215/1997 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak banakako babespen ekipamenduaren (BBE) erabileran (maiatzaren 30eko 773/1997 Errege Dekretua).
- Errege Dekretua Langileen babesa agente biologikoen esposizioaren inguruan (maiatzaren 12ko 664/1997).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak lan eremuan (apirilaren 14ko 486/1997 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak kargen manipulazio manualaren inguruan, bereziki langileen lepoan izaten diren lesioak saihesteko (apirilaren 14ko 487/1997 Errege Dekretua).
- Disposizio minimoak segurtasun eta osasun seinaleztapenentzako obran (apirilaren 14ko 485/1997 Errege Dekretua).
- Segurtasun eta osasun disposizio minimoak bisualizazio pantailak dituzten lan ekipoentzat (apirilaren 14ko 488/1997 Errege Dekretua).
- Prebentzio Zerbitzuen araudia (urtarrilaren 17ko 39/1997 Errege Dekretua).
- Langileen babesa zarataren esposizioaren aurreko lanetan “martxoaren 10eko 1316/1989 Errege Dekretua”.

Obraren exekuziorako aurreikusten diren makinak.

Obra burutzeko beharrezkoak diren makinan ondoren adierazten dira.

- 1) Lur mugimendurako erabiltzen diren makinak orokorrean.
- 2) Pala zamatzailea.
- 3) Hondeamakina.
- 4) Trinkotze makina.
- 5) Kamioia
- 6) Hormigoi-makina
- 7) Bituminatzeko makina.
- 8) Pika-pika mailua.
- 9) Garabia.
- 10) Erramintak
- 11) Gailu laguntzaileak.

Obran erabiltzen duen gailu eta makina orok erabilera eta segurtasun eskuliburua dauka eta erabiltzen duen langileak (zenbat eta esperientzia handiagoko operarioa izan hobe) bertan agertzen diren instrukzioak eta erabilera irizpideak ezagutu eta bete beharko ditu.

#### Arriskuen identifikazioa eta prebentzio neurriak.

Obra unitateetan aurkitu daitezkeen arriskuak analizatzen dira eta ondoren neurri prebentiboak hartzen dira lan istripuak ekiditeko ahal.

- A. Obrarako zuinketa operazioak.
- B. Bide zoruaren eraisketa.
- C. Zangaren hondeaketa.
- D. Fibrozementuko hodien kentzea.
- E. Jasotze hodi berrien instalazioa.
- F. Bide-zoru berriaren jartzea.

## **A. Obrarako zuinketa operazioak.**

Obrarako zuinketa operazioak topografia talde batek osatzen dituzten operazio guztiak dira puntu eta erreferentzia neurri guztiak terrenoan markatuz aktibitate guztiak burutzeko eta obra osatzen duten elementu guztiak exekutatzeko.

### 1. Arrisku ohikoenak.

- Maila bereko jauziak,
- Maila ezberdineko jauziak.
- Gailuen erorketa.
- Kolpeak beso zein hankan mailuarekin hesolak kokatzean edo erreferentzia puntuak jartzean.
- Partikulen jaurtiketa.
- Gailuen kontrako kolpeak.
- Makinaria edo ibilgailuekin harrapatzeak.
- Hautsak suspentsioan dagoen gunea.
- Kontaktu elektriko zuzenak, airean dauden kableekin.
- Trafikoko istripuak obra barruan eta kanpoan.
- Muturreko kondizio klimatikoen ondorioz sortutako arriskuak (tenperatura baxuak, haize bortitzak, euriak, etab.)
- Intsektu eta narrastien ziztadara arriskua.

### 2. Oinarrizko segurtasun arauak.

- Lan talde guztiak irristapenen aurkako botak erabili behar dituzte erorketan saihesteko aldapan behera edo maila berean.
- Aldapan handiko igoerak edo posizioak saihestu behar dira ez badago soka baten bidez puntu fiko batera lotuta euste gerriko baten laguntzarekin.
- Konprobaketak burutzeko zona enkofratuetan edo altueran dauden eraikinetan, eskailera finkoen bitartez iritsiko da eremu horietara.

- Altueretan burutzen diren lan guztiak, konprobazio edo zuinketakoak, euste gerriko eta puntu finko batean ainguratuta burutu beharko dira ez badira babespen kolektiboak existitzen.
- Zuinketa burutzen den uneetan, gailu edo materialen erorketak gertatu daitezkeen gunek saihestu behar dira ahal den heinean eta arrisku horien berri eman behar zaie langileei egoera hauen gertaera ahalbidetu dezaketen akzioak saihesteko.
- Hesolak jartzean eskularruak erabili beharko dira.
- Makinaria mugimenduan dagoen lanetan eta kamioiek materiala ekartzen dutenetan, zuinketa ekipamendua saihestuko da, aurreikusitako arriskuen arabera ezarritako segurtasun distantzia batera kokatuz.
- Zuinketa lanak burutu aurretik inguruan kable elektrikoen presentzia aztertuko da, kontakturik ez gertatzeko.
- Zuinketan trafikoko zonaldean burutzean txaleko islatzaile jarrita eramango da eta seinaleak jarriko dira.
- Linea elektrikoak existitzen diren gunetan mirak dielektrikoa izango dira.
- Ekipamendua garraiatzen dien ibilgailua aldi laburretan aztertuko da eta ahal dela langile berdinak gidatuko du.
- Ibilgailuak larrialdietarako beharrezkoak diren tresnen kutxatila bat izango du eta intsektuen ziztaden aurkako sendagaiak.
- Debekatuta geratzen da zuinketa lanak burutzea lur mugimenduak martxan dauden eremuetan. Lehenik eta behin makinak gelditu eta eremutik aterako dira.

### 3. Banakako babespen tresnak (BBE).

- Kaskoa.
- Eskularruak.
- Lan trajea.
- Irristapenaren aurkako botak.
- Bota iragazgaitzak
- Hautsaren aurkako maskara.
- Euste gerrikoa, A klasea.
- Islapen txalekoak.



## **B. Bide zoruaren eraisketa.**

Burutuko den lur mugimendua beharrezkoa izango da herri bideen bide zorua eraisteko, jasotze hodiaren trazatuak horrela eskatzen duenean.

### 1. Arrisku ohikoenak.

- Zapalketak lur edo arroken desplazamendu edo erorketaren ondorioz.
- Lur edo arroka desplazamenduak makinariaren erabileragatik.
- Harrapaketak, zapalketak, kolpeak, iraulketak eta maniobra faltsuak lur mugimendurako makinariak burutuak.
- Langile, ibilgailu, makinaria edo tresnen erorketa maila ezberdinean (hondeaketa muturretatik).
- Maila bereko erorketak.
- Egoera klimatiko arriskutsuen ondorioz sortutako arriskuak (tenperatura baxuak, euria, haize bortitzak, etab.).
- Barne zirkulazio arazoak pisten egoera txarraren ondorioz (lokatza).
- Lurpeko kondukzioekin interferentziak (elektrokuzioa, gas edo ur hodian apurketa, etab.).
- Partikulen proiektzioa begietan.
- Eztrandak eta sua.
- Elektrokuzioak.
- Kolpeak.
- Hautsa.
- Nekea.
- Zarata.
- Ibilgailu istripua gainkargaren ondorioz.

### Prozedura mekanikoetan.

- Barne lesioak bibrazioak eragiten dituzten lanetan ( pika-pika mailua).

- Barren edo taladroen puntagatik sortutako lesioak.
- Intentsitate handiko zaratak.
- Lut eta arroka jaurtiketak.
- Hautsen ondorioz sortutako inguruneetan sortutako lesioak.

## 2. Oinarriko segurtasun arauak.

- Ez da inongo kasuan eraispenik gauzatuko egoera aurreikusi aurretik eta direkzioaren baimena jaso gabe.
- Lana hasi aurretik, lan eremua aztertuko da arrakala edo lurraren mugimenduren baten bila.
- Arrisku seinaleak jarriko dira kontuz ibili behar den tokiak argi ikusteko hondeaketan (Lurpeko kondukzioak, tunelak, etab.).
- Uraren presentzia dagoenean bere ebakuazioa burutuko da berehala. Kamioien karga koilararen bitartez obrako buruzagiak zuzenduko du.
- Barne zirkulazioko bideak zainduko dira batatxeak betez, blandoiak kenduz eta trinkotuz.
- Lur mugimenduko makineriaren akzioa inguruan egotea edo lan egitea debekatzen da.
- 2 m inguruko segurtasun distantzia minimoa seinaleztatuko da hondeaketa muturrera.
- Ezponda iraunkorreko koroapenak, pertsonak joan beharko dutenak, hondeaketaren muturretik gutxienez bi metro tara kokatutako baranda erresistente baten bitartez babestuko da.
- Putzuak eta zangak behar bezala seinaleztatuta egongo dira langileen erorketa ekiditeko.
- Zangaren sakonera 2m baino gutxiagokoa denean ondorengo arriskuko seinaleztapena instalatu daiteke: kare edo igeltsuko linea zangaren bazterretik 2 m-tara kokatua (iluntasunean ikusi daitekeena) edo seinaleztapen linea zangari paralelo kokatuta soka edo balizamendu zinta batek osatua.

## 3. Banakako babespen ekipamendua (BBE).

- Lan arropa.
- Islapen txalekoa langile guztientzat, kabina uzten duten gidarientzat ere bai.

- Segurtasun bota iragazgaitzak.
- Jantzi iragazgaitzak lan ingurune euritsuentzako.
- Bibrazioen aurkako gerrikoa (bereziko lur mugimendurako makinaria erabiltzen duten langileentzat).
- Narruzko eskularruak.
- Hautsaren kontrako maskara eta betaurrekoak.
- Isolatzaile elektrikoak diren eskularruak eta botak lurperatutako kable elektrikoak aurkitzeko arriskua dagoen gunetarako.
- Segurtasun gerrikoa maila ezberdinetara jausteko arriskua dagoenerako.

#### 4. Babespen ekipamendu kolektiboa.

- Baranda eta protekzio kordela erorketa arriskua dagoen hondeaketaren perimetroan.
- Zinten bidezko arrisku seinaleztapena.
- Arriskuen adierazpena azaltzen duen kartela, legenda eta guzti.
- Zangan kokatutako pasarelak.

### **C. Zangaren hondeaketa.**

Hondeaketa hasi baino lehen lurrari buruzko informazioa bildu beharko da ikasketa geotekniko batean lurra hondeaketaren aurrean izan dezakeen erreakzioa aurreikusteko eta beharrezko neurriak hartzeko.

Proiektu honetarako egingo diran zangak fibrozementuko hodi zaharrak ateratzeko eta fundizioko berriak sartzeko burutuko dira.

Maila freatikoaren sakoneraren estimazio bat egingo da ur ateratze makinaria nahikoa inguruan izateko behar bada.

Beste lurpeko kondukzio batzuen presentzia determinatuko da, gure kasuan beste horniketako hodi baten presentzia ageri da, era zehatz eta argian seinaleztatuko dena.

Faktore meteorologikoen influentzia kontutan hartu beharko da.

### 1. Oinarrizko segurtasun arauak.

Oinarrizko segurtasun neurri bezala hondeaketatik eratorritako produktuak zangaren alde batean soilik pilatuko dira.

Hondeaketaren inguruan zirkulatu behar bada ondorengoak jarriko dira:

- 90 cm-ko altueradun baranda erresistenteak, bere distantzia ezponda angeluaren arabera izango da baina inoiz ez 60 cm baino txikiagoa.
- Ibilgailuen erorketa zangara ekiditeko egur, metal edo edozein material erresistentedun oztopoak jarriko dira.
- Gaez, zonaldea jendearen zirkulaziorako itxita badago arrisku zonaldea argi gorrien bidez seinaleztatu beharko da, euren artean banatuta, 10 m-ko distantzia maximoan.
- Zanga irekita dagoen denbora tartean eta lanik burutzen ez denean bere barnean estalita geratuko da egurrezko panelen edo segurtasuneko egitura metalikoen bidez.
- Hondeamakina lanean dagoen zonaldean ez da langilerik lanean egongo.
- Ez dira gailu pisutsuak kokatuko zangatik hurbil dauden bazterretan, ez badira zangaren pareten erorketa ez gertatzeko neurri egokiak burutzen, entibazio egokiak kokatuz.
- Obran falka, barra, puntal eta tabloi nahikoa egongo dira, ez entibaziorako erabiltzeko, baizik eta salbamendu ekiporako edo edozein ezbeharretarako baliagarriak izan daitezkeenerako.

### 2. Langileentzako segurtasun arauak zangaren barnean.

- Zangaren sakonera 1,30 metro denean ez da entibatuko kontuan izanda lur koherentea dela karga estatiko eta dinamikoen eraginik gabe eta paretan bertikalak izango dira.
- Zangaren sakonera 1,30 eta 2 m bitartean bada, entibazio arina erabiliko da.
- Zangaren sakonera 2 eta 2,50 m bitartean denean entibazio erdi gogortua.
- Zangaren sakonera 2,5 m baino handiagoa denean 5 m-raino entibazio gogortua erabiliko da.
- Langileen arteko distantzia minimoak ezarriko dira erabiltzen dituzten erreminten arabera.

### 3. Banakako babespen ekipamendua (BBE).

- Segurtasun kasko ez-metalikoa.
- Belarrietarako tapoiak.
- Arnasketa bideetarako babespen ekipamendua (maskarak).
- Agente kimikoen aurkako eskularruak.
- Segurtasun gerrikoa.
- Arrisku mekanikoen aurkako botak.
- Hezetasun eta uraren aurkako bota iragazgaitzak.
- Narruzko eskularruak arrisku mekanikoen kontra.
- Jantzi iragazgaitzak.

## **D. Fibrozementuko hodian kentzea.**

### 1. Neurri prebentiboak.

Material kantzerigeno arriskutsu batekin lanean ari dela kontuan hartuta beharrezkoa da hodiaren mozketa burutzen ari den bitartean eta moztutako atalak garraiatzeko unean neurri prebentibo egokiak eta seguruak erabiltzea. Ondorengo puntuetan arriskua murrizteko eta segurtasuna bermatzeko zenbait metodo adierazten dira.

#### 1.1.Fibren dispersioa.

Prozedura hezeen aplikazioa, presio baxuko hauts-bihurtze ekipoen bitartez burutuko dira fibren dispertsioa airera saihesteko. Existitzen diren material apurtuen edo desmuntaiaren bitartean apurtzen direnak eskuz kenduko dira prekauzioz eta Big-bagetan sartuko dira etiketatuz.

Moztutako atalak ahalik eta arinen, zangan edo kanpoan, enbalatuko dira fibren dispertsioa ekiditeko. Ebaketak langileek aterako dituzte zangatik kanpo eskuz edo sakonera nabaria denean garabi baten laguntzaz.

### 1.2.Amiantoa kentzearen operazioa eta eraispena.

Lan gunearen islapena hesien bitartez burutuko da eta bere helburua zonaldea mugatzea eta amianto arriskua dagoen gunea seinaleztatzea izango da. Kasu guztietan, hodiak desmuntatu egingo dira apurketarik jasan ez dezaten.

Ateratako hodiak ondorengo eran egokituko dira: paleten gainean kokatuak, plastifikatuak eta Big- bagetan sartuak. Ondoren baimendutako kamioietara igoko dira zabortegei espezializatuera eramateko eta bertan material hauek suntsitzeko.

### 1.3.Langileen esposizio denboraren mugatzea.

Lana hasi baino lehen, langileei lanaren metodologia zehatza azalduko zaie (5. Atalean azaldua) amiantodun materialaren kentzea era egokian burutu dezaten.

Enpresaburuak airean dagoen amianto kontzentrazioaren balioaren jakitun izan beharko da eta ezin izango du utzi bere langileak ezarritako eguneko ingurugiro limiteak (VLA-ED) baino gehiagoko esposizioa izatea. Ezarritako limite hau 0,1 fibra zentimetro kubikoko izango da denboran egindako batz besteko haztatu baten bidez neurtuta, 8 orduko aldi baterako.



## 2. Lan giroaren kontrola eta ebaluazioa.

Lana burutuko duen enpresak lan inguruan dauden amianto fibra kopuruari buruzko azterketa zehatz bat burutuko du eta sortu daitezkeen lan arrisku aurreikusiko ditu; langileen esposizioa amiantozko fibretara determinatzeko, esposizio horren arriskua baloratzeko eta lanak Lan Planaren arabera burutzen direla konprobatzeko.

Laginen hartzea, baimendutako laborategira laginen bidaltzea eta txosten higieniko industrialak NOVOTEC CONSULTORES, prebentzio zerbitzuak, burutuko du Autoritate Laboral egokiak egiaztatua.

Neurketak pertsonal kualifikatuaren bidez egingo dira, “urtarrilaren 17-ko 39/1997 Errege Dekretu”-ko VI. kapituluaren azaldutakoaren arabera.

NOVOTEC CONSULTORES S.A. izango da APA-ko Higiene Industrial Analitikorako Laborategi (LHIA) bat aukeratzeko arduradun. Laborategi honek, Kalitate Gestiorako agiri bat izan beharko du ISO 9001:2008 arauaren arabera, jatorri industrialeko hondakin kimikoen eta biologikoen analisisian ( Agiri zenb. SGI 60050201).

Gainera, laborategia ENAC-aren (Entidad Nacional de Acreditación) bidez egiaztatua egongo da amianto fibren kontaketarako UNE-EN ISO/IEC 17025 arauaren arabera (Agiri zenb. 261, LE/535 espedientea) eta Industria eta Energia Ministeritzaren bidez homologatuta silize laginen analisisirako eta hauts txarren determinaziorako.

Emitza hauen balioa INSHT, NIOSH (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional) eta BGIA (German Social Accident Insurance) erakundearen bidez egiaztatuta egongo da.

Neurketa metodoaren estrategia ondorengoa izango da: lagin kantitatea, denbora eta neurketaren arabera, 8 orduko (lanaldi bat) tarte baterako oinarrizko esposizioaren balio bat lortu beharko da; denboran zehar egindako bataz besteko haztatuen kalkulu eta neurketen bitartez. Honen ondorioz, kontuan izango dira Lan Arriskuen Prebentzio Legeko 16.artikuluan “apirilaren 6ko 37/2001 Errege Dekretua”-n adierazitakoak, osasun protekzioari eta segurtasunari buruz agente kimikoekin zerikusia duten lanetan. INSHT-ko Gida Teknikoa ere kontuan hartuko da agente kimikoak dauden lan guneen ebaluazio eta lan arriskuen prebentzioa bermatzeko.

Erabiliko den prozedura INSHT-k ezarritakoa izango da, erreferentzia MTA/MA-051/A04 “Determinación de fibras de amianto y otras fibras en el aire. Método del filtro de membrana / Microscopia óptica de contraste de fases (Método multifibra)” OMS-ek (Organización Mundial de la Salud) gomendatutako metodoaren arabera burutua.

Behin neurketen emaitzak izanda datuen erregistrarako fitxa bidaliko zaio Lan Plan hau onartu duen autoritate laboralari, amiantodun lanen esposizioaren ebaluazioari buruzko erregistroan izan dezaten.

Arrisku ebaluazioaren emaitzak adieraziko balu eta 6.3.ataleko balio limitea ez pasarazteko intentzioarekin, enpresaburuak lan baldintzen kontrol periodikoa egin beharko luke:

- Ebaluazioak periodikoki burutuko dira. Edozein kasutan, lan prozeduran aldaketaren bat egongo balitz, bai aktibitatearen ezaugarrietan edo lan kondizioen aldaketa garrantzitsuren bat langileen esposizioa aldatu dezakeena, beharrezkoa izango da eragina duten lanpostuak aztertzea.
- Arrisku ebaluazioen arriskuak eta lan baldintzen kontrolak langileetatik jasotako informaziotik eta esposizio denboraren handitze bat eragin dezaketen faktoreei erreparatuz egingo dira.

- Ebaluazio mota hauek goi-mailako funtzioak betetzen dituen pertsonal kualifikatu eta higiene industrialean espezializatutako baten bidez egingo dira, urtarrilaren 17-ko 39/1997 Errege Dekretuan azaltzen denaren arabera.

### 3. Osasun instalazioak eta higiene neurriak.

Ezinbestekoa da obra gunean osasun instalaziok izatean non langileak garbitu eta laneko arropa utzi dezaketean lana bukatu ostean. Higiene eta segurtasun neurri hauek hartuko ez balira langileengan itsatsitako amianto fibrak garraiatu eta obrarekin zerikusia ez duten pertsonen osasunari kalteak eragiteko arriskua egongo litzake, senideei esaterako. Ondorengo puntuetan langileek lana bukatzean edo jateko geldialdian jarraitu beharreko pausoak ageri dira. Pauso hauek derrigorrezkoak dira langileen eta bere ingurukoen osasuna eta segurtasuna bermatzeko.

#### 3.1 Kontaminazio kentze unitateak.

Obran erabili beharreko kontaminazio kentze ekipamendua, behin lanak bukatu ondoren, aspiragailu portatil bat da HEPA filtro absolutu bat duena. Aspiragailu hau langileak Big-bagetan sartuko dituzten BBE-ak kendu aurretik erabiliko da.

Operazio hau burutu ostean langileak bi instalazio ezberdin bereizten diren zonaldara joango dira:

-Zona beltza (zikina): langileek laneko arropa uzten dute bakoitzaren armairuan eta hortik dutexetara pasatzen dira.

-Zina zuria (garbia): Langileek kaleko arropa duten gunea.

### 3.2 Higiene pertsonaleko neurriak.

Amiantudun fibretara esposizioa egon daitekeen zonaldeetan debekatuta egongo da erretzea, jatea edo edatea.

Amiantoarekin kontaktua izan duten langileak kontaminazio kentze unitatetik pasako dira eta derrigorrez dutxatuko dira jan, edan edo erre aurretik.

Pertsonalak 20 minutu jarraiko denbora izango dute bakoitzaren higiene pertsonalerako jan aurretik.

### 4. Banakako Babespen Ekipamendua (BBE)

Ezin da hodia osatzen duten materialen kentzean apurketarik gertatuko ez dela ziurtatzea zeren eta kasu batzuetan apurtu egiten dira manipulatzeko. Fibrozementuzko hodiak denboraren igarotzearen menpe daude eta horrek material horren erresistentzia galtzera eramaten du.

Ondorio horregatik langileek BBE-ak erabiliko dituzte amianto fibrekin kontaktua ekiditeko.

Banakako Babespen Ekipamenduen (BBE) erabilera derrigorrezkoa izango da eta “396/2006 Errege Dekretua”-ren 8.artikuluaren eta “maiatzak 30eko 773/1997 Errege Dekretua”-ren arabera izango da langileen erabilpen metodoa osasun eta seguritate baldintza minimoak bete daitezela. Gainera, Lan Arriskuen Prebentzioaren legearen 17.artikuluaren arabera, enpresak beharrezkoak diren BBE-ak emango ditu, langile bakoitzak erabili ditzan amianto kentze lanetan.

Erabili beharreko banakako protekzio tresnek CE marka izango dute eta instrukzio koaderno bat.

## **Arnas protekzioa.**

- Amianto kentze lana burutuko duten langile guztiek maskara osoak izango dituzte EN 136, erdi-maskara homologatuak EN 140 filtro EN 141/143 P3 motetakoak. EN 149 araua duten FFP3 motako maskarak ere izango dituzte.
- Maskara eta erdi-maskara guztia banakako erabilerakoak izango dira eta egunero garbituak izango dira kontaminazio kentze unitateko dutxetan hauen erabilera bukatzean. Filtroak egunero suntsituko dira EN 149 markaren kasuan, amiantodun hondakin bezala tratatuz.
- Ekipamenduaren adaptazioa langileei egokia dela konprobatuko da aldizka, doitze bat beharrezkoa denean burutuz.
- Arnasketa bideetarako erabilitako BBE-en erabilera denbora maximoa 4 ordutakoa izanda.
- Arnasketa bideetako BBE batekin egindako lanetan geldialdiak aurreikusi beharko dira zama fisikoa eta kondizio klimatologikoen arabera.

## **Lan arropa.**

- Amiantodun materialekin lanean dabiltzan langileek bereziki diseinatutako lan arrokekin egingo dute lan. Arropa honek ez ditu botoiak, poltsikoak eta atal ireki gunerik eramango. Manglek eta praken azpialdeek goma elastikoa eramango dute langilera egokitzeko eta buzora lotutako txanoa. Inongo kasuan ez da publizitaterik itsatsiko buzoetan fabrikatzaileek eta hornitzaileek ez dutelako gomendatzen.
- Erabili eta botatzeko monoak erabiliko dira, EN 340 ararekin.
- Behin amiantoarekin esposizioa duen lanaldia bukatuta langileak kontaminazio kentze unitatera abiatuko dira eta, bertan, buzoa kendu eta botako dute maskarekin batera esandako zona zikinean.

## **Banakako protekzioko beste ekipamendua.**

- EN 374 eskularruak erabiliko dira.
- Punta burdinduna eta oinetako zola ez-labainkorra duten botak jantziko dira, EN 345 araua.
- Lan baldintzen ondorioz beharrezkoa denean segurtasun kaskoaren erabilera, EN 397 arautegiarekin erabiliko da.
- Segurtasun betaurrekoak erabiliko dira, EN 166 araua.
- Eskularruak, betaurrekoak, botak eta kaskoak langileengatik garbituak eta kutsadura kenduak izango dira HEPA aspirazio ekipamenduak erabiliz.
- Leku bat erabiliko da protekzio ekipamendua gordetzeko eta hauen garbiketa eta funtzionamendu egokia konprobatzeko. Apurtutako ekipamendua erreparatuko da berriro erabili aurretik.
- BBE guztiak enpresak emango dizkie langileei dohainik.

### 5. Kontrol mediko prebentiboak.

Amiantudun materialetara esposizioa duten langileei azterketa prebentibo zehatzak egingo zaizkie. Azterketa hauek Osasun Zaintzak kontratua daukan Prebentzio Sozietateak burutuko ditu. Zaintza hau langileen osasunerako egokia eta zehatza izango da amiantoarekin izango den kontaktuarekin arabera. Ebaluazioak baimendutako osasun pertsonalak egingo ditu, osasun autoritateek ezarritako pauso eta protokoloek adierazi bezala, urtarrilaren 17ko 39/1997 Errege Dekretuko 37.3 artikuluan adierazten denaren arabera. Azaldutako zaintza derrigorrez izango da ondorengo kasuetarako:

- Errege Dekretuaren barnean azaltzen diren edozein lan hasi baino lehen, langileak zer nolako gaitasun espezifikoak dituen amianto arriskuko lanetarako determinatzeko. Azterketa hauetan burutzen diren puntuak ondoren adierazten da:

-Historial kliniko zehatza.



-Medikuak behar dituen esplorazio kliniko eta analitiko zehatzak.

-Radiologiako ikasketa bat, toraxaren atzealdeko eta alboko erradiografia duena gutxienez.

-Arnasketa esplorazio funtzionala.

- Aldizka, amiantoarekin kontaktuan izan den enpresako langile orok jasan behar izango du mediko bat legearen bidez ezarritako protokolo eta pautetan adierazitakoaren arabera. Ikuskapen hauetan egindako ikasketan ondoren azaltzen dira:

-Historial medikuaren aurreikustea eta eguneratzea.

-Medikuak behar dituen esplorazio kliniko eta analitiko zehatzak.

-Radiologiako ikasketa bat, toraxaren atzealdeko eta alboko erradiografia duena gutxienez.

-Arnasketa esplorazio funtzionala.

- Lan ondorengo ikuskapenak.

Amiantoarekin kontaktuan dauden langiletan gertatzen diren beranduko patologien agerpena dela-eta, amiantoarekin lan egiten duen enpresa oroko edozein langilek bere lana uzten badu jubilazio, enpresa aldaketa edo beste edozer gauzagaratik prebentzioko kontrol mediku bat jasango du. Azterketa hauek aldizka burutuko ditu Osasunaren Sistema Nazionalak; bikiak, arnasketa bideak edo amiantoak eragin ditzakeen beste patologia batzuen ikuskapena egiteko.

Datuen erregistrarako bete beharreko fitxan zaintza egiten duen medikuaren bitartez bidaliak izan beharko dira urte bakoitzaren amaieran, enpresa erregistratuta dagoen autoritate sanitaria.

## 5.1.Datu erregistroaren eta dokumentuen artxiboaren beharra.

Ingurune kontrol eta ebaluazioari dagokionez, langileen esposizioari eta langileei egindako mediku zaintzaren datuak gorde egingo dira esposizioa bukatu eta 40 urtera arte gutxienez, lan autoritatera bidaliz enpresak bere aktibitatea uzten badu aurretik esandako denbora baino lehen

Medikuen historialak lan autoritatetik osasunekora bidaliko dira, hauek gorde egingo dituzte barruko informazio konfidentziala gorde. Lan autoritateak ez ditu, inongo kasuan, esandako historialen kopiaren bat ere ez gordeko.

#### 6. Hartutako neurriak amiantuaren esposizioa beste pertsonengan ekiditeko.

Amiantuaren kentze lanetan parte hartzen ez duen edozein pertsonaren presentzia lan zonan guztiz debekatuta egongo da. Señaleztapen egokiarekin saiaturiko da egoera hauek saihesten.

Hala ere, obran 3M markako 8832 modeloko erabili eta botatzeko erdi-maskarak izango dira (EN149), P3 filtrodunak, langileek erabiltzen dituzten ezaugarri antzeko buzoak eta zuzendaritza kaskoak lan autoritate edo beste era batetako emergentziarik gertatzen bada.

Erabiliak diren kasuetan ahalik eta arinen ekarriko dira berriak.

#### 7. Informatzeko neurriak.

Enpresak, bai barneko bidetik bai bere prebentzio zerbitzua erabiliz, langileei zein hauen ordezkari legalei informazio nahikoa eta zehatza emango zaie ondorengoari buruz:

- Amiantuaren ondorioz sortutako osasun arriskuak.
- “396/2006 Errege Dekretua”-n dauden preskripzioak, bereziki lan inguruneke kontrol, debeku eta ebaluazioari buruzkoak.

- Langileak hartu beharreko neurri higienikoak eta prebentiboak enpresak emandako ekipamendu eta zerbitzuen arabera.
- Erretzearen arriskuak azaltzea eta kontzientziatzea nola amiantozko fibren arnasketarekin oso osasun ondorio latzak eragin ditzakeen.
- BBE-en erabilera bermatzea eta derrigortzea, behar den moduko erabilera eta kontserbazioa ezarri.
- Edozein informazio higieniko prebentiboa esposizioa txikitu dezakeena adieraztea.
- Lagin hartzean jaso diren emaitzen txostenak erakustea eta ondorioak azaltzea.
- Baimendutako limiteak pasaraztea eragiten duten kausak eta egoera horiek nola saihestu.
- Langileen segimendu medikuen informazioa eskura izatea.
- Lan inguramen balorazioen emaitzak langile bakoitzari azalduko zaizkio eta nola eragiten dioten bere lan postuari. Horrez gain, langile bakoitzak bere azterketa medikuaren informazioa jasoko du eta eman beharreko azalpenak emango zaizkio dena uler dezan.
- Lana hasi baino lehen, langileei Lan Plan honetan ageri den amiantodun materiala kentzeko metodologia azalduko zaie.

## 8. Enpresaren prebentzio neurriak.

“Urtarrilaren 17ko Errege Dekretu”-ko 22.artikuluaren arabera, non Prebentzio Zerbitzuen Arautegia onartzen den, “maiatzaren 19ko 604/2006 Errege Dekretua”-k sartuta eta “396/2006 Errege Dekretua”-n adierazita, lan gunean gutxienez prebentzio baliabide bat izango da.

Baliabide prebentiboa izango da lan ekipamenduaren arduraduna eta lan gunean egongo da operazio guztiak burutzen diren bitartean.

Enpresako ekipamenduaren arduradun oro ikuskatzen duten lanean esperientzia espezifikoa eta formazio egokia jaso dutenak izango dira, Lan Arriskuen Prebentzioan jasota heziketaz gain. Gutxienez, maila basikoko formazioa jasoko dute begirale hauek, 60 ordu.

Baliabide prebentiboaren azken helburua deskribatutako neurri prebentiboak betetzen direla ikustea da, arriskuen kontrol egoki bat lortzeko.

Ikuskapen honek aurreikusitako neurri prebentiboen efizientzia analizatzeko balioko du, behar izanez gero neurri horietan aldaketaren bat burutzeko edo aurreikusi ez den arriskuren bat detektatzeko ondorengoetan deribatuta:

- a) Beharrezko seinaleak egitea neurri prebentiboen berehalako betetzea bermatzeko eta neurria era egokian aplikatzeko eta enpresako Segurtasun, Osasun eta Ingurumen zaila informatuta izate, begiratzearen ondorioz topatzen bada aktibitate prebentiboak ez direla era egokian burutzen.
- b) Ikuskapenetan prebentzio neurrien beharrezko aldaketak burutu ez badira, neurri falta edo neurri gutxi daudela ikusten bada berehala informatuko zaio enpresako zuzendaritzari.

## **E. Jasotze hodi berrien instalazioa.**

Burutuko diren lanak jasotze hodiaren kondukzio berria osatuko duten hodian instalazioa eta kokapena izango dira. Jarduera hau hodiaren fabrikatzaileak espezifikatutako irizpideak jarraituz burutuko da.

### 1. Arrisku ohikoenak.

- Zapalketa makina eta ibilgailuen bidez.
- Harrapaketa ibilgailu eta makinen bidez.
- Kolpeak edo harrapaketan suspentsioan dauden elementuen (hodiak, etab.) bidez edo hodian erorketak.
- Materialen erorketak.
- Materialaren desplazamenduagatik harrapaketa.
- Elektrokuzioa.
- Ur edo gas kondukzioen apurketa.
- Erraminten erorketa.

- Kolpeak objektu ezberdinekin.
- Materialen manipulazioagatik erosioa edo kolpeak.
- Partikulen jaurtiketak begietara.
- Zementuarekin kontaktuan egoteagatik dermatitisa.
- Hautsa.
- Zarata.
- Ingurune hezeetan lan egitearekin zerikusia dutenak.
- Uholdeak.
- Asfixia.

## 2. Oinarrizko segurtasun arauak.

Lur mugimenduak eta zanga hondeaketa ataletan azaldutakoez gain, ondorengoan izango dira kontuan:

- Beharrezkoak izango dira BBE-en erabilera langile guztientzat.
- Zangan lanean dauden langileek dauden arriskuen berri izango du.
- Lan guneak beti garbi eta txukun mantenduko dira.
- Hodi berrien jartzea bere estabilitatea bermatuta geratuko den eran egingo da, beharrezko ziriak erabiliko dira horretarako.
- Hodien garraioa beharrezko elementuekin egingo da haien desplazamendua edo erorketa saihesteko. Elementu hauek periodikoki aztertuko dira funtzionamendu optimoa bermatzeko.
- Langileen kokapena kargen azpian debekatuta dago.
- Garraioaren operazioa pertsonal adituaren ikuspenean egingo da.
- Behin hodiak instalatuta, babespen eta seinaleztapenak jarriko dira zangaren bazterretan azken estalketa burutu arte.
- Lan jarduera hasi baino aurretik, beti entibazioak dauden kasuetan, aztertu egingo dira eta behar denean kodalak estutuko dira. Jarduera hau askoz ere zuhurrago burutuko da izozte edo euriak izan ondoren.

- Hodien jartzea edo bestelako jarduerak burutzeko unean entibazioak kolpekatzen saihestuko da. Horrez gain, ez dira entibazioen gainean kargak jarriko ezta zangatik irteteko erabiliko.
- Entibazioak jarduera amaitzen den unean kenduko dira zangaren hondotik hasita gorantz.

### 3. Banakako babespen ekipamendua (BBE).

- Homologatutako kaskoa.
- Narruzko eskularruak.
- Islapen txalekoa langile guztientzat.
- Gomazko segurtasun botak.
- Hautsaren aurkako maskara.
- Ingurune hezeetarako arropak.

### 4. Babespen ekipamendu kolektiboak.

- Zangetan pasarelak.
- Zuloetan tabloiak hanka sartzeko arriskua ekiditeko.
- Seinaleztapena.
- Barandak.
- Lan zonaldea behar bezala argizatuta eta garbi egongo da.

## **F. Bide-zoru berriaren jartzea.**

Istripuen prebentzioa lan unitate honetan zabaltze eta trinkotze makinenzako hartutako segurtasun neurrien hauen zirkulazioaren prebentzioan oinarritzen da.

Hormigoiaren zabalpena erabiliko den makinaren arau zehatzak aztertuz burutu beharko da. Ibilgailu eta makinak aztertuak izango dira obra hasi aurretik eta periodikoki obra burutzen ari den bitartean bakoitzaren funtzionamendu egokia bermatzeko.

Ez da inongo kasuan gaituriko ezarritako gaituraren gainkarga maximoa ibilgailuarentzat.

Lan eremuak ureztatuko dira periodikoki hauts inguruneak saihesteko.

Makinariaren ondorioz sortutako arriskuak ekiditeko lur mugimenduen eta zangaren hondeketan ezarritako irizpideak erabiliko dira. Izan ere, zirkulazioan egongo den makineria antzerakoa izango da.

Bide seinaleztapen egokia mantenduko da.

1. Arrisku ohikoenak.

- Harrapaketak makineria eta ibilgailuen bidez.
- Zapalketak makineria eta ibilgailuen bidez.
- Kolpeak eta iraulketak.
- Linea elektrikoekin interferentziak.
- Gas eta ur kondukzioekin gurutzatzeak.
- Erramintekin kolpeak edo ebaketak.
- Hautsa.
- Zarata.
- Partikulen jaurtiketa.

2. Banakako babespen ekipamendua (BBE).

- Kaskoak langile eta bisitari guztientzat.



- Eskularruak.
- Segurtasun botak.
- Lan jantziak.
- Hauts edo txirbilen aurkako gafak.
- Hautsaren aurkako maskara.
- Belarrietarako tapoia.
- Islapen txalekoak.

### 3. Babespen ekipamendu kolektiboa.

- Ordena eta garbiketa.
- Limitazio eta babes barandak.
- Zabaltze makinekin segurtasun distantzia.
- Desplazamendurako ibilgailuentzako mugak.
- Trafikoko seinaleztapena.
- Arriskuen seinaleztapena.
- Balizamendu argiztatua.
- Sua hiltzeko tresnak.
- Galibo seinaleztapena.

### Jokaera istripu egoeran.

- Oinarrizko ekintzak.

Lan istripuak prebentzio neurrien porrota esan nahi du kausa ezberdinen ondorioetatik eta kontrol ezagatik.

Prebentzio neurrietan akatsen bat izate eta ondorioz lan istripu bat gertatzea posibilitateen barruan sartzen da.

Kontratista segurtasun eta osasun planaren barruan ondorengo sorospen printzipioak jartzera behartuta egongo da:

1. Kaltetua da prioritatea. Berehala lagunduko zaio bere lesioa ez larritzeko.
  2. Maila ezberdineko erorketa eta istripu elektrikoaren kasuan, non lesio larriak izan daitezkeen, lehen sorospen zerbitzua emango zaio kaltetuari ambulanzia iritsi arte.
  3. Ahal den heinean, ibilgailua partikularren bidezko kaltetuaren ebakuazioa saihestuko da ambulanzitari itxarongo zaio kaltearen komoditatea bermatuz.
  4. Kontratatutako osasun azpiegitura egokiak kaltetuen sorospena eta ebakuazioa egokiak izateko.
  5. Aldi berean sorospen zentro hurbilenaren helbidea eta telefono zenbakia ere segurtasun eta osasun planaren barruan egon beharko da.
  6. Azkenik, kontratatutako zenbait orri jarriko ditu obrako leku estrategikoetan lan istripuren bat gertatzen den kasuan langileak asistentzia sanitarioaren datuak izan ditzan eta kontaktuan jarri ahal izateko.
- Jarraitu beharreko ibilbidea ebakuazio kasuetan.

Lan istripuak hurrengo motakoak izan daitezke:

- Lan istripu txikiak.
- Lan istripu larriak.
- Lan istripu mortalak.

Kasu arriskutsuenetarako eta lan istripuaren ondorioz beste langile batzuk kaltetuak izateko arriskua dagoen kasuetarako ebakuazio ibilbide bat ezarrita egon beharko da akatsak saihesteko eta kaltetuen lesioak ez areagotzeko.

Irteera eta ebakuazio seinale guztiak ondo adierazita eta ikusgai egongo dira une oro langilea gune seguruenetik eramanez edozein ezbehar gertatzen denean.

Ondorengo irudietan obran kokatuko diren segurtasun seinaleztapenak adierazten dira:

**ES OBLIGATORIO SEGUIR TODAS LAS NORMAS DE SEGURIDAD**





30. Irudia. Segurtasun seinaleztapenak.

### 1.2.11. Kalitate kontrol plana.

- Materialak.

Atal honetan obran erabiliko diren materialen kalitate kontrola burutzeko hartuko diren neurriak adierazten dira.

Neurrien talde honek garrantzitsuenak kontsideratu diren aktibitateetan oinarritzen dira eta erabiliko diren materialetan entseguak eta obran jartzeko kontrola ezinbestekoa bihurtzen da.

Kasu guztietan, indarrean dauden arau, instrukzio eta arautegi guztiak bete beharko dira eta, proiektu honetarako bereziki, Baldintza Tekniko Orokorren Agirian dagoena.

Kontrolatu beharreko aktibitateak proiektu honetan ondorengoak dira:

- Trinkotutako zangaren gainazalaren lurraren prestaketa: lurraren identifikazioa eta dentsitate eta hezetasunaren baieztapena behin trinkotuta. Hondeaketaren azken gainazalean neurketa topografikoak eginez baieztatuko da irregularitasun ez dagoela ikusiz. Planoetan definitutako gainazal teorikoarekiko 3 cm-ko tolerantzia eta zangen kasuan 5 cm-koa.
- Hormigoia: Konpresio sinplearekiko erresistentzia eta kongsistentzia aztertuko dira obrara iristean. Exekuzioari dagokion kalitate kontrola Hormigoi Estrukturalaren Instrukzioan (EHE) adierazitakoaren arabera egingo da.
- Zangaren betetzea: Hormigoizko ohe eta hodiaren gainean jarriko diren materialen dentsitatea eta hezetasuna baieztatuko dira behin trinkotuta.

- Trinkotutako lurren baieztapena: Trinkotu beharreko lur guztiek %95-eko trinkotzea “Proctor modificado”-ren arabera ziurtatuko da.
- Elementu hidraulikoen azterketak: Pieza garrantzitsu guztiak sartu ahal daitekeen ganberetan egongo dira, non errebisioak, aldaketak eta funtzionamenduak burutu beharko diren. Bentosa, hustubide edo VRP balbula ororen aurrean konporta balbula bat instalatuko da behar den kasuan elementu hauek isolatzeko.

Ondorengo tauletan material ezberdinei egindako entsegu nabarmenenak eta zenbatekoa izan den kostea adierazten da:

1. Zangaren betetzea						
Egin beharreko entseguak	Araua	Maiztasuna	Neurketa (M3)	Entseguak	Zbn. unitarioa (€)	Zbn. totala (€)
1.Zoruaren granulometria	UNE-103.101	Entsegua 1.000 m3-ko	1.458,69 + 5.129,65 = <b>6.588,34</b>	7	32,17	225,19
2.Proctor modifikatua	UNE-103.501	Entsegua 1.000 m3-ko	<b>6.588,34</b>	7	68,63	480,41
3.Harearen baliokidea	UNE-103.109	Entsegua 1.000 m3-ko	<b>6.588,34</b>	7	14,25	99,72
4.Atterberg mugak	UNE-103 103/103 10	Entsegua 1.000 m3-ko	<b>6.588,34</b>	7	47,58	333,06
5.CBR	UNE-103.502	Entsegua 1.000 m3-ko	<b>6.588,34</b>	7	127,41	891,87
6.Dentsitatea eta hezetasuna	ASTM D-3017	Entsegua 1.000 m3-ko	<b>6.588,34</b>	7	15,75	110,25
<b>TOTALA:</b>						<b>2.140,50 €</b>



1. Hormigoizko bide-zorua						
Egin beharreko entseguak	Araua	Maiztasuna	Neurketa (M2)	Entseguak	Zbn. unitarioa (€)	Zbn. totala (€)
1.Konpresiorako erresistentzia	UNE-EN 12390-2	Entsegua 500 m2-ko	3.300	7	88,84	621,88
TOTALA:						<b>621,88 €</b>

**Materialaren kalitate kontrolerako aurrekontu totala 2.762,38 €-koa.**

- Jasotze hodia.

Jasotze hodia osatzen duten hodiaren atal ezberdinetan ondorengo bi probak burutuko dira kondukzioaren efizientzia eta kalitatea bermatzeko. Proba hauek CEDEX-en “Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión”-aren arabera burutuko dira.

#### 1. Presio frogak.

Presiopeko urezko horniketa kondukzioentzako presio frogak “MOPU 1974” Pleguaren arabera burutuko dira.

Hodiaren fabrikatzaileak barne presio partzialeko frogak burutu behar ditu 500 m-ko luzeretan gutxi gorabehera juntak ikusgai daudela. Aukeraturako kondukzio zatiko puntu baxuenaren eta altuenaren arteko presio diferentzia, ez da ezarritako froga presioaren % 10-a baino gehiago izan behar.

Frogarako presioa (STP) ondorengo espresioaren bitartez lortutako izango da:

$$STP = PMA + 0,1 \text{ (balio guztiak } N/mm^2 \text{-tan adierazita).}$$

Behin aztertu nahi den ataleko muturrak tapoi batez itxita eta ainguratuta hodia urez beteko da, 0,5 m/s-ko abiadura baino astiroago, eta barneko airea atera dezaketean elementu guztiak zabalik utziz. Kondukzioaren barruan airerik ez dagoela ikustean behetik gora itxiko dira elementu hauek.

Hodia urez beteta eta airerik gabe dagoenean presio sartze ekipo baten bidez presioa sartuko zaio puntu baxuenetik. Puntu baxuenean, presioa 1,4 aldiz PMA izango da, presioa igoarazten joango da 1Kg/min-eko presio maximoa gainditu gabe.

Presio hori lortzean gelditu mantenduko da ordu batez. Hodiak froga gainditu duela onartuko da denbora horretan zehar manometroak ondorengo formulaz lortzen den balioa baino txikitze handiagoa izan ez duenean:

$$\sqrt{\frac{P}{5}} < \text{Manometroaren jaitsiera ordu betean,} \quad (11. \text{ Formula})$$

Non,

P = Frogako presioa.

Aurreko espresioa betetzen ez bada, manometroaren jaitsiera frogarako presioa baino handiagoa bada, juntak eta hodiak aztertuko dira ur ihes bat dagoen aurkitzeko eta behar denean aldatzeko.

Fabrikatzaileak aurreko presio froga bete dela ziurtatu behar du hodiak obran jarri aurretik. Hala ere, laborategiko frogarako erabilitako presioa ( PMA) oso handia da eta hodiak instalatzen diren heinean komenigarria izango litzake presio froga hau berriz burutzea baina errealitatera egokitzen den presioaren balio batekin.

Ondorioz, nahiz eta fabrikatzaileak ziurtatu presio froga gainditu duela, **100-120 mzu-ko STP** presioa erabiliz burutuko da presio froga hodiak instalatzerakoan. Horrela, ziurtatuta geratuko da hodiak funtzionamendu egokia izango dutela zerbitzuan.

## 2. Hermetikotasun frogak.

Behin presio frogak era egokian burututa hermetikotasun frogak egingo dira 1974ko Mopu Plegua jarraituz.

Hermetikotasun frogaren froga presioa presio estatiko maximoa izango da aztertzen ari den hodi zatian.

Berriz ere aztertu nahi den zatiaren muturretan tapoiak jarri eta urez betetzen joango da airea bentosetatik ateraz.

Hodiak froga gainditu duela onartuko da presio maximo estatikoan eta guztiz beteta galtzen den uraren bolumena hurrengo espresioa baino txikiagoa denean, 2 orduren buruan.

$$V = K \cdot L \cdot D > \text{Galdu den ur bolumena.} \quad (12. \text{Formula})$$

Non,

V = ur ihes bolumen osoa L-tan.

L = froga burutu den zatiaren luzera m-tan.

$D$  = Hodiaren barne diametroa m-tan.

$K$  = Materialaren araberako koefizientea.

Ondorengo taulan adierazten da  $K$  koefizientearen balioa:

Materiala	K koefizientea
Plastikoa	0,35
Fundizioa	0,30

24.Taula.  $K$  koefizientea (Iturria CEDEX).

Aurrekoa betetzen ez bada junta eta hodi kaskar guztiak aldatuko dira.

Froga hauek burutzeko behar den **aurrekontu totala 480,00 €**-koa izatea estimatzen da.

### 1.2.12. Ingurumen inpaktuaren ebaluazioa.

Euskal Autonomia Erkidegoko, otsailaren 27ko, 3/1998 Lege Orokorraren bitartez ingurumen naturala babesten duen legea ezartzen da. Lege honen xedeak ondoren azaltzen dira:

1. Arauak eta betebeharrak ezartzea ingurumen naturalaren babeserako.
2. Aire, ura, lurra, paisaia, fauna eta flora dira ingurumen naturala deskribatzen dituzten parametroak eta bertan bizi dira gizakiak. Hauen erabilera era sostenituan egingo da.
3. Ingurumen naturala onura sozial bat da non izaki bakoitzak eskubideak eta betebeharrak dituen.

Aurrekoa ezarriz ondorengo helburuak eskuratu nahi dira:

1. Garapen sostengarri bat bermatzea, gaur egongo beharrak betetzen dituen etorkizuneko kapazitateak arriskuan jarri gabe.
2. Biodibertsitatea babestea, errekurtsu naturalen erabilera orekatua eginez.
3. Jendearen bizitza kalitatea hobetzea.
4. Ingurumen naturala babestea, bere suntsiketa saihestea eta kaltetua izan denean konpontzea.
5. Ingurumen inpaktuak minimizatzea, ebaluazioak eginez kalteak aurreikusiz.
6. Ingurumen ezagutza aztertzen laguntzea.
7. Baserri inguruen sostengua bermatzea, nekazal bizitzaren eta ingurune naturalaren arteko orka mantenduz.

Lege honen II. Eranskinean azaltzen den bezala Ingurumen Inpaktuaren ebaluazio bat izan beharko dute azpiegitura hidraulikoko proiektuek, non uren tratamendu edo gestioak burutuko diren eta eskubide publikoko ekintza hidrikoak.

Ondoren obran sortutako hondakinak edo obraren ondorioz sortu daitezkeen egoera kutsakorrak aztertu dira.

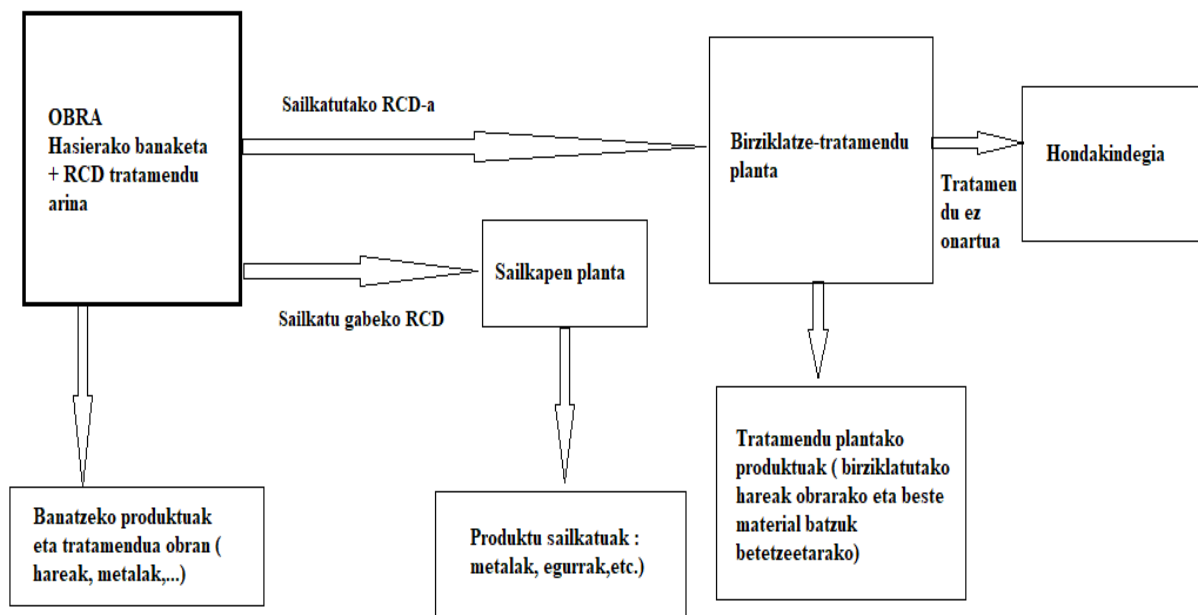
- Obran sortutako hondakinen analisia.
- Eraispén eta hondeaketan sortutako hondakinen (RCD) gestioa.

105/2008 Errege Dekretuak eraikuntzan eta eraispénetan sortuta produktuen erregulazioa eta gestioa ezartzen duen dekretua da. Kontuan hartzen diren hondakinak obraren prozesu beragatik sortutakoak dira eta ez ditu bidalketetan sortutako materialen enbalajeak eta bestelakoak kontuan hartzen. Eraispén eta eraikuntzan sortutako hondakinen zerrenda MAM/304/2002 Arauak ezarritakoaren arabera izango da (Europako hondakinen zerrenda).

RCD hondakinen gestioa hondakinen manipulazioan ezagutza eta esperientzia duen entitate publiko edo pribatu bat arduratuko da. Entitate hau hondakinen bilketa, garraioa, balorizazioa, suntsiketa eta isurketa bezalako lanak burutuko ditu.

Obra honetan amiantodun fibrozementuzko hondakin arriskutsuen sorkuntza estimatzen da eta hondakin hauek tratamendu berezi bat jasango dute bere arriskuaren ondorioz. Horrez gain, ez da espero beste substantzia arriskutsu baten ondorioz sortutako beste hondakinen baten agerpenik.

Hurrengo eskeman eraikuntzan sortzen diren hondakinek zein prozedura jarraituko duten azaltzen da:



*1.Eskema. Hondakinak aztertzeeko prozedura.*

Ondorengo zerrendan eraispén eta eraikuntzan sortu daitezkeen hondakin guztiak ageri dira bere kode eta deskribapenarekin:

<b>Europako hondakinen zerrenda</b>	
<b>Kodea</b>	<b>Hondakina</b>
<b>17</b>	<b>Eraispén eta eraikuntza hondakinak</b>
17 01	Hormigoia, adreiluak, teilak eta zeramikak
17 01 01	Hormigoia
17 01 02	Adreiluak
17 01 03	Teilak eta zeramikak
17 01 06	Substantzia arriskutsu duten hormigoi. Adreilu, teila edo material zeramikoak
17 01 07	Trantsizioko metalen eta hormigoi, adreilu, zeramika eta teilen arteko nahasketak
17 02	Egurra, beira, plastikoa
17 02 01	Egurra
17 02 02	Beira
17 02 03	Plastikoa
17 02 04	Egurra, beira edo plastikoa substantzia kutsakor edo arriskutsuekin
17 03	Nahaste bituminosoak edo alkitrana dutenak
17 03 01	Alkitrana duten nahaste bituminosoak
17 03 02	17 03 01 kodean azaldutakoaren ezaugarri ezberdinak dituen nahaste bituminosoak
17 03 03	Alkitrana duten produktuak
17 04	Metalak (aleazioak eta guzti)
17 04 01	Kobrea, latoia, brontzea
17 04 02	Aluminioa
17 04 03	Beruna
17 04 04	Zinka
17 04 05	Burdina eta altzairua
17 04 06	Estainua



17 04 07	Nahastutako metalak
17 04 09	Material kutsakorrekin nahastutako hondakin metalak
17 04 10	Hidrokarburoak, alkitrana edo bestelakoak dituzten kableak
17 04 11	17 04 10 kodean azaldutako kableen ezberdinak
17 05	Lurra (zona kutsatuetan hondeatutakoa barne), harriak eta buztin drainatzaileak
17 05 03	Substantzia kutsakorreko lur eta harriak
17 05 04	17 05 03 kodean adierazitako lur eta harrien bestelakoak
17 05 05	Substantzia kutsakorrek dituzten buztin drainatzaileak
17 05 06	17 05 05 kodean azaldutakoak ez diren buztin drainatzaileak
17 05 07	Trenbideetako balasto kutsatuak
17 05 08	17 05 07 kodean azaldutakoaren trenbide balasto ezberdinak
17 06	Isolatze materialak eta amiantodun eraikuntzarako materialak
17 06 01	Amiantodun material isolatzaileak
17 06 03	Substantzia arriskutsuren bat daukaten isolamenduko beste material batzuk
17 06 04	17 06 01 eta 17 06 03 kodeetan azaldutako isolamendu material ezberdinak
17 06 05	Amiantoa daukaten eraikuntza materialak
17 08	Igeltsua duten eraikuntza materialak
17 08 01	Igeltsua duten eraikuntzarako materialak substantzia arriskutsuekin kutsatuta
17 08 02	17 08 01 kodean azaldutakoaren desberdinak diren igeltsuzko eraikuntza materialak
17 09	Eraispen eta eraikuntzako beste hondakin batzuk
17 09 01	Merkurioa daukaten RCD-ak

17 09 02	Erretxinaren bat daukaten RCD-ak
17 09 03	Beste RCD batzuk substantzia kutsakorrekin nahastuak
17 09 04	17 09 01, 17 09 02 eta 17 09 03 kodeetan adierazten ez diren beste RCD batzuk.

*25.Taula. Europako obra hondakinen zerrenda.*

Proiektu honetan dauden obra unitate ezberdinak kontuan hartuta, ondorengo hondakinak sortuko direla obran aurreikusten da.

1. Bide zoru, eraisketa eta bestelakoetatik eratorritako nahaste bituminoso eta harrikoskorren arteko nahasketak:

17 03 02	17 03 01 kodean azaldutakoaren ezaugarri ezberdinak dituen nahaste bituminosoak
----------	---

*31.Irudia. Obran sortutako hondakin mota (Iturria Europako Hondakinen Zerrenda).*

2. Bide zoruen, eraisketen eta bestelakoen ondorioz sortutako hormigoi eta lurraren arteko nahasketak:

17 01 06	Substantzia arriskutsu duten hormigoi. Adreilu, teila edo material zeramikoak
----------	---

*32.Irudia. Obran sortutako hondakin mota (Iturria Europako Hondakinen Zerrenda).*

3. Lur mugimenduetatik eratorriko direnak zanga egiterako unean:

17 05 04	17 05 03 kodean adierazitako lur eta harrien bestelakoak
----------	--

*33.Irudia. Obran sortutako hondakin mota (Iturria Europako Hondakinen Zerrenda).*

Hondeaketan ateratako lurra berrerabili egingo da zangaren betetzea osatzeko, beti ere substantzia arriskutsu edo nahaste bituminosoekin nahastuta ez daudenean.

Kontuan izan beharko da, hondeaketatik atera den lurzoru guztia ez dela berrerabiliko betetzea burutzeko. Izan ere, zangaren 25 cm hormigoi ohez eta 30 cm material granularrez beteko dira. Ondorioz, sobera geratzen den lurra zabortegira eramango da beste obra batetan berrerabili ahal izateko.

Ondorengo taulan soberan geratuko den hondeaketako lur kantitatea azaltzen da:

Zangaren hondeaketatik eratorritako lurra (M3)	Hondeaketa lurraren berrerabilpena betetze lanetarako (M3)	Soberan dagoen lur kantitatea (M3)
(4.862,31 x 1 x 2) <b>9.724,62</b>	(3.212,31 x 1 x 1,15)+(1.650 x 1 x 0,87) <b>5.129,65</b>	(9.724,62 – 5.129,65) <b>4.594,96</b>

*26. Taula. Hondeaketatik eratorritako lur hondakinak.*

#### 4. Fibrozementuzko hondakinen gestioa.

Zangatik aterako diren fibrozementuzko hodiak:

17 06 05	Amiantoak daukaten eraikuntza materialak
----------	--

#### *34.Irudia. Obran sortutako hondakin mota (Iturria Europako Hondakinen Zerrenda).*

Amiantudun hondakin guztiak edo amiantoarekin kontaminatutako beste material batzuk (maskara filtroak, buzoak, eskularruak, etab.) polietilenoazko plastiko poltsetan edo Big-bagetan sartuko dira.

Amiantoa daukaten eraikin materialak enbalatuta joango dira eta era argi eta zuzen batetan adierazita egongo dira. “1206/1989 Errege Dekretua”-n, non substantzia arriskutsuen komertzializazio eta erabilera murrizten diren, adierazten da amiantoa daukaten materialek esandako Errege Dekretuaren II. eranskinean azaltzen den moduan etiketatuta egon behar direla:

Amianto kentze operazioan sortutako hondakin guztiak etiketatuak eta suntsituak izango dira “uztailaren 28ko 22/2001 Hondakin Legea”-k adierazten duen eran.

Fibrozementua kentzen arduratzen den enpresa izango da hondakin hauen gestio egokia eramango duena Euskal Autonomia Erkidegoko gobernuko Ingurumen Aholkularitzak ezarritakoaren arabera. Hondakinen ateratze bakar bat egingo da eta hauen helburua Bizkaian kokatutako hondakin industrial inerteen zabortegei bat izango da. Otsailaren 8ko MAM/304/2002 Arauak, operazioen balorazioa eta hondakinen suntsitzea adierazten duenak, azaltzen du Europako hondakinen zerrendarekin batera amiantoa duten eraikuntzarako hondakin ez birrinduek (fibrozementuzko hondakinak, esaterako) hondakin ez arriskutsuen zabortegetan suntsitu daitezkeela.

- Zoru kutsatuak.

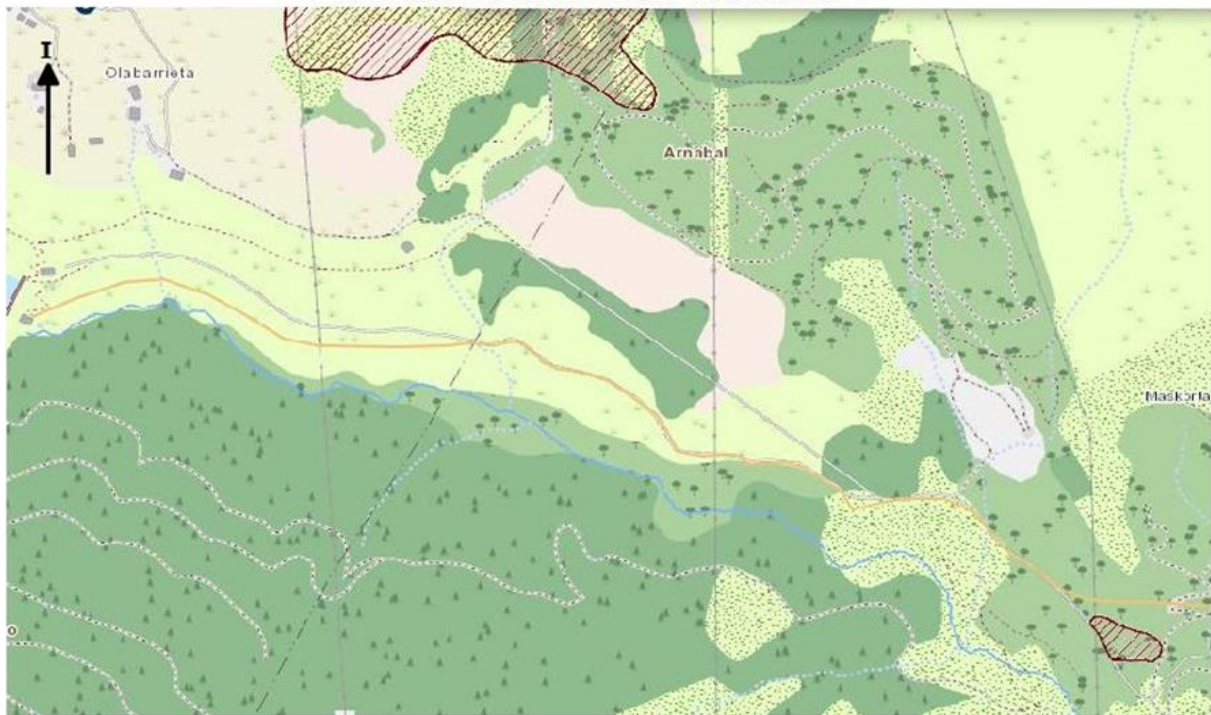
Zangaren hondeaketa lanak hasi baino lehen beharrezko da jakitea lanen bilakaeran zoru kutsatu edo aktibitate kutsakorreko lurzoruren batekin topo egingo den jakitea eta, horrela bada, hartu beharreko neurriak edo trazatuan aldaketa bat planteatu.

Hondeaketak burutzean hondakin nuklear edo industrialeko zoruekin edo zabortegei batekin aurkitzeko arriskua dago. Material horiek dauden guneak hondeatzea oso arriskutsua bihur daiteke produktu horiek kimikoki edo erradioaktiboki kutsagarriak izan daitezkeelako eta inguruan bizi diren izaki bizidunen osasunean kalte larriak eragin.

Kontuan izanda obra burutu nahi den gunea Barakaldoko hiriaren inguruan dela eta hiri nahiko industrialia dela GeoEuskadi webguneko bisorea erabili da gune kutsakor edo zaborteziak identifikatzeko jasotze hodiaren trazatuan. Marra gorridun zonaldeek gune kutsakorak edo arriskutsuak adierazten ditu eta lerro marroiak jasotze hodiaren ibilbidea.

Ondorengo mapetan ikusi daiteke hodiaren trazatuan zehar aurkitzen diren zonalde kutsakorak:

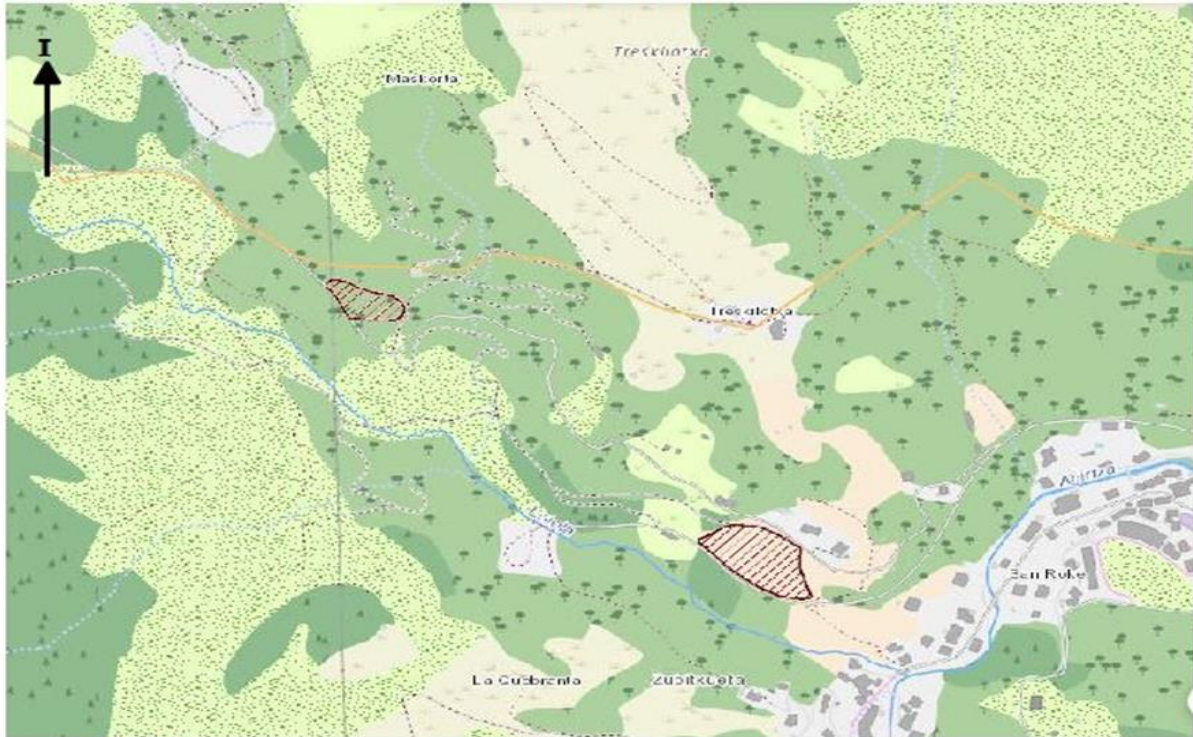
### Zoru kutsatuak Oiola-Basatxu 1



E: 1/ 100000



## Zoru kutsatuak Oiola-Basatxu 2



E: 1/ 100000

13.Mapa. Zoru kutsakorrak (Iturria GeoEuskadi).

Aurreko bi mapetan ikusten diren zoru kutsakor guztiak zaborteziak dira lehenengo mapako eremu handia baizik. Eremu handi hori hondakin industrialeko gunea da. Arriskuari dagokionez hondakin nuklearrak kaltegarrienak izango dira, ondoren industrialak eta zaborteziak hondakinak azkenik.

Ikusten den bezala jasotze hodiak ez du zeharkatzen zabortezi ezta hondakin industrialen eremu bat ere ez. Ondorioz, ez da arriskurik izango zentzu horretan eta ez da neuririk hartu behar hondoaketa lanean.