

INGENIARITZA ZIBILEKO GRADUA  
**GRADU AMAIERAKO LANA**

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

***II. ERANSKINA – STORM WATER MANAGEMENT MODEL***

**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

2. Storm Water Management Model.....	1
2.1. Sarrera.....	1
2.2. Ur-zikloaren interpretazioa SWMM modeloan .....	1
2.3. Meteorologiaren karakterizazioa.....	2
2.4. Ingurunearen karakterizazio hidrologikoa .....	3
2.5. Ingurunearen karakterizazio hidraulikoa .....	4
2.6. Elementu kutsakorren karakterizazioa .....	5
2.7. SUDS-en karakterizazioa .....	7
2.7.1. LID Control Editor.....	8
2.7.2. LID Usage Editor .....	9

## Irudien aurkibidea

Irudia 1. SWMM-en uraren zikloaren interpretazioa. Iturria: egileak osatua. ....	2
Irudia 2. Hiru metaketa funtzioen alderaketa. Iturria: egileak osatua .....	6
Irudia 3. Bioerretentzio zelula, infiltrazio-zanga eta zoladura iragazkorra. Iturria SWMM programa. ....	10

## 2. Storm Water Management Model

### 2.1. Sarrera

U.S. Environmental Protection Agency (EPA) igurumen babesarekin erlazionaturiko gaiet buruz enkargatzen den agentzia da, Amerikako Estatu Batuen gobernu federalaren independentea delarik. Storm Water Management Model edo SWMM EPA-k diseinaturiko prezipitazio-isurketa modelo dinamikoa da; izan ere, beste instituzio akademiko eta enpresa pribatuk bere garapenean ere parte hartu dute. Bai ingurune natural baita hiri-inguruneetarako diseinatua dago (azken honetarako batez ere) eta bai uraren kantitatea baita kalitatea ere simulatzeko erabilia da. Simulazio jarraituak egiteko gai da modeloa.

SWMM-k isurketa sortzen duten hainbat prozesu hidrologiko karakterizatzeko da, hauen artean hauek daudelarik:

- Denboran aldakorrak diren euriak.
- Gainazaleko uren lurruntzea.
- Elur pilaketa eta urtzea.
- Topografiaren puntu baxuetan pilatua geratzen den euria.
- Eurien infiltrazioa lurzoru ez saturatuetan.
- Eurien perkolazioa lurrazpiko uretara.
- Lurrazpiko uren eta drainatze-sistemaren arteko elkarrekintza.
- Urtegi edo ur erreserben gainezka ez linearra.
- Euri eta isurketen atzitze eta atxikipena hainbat SUDS-ekin, LID (Low Impact Development) deituak modeloan.

Prozesu hidrologikoak ez ezik, hainbat prozesu hidrauliko modelizatzeko gai ere bada:

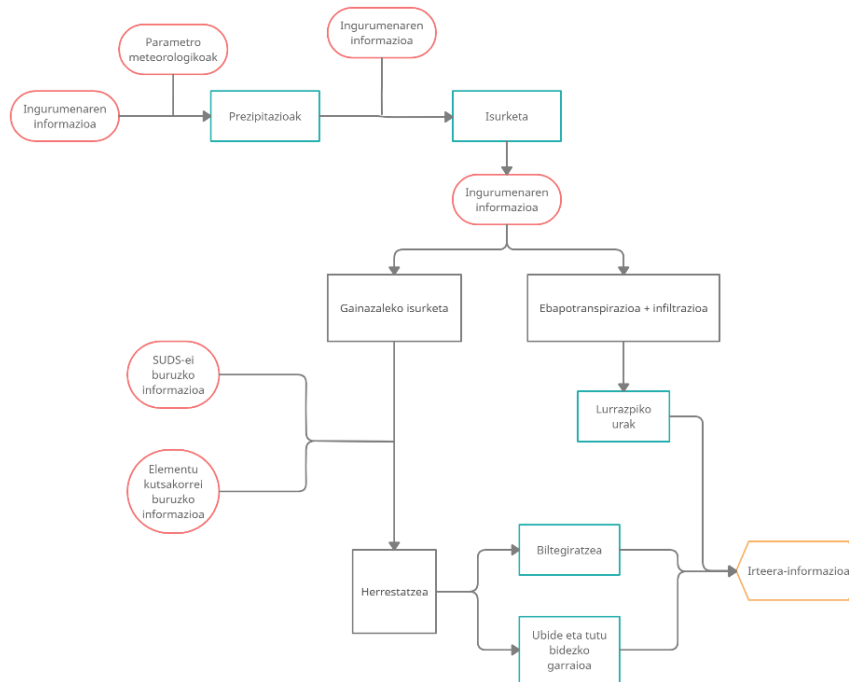
- Drainatze-sareak guztiz karakterizatu.
- Sekzio eta itxura anitzeko tutueria eta ubideen erabilpena.
- Elementu berezien modelaketa: biltegiak, tratamendu-unitateak, elementu banatzaileak, ponpak, ehunak, zuloak...
- Fluxu eta uraren kalitateari buruzko kanpoko hainbat informazio sartzeko ahalmena: gainazalaren isurpena, lurrazpiko uren elkarrekintza...
- Uhin zinematiko eta dinamikoan oinarritutako metodoaren hautaketa.
- Hainbat fluxu-erregimenak modelatzeko ahalmena.
- Ponpen, zuloen eta presen gainezkabideen simulazioa gauzatzeko kontrol-arau dinamikoak.

Azterlan honen kasuan SWMM modeloaren 5.015 bertsioa erabili da. Bertsio hau ingelesez dagoenez modeloan erabili diren elementuen izenak ere ingelesez emango dira.

### 2.2. Ur-zikloaren interpretazioa SWMM modeloan

Aurreko ataletan garatu den uraren zikloa modelizatzea oso zaila da: naturako fenomenoaren interpretazio matematikoa zaila da, batez ere euren izaera estokastikoa dela eta. Izan ere, SWMM bezalako programei esker lortutako emaitzak errealitatean ematen diren fenomeno naturalak nahiko ondo aurreikusi eta simulatzeko gai gara; hori bai, baldin eta erabilitako informazioa nahiko kalitatea badu.

Hurrengo diagramak azaltzen du nola lan egiten duen SWMM modelo orokor batek:



Irudia 1. SWMM-en uraren zikloaren interpretazioa. Iturria: egileak osatua.

Sartu beharreko informazioa:

- Parametro meteorologikoak.
- Inguruneari buruzko informazio hidrologikoa.
  - Topografia.
  - Informazio geomorfologikoa.
- Inguruneari buruzko informazio hidraulikoa.
  - Horniketa azpiegiturei buruzko informazioa.
  - Saneamendu azpiegiturei buruzko informazioa.
- Elementu kutsatzailei buruzko informazioa.
- SUDS-ei buruzko informazioa.

### 2.3. Meteorologiaren karakterizazioa

SWMM-ek meteorologia karakterizatzeko metodo bat baino gehiago ahalbidetzen du; izan ere, azterlan honetan erabili dena denborazko segidak (Time Series) izan dira. Esaterako, prezipitazioak definitzeko.

Denborazko segida horretan prezipitazioari buruzko informazioa zehazteko aukera dago: data, denbora eta euriaren formatua (intentsitatea, bolumena edo metaketa bezala). Programaren barruan plubiometro bat kokatu eta denborazko segida hori esleitzen zaio, euriaren formatua zehaztu eta denbora tarte zehaztu behar zaio.

## 2.4. Ingurunearen karakterizazio hidrológicoa

Honako elementuen bidez karakterizatu daiteke arro bat:

- Azpiarroak. Azpiarroak lur-unitate hidrológico txikiak dira, eta haien topografiak eta drainatze-sistema konposatzen duten elementuek zuzenean bideratzen dute isuritako ura deskarga puntuetara. Arro bakoitzari plubiometro ezberdinak esleitu dakizkioke, horrek arro bakoitzean euri-patroi ezberdinak jauzi direla adieraziz.

Azpiarroak beste bi azpimotetan bana daitezke:

- Azpiero iragazgaitzak. Isurketa gertatzen denean eremu hauetatik isuriko da, infiltrazioa gertatu gabe; urak topografia altuenetik baxuenera jarioko da, depresioko biltegiak sor daitezkeelarik.
- Azpiero iragazkorak. Isurketa gertatzen denean eremu hauetan infiltrazioa gertatuko da, baldin eta lurzorua asetua ez badago. SWMM-ek infiltrazioaren karakterizazioa hiru eredu matematiko jarraituz egin dezake:
  - Hortonen infiltrazio eredu.
  - Green-Ampt infiltrazio eredu.
  - SCS-ren Kurba Zenbakiaren infiltrazio eredu.

Irteera-puntuak bai lotuneak baita isurtze-puntuak izan daitezke.

Beraz, azpiarro bat guztiz definitzeko honako parametro hauen informazioa sartu behar da:

- Esleituriko plubiometroa.
- Azpiarroaren isurtze-puntua.
- Azalera.
- Jarioaren zabalera karakteristikoa.
- Malda.
- Gainazal iragazgaitzaren ehuneko.
- Manning-en  $n$  koefizientea bai gainazal iragazgaitz baita iragazkorarentzat.
- Arroaren biltegitarte-ahalmenaren altuera bai gainazal iragazgaitz baita iragazkorarentzat. SWMM-ek biltegi linealaren modeloa erabiltzen du, parametro honen bidez isurtzea hasteko biltegiari muga bat ezartzen zaio.
- Depresioko biltegiarik ez duen gainazal iragazgaitzaren ehuneko.
- Lurzoruen infiltrazio-parametroak. Azterlan honen kasuan SCS-ren Kurba Zenbakiaren infiltrazio metodoa erabiliko da, eta parametro hauek definitu behar dira:
  - Kurba zenbakia.
  - Eroankortasuna.
  - Lehorte-denbora.
- SUDS-en erabilera.
- Lurzoruen erabilera. Elementu kutsakorren metatze eta herrestatzea definitzeko erabilia.

## 2.5. Ingurunearen karakterizazio hidraulikoa

Honako elementuen bidez karakterizatu daiteke arro baten saneamendu eta horniketa sistema:

- Lotuneak edo korapiloak. Sisteman egon daitezkeen lotuneak dira, bide bi edo gehiagoren konfluentzia adierazten duelarik; errealitatean arakatze putzuak, ubideen konfluentzia edota tutuerien konexio elementuak dira.

Lotune bat guztiz definitzeko honako parametro hauen informazioa sartu behar da:

- Hondoaren kota.
  - Putzuaren sakonera maximoa.
  - Puntuaren saturazioa ematekotan, bere gainazala. Ez da derrigorrezko parametro bat.
  - Kanpoko ekarpenak. Ez da derrigorrezko parametro bat.
- Isurtze-puntuak. Hauek drainatze-sistemaren azken korapiloak dira, eta Uhin Dinamikoaren sistema erabiliz gero sistemaren azken ingurumen-baldintza definitzeko erabilia da. Isurtze-puntua guztiz definitzeko honako parametro hauen informazioa sartu behar da:
    - Hondoaren kota.
    - Ingurumen-baldintzak. Azterlan honen kasuan librea da ingurumen baldintza.
    - Konporta balbularen izaera. Ez da derrigorrezko parametro bat.

- Jario-banatzailleak. Garraio-sistemaren korapiloak dira eta fluxuak bi irteera-hodietan zatitzeko erabiliak dira. Zatitzaile hauek lau motatakoak izan daitezke:

- Ebaketa-banatzaillea.
- Gehiegizko-banatzaillea.
- Banatzaile tabularra.
- Gainezkabidea.

- Biltegitratze-sistemak. Ur-bolumen jakina biltegitratzeko gaitasuna duten lotuneak dira. Isurtze-puntua guztiz definitzeko honako parametro hauen informazioa sartu behar da:

- Hondoaren kota.
- Uraren sakonera maximoa.
- Elementuaren kurba karakteristikoa. Honen bidez uraren altuera eta elementuaren azalera erlazionatu daitezke.
- Lurruntze-proporzioa.
- Kanpoko ekarpenak. Ez da derrigorrezko parametro bat.

- Konexioak. Konexioen bidez tutueriak eta ubideak karakterizatu daitezke, lotune batetik bestera ura mugi dadin. SWMM-ek hainbat geometria ireki eta itxiak definitzen uzten du, baita sekzio irregularrak ere, ibilgu naturalak definitzeko aukera utziz.

SWMM-ek Manning-en ekuazioaz baliatzen da emariaren, konexioaren azalera eta erradio hidraulikoaren, materialaren zimurtasunaren eta maldaren arteko erlazioa ezartzeko:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{2/3} \cdot \sqrt{S}$$

Non:

- n Manning-en koefiziente da. Materialaren araberako koefiziente.
- A konexioaren azalera.
- $R_H$  konexioaren erradio hidraulikoa.
- S Uhin Dinamikoaren kasuan konexioaren malda.

Konexioak guttiz definitzeko honako parametro hauen informazioa sartu behar da:

- Sarrera eta irteera lotuneak.
  - Konexioaren altuera hasierako eta amaierako hondoaren kotarekiko.
  - Lotunearen luzera.
  - Manning-en koefizientea.
  - Lotunearen zeharkako sekzioaren geometria.
  - Galeren koefizienteak.
- Ponpak. Drainatze-sisteman kokatu eta urari energia emateko erabiltzen den tresneria da. azterlan honetan erabiliko ez denez ez da sakontasunean aztertuko.

## 2.6. Elementu kutsakorren karakterizazioa

Kutsadurak hainbat iturri izan ditzake; izan ere, SWMM-k bi iturri nagusi ezberdintzen ditu:

- Prezipitazioak lurrrera jauzi aurretik izan dezaketen kutsadura. Atmosferara isurtzen diren elementu kutsatzaile batzuk, euria egiten duenean, euri honekin nahasi eta lurrazalera erortzen dira.
- Lurrazalean pilatzen diren elementu kutsatzaileak. Hainbat jatorri izan dezakete: gizakiok lurrrera botatzen dugun zaborra, trafikoak sorturiko hondarrak, industria-aktibitateen ondoriozko hondakinak.

Honela definitzen dira SWMM-eko proiektu baten barruan:

- Prezipitazioa (Precipitation). Euria egitean urak airean dagoen kutsadura hartu eta garraiatu dezake, fenomeno honi lagapen hezea (wet deposition) deritzo.

Hauen definizioa SWMM modeloaren barruan honela egiten da:

*Quality → Pollutants*

Behin menu honen barruan egonda elementu kutsakorra definitu behar da (unitateak mg/l edo µg/l):

- Rain Concentration. Hemen adierazi ohi da euren kontzentrazioa prezipitazioan.
  - GW Concentration. Aurreko berdina baina lurrazpiko uretan.
  - I&I Concentration. Geroago aztertuko da.
  - Decay Coefficient. Koefiziente honen bitartez elementu bat desagertzeko behar duen denbora definitzen da.
  - Co-pollutant. Elementu kutsakor bat beste baten menpe egotekotan euren arteko dependentzia hemen adierazten da.
  - Co-fraction. Bi elementu kutsakorren menpekotasuna matematikoki adierazteko erabiltzen da. 0-tik 1-era doan parametroa.
- Isurketa (Runoff). Hau ohi da uren kutsaduraren iturri primarioa. Bere definizioa hainbat parametroen menpe egon daiteke:
    - Denbora.
    - Trafikoa.
    - Dry fallout edo Dry deposition. Fenomeno hau aerosol partikulak solido baten gainean lagatzen direnean eman ohi da.
    - Kaleen garbiketa.



- Prezipitazioen energia. Oso prezipitazio latzak badira hauek lurren erosioa sor dezakete, herrestatze fenomenoaren ematen delarik. Fenomeno hau hain formula empirikoen bidez modelatzen da.

Hauen definizioa SWMM modeloaren barruan honela egiten da:

$$Quality \rightarrow Land\ uses$$

Hemen barruan, berriz, bi fenomeno banatu behar ditugu:

- Buildup edo Metaketa. Hainbat egun euririk egin ez duenean agente kutsatzaileak metatuz joango dira. Parametro hauek definitu daitezke:
  - Max buildup  $\rightarrow C_1 \rightarrow$  Kutsadura maximoa (kg/ha).
  - Rate constant  $\rightarrow C_2 \rightarrow$  Kutsadura hazkunde koefizientea.
  - Power constant edo Sat. Constant  $\rightarrow C_3 \rightarrow$  Denbora berretzailea edo Kutsadura maximoa lortzeko egunen erdia.
  - Normalizer.

Metaketa hau matematikoki hiru eratan modelizatu daiteke:

- POW. Kutsadura metatuz joango da, t denbora jakinean maximo batera ailegatu arte.

$$B = \min(C_1; C_2 \cdot t^{C_3})$$

B  $\rightarrow$  Kutsadura metatua (kg/azalera).

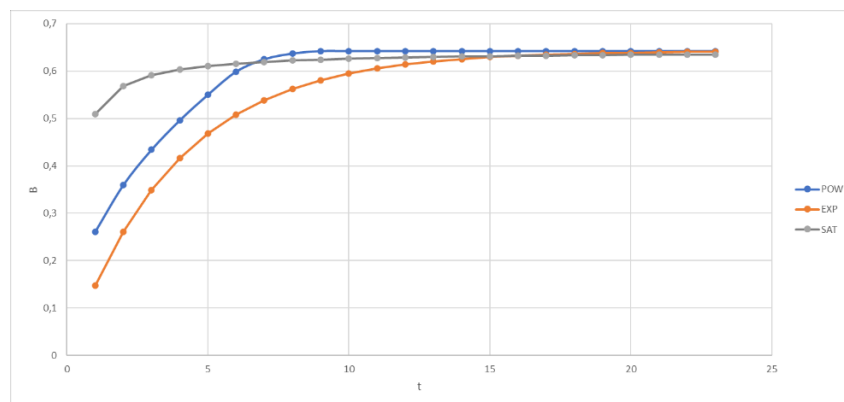
t  $\rightarrow$  euririk egin ez duen denbora egunetan.

- EXP. Kutsadura esponentzialki metatuz joango da, eta maximo batera hurbilduko da asintotikoki.

$$B = C_1 \cdot (1 - e^{-C_2 \cdot t})$$

- SAT. Metaketa linealki emango da, baina saturaziora ailegatzeko den heinean hazkunde hori poliki-poliki emango da.

$$B = \frac{C_1 \cdot t}{C_2 + t}$$



Irudia 2. Hiru metaketa funtzioen alderaketa. Iturria: egileak osatua

- Washoff edo Herrestatzea. Euria egitean honek kutsadura herrestatzeko duen ahalmena definitzen du. Parametro hauek definitu daitezke:

- Washoff coefficient →  $C_1$
- Exponent →  $C_2$

Herrestatze hau hiru eratan modelizatu daiteke:

- EXP.

$$W = C_1 \cdot q^{C_2} \cdot B$$

$q$  → isurpena azalera unitateko (mm/h).

$B$  → Kutsadura metaketa azalera unitateko ( $\text{kg/m}^2$ ).

- RC. Rating curve.

$$W = C_1 \cdot Q^{C_2}$$

$Q$  → Isurpena

- EMC. Concentracion Media del Episodio.

$$W = C_1 \cdot Q$$

$C_1$  → Herrestatzen den materialaren kontzentrazioa  $\text{kg/l}$ -tan adierazita

Aurreko elementu-kutsatzaile iturrietaz gainera honako hauek ere badaude:

- Eguraldi Lehorreko Jarioa (Dry Weather Flow). Industrialde edota beste eraikinetatik ateratzen diren kutsatutako urak definitzeko erabili. Konexioetan definitu. Patroi errepikakor bat jarraitu ohi dute.
- Lurrazpiko uren jarioa (Groundwater Flow).
- Ur sarrera/Infiltrazioa (Inflow/Infiltration I&I).
- Kanpoko jarioak (External inflows). Kanpotik inposaturiko jarioen kalitatea definitzeko erabiltzen den parametroa

## 2.7. SUDS-en karakterizazioa

SWMM-ek mundu zientifikoan SUDS bezala ezagutzen dena Inpaktu Baxuko Garapena LID (Low Impact Development LID) interpretatzen du; EPA-k honela definitzen ditu LID-ak: “ekaitz-urek sorturiko isurpenen eragina arintzeko erabilitako praktika multzoa”.

Azken urteetan garatu diren SUDS tipologia ezberdinak karakterizatzeko zortzi LID mota definitzeko gai da SWMM-ek:

- Bio-retention cell. Bioerretentzio zelulak definitzeko erabilia.
- Rain garden.
- Green roof.
- Intiltration trench. Infiltrazio zangak definitzeko erabilia.
- Permeable pavement. Zoladura iragazkorak definitzeko erabilia.
- Rain barrel.
- Rooftop disconnection.
- Vegetative swale.

Tipologia bakoitzean hainbat parametro definitu behar dira; izan ere, azterlan honetarako bakarrik bioerretentzio zelula, infiltrazio-zanga eta zoladura iragazkorraren parametroak analizatuko dira. Karakterizazio hau bi fitxetan gauzatu behar da:

- LID Control Editor
- LID Usage Editor

### 2.7.1. LID Control Editor

Honako fitxa honetan SUDS-aren zenbait parametro geometriko orokorrak ez ezik, bere parametro fisikoak ere definituko dira. Honako fitxa hauek definitu behar dira:

- Gainazala. (Surface). Bai bioerretentzio zelula, bai infiltrazio zanga baita zoladura iragazkorrak erabiltzen definitu behar da.
  - Bermaren altuera. (Berm height). Parametro honen bidez zenbat ur, altuera unitateko, biltegitatu daiteke lurrazalean infiltratu hasi aurretik.
  - Landaredia bolumenaren frakzioa. (Vegetation volume fraction). Parametro honen bidez honako definitu daiteke: lurrazalean biltegitatu daitekeen bolumenetik zenbat dagoen landarediaz beteta.
  - Gainazalaren zimurtasuna. (Surface roughness). Manning-en n parametroa, honen bidez gainazalaren izaera definitu daiteke.
  - Gainazalaren malda. (Surface slope). Honen bidez gainazalaren izaera geometrikoa definitu daiteke.
- Lurzorua. (Soil). Bai bioerretentzio zelula baita zoladura iragazkorrak erabiltzen definitu behar da.
  - Lodiera. (Thickness). Parametro honen bidez lurzoruaren izaera geometrikoa definitu daiteke.
  - Porositatea. (Porosity). Lurra ura xurgatzeko duen ahalmena
  - Ereku kapazitatea. (Field capacity). Lurzoruaren hezetasuna da, lurzoru lehorraren masaren ehunekotan adierazia, aurrez aurre asetutako lurzoruan drainadura bukatzen denean kalkulatu.
  - Zimeltasun puntua. (Wilting point). Landare batek lurretik ura ateratzen jarraitu ezin duen gutxieneko hezetasun-puntua.
  - Eroankortasuna. (Conductivity). Eroankortasun hidraulikoa guztiz asetua dagoen lurzoruan.
  - Eroankortasunaren malda. (Conductivity slope). Eroankortasunaren logaritmoa eta lurzoruaren hezetasuna era grafikoan adierazterakoan lortzen den funtzioaren malda
  - Xurgatze-altuera. Lur kapilareen batez besteko balioa fronte bustian zehar.
- Biltegitatzea. (Storage). Bai bioerretentzio zelula, bai infiltrazio zanga baita zoladura iragazkorrak erabiltzen definitu behar da.
  - Lodiera. (Thickness). Parametro honen bidez lurzoruaren izaera geometrikoa definitu daiteke.
  - Hutsuneen ratioa. (Void ratio). Geruzako solidoen bolumenari dagokion espazio hutsaren bolumena.
  - Infiltrazio-gaitasuna. (Seepage ratio). Eroankortasun hidrauliko asetua, biltegitatze azpiko lurtean gertatzen den infiltrazioa definitzen duen parametroa.

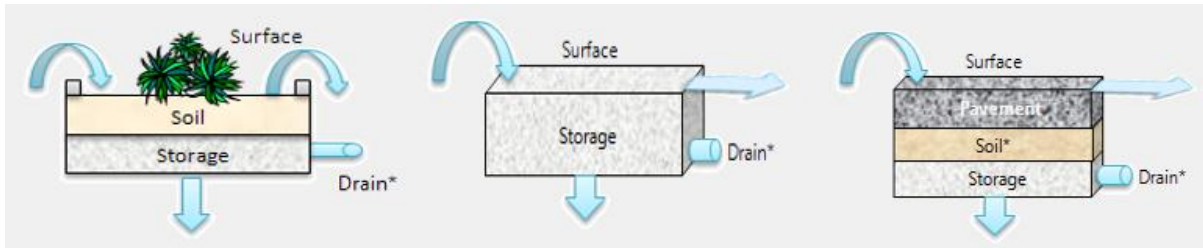
- Asetze-faktorea. (Clogging factor). Zikinkerien metatzeagatik eman daitekeen oztopatzea definitzen duen parametroa.
- Zoladura. (Pavement). Zoladura iragazkorrak erabiltzen definitu behar da.
  - Lodiera. (Thickness). Parametro honen bidez zoladuraren izaera geometrikoa definitu daiteke.
  - Hutsuneen ratioa. (Void ratio). Geruzako solidoen bolumenari dagokion espazio hutsaren bolumena.
  - Gainazal iragazgaitzaren frakzioa. (Impervious surface fraction). Sistema modularra izatekotan gainazal osoaren eta zoladura iragazgaitzeko materialaren arteko proportzioa; sistema jarraia izatekotan ez dago hau definitzeko beharrik.
  - Iragazkortasuna. (Permeability). Sistema modularra izatekotan material betegarriaren eroankortasun hidraulikoa eta sistema jarraian hormigoia edo asfaltoaren iragazkortasuna.
  - Asetze-faktorea. (Clogging factor). Zikinkerien metatzeagatik eman daitekeen oztopatzea definitzen duen parametroa.
  - Leheneratze-tartea. (Regeneration interval). Zoladura geruzaren zahartzea definitzeko parametroa.
  - Leheneratze-faktorea. (Regeneration factor). Zoladura geruzaren zahartzea definitzeko parametroa.
- Drainatze-sistema. (Drain). Ez da SUDS guztietan ipintzen, beharrezkoa izatekotan bai bioerretentzio zelula, bai infiltrazio zanga baita zoladura iragazkorretan definitu behar da.
  - Jarioaren koefizientea. (Flow coefficient). Drainatzetik ateko den ur-jarioa definitzen duen parametroa.
  - Jarioaren elementu berretzailea. (Flow exponent). Drainatzetik ateko den ur-jarioa definitzen duen parametroa.
  - Drainatze-lerroaren altuera. (Offset). Drainatze-lerroaren altuera biltegiaren beheko aldetik neurtua.
  - Nibel irekia. (Open level). Urak izan behar duen altuera drainatze-tutua ireki dadin.
  - Nibel itxia. (Closed level). Urak izan behar duen altuera drainatze-tutua itxi dadin.
- Elementu kutsakorren tratamendua. (Pollutant removal). Drainatze-sistema definitzean aplikatzen diren errendimenduak dira. Elementu kutsakor bakoitzarentzat errendimendu ezberdinak definitzeko aukera dago.

### 2.7.2. LID Usage Editor

Honako fitxa honetan SUDS-aren parametro geometrikoak kokatuko den azpiarro barruan definituko da. Honako parametroak definitu behar dira:

- Unitate bakoitzaren azalera. (Area of each unit).
- Zenbat SUDs unitate kokatuko diren. (Number of units).
- Gainazalaren zabalera unitate bakoitzeko. (Surface width per unit). Jarioari elkartuta den norabidean SUDS-ak duen zabalera.
- Hasieratik asetua dagoen ehunekoa. (% initially saturated). Bioerretentzio zelula, teilatu begetatuak eta landaredia inpliketzen duen bestelako tipologietan unitateen lurren asetze-maila definitzen du. Beste SUDS-etan biltegiratze-gainazalaren ur-betetze maila adierazten du.

- Tratatu den gainazal iragazgaitzaren ehunekoa. (% of impervious area treated). SUDS-arik gabeko eremuaren zati iragazgaitzaren zenbatekoa tratatzen duen SUDS honek.
- Tratatu den gainazal iragazkorraren ehunekoa. (% of pervious area treated). SUDS-arik gabeko eremuaren zati iragazkorraren zenbatekoa tratatzen duen SUDS honek.
- Bestelako irteera eman urari. (Send drain flow to). Baldin eta SUDS-ak ura eutsi eta tratatu ondoren azpiarroaren leku berdinerara isurtzen ez badu, hemen definitu daiteke beste irteera-puntu bat.



*Irudia 3. Bioerretentzio zelula, infiltrazio-zanga eta zoladura iragazkorra. Iturria SWMM programa.*