

## Lur mugimenduak

## Aurkibidea

1. Sarrera .....	3
2. Softwarea.....	3
3. Lur mugimenduak .....	3
3.1 Zimendurarako eskabazioa.....	3
3.2 Instalazioetarako eskabazioa .....	5
3.3 Lursaila leuntzeko eskabazioa.....	5
4. Ondorioak.....	10

## 1. Sarrera

Eranskin honen helburua obraren gauzapean egokirako burutu beharreko lur mugimenduak zehaztea da. Horretarako, hiru lur mugimendu ezberdinetan banatuko da: Zimendurarako gauzatu beharreko erausketa, instalazioentzako zangak lurperatzekoena eta lursaila bera leuntzeko beharrezkoa dena.

## 2. Softwarea

Lehenengo zein bigarren multzoetako lur mugimenduak aurretiko dagozkien eranskinetan, KALKULU ESTRUKTURALA eta UR-HORNIDURA ETA SANEAMENDUA eranskinetan hurrenez hurren, kalkulaturako elementuen bolumena baliatuz gauzatuko da.

Hirugarren multzorako aitzitik, lursailaren ezaugarri kartografikoen arabera denez gero, AUTODESK taldeko CIVIL 3D 2019 softwarea erabili da polikiroldegiko gunea leuntzekotan egin beharreko lur mugimenduak, lur erausketa zein lubetak, zehaztu egiteko.

## 3. Lur mugimenduak

### 3.1 Zimendurarako eskabazioa

Zimenduen instalazioa IKASKETA GEOTEKNIKOA eranskinean III maila moduan sailkatutako lurretan gauzatuko da.

Zimenduak instalatzeko eskabazioak kalkulatzeko, zimenduek betetzen duten bolumenaz baliatuko da. Horrela beraz, zimenduek betetzen duten bolumena:

ZAPATA MOTA	KOPURUA	DIMENTSIOAK		
		X ardatzean	Y ardatzean	Z ardatzean
1	50	2.50 m	3.60 m	0.90 m
2	18	3.65 m	3.65 m	0.80 m
3	2	3.65 m	9.65 m	0.80 m

Taula 1: Zimendurak betetako bolumenaren kalkulua.

Bestetik, zimenduak euren artean batzen dituzten habeen bolumenak ere kontuan izan behar dira. Habe honek 0.4x0.4 metro karratuko azalera dauka. Era berean, honen luzera kalkulatzeko obraren perimetroa eta zapaten dimentsioak izango dira kontuan:

Luzera totala:

$$L_0 = 2 \cdot 60m + 5 \cdot 44m = 340m$$

Zapaten dimentsioengatik kendu beharrekoa:

$$L_z = 20 \cdot 3.65m + 2 \cdot \frac{3.65}{2}m + 50 \cdot 2.50m = 201.65m$$

Habeentzako zangen luzera:

$$L_H = L_0 - L_z = 340m - 201.65m = 138.35m$$

Aitzitik, zimenduen altuera lortu artekoa ere kontuan izan behar da, nahiz eta bolumen hori gero lur hori edo beste batekin beteko den. Horregatik bai euste habearentzako bai zimenduren eskabazio bolumena kalkulatzeko:

Geruza arrokatuaren sakonera: 2.3m

Lortu beharreko sakonera:  $2.3m + h/2^*$

\*Orientatiboa denez gero, zapata guztien goiko aurpegia altuera berdinean egotea bilatuko da.

ZAPATA MOTA	KOPURUA	AZALERA (m <sup>2</sup> )	SAKONERA (m)	BOLUMENA (m <sup>3</sup> )
1	50	9	2.80	1260.75
2	18	13.32	2.70	647.35
3	2	35.22	2.70	190.19
				2098.29

2. Taula: Zimendurarako eskabazioaren bolumenaren kalkulua.

Era berean, euste habearen goiko aurpegia zimenduen goiko azalarekin bat etorri behar badu:

Goiko aurpegiko sakonera: 1.9m

Beheko aurpegiko sakonera: 2.3m

$$V_H = L_H \cdot b_H \cdot S_H = 138.35 \cdot 0.4 \cdot 2.3 = 127.28 \text{ m}^3$$

$$V_T = V_Z + V_H = 2098.29 + 127.28 = 2225.57 \text{ m}^3$$

Era berean, kamioiak mugitu beharko duen lur bolumena kalkulatzekotan:

$$V_Z = n_1 \cdot (a_1 \cdot b_1 \cdot h_1) + n_2 \cdot (a_2 \cdot b_2 \cdot h_2) + n_3 \cdot (a_3 \cdot b_3 \cdot h_3)$$

$$V_Z = 50 \cdot (2.50 \cdot 3.60 \cdot 0.90) + 18 \cdot (3.65 \cdot 3.65 \cdot 0.8) + 2 \cdot (3.65 \cdot 9.65 \cdot 0.8) = 653.2 \text{ m}^3$$

$$V_h = L_h \cdot b_h \cdot h_h = 138.35 \cdot 0.40 \cdot 0.40 = 22.136 \text{ m}^3$$

$$V_t = V_Z + V_h = 653.20 + 22.136 = 675.34 \text{ m}^3$$

### 3.2 Instalazioetarako eskabazioa

Zimenduen instalazioa IKASKETA GEOTEKNIKOA eranskinean III maila moduan sailkatutako lurretan gauzatuko da.

Lurperatutako instalazioek betetzen duten bolumena kalkulatzekotan, tutu ezberdinek duten azalera eta luzera izan behar dira kontuan:

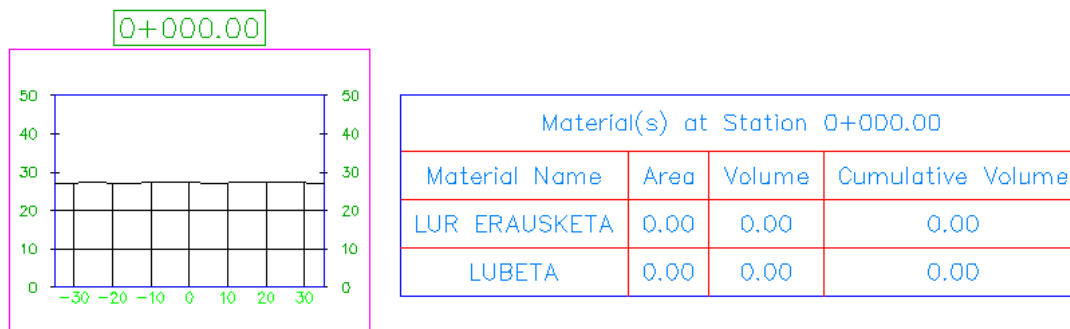
DIAMETROA (mm)	AZALERA (m <sup>2</sup> )	LUZERA (m)	BOLUMENA (m <sup>3</sup> )
110	0.0380	10.12	0.38
110	0.0380	13.32	0.51
160	0.0804	26.64	2.14
200	0.1257	39.96	5.02
250	0.1963	39.96	7.84
315	0.3117	10.72	3.34
			13.23

Taula 3: Lurperatutako instalazioen tutuek okupatzen duten bolumenaren kalkulua.

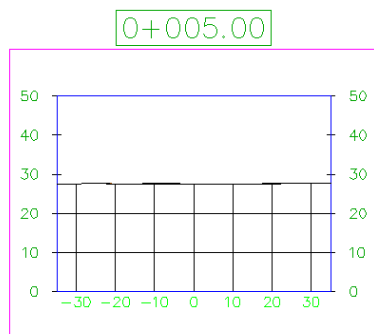
### 3.3 Lursaila leuntzeko eskabazioa

Arestian aipatu bezala, lur mugimendu hauen bolumena kalkulatzeko CIVIL 3D softwarea erabiliko da. Horrela beraz, lursailaren kota diferentzia hogeita hamalau metroetatik hogeita zortzira (34-28m) denez gero, ahalik eta lubeta kopuru txikiena gauzatzekotan hogeita zortzi metroko (28m) kotara kokatuko da. Era berea, hogeitazentimetrotako (20cm) losa dagoenez gero, kota horretatik altuera honetako sakonunea gauzatuko da.

Aipaturiko softwarea erabilita hurrengo lur mugimenduak kalkulatu dira bost metrotako (5m) distantziara banatutako zeharkako sekzioetan banatuta:

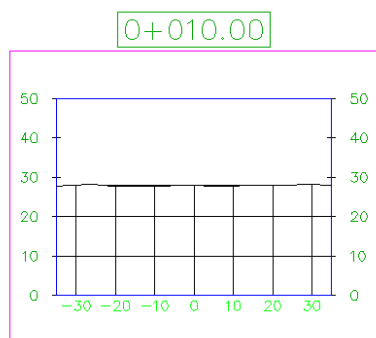


Taula 4: Zeharkako ebaketa 00.00 metroan eta lur mugimenduak.



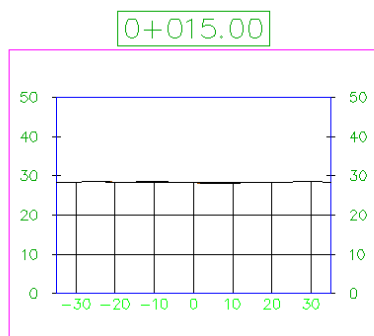
Material(s) at Station 0+005.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
LUR ERAUSKETA	0.01	0.02	0.02
LUBETA	5.53	13.82	13.82

Taula 5: Zeharkako ebaketa 05.00 metroan eta lur mugimenduak.



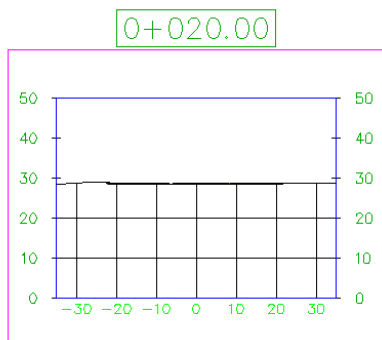
Material(s) at Station 0+010.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
LUR ERAUSKETA	0.51	1.29	1.31
LUBETA	3.98	23.77	37.58

Taula 6: Zeharkako ebaketa 10.00 metroan eta lur mugimenduak.



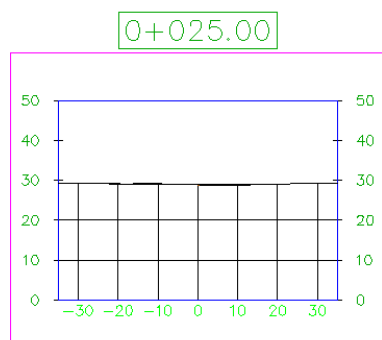
Material(s) at Station 0+015.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
LUR ERAUSKETA	1.58	5.22	6.53
LUBETA	2.89	17.17	54.75

Taula 7: Zeharkako ebaketa 15.00 metroan eta lur mugimenduak.



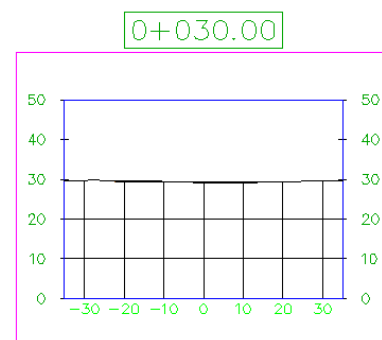
Material(s) at Station 0+020.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
LUR ERAUSKETA	3.13	11.77	18.30
LUBETA	2.17	12.65	67.40

Taula 8: Zeharkako ebaketa 20.00 metroan eta lur mugimenduak.



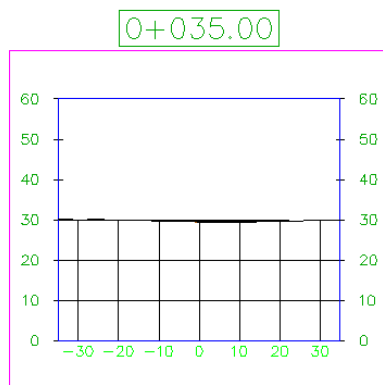
Material(s) at Station 0+025.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
LUR ERAUSKETA	4.97	20.23	38.53
LUBETA	1.69	9.66	77.06

Taula 9: Zeharkako ebaketa 25.00 metroan eta lur mugimenduak.



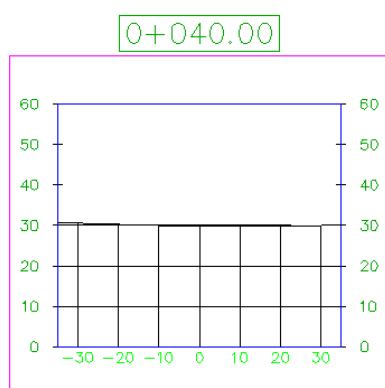
Material(s) at Station 0+030.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
LUR ERAUSKETA	6.96	29.81	68.35
LUBETA	1.32	7.54	84.60

Taula 10: Zeharkako ebaketa 30.00 metroan eta lur mugimenduak.



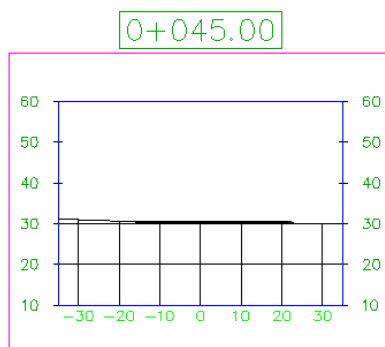
Material(s) at Station 0+035.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
LUR ERAUSKETA	9.15	40.27	108.62
LUBETA	0.99	5.78	90.39

Taula 11: Zeharkako ebaketa 35.00 metroan eta lur mugimenduak.



Material(s) at Station 0+040.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
LUR ERAUSKETA	12.49	54.12	162.74
LUBETA	0.16	2.88	93.27

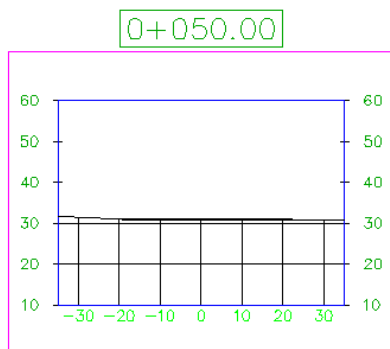
Taula 12: Zeharkako ebaketa 40.00 metroan eta lur mugimenduak.



Material(s) at Station 0+045.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
LUR ERAUSKETA	14.71	68.02	230.75
LUBETA	0.21	0.93	94.20

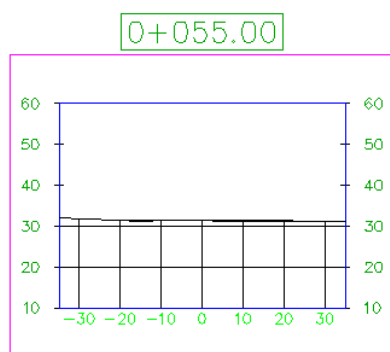
Taula 13: Zeharkako ebaketa 45.00 metroan eta lur mugimenduak.





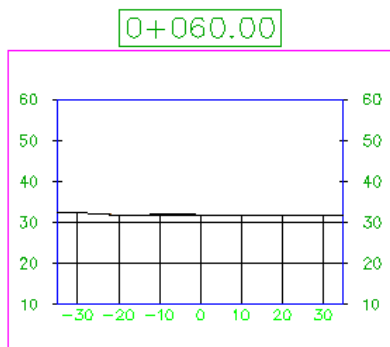
Material(s) at Station 0+050.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
LUR ERAUSKETA	8.56	58.19	288.94
LUBETA	0.27	1.20	95.40

Taula 14: Zeharkako ebaketa 50.00 metroan eta lur mugimenduak.



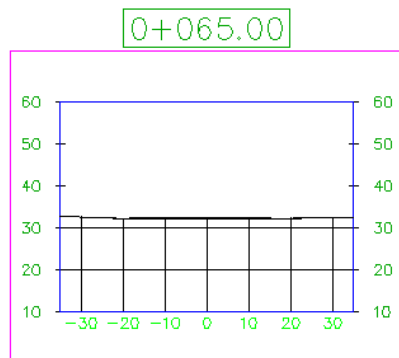
Material(s) at Station 0+055.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
LUR ERAUSKETA	2.60	27.90	316.84
LUBETA	0.61	2.20	97.61

Taula 15: Zeharkako ebaketa 55.00 metroan eta lur mugimenduak.



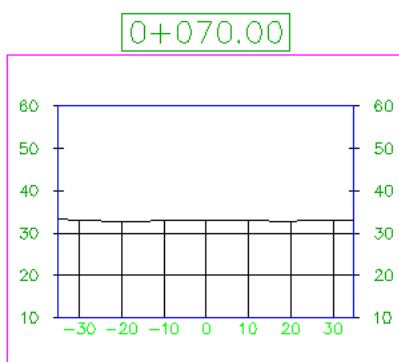
Material(s) at Station 0+060.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
LUR ERAUSKETA	0.04	6.61	323.45
LUBETA	4.49	12.76	110.37

Taula 16: Zeharkako ebaketa 60.00 metroan eta lur mugimenduak.



Material(s) at Station 0+065.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
LUR ERAUSKETA	0.00	0.11	323.56
LUBETA	11.08	38.92	149.29

Taula 17: Zeharkako ebaketa 65.00 metroan eta lur mugimenduak.



Material(s) at Station 0+070.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
LUR ERAUSKETA	0.00	0.00	323.56
LUBETA	0.00	27.70	176.99

Taula 18: Zeharkako ebaketa 70.00 metroan eta lur mugimenduak.

Azkenengo taulak erakusten duen moduan Lur Erausketako bolumena  $323.56 \text{ m}^3$  da eta Lubetena  $176.99 \text{ m}^3$  dira. Lubetetarako erausitako lurra erabiltzen dela kontsideratzen bada, lur mugimendua:

$$V_T = V_{LE} - V_{LB} = 323.56 \text{ m}^3 - 176.99 \text{ m}^3 = 146.57 \text{ m}^3$$

#### 4. Ondorioak

Eranskin honetan kalkulaturako lur mugimenduen bolumenekin, MUNGIAKO UDAL POLIKIROLDEGIA proiektuko lur mugimendu guztiak era egokian kalkulaturik daudela kontsideratzen da. Era berean, 3.3 puntuan esan bezala, lubetak betetzeko erausitako lurra erabiliko direla kontsideratuko da, dagokion ezagutza teknikoa duen espezialistak ahala adierazten ez duenean.

Honakorik gertatu ezker, lubetetarako lurra kanpotik ekarri beharko litzateke, honen kostua kontuan izanik. Gainera, hondakinen kudeaketan ere erausitako lur-guztia izan beharko litzateke kontuan.