

INGENIARITZA ZIBILEKO GRADUA  
**GRADU AMAIERAKO LANA**

***DRAINATZE SAREKO URAREN KALITATEA  
HOBETZEKO HIRI-DRAINATZE JASANGARRIEN  
AZTERLANA LEIOAKO CAMPUSEAN (UPV/EHU).***

***VII. ERANSKINA – HIRI-DRAINATZE SISTEMA JASANGARRIEN  
APLIKAZIOA***

**Ikaslea:** González Pérez, Ander

**Zuzendaria:** Madrazo Uribeetxebarria, Eneko

**Ikasturtea:** 2020-2021

**Data:** Bilbon, 2021eko uztailaren 23an



BILBOKO  
INGENIARITZA  
ESKOLA  
ESCUELA  
DE INGENIERÍA  
DE BILBAO

## Aurkibidea

Taulen aurkibidea .....	3
Grafikoen aurkibidea .....	4
7. Hiri drainatze sistema jasagarrien aplikazioa.....	1
7.1. Sarrera eta jarraituriko prozedura .....	1
7.2. SUDS-en diseinu eta kokapena .....	1
7.2. Simulazioa SUDS-ak instalatu ondoren .....	3
7.2.1. Elementu kutsatzaileen kontzentrazioak.....	4
7.2.2. Puntako kontzentrazioen murrizketa .....	16
7.2.3. Ondorioak eta planoak.....	17

## Taulen aurkibidea

1. Taula. Aplikaturko diren SUDS-en tipologia, kokapena eta azpiarroan suposatzen duten azalera. Iturria: egileak osatua. ....	2
2. Taula. SUDS-ak definitzeko parametroak. Iturria: egileak osatua .....	3
3. Taula. Elementu kutsakorren egoera simulazio amaieran. Iturria: SWMM-etik lorturiko datua .....	3
4. Taula. Suspentsioan dauden solidoen kontzentrazioak kontrol-puntu ezberdinetan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.....	5
5. Taula. SUDS-ak aplikatu osteko suspentsioan dauden solidoen kontzentrazioaren murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.....	5
6. Taula. Suspentsioan dauden solidoen puntako kontzentrazioen murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa. ....	6
7. Taula. Nitrogeno totalaren kontzentrazioak kontrol-puntu ezberdinetan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa. ....	9
8. Taula. SUDS-ak aplikatu osteko nitrógeno totalaren kontzentrazioaren murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa. ....	9
9. Taula. Nitrógeno totalaren puntako kontzentrazioen murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa. ....	10
10. Taula. Fosforo totalaren kontzentrazioak kontrol-puntu ezberdinetan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa. ....	10
11. Taula. SUDS-ak aplikatu osteko fosforo totalaren kontzentrazioaren murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa. ....	11
12. Taula. Fosforo totalaren puntako kontzentrazioen murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa. ....	11
13. Taula. Kobrearen kontzentrazioak kontrol-puntu ezberdinetan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa. ....	12
14. Taula. SUDS-ak aplikatu osteko kobrearen kontzentrazioaren murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa. ....	12

15. Taula. Kobrearen puntako kontzentrazioen murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	13
16. Taula. Berunaren kontzentrazioak kontrol-puntu ezberdinetan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	13
17. Taula. SUDS-ak aplikatu osteko berunaren kontzentrazioaren murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	14
18. Taula. Berunaren puntako kontzentrazioen murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	14
19. Taula. Zinkaren kontzentrazioak kontrol-puntu ezberdinetan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	15
20. Taula. SUDS-ak aplikatu osteko zinkaren kontzentrazioaren murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	15
21. Taula. Zinkaren puntako kontzentrazioen murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	16
22. Taula. Kontrol-puntu bakoitzeko SUDS-en informazioa eta puntako kontzentrazioen aldaketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	17

## Grafikoen aurkibidea

1. Grafika. Sare orokorreko suspentsioan dauden solidoen polutograma. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	6
2. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 87 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	6
3. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 107 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	6
4. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 199 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	7
5. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 130 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	7
6. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 131 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	7
7. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 132 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	7
8. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 133 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	7
9. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 153 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	7
10. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa O154 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	8
11. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa O155 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.	8

12. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa O156 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa .....	8
13. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa O157 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa .....	8
14. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa O158 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa .....	8
15. Grafika. Sare orokorreko nitrogeno totalaren polutograma. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa .....	10
16. Grafika. Sare orokorreko fosforo totalaren polutograma. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa .....	11
17. Grafika. Sare orokorreko kobreakaren polutograma. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa .....	13
18. Grafika. Sare orokorreko berunaren polutograma. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa .....	14
19. Grafika. Sare orokorreko zinkaren polutograma. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa .....	16
20. Grafika. 107 kontrol-puntuko polutogramaren alderaketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa .....	18
21. Grafika. 119 kontrol-puntuko polutogramaren alderaketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa .....	18

## 7. Hiri drainatze sistema jasangarrien aplikazioa

### 7.1. Sarrera eta jarraituriko prozedura

Behin azterturiko eremuaren ahultasunak eta akzio-eremuak definituak “IV. Eranskina: Egungo egoeraren simulazioa” dokumentuan, hiri-drainatze sistema jasangarriak ezarriko dira kutsatzaile kontzentrazio handiena duten arroetan.

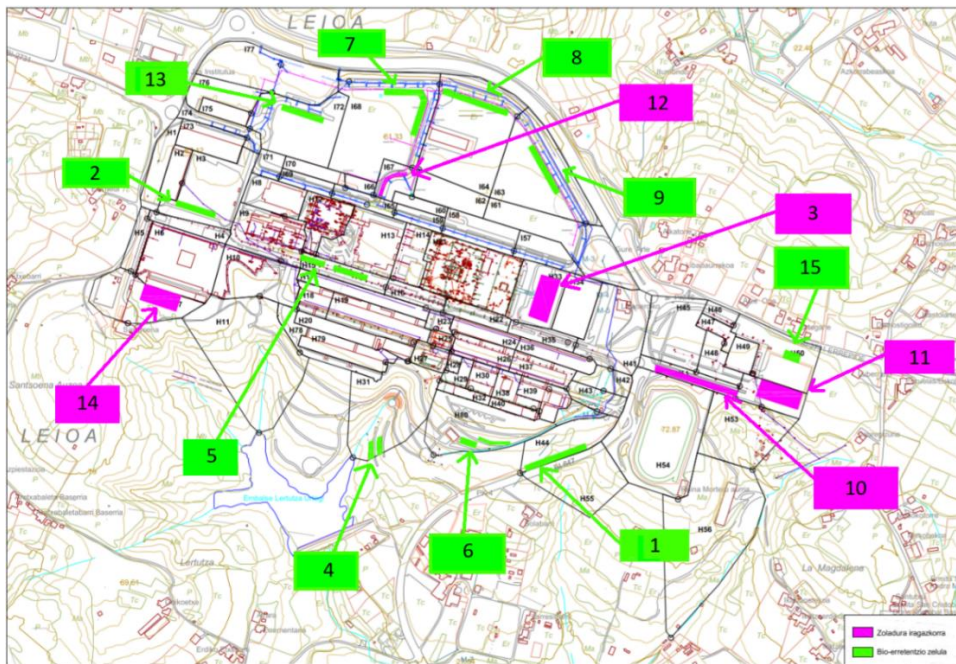
SUDS-en egokitasuna aztertzeko Excel orrien laguntza erabili da. Jarraituriko prozesua honako forma izan duelarik:

1. VI. Eranskinean garaturiko taulak analizatu dira eta elementu kutsakorren kantitate handiena pairatzen zuten kontrol-puntuak identifikatu dira, bertan isurtzen zuten arroak lokalizatu.
2. Arrorik gatazkatsuenetan SUDS-a aplikatu, bere izaeraren arabera bio-erretentzio zelula ala zoladura iragazkorra aukeratu. Hasiera bateko parametroak definitu eta SUDS-en eragina analizatu.
3. Kalkulu orrien bitartez aplikatu aurreko eta ondorengo egoerak alderatu.
4. Eraginkortasun altuko sistemak kontserbatu eta baxukoak baztertu.

Prozesua iteratiboa izan da, behin eta berriz simulazioa abiarazi, datuak lortu, interpretatu eta ebaluatu. Aukera ezberdinak aztertu ondoren, jarraian aurkeztuko den soluzioa proposatuko da.

### 7.2. SUDS-en diseinu eta kokapena

15 SUDS aplikatzea erabaki da Campusaren eremuan, hurrengo irudian ageri diren zonaldeetan banatuak. 15 SUDS horiek bi motakoak izango dira: bio-erretentzio zelulak berdez adierazita daude eta zoladura iragazkorak, berriaz, kolore moreaz.



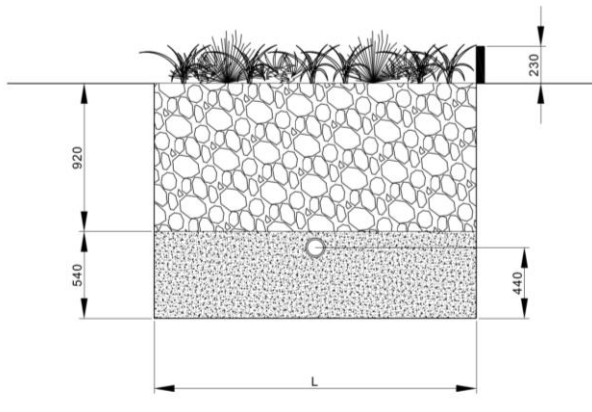
1. Irudia. Leioako Campusean aplikatuko diren SUDS-en ikuspegi orokorra. Iturria: egileak osatua

Planoan aurkeztu diren SUDS-en ezaugarriak (tipologia, kokapena eta euren azpiarroko azaleraren zenbat suposatzen duten) ondorengo taulan laburbiltzen da.

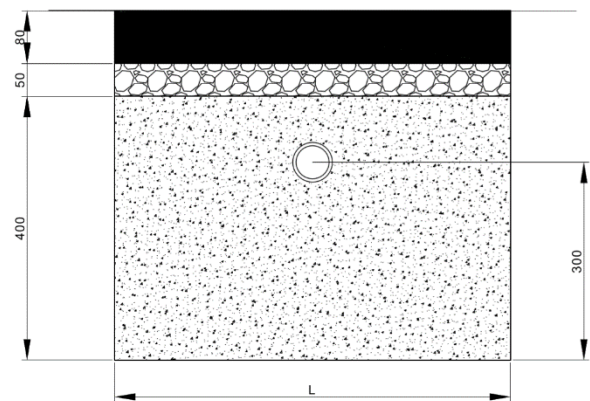
SUDS-a	SUDS tipologia	SUDS-aren kokapena arroan	SUDS-ak arroan suposatzen duen azalera (%)
1	Bio-erretentzio zelula	44	12,6
2	Bio-erretentzio zelula	3	23
3	Zoladura iragazkorra	33	26,6
4	Bio-erretentzio zelula	31	2,7
5	Bio-erretentzio zelula	15	19,2
6.1	Bio-erretentzio zelula	S80	1,5
6.2	Bio-erretentzio zelula	S80	1,5
7	Bio-erretentzio zelula	68	4,8
8	Bio-erretentzio zelula	64	4,1
9	Bio-erretentzio zelula	63	4,5
10	Zoladura iragazkorra	51	40,8
11	Zoladura iragazkorra	52	38,8
12	Zoladura iragazkorra	67	8,1
13	Bio-erretentzio zelula	72	4,5
14	Zoladura iragazkorra	7	16,3
15	Bio-erretentzio zelula	50	2,4

1. Taula. Aplikaturko diren SUDS-en tipologia, kokapena eta azpiarroan suposatzen duten azalera. Iturria: egileak osatua.

Instalatuko diren drainatze-sistema jasagarriek honako bi eredu-sekzioetan azaltzen den diseinua jarraituko dute:



2. Irudia. Bio-erretentzio zelula baten eredu-sekzioa. Iturria: egileak osatua.



3. Irudia. Zoladura iragazkor baten eredu-sekzioa. Iturria: egileak osatua.

Ondoren SUDS bakoitza era egokian definitzeko, 5.7.2. atalean azaldu bezala, Lid Usage Editor interfazeaz sartu beharreko parametroak adieraziko dira:

SUDS-a	L luzera	Z zabalera	Unitate bakoitzar en azalera	Unitate kopurua	Unitateraren luzera karakteristikoa	%Iragaz gaitza	%Iragaz korra
1	10	15	150	8	10	100	70
2	10	75	750	5	75	50	70
3	80	34	2720	1	34	70	100
4	10	10	100	6	10	100	60
5	10	10	100	10	10	70	100
6.1	10	10	100	3	10	20	25
6.2	5	10	50	6	5	20	25
7	10	15	150	10	10	0	70
8	10	15	150	8	10	0	70
9	10	10	100	10	10	0	70
10	55	17	935	2	17	50	100
11	80	30	2400	1	30	100	0
12	70	5	350	1	5	100	0
13	10	10	100	8	10	30	70
14	70	30	2100	1	30	70	30
15	10	10	100	3	10	70	50

2. Taula. SUDS-ak definitzeko parametroak. Iturria: egileak osatua

## 7.2. Simulazioa SUDS-ak instalatu ondoren

Simulazioa egin ondoren, kutsatzaileen egoera laburbiltzen duen taula honako hau da:

Agente kutsatzailea	Herrestatzea hasieran (kg)	Herrestatzea amaieran (kg)	Aldaketa (%)
TSS	2.918,88	2.151,25	26,30
TN	18,446	13,65	25,98
TP	2,048	1,67	18,55

3. Taula. Elementu kutsakorren egoera simulazio amaieran. Iturria: SWMM-etik lorturiko datua

Aurreko taula honetan ikus daiteke nola herrestatzearen ondorioz urak daroan elementu kutsatzaile kantitatea nabarmen jaitsi den.

Izan ere, "IV. Eranskina: Egungo egoeraren simulazioa" dokumentuan ezarritako irizpidea jarraituta kontrol-puntuen kontzentrazioak simulazioaren lehenengo 30 minututan aztertuko dira.

Hurrengo ataletan SWMM-ek emandako datu guztiak laburbilduko dira hiru eratan:



- Simulazioaren momentu bakoitzean emandako kontzentrazioak kontrol-puntu desberdinetan adierazita dago (4, 7, 10, 13, 16 eta 19. taulak). Gainera, nitrogeno totala, fosforo totala, kobrea, beruna eta zinkaren kasuan, aurreko eranskinean bezala, zeldak patroik kolore bat jarraituko dute: gorriak dauden zeldak muga-balioa gainditzen dela adierazi eta berdeak kontzentrazio-balio onargarriak emango direla adieraziko du.
- Beste alde batetik, taula berriak sortu dira (5, 8, 11, 14, 17 eta 20. taulak). Bertan hasierako kontzentrazioak eta SUDS-ak aplikatu ostean ematen direnak alderatzen ditu, euren txikitzea ehunekotan adieraziz. Gainera, kolore-patroi bat ere jarraituko dute: zenbat eta berdeago, orduan eta eraginkorragoa izango da SUDS-en arazte-prozedura.
- Geroago polutogramak irudikatu dira (1, 15, 16, 17, 18 eta 19. grafikak). Bertan saneamendu sare orokorrera momentu oro isurtzen diren kontzentrazioak adierazita daude; hau da, kontrol-puntu guztien kontzentrazioen batuketan eta kontzentrazio hauek hiri-drainatze sistema jasangarriak aplikatu aurretik zeuden kontzentrazioekin batera irudikatuko dira, emandako murrizketa ikusteko.
  - Horretaz gainera, suspentsioan dauden solidoen atalaren kasuan kontrol-puntu guztien polutogramak irudikatuko dira (2, 3, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. grafikak), elementu honen kontzentrazio-aldaketan patroiak beste elementu kutsakorrenaren antzekoak direlako eta horrela era argiago batean adieraziko dira simulazioan emandako aldaketak.
- Azkenik beste taula berri batzuk sortu dira (6, 9, 12, 15, 18 eta 21. taulak). Bertan hasierako egoera eta SUDS-en aplikazio ondorengo egoeretan eman diren puntako kontzentrazioak aldaratzen dira, eman den murrizpena adieraziz. Kolore-patroi bat ere zehaztu da: kolore berdeak puntako-kontzentrazioen txikitze bortitzagoa adieraziko dute.

## 7.2.1. Elementu kutsatzaileen kontzentrazioak

### 7.2.1.1. Suspentsioan dauden solidoak

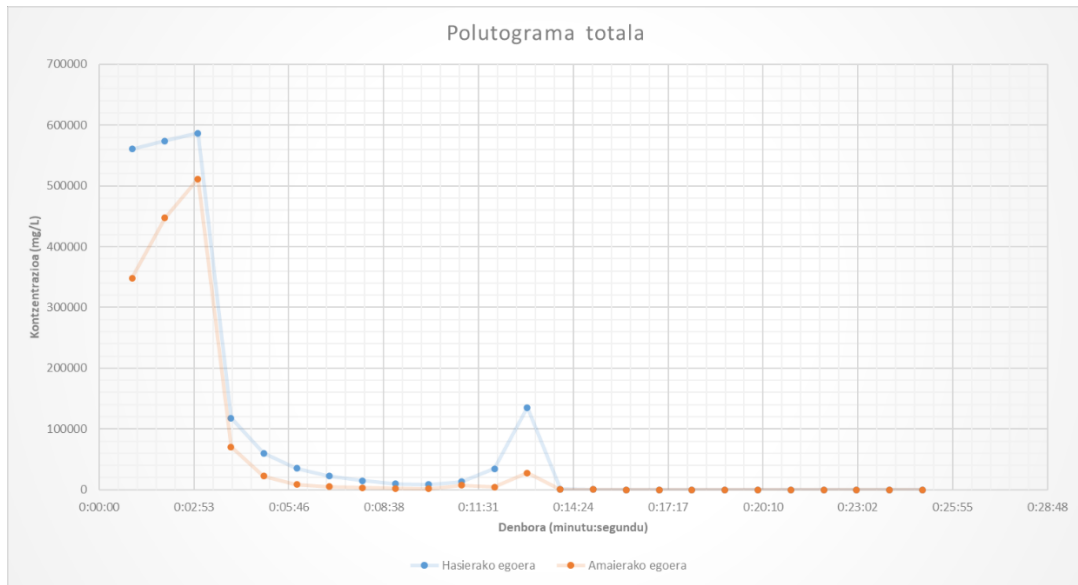
Memorian zehar azaldu den bezala, suspentsioan dauden solidoak ez dira elementu kutsakor bezala kontuan hartuko. Berunak, zinkak eta kobreak erlazio zuzena dutenez, elementu honekin analisia TSS-etan oinarrituko da.

Hours	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158	Batera
0:01:00	87055,91	0	0	123990,7	275,43	320,55	835,97	1992,49	1274,41	0,51	425,57	18560,9	113281,8	348014,2
0:02:00	56832,34	0	0	38171,11	643,19	146406,3	26226,83	15669,88	60074,09	1049,81	21656,42	44734,57	35820,1	447284,6
0:03:00	21019,23	0	0	88,53	109571,1	368,6	40291,29	79760,72	14759,57	141092,8	48014,86	29150,5	27159,97	511277,2
0:04:00	6873	0	0	0	593,05	0	8422,12	15092,94	3058,84	425,85	18990,94	6540,72	10407,24	70404,7
0:05:00	2247,45	0	0	0	0	0	1802,01	4261,08	3578,77	0	6445,8	1475,24	2833,84	22644,19
0:06:00	1088,47	0	0	0	0	0	646,79	810,03	3501,85	0	1459,83	355,25	627,67	8489,89
0:07:00	703,02	0	0	0	0	0	247,93	126,34	3277,58	0	298,92	104,31	157,44	4915,54
0:08:00	443,45	0	0	0	0	0	99,73	19,41	2671,69	0	88,96	43,61	53,27	3420,12
0:09:00	259,26	0	0	0	0	0	42,99	3,53	1859,21	0	47,39	25,94	22,66	2260,98
0:10:00	145,35	0	0	0	0	0	22,72	0,86	1139,3	0	32,65	17,53	11,25	1369,66
0:11:00	96,46	6283,44	219,88	0	0	0	7,69	0,25	638,04	0	23,82	13,71	6,25	7289,54
0:12:00	385,13	1049,01	2609,19	0	0	0	1,88	0,04	343,14	0	17,56	12,15	3,76	4421,86
0:13:00	3036,33	4,76	24465,29	0	0	0	0,72	0	227,94	0	12,97	9,84	2,39	27760,24
0:14:00	110,51	0	129,72	0	0	0	0,28	0	238,02	0	9,56	7,79	1,58	497,46
0:15:00	6,98	0	0	0	0	0	0,11	0	205,81	0	7,04	6,16	1,07	227,17
0:16:00	3,39	0	0	0	0	0	0,04	0	125,8	0	5,18	4,87	0,73	140,01
0:17:00	1,8	0	0	0	0	0	0,02	0	59,07	0	3,81	3,85	0,51	69,06
0:18:00	0,95	0	0	0	0	0	0,01	0	23,25	0	2,8	3,04	0,36	30,41
0:19:00	0,5	0	0	0	0	0	0	0	8,47	0	2,06	2,4	0,25	13,68
0:20:00	0,27	0	0	0	0	0	0	0	3,2	0	1,52	1,89	0,18	7,06
0:21:00	0,14	0	0	0	0	0	0	0	1,36	0	1,12	1,5	0,13	4,25
0:22:00	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0,65	0	0,82	1,2	0,09	2,83
0:23:00	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0,34	0	0,61	0,96	0,06	2,01
0:24:00	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0,18	0	0,45	0,76	0,04	1,45
0:25:00	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,33	0,6	0,03	1,07
0:26:00	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0	0,24	0,46	0,02	0,78
0:27:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0,18	0,36	0,01	0,58
0:28:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,13	0,28	0,01	0,43
0:29:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,1	0,21	0	0,32
0:30:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0,17	0	0,24

4. Taula. Suspentsioan dauden solidoen kontzentrazioak kontrol-puntu ezberdinetan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.

Hours	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158
0:01:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	98%	75%	79%	0%	77%	89%	0%
0:02:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	44%	68%	61%	0%	-37%	-60%	0%
0:03:00	0%	100%	100%	39%	0%	39%	-74%	5%	61%	0%	32%	-62%	1%
0:04:00	0%	100%	100%	0%	28%	0%	-55%	1%	58%	28%	-6%	-15%	6%
0:05:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	-19%	-21%	54%	0%	16%	11%	24%
0:06:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	-28%	39%	0%	46%	17%	47%
0:07:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	11%	-28%	17%	0%	72%	11%	61%
0:08:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	12%	-26%	0%	0%	82%	5%	63%
0:09:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	4%	-22%	-9%	0%	80%	-3%	58%
0:10:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	-18%	-18%	-11%	0%	71%	17%	45%
0:11:00	0%	20%	95%	0%	0%	0%	-32%	-19%	-9%	0%	55%	23%	22%
0:12:00	0%	-2317%	92%	0%	0%	0%	-45%	0%	-7%	0%	28%	18%	-19%
0:13:00	0%	0%	81%	0%	0%	0%	-71%	0%	-4%	0%	-17%	20%	-90%
0:14:00	-4%	0%	80%	0%	0%	0%	-100%	0%	-3%	0%	-92%	23%	-210%
0:15:00	-2%	0%	0%	0%	0%	0%	-120%	0%	-4%	0%	-217%	24%	-410%
0:16:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-100%	0%	-5%	0%	-429%	24%	-813%
0:17:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-100%	0%	-6%	0%	-786%	24%	-1600%
0:18:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-7%	0%	-1456%	25%	-3500%
0:19:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-7%	0%	-2475%	31%	-2400%
0:20:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-7%	0%	-4967%	39%	0%
0:21:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-7%	0%	-11100%	42%	0%
0:22:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-7%	0%	-8100%	45%	0%
0:23:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-10%	0%	0%	48%	0%
0:24:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-6%	0%	0%	52%	0%
0:25:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-11%	0%	0%	56%	0%
0:26:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	0%
0:27:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	62%	0%
0:28:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	65%	0%
0:29:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	68%	0%
0:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	69%	0%

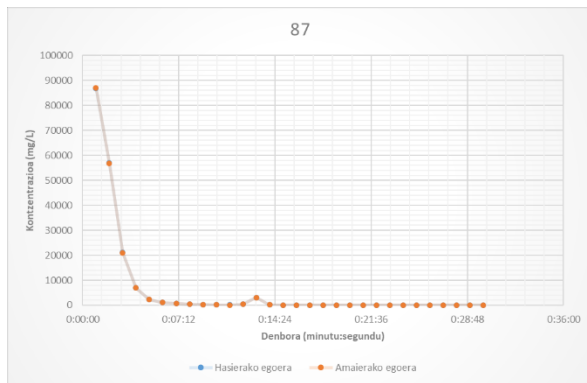
5. Taula. SUDS-ak aplikatu osteko suspentsioan dauden solidoen kontzentrazioaren murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



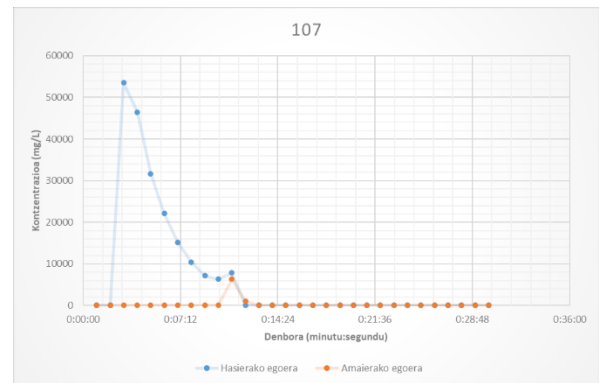
1. Grafika. Sare orokorreko suspentsioan dauden solidoen polutograma. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.

Kontrol-puntua	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158	Batera
Punt kontz murr.	0	88,26	81,43	0	0	0	25,02	5,07	61,29	0	31,84	73,03	0,07	12,89

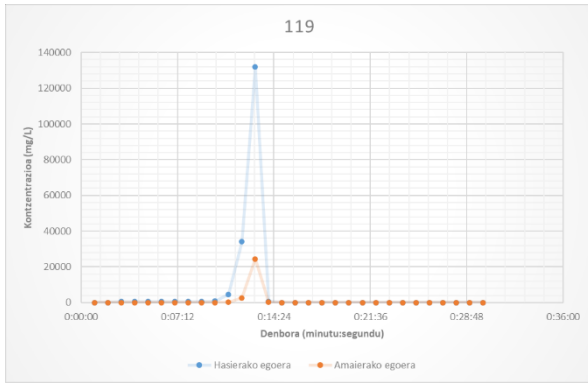
6. Taula. Suspentsioan dauden solidoen puntako kontzentrazioen murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



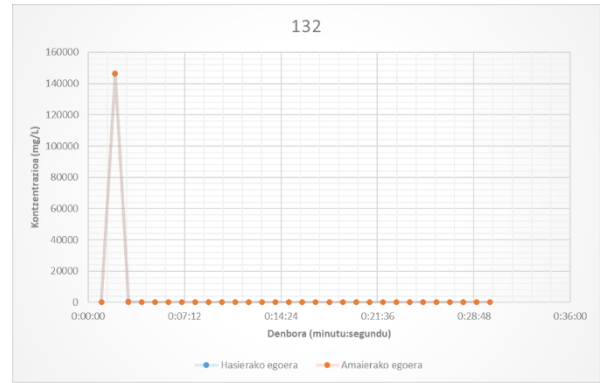
2. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 87 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



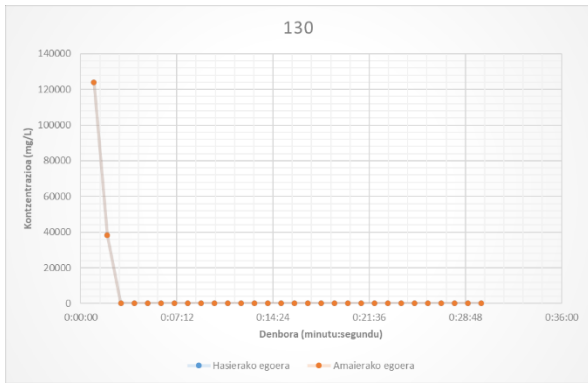
3. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 107 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



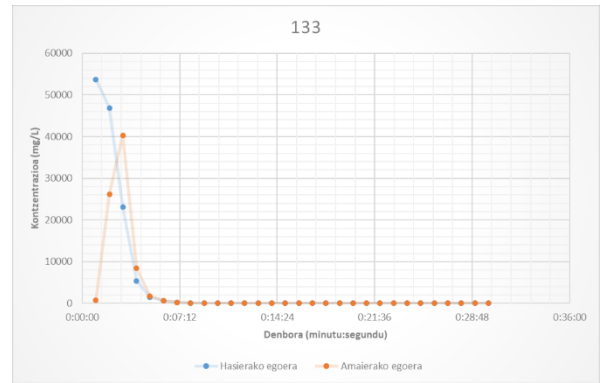
4. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 199 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



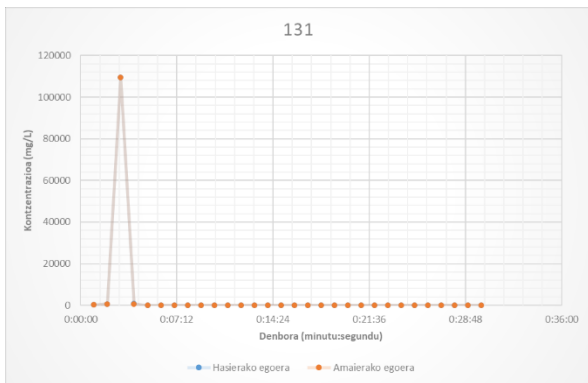
7. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 132 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



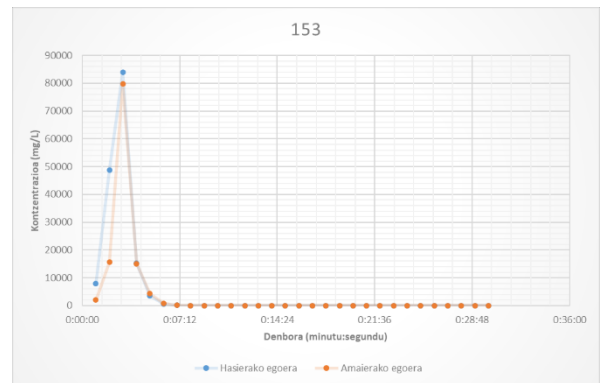
5. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 130 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



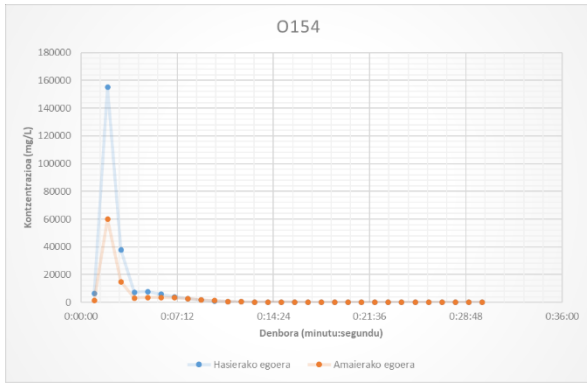
8. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 133 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



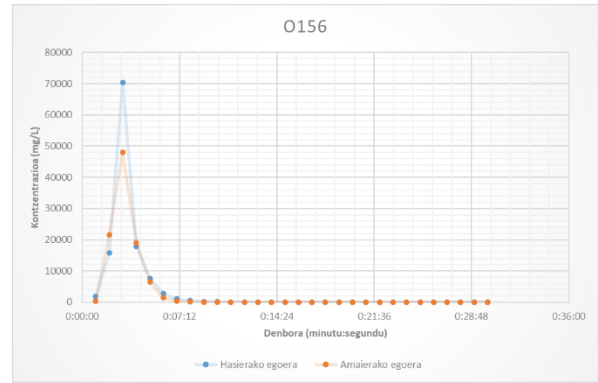
6. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 131 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



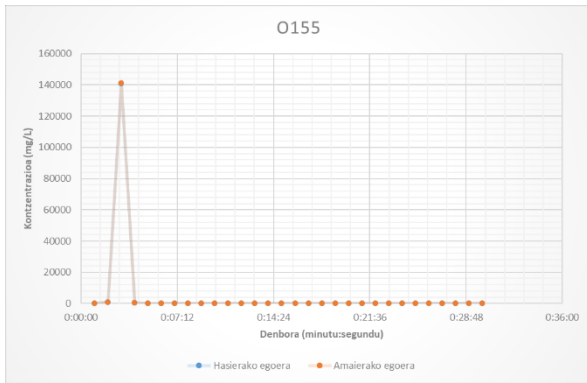
9. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa 153 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



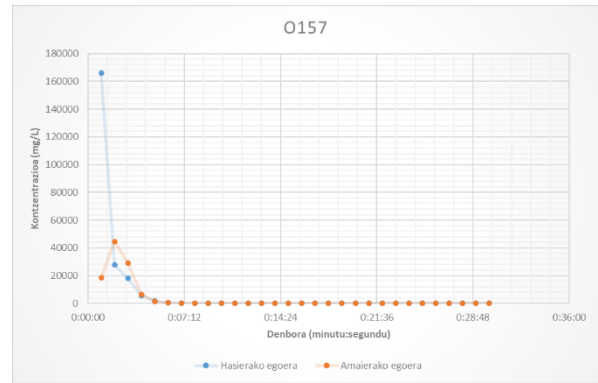
10. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa O154 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



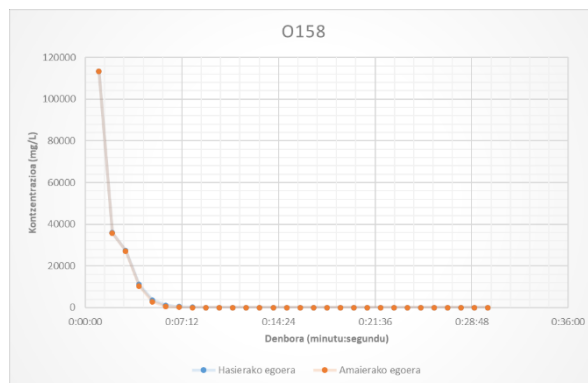
12. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa O156 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



11. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa O155 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



13. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa O157 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



14. Grafika. Kontzentrazioen alderaketa O158 kontrol-puntuan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.

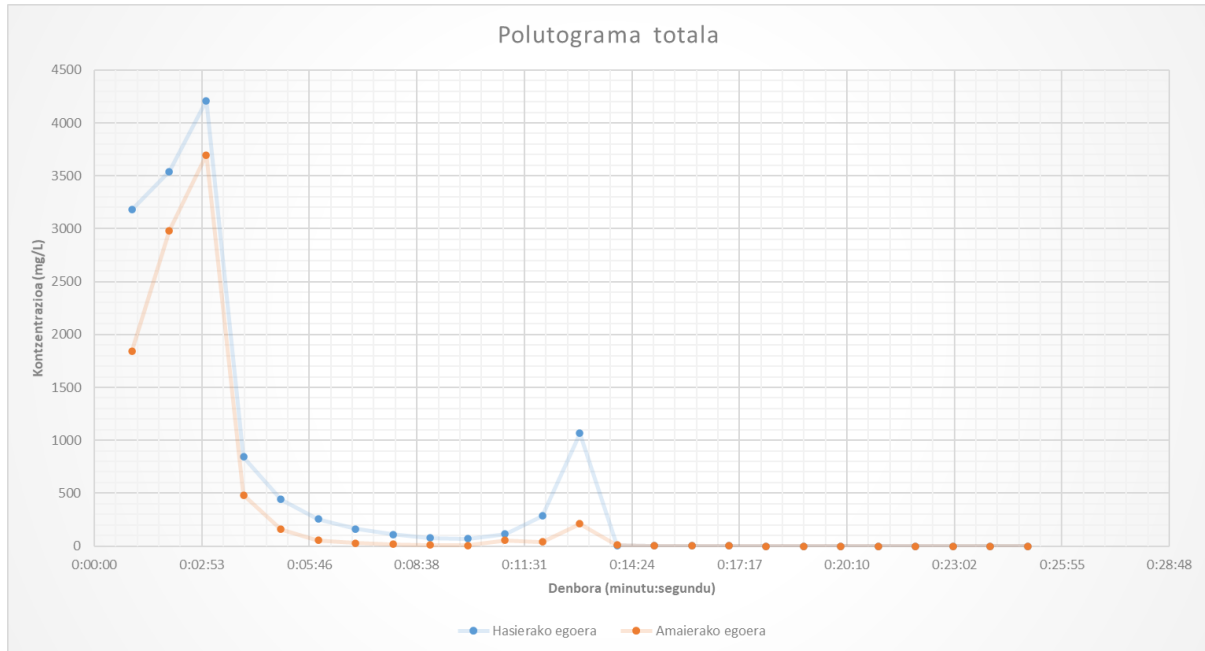
### 7.2.1.2. Nitrogeno totala

Hours	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158	Batera
0:01:00	375,57	0	0	900,35	3,44	3,94	6,69	12,64	6,54	0,01	4,55	116,79	409,34	1839,86
0:02:00	250,66	0	0	362,6	7,44	1169,38	208,71	81,33	249,39	11,62	83,3	342,65	214,51	2981,59
0:03:00	85,68	0	0	0,85	873,8	2,94	289,52	492,89	65,87	1126,29	336,03	221,79	202,12	3697,78
0:04:00	26,92	0	0	0	4,73	0	69,21	102,83	22,4	3,4	125,24	49,29	77,77	481,79
0:05:00	7,74	0	0	0	0	0	14,85	29,71	25,19	0	47,23	11,19	20,94	156,85
0:06:00	2,76	0	0	0	0	0	4,82	5,5	23,05	0	10,91	2,7	4,5	54,24
0:07:00	1,42	0	0	0	0	0	1,75	0,77	19,89	0	1,94	0,78	1,09	27,64
0:08:00	0,82	0	0	0	0	0	0,66	0,09	14,58	0	0,34	0,32	0,37	17,18
0:09:00	0,47	0	0	0	0	0	0,25	0,01	9,17	0	0,08	0,18	0,16	10,32
0:10:00	0,27	0	0	0	0	0	0,1	0	5,25	0	0,03	0,12	0,08	5,85
0:11:00	0,32	47,68	2,26	0	0	0	0,04	0	2,89	0	0,02	0,09	0,05	53,35
0:12:00	2,87	14,12	22,01	0	0	0	0,01	0	1,61	0	0,01	0,08	0,03	40,74
0:13:00	23,32	0,06	186,61	0	0	0	0,01	0	1,29	0	0,01	0,07	0,02	211,39
0:14:00	0,21	0	7,48	0	0	0	0	0	1,65	0	0,01	0,05	0,01	9,41
0:15:00	0,01	0	0,04	0	0	0	0	0	1,53	0	0,01	0,04	0,01	1,64
0:16:00	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,95	0	0	0,03	0,01	1
0:17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,45	0	0	0,03	0	0,48
0:18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	0	0	0,02	0	0,2
0:19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0	0	0,02	0	0,08
0:20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0,01	0	0,03
0:21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,01	0	0,02
0:22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,01	0	0,02
0:23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,01
0:24:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,01
0:25:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:26:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:27:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:28:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:29:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:30:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7. Taula. Nitrogeno totalaren kontzentrazioak kontrol-puntu ezberdinetan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.

Hours	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158
0:01:00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	98%	74%	79%	0%	77%	88%	0%
0:02:00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	44%	68%	61%	0%	-17%	-91%	0%
0:03:00	1%	100%	100%	39%	0%	39%	-71%	0%	61%	0%	36%	-62%	1%
0:04:00	0%	100%	100%	0%	28%	0%	-56%	-6%	58%	28%	-9%	-13%	7%
0:05:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	-20%	-23%	54%	0%	-2%	13%	26%
0:06:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	2%	-28%	38%	0%	6%	18%	50%
0:07:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	16%	-28%	15%	0%	25%	13%	64%
0:08:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	20%	-29%	-1%	0%	53%	3%	66%
0:09:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	17%	0%	-9%	0%	70%	0%	61%
0:10:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	-9%	0%	75%	14%	50%
0:11:00	0%	27%	95%	0%	0%	0%	-33%	0%	-7%	0%	60%	25%	17%
0:12:00	0%	-114%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	-4%	0%	50%	20%	-50%
0:13:00	0%	-100%	82%	0%	0%	0%	0%	0%	-2%	0%	0%	13%	-100%
0:14:00	-24%	0%	-47%	0%	0%	0%	0%	0%	-2%	0%	0%	29%	0%
0:15:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-4%	0%	0%	20%	0%
0:16:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-4%	0%	0%	25%	0%
0:17:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-7%	0%	0%	0%	0%
0:18:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-6%	0%	0%	33%	0%
0:19:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:20:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%
0:21:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%
0:22:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:23:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:24:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:25:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
0:26:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
0:27:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
0:28:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
0:29:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

8. Taula. SUDS-ak aplikatu osteko nitrógeno totalaren kontzentrazioaren murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



15. Grafika. Sare orokorreko nitrogenu totalaren polutograma. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa

Kontrol-puntua	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158	Batera
Punt kontz murr.	0	88,61	82,07	0	0	0	32,56	0	61,32	0	36,22	64,26	0,01	12,17

9. Taula. Nitrógeno totalaren puntako kontzentrazioen murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.

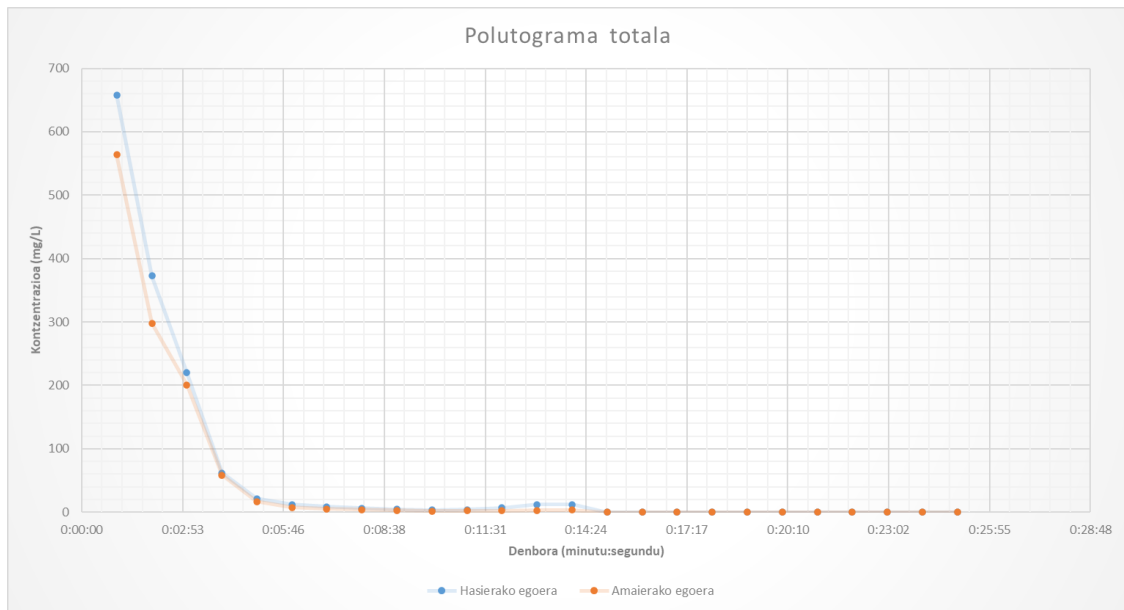
### 7.2.1.3. Fosforo totala

Hours	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158	Batera
0:01:00	117,05	0	0	7,08	0,13	0,15	0,76	4,85	1,95	0	0,25	7,25	424,1	563,57
0:02:00	76,64	0	0	15,35	0,21	8,65	10,36	13,78	13,9	0,08	83,71	19,69	55,58	297,95
0:03:00	36,75	0	0	0,04	11,03	2,28	6,68	52,53	19,97	2,72	44,58	9,7	14,47	200,75
0:04:00	11,77	0	0	0	0,06	0,01	2,39	15,67	3,8	0,44	15,52	3,58	5,16	58,4
0:05:00	3,69	0	0	0	0	0	0,9	4,98	1,47	0	3,02	0,96	1,58	16,6
0:06:00	1,82	0	0	0	0	0	0,41	1,91	2,24	0	0,52	0,28	0,45	7,63
0:07:00	1,2	0	0	0	0	0	0,22	0,94	2,61	0	0,15	0,12	0,14	5,38
0:08:00	0,76	0	0	0	0	0	0,14	0,55	2,47	0	0,09	0,08	0,05	4,14
0:09:00	0,45	0	0	0	0	0	0,1	0,35	1,92	0	0,06	0,06	0,02	2,96
0:10:00	0,25	0	0	0	0	0	0,1	0,25	1,27	0	0,05	0,04	0,01	1,97
0:11:00	0,15	0,88	0,08	0	0	0	0,1	0,22	0,74	0	0,03	0,04	0	2,24
0:12:00	0,12	1,32	0,35	0	0	0	0,07	0,22	0,39	0	0,03	0,03	0	2,53
0:13:00	0,21	0,87	1,43	0	0	0	0,04	0,16	0,2	0	0,02	0,03	0	2,96
0:14:00	0,31	0	3,04	0	0	0	0	0,06	0,13	0	0,01	0,02	0	3,57
0:15:00	0,1	0	0,02	0	0	0	0	0	0,11	0	0,01	0,02	0	0,26
0:16:00	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0	0,01	0,01	0	0,11
0:17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0	0,01	0,01	0	0,06
0:18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0,01	0	0,03
0:19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,01	0	0,02
0:20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,01
0:21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:24:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:25:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:26:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:27:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:28:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:29:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:30:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

10. Taula. Fosforo totalaren kontzentrazioak kontrol-puntu ezberdinetan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.

Hours	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158
0:01:00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	96%	36%	79%	0%	75%	90%	0%
0:02:00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	24%	64%	65%	0%	-50%	71%	1%
0:03:00	0%	100%	100%	33%	0%	1%	-51%	14%	44%	0%	-8%	-45%	0%
0:04:00	0%	100%	100%	0%	25%	0%	-70%	4%	41%	0%	-7%	-40%	0%
0:05:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	-58%	-17%	46%	0%	34%	-22%	4%
0:06:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	-46%	-22%	29%	0%	76%	-17%	13%
0:07:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	-47%	-19%	9%	0%	87%	-20%	18%
0:08:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	-56%	-17%	-6%	0%	85%	-14%	17%
0:09:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	-43%	-13%	-13%	0%	79%	0%	0%
0:10:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	-67%	-14%	-14%	0%	64%	20%	0%
0:11:00	0%	50%	93%	0%	0%	0%	-67%	-10%	-12%	0%	57%	20%	0%
0:12:00	0%	43%	90%	0%	0%	0%	-40%	-16%	-8%	0%	0%	25%	0%
0:13:00	0%	20%	86%	0%	0%	0%	-33%	-7%	-5%	0%	-100%	0%	0%
0:14:00	0%	100%	74%	0%	0%	0%	0%	-20%	-8%	0%	0%	33%	0%
0:15:00	0%	0%	67%	0%	0%	0%	0%	0%	-10%	0%	0%	0%	0%
0:16:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-14%	0%	0%	50%	0%
0:17:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:18:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-100%	0%	0%	0%	0%
0:19:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:20:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:21:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
0:22:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
0:23:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
0:24:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:25:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:26:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:27:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:28:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:29:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

11. Taula. SUDS-ak aplikatu osteko fosforo totalaren kontzentrazioaren murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



16. Grafika. Sare orokorreko fosforo totalaren polutograma. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa

Kontrol-puntua	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158	Batera
Punt kontz murr.	0	58,23	74,08	0	0	0	51,41	14,47	49,16	0	0	71,90	0,13	14,34

12. Taula. Fosforo totalaren puntako kontzentrazioen murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



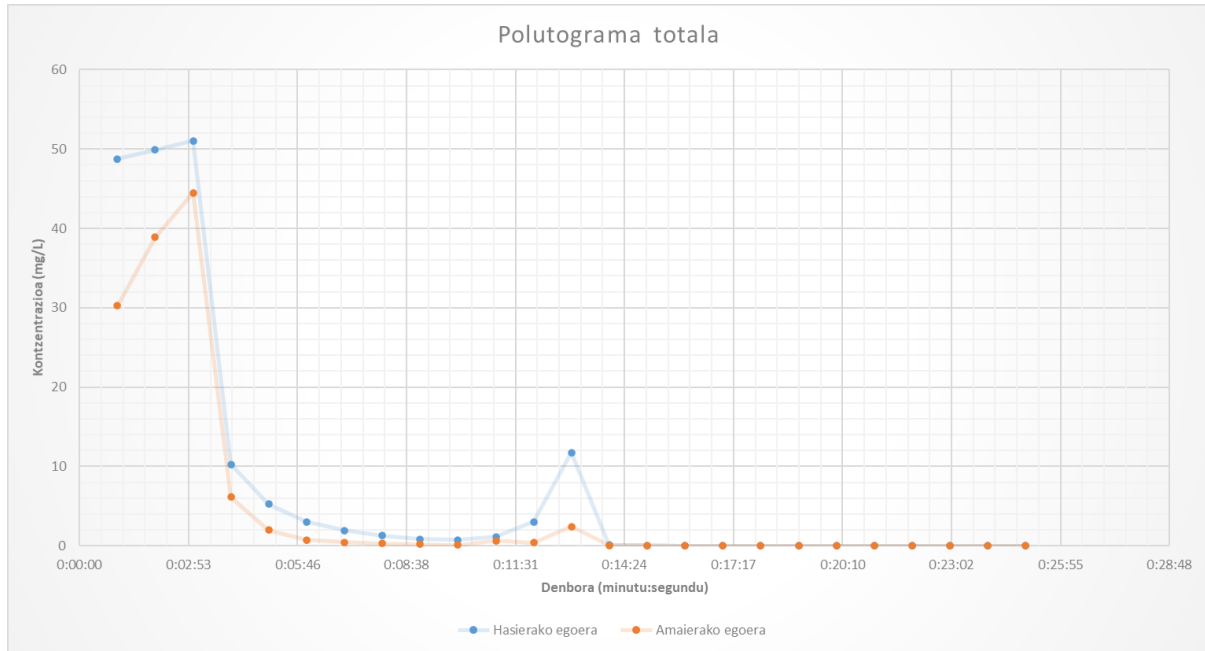
7.2.1.4. Kobrea

Hours	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158	Batera
0:01:00	7,57	0	0	10,79	0,02	0,03	0,07	0,17	0,11	0	0,04	1,61	9,86	30,27
0:02:00	4,94	0	0	3,32	0,06	12,74	2,28	1,36	5,23	0,09	1,88	3,89	3,12	38,91
0:03:00	1,83	0	0	0,01	9,53	0,03	3,51	6,94	1,28	12,28	4,18	2,54	2,36	44,49
0:04:00	0,6	0	0	0	0,05	0	0,73	1,31	0,27	0,04	1,65	0,57	0,91	6,13
0:05:00	0,2	0	0	0	0	0	0,16	0,37	0,31	0	0,56	0,13	0,25	1,98
0:06:00	0,09	0	0	0	0	0	0,06	0,07	0,3	0	0,13	0,03	0,05	0,73
0:07:00	0,06	0	0	0	0	0	0,02	0,01	0,29	0	0,03	0,01	0,01	0,43
0:08:00	0,04	0	0	0	0	0	0,01	0	0,23	0	0,01	0	0	0,29
0:09:00	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0,16	0	0	0	0	0,18
0:10:00	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,11
0:11:00	0,01	0,55	0,02	0	0	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0,64
0:12:00	0,03	0,09	0,23	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0,38
0:13:00	0,26	0	2,13	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0	2,41
0:14:00	0,01	0	0,01	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0,04
0:15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0,02
0:16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0,01
0:17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0,01
0:18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:24:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:25:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:26:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:27:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:28:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:29:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:30:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

13. Taula. Kobrearen kontzentrazioak kontrol-puntu ezberdinetan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.

Hours	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158
0:01:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	99%	75%	80%	0%	75%	89%	0%
0:02:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	44%	68%	61%	0%	-37%	-60%	0%
0:03:00	1%	100%	100%	0%	0%	40%	-75%	5%	61%	0%	32%	-63%	1%
0:04:00	0%	100%	100%	0%	29%	0%	-55%	1%	57%	20%	-6%	-14%	6%
0:05:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	-23%	-19%	54%	0%	16%	7%	22%
0:06:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	-17%	40%	0%	43%	25%	50%
0:07:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	0%	67%	0%	67%
0:08:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	100%
0:09:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	-7%	0%	100%	0%	0%
0:10:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	-11%	0%	100%	0%	0%
0:11:00	0%	20%	95%	0%	0%	0%	0%	0%	-20%	0%	0%	0%	0%
0:12:00	0%	0%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:13:00	0%	0%	81%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:14:00	0%	0%	83%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:15:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:16:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:17:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:18:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:19:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:20:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:21:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:22:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:23:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:24:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:25:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:26:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:27:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:28:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:29:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

14. Taula. SUDS-ak aplikatu osteko kobrearen kontzentrazioaren murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



17. Grafika. Sare orokorreko kobreaken polutograma. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa

Kontrol-puntua	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158	Batera
Punt kontz murr.	0	88,20	81,41	0	0	0	24,84	5,06	61,26	0,00	31,81	73,04	0	12,87

15. Taula. Kobreaken puntako kontzentrazioen murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.

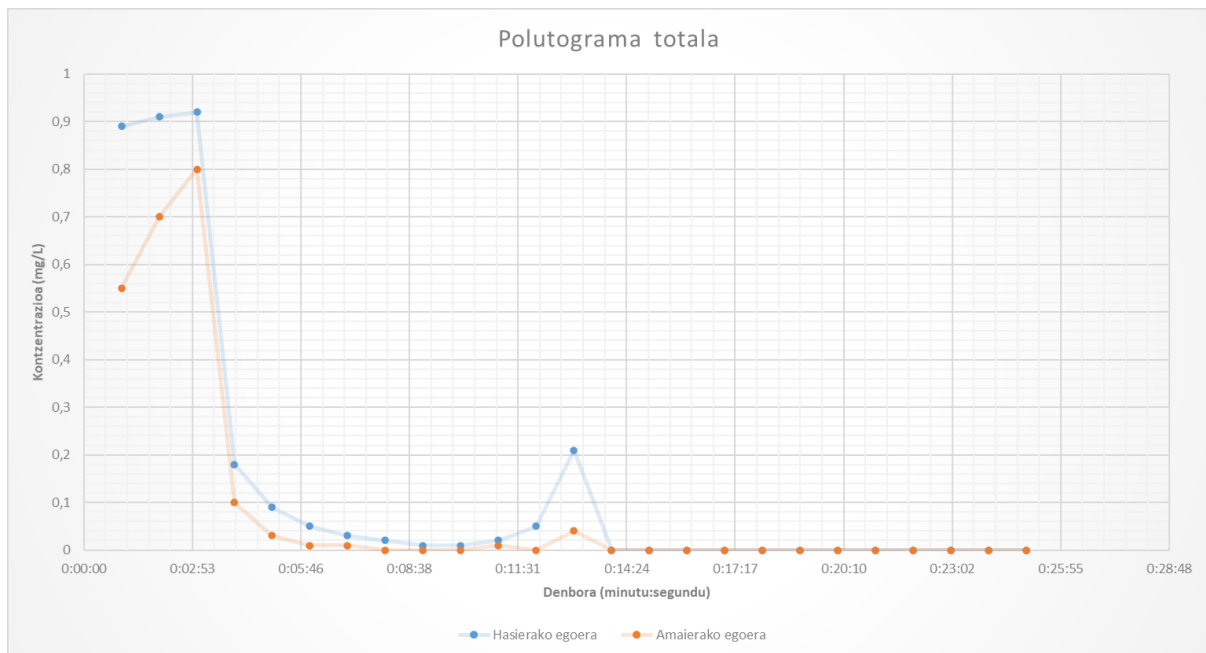
### 7.2.1.5. Beruna

Hours	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158	Batera
0:01:00	0,14	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,18	0,55
0:02:00	0,09	0	0	0,06	0	0,23	0,04	0,02	0,1	0	0,03	0,07	0,06	0,7
0:03:00	0,03	0	0	0	0,17	0	0,06	0,13	0,02	0,22	0,08	0,05	0,04	0,8
0:04:00	0,01	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0	0,03	0,01	0,01	0,02	0,1
0:05:00	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0,01	0	0	0,03
0:06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0,01
0:07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0,01
0:08:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:09:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:11:00	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
0:12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:13:00	0	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04
0:14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:24:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:25:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:26:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:27:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:28:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:29:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:30:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

16. Taula. Berunaren kontzentrazioak kontrol-puntu ezberdinetan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.

Hours	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158
0:01:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	88%	0%
0:02:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	43%	75%	60%	0%	0%	-75%	0%
0:03:00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	-50%	0%	67%	0%	27%	-67%	0%
0:04:00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
0:05:00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
0:06:00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:07:00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:08:00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:09:00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:10:00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:11:00	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:12:00	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:13:00	0%	0%	81%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:14:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:15:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:16:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:17:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:18:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:19:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:20:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:21:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:22:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:23:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:24:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:25:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:26:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:27:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:28:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:29:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

17. Taula. SUDS-ak aplikatu osteko berunaren kontzentrazioaren murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



18. Grafika. Sare orokorreko berunaren polutograma. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa

Kontrol-puntua	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158	Batera
Punt kontz murr.	0	88,89	80,95	0	0	0	33,33	0	60	0	27,27	73,08	0	13,04

18. Taula. Berunaren puntako kontzentrazioen murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.

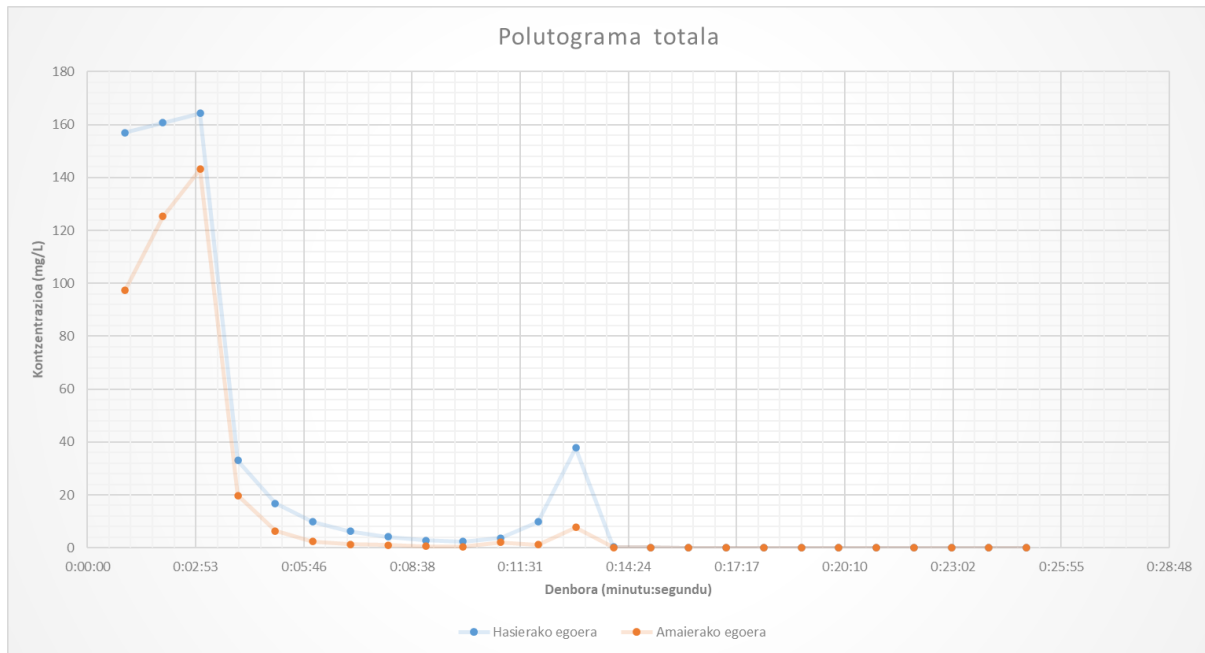
### 7.2.1.6. Zinka

Hours	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158	Batera
0:01:00	24,38	0	0	34,72	0,08	0,09	0,23	0,56	0,36	0	0,12	5,2	31,72	97,46
0:02:00	15,91	0	0	10,69	0,18	40,99	7,34	4,39	16,82	0,29	6,06	12,53	10,03	125,23
0:03:00	5,89	0	0	0,02	30,68	0,1	11,28	22,33	4,13	39,51	13,44	8,16	7,6	143,14
0:04:00	1,92	0	0	0	0,17	0	2,36	4,23	0,86	0,12	5,32	1,83	2,91	19,72
0:05:00	0,63	0	0	0	0	0	0,5	1,19	1	0	1,8	0,41	0,79	6,32
0:06:00	0,3	0	0	0	0	0	0,18	0,23	0,98	0	0,41	0,1	0,18	2,38
0:07:00	0,2	0	0	0	0	0	0,07	0,04	0,92	0	0,08	0,03	0,04	1,38
0:08:00	0,12	0	0	0	0	0	0,03	0,01	0,75	0	0,02	0,01	0,01	0,95
0:09:00	0,07	0	0	0	0	0	0,01	0	0,52	0	0,01	0,01	0,01	0,63
0:10:00	0,04	0	0	0	0	0	0,01	0	0,32	0	0,01	0	0	0,38
0:11:00	0,03	1,76	0,06	0	0	0	0	0	0,18	0	0,01	0	0	2,04
0:12:00	0,11	0,29	0,73	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	1,23
0:13:00	0,85	0	6,85	0	0	0	0	0	0,06	0	0	0	0	7,76
0:14:00	0,03	0	0,04	0	0	0	0	0	0,07	0	0	0	0	0,14
0:15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0,06
0:16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0	0	0	0	0,04
0:17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0,02
0:18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0,01
0:19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:24:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:25:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:26:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:27:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:28:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:29:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:30:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

19. Taula. Zinkaren kontzentrazioak kontrol-puntu ezberdinetan. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.

Hours	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158
0:01:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	98%	75%	79%	0%	77%	89%	0%
0:02:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	44%	68%	61%	0%	-37%	-60%	0%
0:03:00	0%	100%	100%	50%	0%	41%	-74%	5%	61%	0%	32%	-62%	1%
0:04:00	1%	100%	100%	0%	26%	0%	-55%	0%	58%	29%	-6%	-14%	6%
0:05:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	-19%	-20%	54%	0%	16%	11%	24%
0:06:00	3%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	-28%	39%	0%	46%	17%	45%
0:07:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	13%	-33%	17%	0%	73%	0%	64%
0:08:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	86%	0%	75%
0:09:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	-8%	0%	86%	0%	0%
0:10:00	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	-10%	0%	67%	100%	100%
0:11:00	0%	20%	95%	0%	0%	0%	0%	0%	-13%	0%	0%	0%	0%
0:12:00	0%	-2800%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	-11%	0%	100%	0%	0%
0:13:00	0%	0%	81%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:14:00	0%	0%	78%	0%	0%	0%	0%	0%	-17%	0%	0%	0%	0%
0:15:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:16:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-33%	0%	0%	0%	0%
0:17:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:18:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:19:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:20:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:21:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:22:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:23:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:24:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:25:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:26:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:27:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:28:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:29:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

20. Taula. SUDS-ak aplikatu osteko zinkaren kontzentrazioaren murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



19. Grafika. Sare orokorreko zinkaren polutograma. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa

Kontrol-puntua	87	107	119	130	131	132	133	153	O154	O155	O156	O157	O158	Batera
Punt kontz murr.	0	88,26	81,43	0	0	0	25,05	5,06	61,29	0	31,85	73,02	0,06	12,89

21. Taula. Zinkaren puntako kontzentrazioen murrizketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.

### 7.2.2. Puntako kontzentrazioen murrizketa

Hurrengo taulan hainbat informazio laburbildu da:

- Kontrol-puntu bakoitzak jasotzen dituen azpiarroen azaleren zenbat dagoen okupatuta drainatze-sistema jasangarriengatik.
- Kontrol-puntuaren barruko azpiarroen SUDS-etatik zein azalerari dagokion bio-erretentzio zelula eta zeini zoladura iragazkorra.
- Hasierako eta SUDS-en aplikazio ondorengo egoeretan eman diren puntako kontzentrazioen aldaketa.

Kontrol-puntua	%SUDS	%Bio-erretentzio zelula	%Zoladura iragazkorra	TSS	TN	TP	Cu	Pb	Zn
87	0,00	-	-	0	0	0	0	0	0
107	2,75	100	0	88,26	88,61	58,23	88,20	88,89	88,26
119	12,66	100	0	81,43	82,07	74,08	81,41	80,95	81,43
130	0,00	-	-	0	0	0	0	0	0
131	0,00	-	-	0	0	0	0	0	0
132	0,00	-	-	0	0	0	0	0	0
133	7,87	6,56	93,44	25,02	32,56	51,41	24,84	33,33	25,05
153	1,50	100	0	5,07	0	14,47	5,06	0	5,06
154	2,15	87,72	12,28	61,29	61,32	49,16	61,26	60,00	61,29
155	0,00	-	-	0	0	0	0	0	0
156	1,69	100	0	31,84	36,22	50,40	31,81	27,27	31,85
157	9,28	0	100	73,03	64,26	71,90	73,04	73,08	73,02
158	6,60	30,61	69,39	0,07	0,01	0,13	0,00	0,00	0,06
<b>Totala</b>	<b>3,18</b>	<b>33,72</b>	<b>66,28</b>	<b>12,89</b>	<b>12,17</b>	<b>14,34</b>	<b>12,87</b>	<b>13,04</b>	<b>12,89</b>

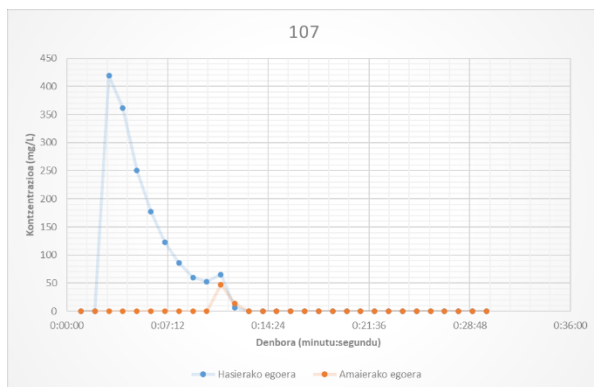
22. Taula. Kontrol-puntu bakoitzeko SUDS-en informazioa eta puntako kontzentrazioen aldaketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.

### 7.2.3. Ondorioak eta planoak

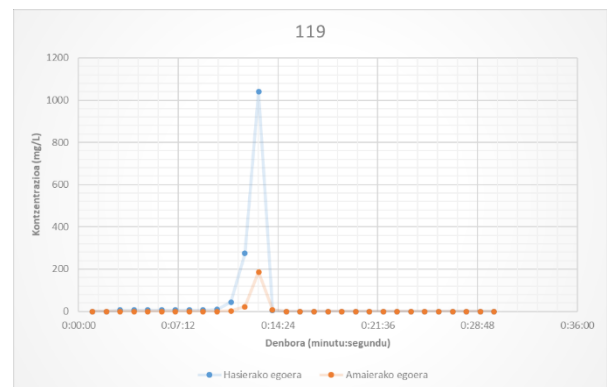
Informazioa interpretatu ondoren honako ondorioak atera daitezke:

- Kontzentrazioen taulak (4, 7, 10, 13, 16 eta 19. taulak) hasierako egoerakoekin alderatuz gero argi ikus daiteke zelda gorrien kopurua asko txikitu dela; hau da, muga-kontzentrazioak ez dira hainbeste gaintitzen. Era argiagoan ikus daiteke kontzentrazioen murrizketa ehunekotan adierazten den tauletan (5, 8, 11, 14,17 eta 20. taulak): kolore berdeak maiz agertzeak elementu kutsakorren garbitze-prozesuaren efizientzia ona adierazten du.
- Suspentsioan dauden solidoen emaitzen atalean, kontrol-puntu bakoitzeko polutogrametan (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 eta 14. grafikak) SUDS-en eragina pairatu duten irteera-puntuak argi ikus daitezke.
- Kontzentrazioen murrizketa ehunekotan adierazten den taulan (5, 8, 11, 14,17 eta 20. taulak) kolore gorriak eta ehuneko negatiboak ere ikus daitezke, fenomeno honek hiru jatorri ditu:
  - Atal teorikoan azaldu bezala, SUDS-ek ura laminatzen dute; hau da, puntako fenomenoak denboran zehar banatzen dute. Honek bere eragina du ur bolumenean, baita uraren kalitatean ere.
  - Hiri-drainatze sistema jasagarriek efizientzia bat dute, eta ez dira elementu kutsakor guztiak garbitzeko gai. Honek, aurreko puntuan azaldutakoarekin batera, elementu kutsakorren kantitatea aldatu gabe ur bolumena jaitea dakar, kontzentrazio-balioa handituz.
  - SWMM ereduari bi dezimalekin bakarrik lan egin denez, kontzentrazio txikien kasuan biribilketak egin dira. Biribilketa horiek zenbaki txikietan balioa asko aldatzea eragiten du.

- Polutograma totala edo orokorre dagokionez (1, 15, 16, 17, 18 eta 19. grafikak), argi ikus daiteke drainatze-sistema jasangarrien eragina, batez ere puntako kontzentrazioak txikitzen. Balio maximo horien txikitzea sakontasunez ikertzeko beste taula batzuk (6, 9, 12, 15, 18 eta 21. taulak) sortu dira, ondoren komentatuko direnak.
- 22. taula da informazio gehien ematen duena. Hainbat fenomeno komentatuko dira:
  - Bio-erretentzio zelulak erabili diren azpiarroen kutsadura-kentze efizientzia zoladura iragazkorrak erabili diren azpiarroekin alderatuz askoz handiagoa da. Honakoa teoria atalean azaldutakoarekin bat dator: bio-erretentzio zelulek uraren kalitatean inpaktu handiagoa dute.
  - 158 kontrol puntuko efizientzia oso txikia da, nahiz eta SUDS kantitate handia ipini. 1. Irudiri eta geroago aurkezten diren planoei begiratzuz arrazoia honengatik dela ondorioztatu da: 3. SUDS-a azpiarro bakarraren (33. azpiarroa) urak tratatuko ditu, beraz kontrol-puntu horretara irteten dira tratatu gabeko beste arro batzuetako urak.
  - 107 eta 119 kontrol-puntuek puntako kontzentrazioen antzeko murrizte-efizientziak lortu dituzte, nahiz eta 119-ra isurtzen duten azpiarroek SUDS azalera ratio handiago duten. Honakoa azaltzeko nitrogeno totalaren kontzentrazioak bi puntu zehatz horietan sakontasunez aztertuko da.

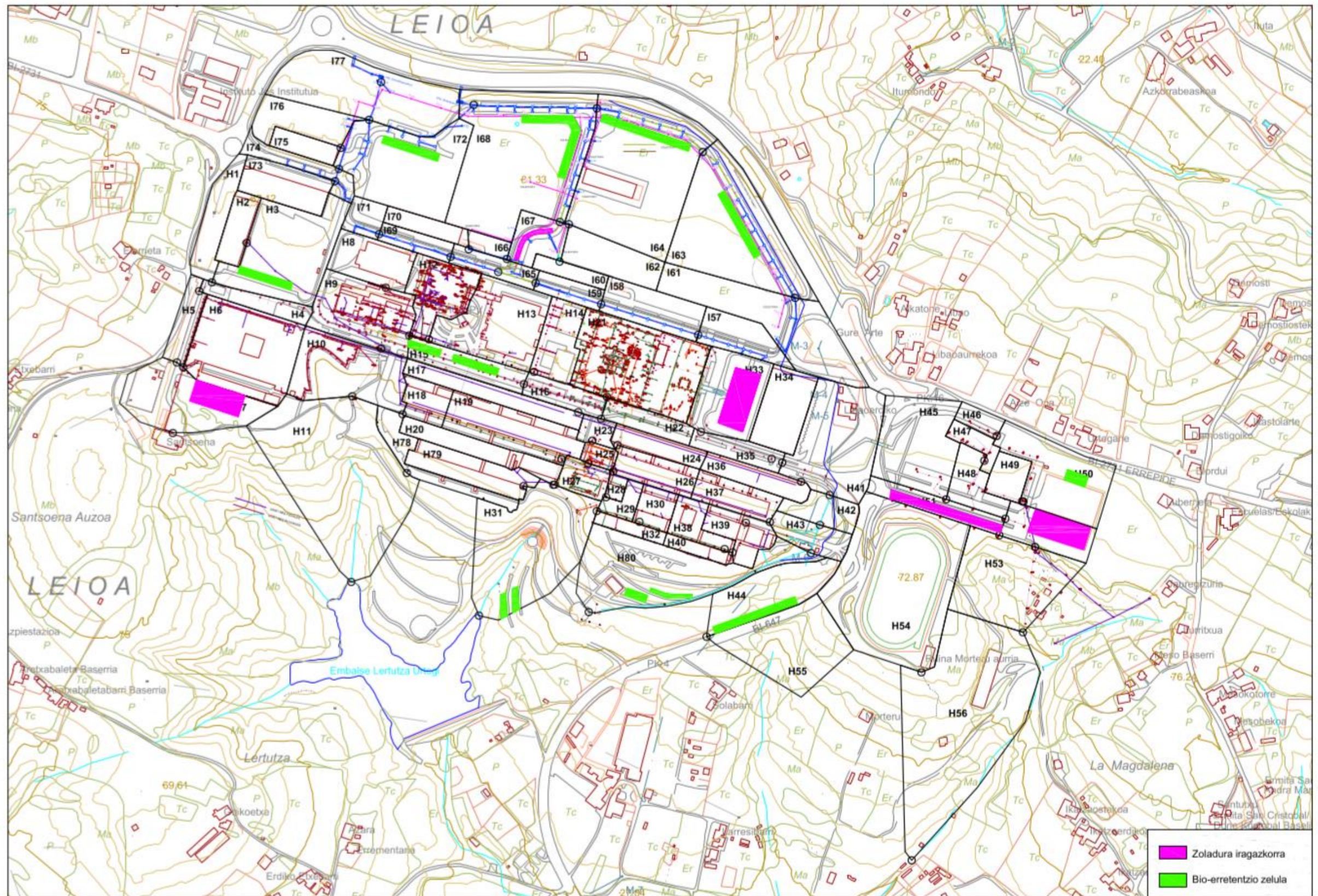


20. Grafika. 107 kontrol-puntuko polutogramaren aldaketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.



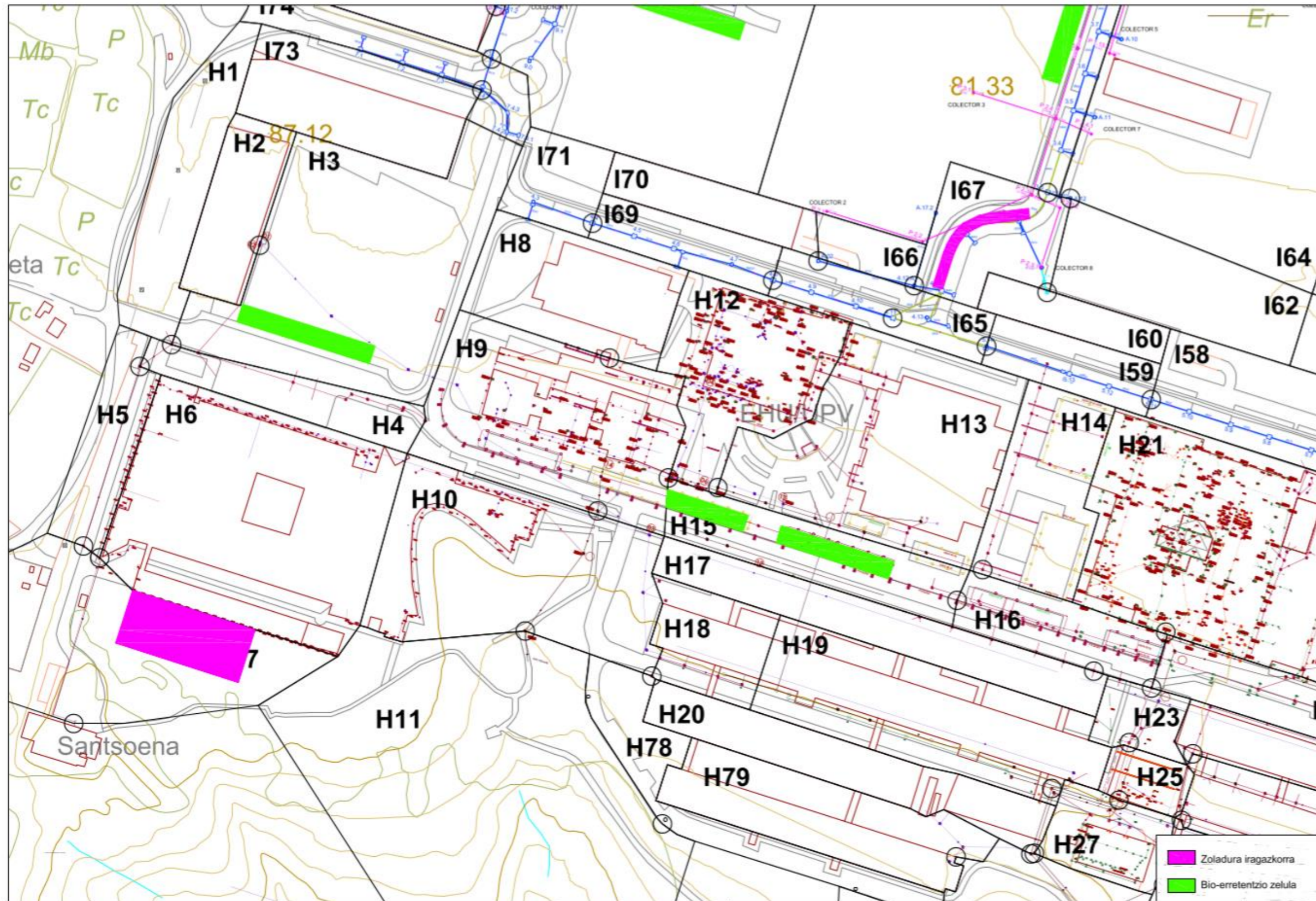
21. Grafika. 119 kontrol-puntuko polutogramaren aldaketa. Iturria: SWMM-etik lorturiko informazioa.

Argi ikus daiteke nola 119-ko puntako kontzentrazioa beste kontrol-puntuarena baino bi aldiz handiagoa den, beraz nahiz 107 puntuko drainatze-sistema jasangarriek ez dute 119-koen bezainbeste lan-karga izango.

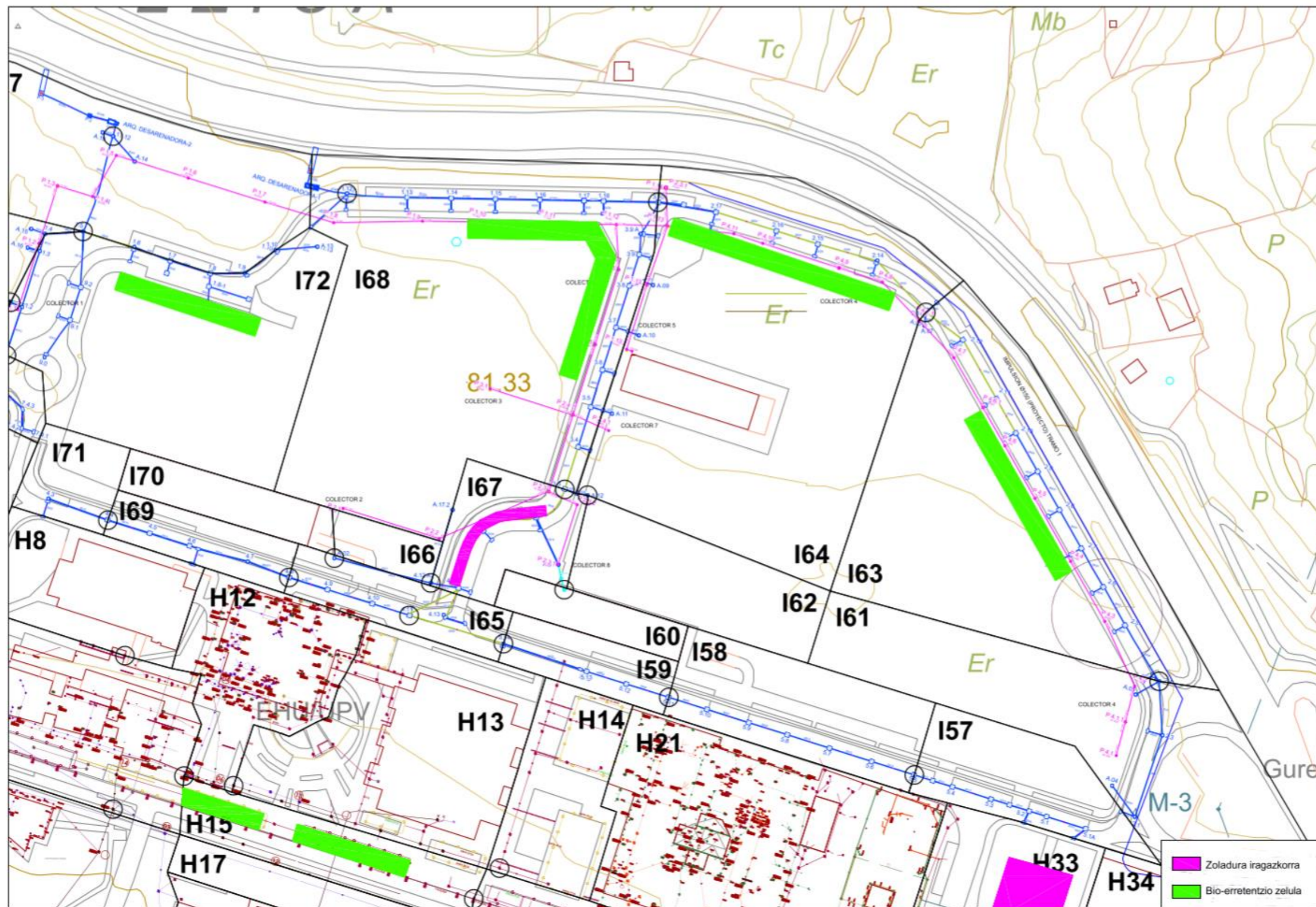


<p>E= 1:5000</p> <p>Data: Uztaila 2021</p>	<p>Plano zenbakia: 1</p> <p>Leioako Campusean proposatutako hiri-drainatze sistema jasangarriak</p>	<p>Ander González Pérez</p> <p>EHU/UPV - Bilboko Ingeniaritza Eskola</p> <p>Ingeniaritza Zibileko Gradua</p>	<p>Gratu Amaierako Lana:</p> <p>Drainatze sareko uraren kalitatea hobetzeko hiri-drainatze jasangarrien azterlana Leioako Campusean (UPVEHU)</p>	
--	---	--	--	---





<p>E= 1:2000 Data: Uztaila 2021</p>	<p>Plano zenbakia: 1.1 Leioako Campusean proposatutako hiri-drainatze sistema jasangarriak</p>	<p>Ander González Pérez EHU/UPV - Bilboko Ingeniaritza Eskola Ingeniaritza Zibileko Gradua</p>	<p>Gratu Amaierako Lana: Drainatze sareko uraren kalitatea hobetzeko hiri-drainatze jasangarrien azterlana Leioako Campusean (UPVEHU)</p>	
---	--	--	---	--



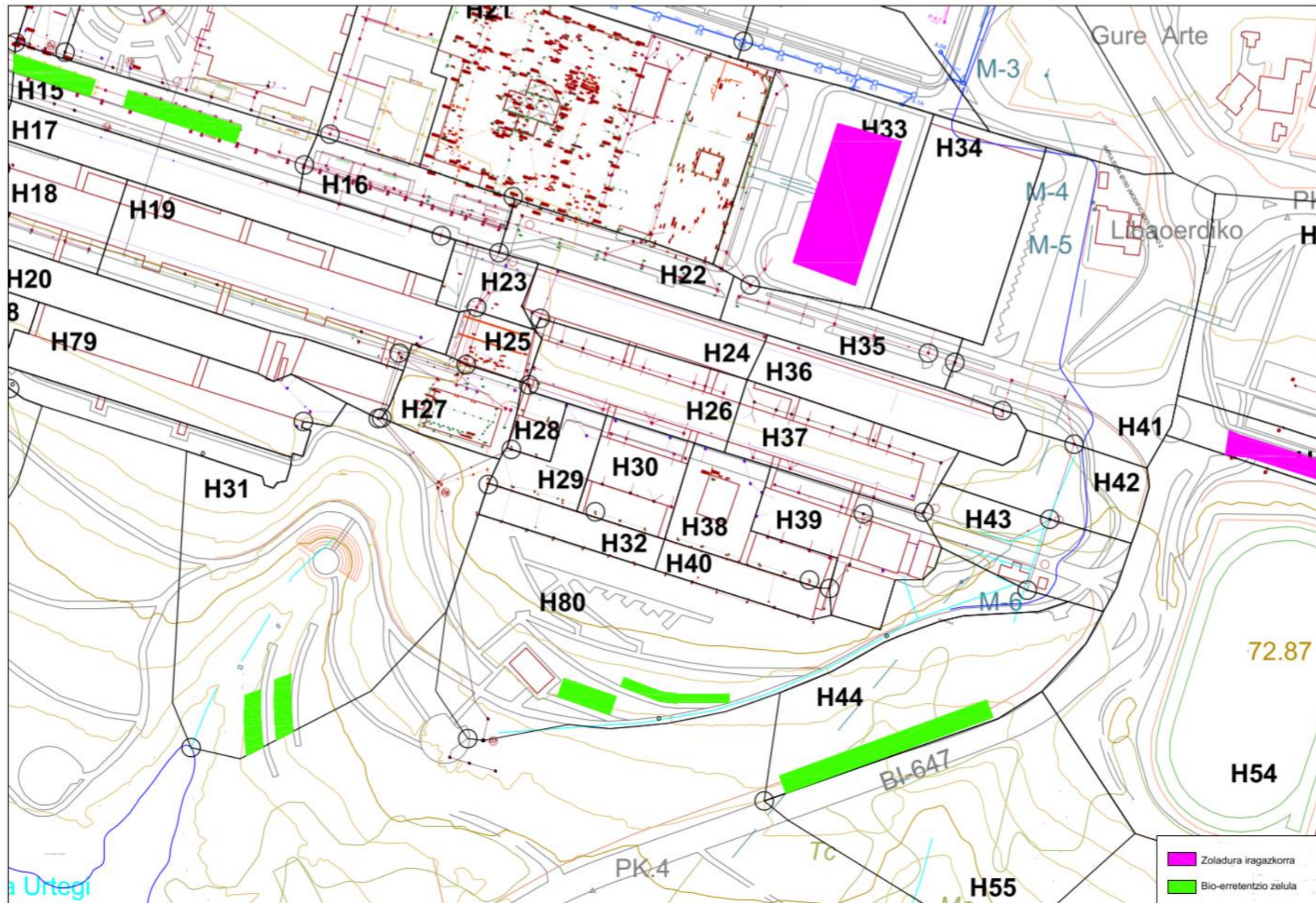
E= 1:2000  
Data: Uztaila 2021

Plano zenbakia: 1.2  
Leioako Campusean proposatutako hiri-drainatze sistema jasangarriak

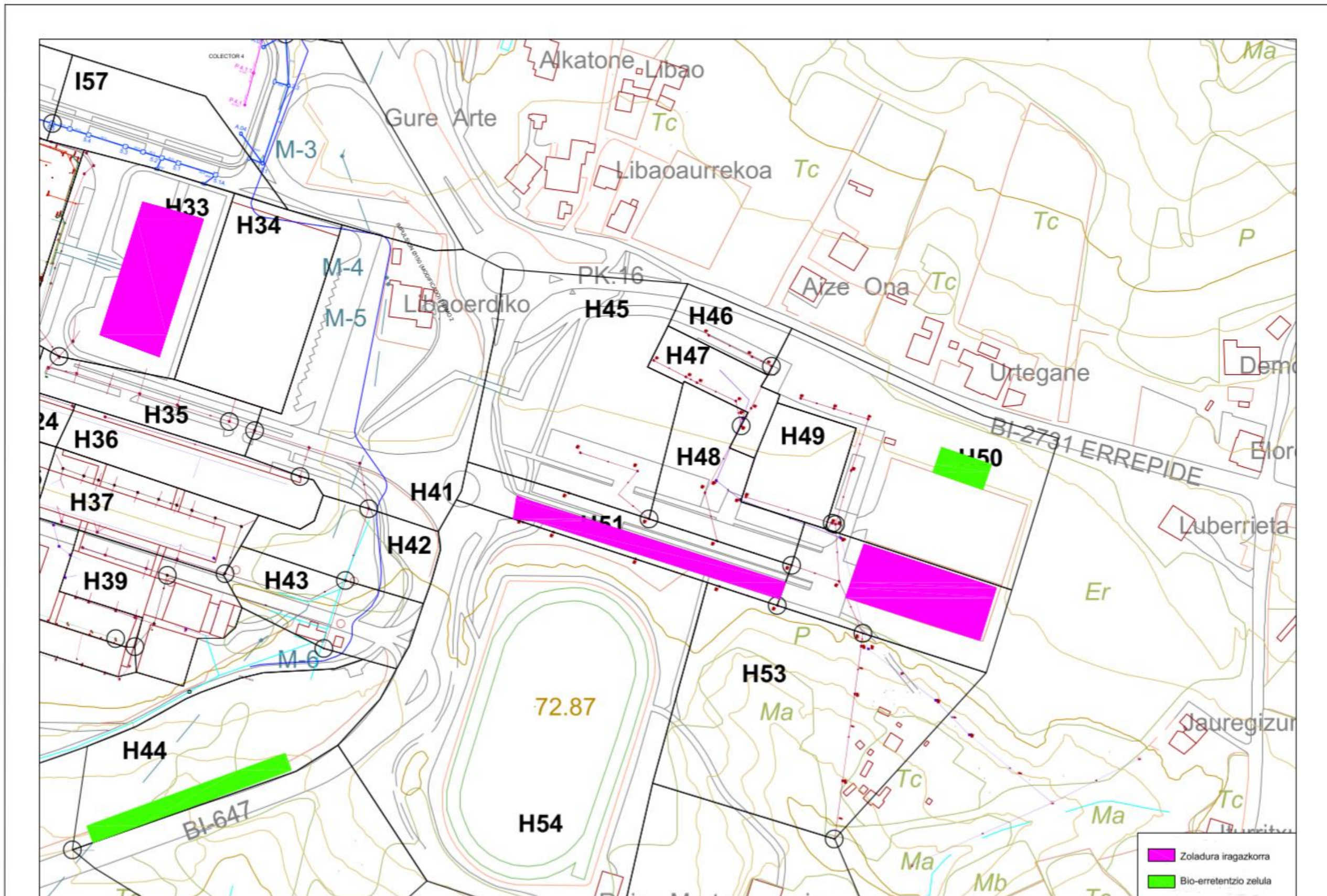
Ander González Pérez  
EHU/UPV - Bilboko Ingeniaritza Eskola  
Ingeniaritza Zibileko Gradua

Gratu Amaierako Lana:  
Drainatze sareko uraren kalitatea hobetzeko  
hiri-drainatze jasangarrien azterlana Leioako  
Campusean (UPVEHU)





<p>E= 1:2000 Data: Uztaila 2021</p>	<p>Plano zenbakia: 7.2 Leioako Campusean proposatutako hiri-drainatze sistema jasangarriak</p>	<p>Ander González Pérez EHU/UPV - Bilboko Ingeniaritza Eskola Ingeniaritza Zibileko Gradua</p>	<p>Gratu Amaierako Lana: Drainatze sareko uraren kalitatea hobetzeko hiri-drainatze jasangarrien azterlana Leioako Campusean (UPVEHU)</p>	
---	--	--	---	--



Zoladura iragazkorra  
 Bio-erretentzio zelua

<p>E= 1:2000 Data: Uztaila 2021</p>	<p>Plano zenbakia: 7.3 Leioako Campusean proposatutako hiri-drainatze sistema jasangarriak</p>	<p>Ander González Pérez EHU/UPV - Bilboko Ingeniaritza Eskola Ingeniaritza Zibileko Gradua</p>	<p>Gratu Amaierako Lana: Drainatze sareko uraren kalitatea hobetzeko hiri-drainatze jasangarrien azterlana Leioako Campusean (UPVEHU)</p>	
---	--	--	---	--