

**waste**  
nothing is wasted



**GIS**



LIFE12 ENV/ES/000406

Nola optimizatu nekazaritzako elikagaien hondakinen kudeaketa, irizpide anitzeko erabakitze-metodologiekin eta informazio geografikoko sistemekin

## Laburpena

Nekazaritzako elikagaien hondakinak kudeatzeko planta bat non eta nola garatuko den erabakitzerakoan, badira azpiegituraren kokagunea, lehiakortasuna eta arrakasta determinatuko dituzten faktore batzuk, hala nola tratatu beharreko hondakinak zer distantziatara dauden, hondakinen kantidadea edo garraioaren kostuak. Informazio Geografikoko Sistemak eta irizpide anitzeko erabakitze-metodologiak uztartuz, GISWASTE proiektuak murriztu egiten ditu hondakinak kudeatzeko planten inguruan sortzen diren zalantzak, plantaren bideragarritasun teknikoa, ingurumenekoa, ekonomikoa eta geografikoa aztertzen du, eta balorizatorako alternatibak proposatzen ditu, hala nola biogasa edo animalia-pentsua sortzea, landare-, okela- eta/edo esne-azpiproduktuetatik abiatuta.



LIFE12 ENV/ES/000406

# GIS waste

nothing is wasted

## SARRERA

Elikadura-segurtasunaz hitz egiten dugunean, ekoiztu, erosi eta kontsumitzen diren produktuez ari gara, eta baita horren ondorioz sortzen diren azpiproduktu organikoez ere. Europar Batasunean, urtean 100 milioi tona elikagai-hondakin sortzen dira, gutxi gorabehera; horrek, arazo etiko eta ekonomiko serioa izateaz gain, baliabide naturalak agortzera eramaten du eta ingurumen-arazo larriak sortzen ditu.

Testuinguru horretan, Europako Batzordea azpiproduktuak kudeatzeko eredu berrietara zuzendutako politikak bultzatzen ari da, bioekonomia eta ekonomia zirkularra oinarritzat hartuta. Ereditu horiei esker baliabide naturalekiko mendetasuna murriztu daiteke, eta, beraz, nekazaritza, abeltzaintza eta arrantzako produktuen ekoizpen jasangarria bultzatzen da (akui-kultura barne sartuta); gainera, lagungarria da horiek elikagai, pentsu, bioproduktu eta bioenergia bihurtzeko. Horrek guztiak garapen industrialaren jasangarritasuna bera bultzatuko luke eta lanpostu berriak sortzen lagunduko luke.



Hondakinen kudeaketa planta

Hala eta guztiz ere, horrelako jardueren sustapena faktore ugariaren mende dago -geografikoak, teknikoak, ekonomikoak eta ingurumenekoak-, eta horiek, sarritan, ez dira behar den neurrian kontsideratu edo kuantifikatu; horren eraginez, tratamendu edo balorizatorako eratu diren azpiegituren bideragarritasun globala kinka larrian egon da kasu batzuetan. Hori horrela, LIFE GISWASTE proiektua sortzeko helburua izan da azpiegitura horien inguruan dauden zalantzak minimizatzea, eta, horri lotuta, balorizatorako alternatibak proposatzea Euskal Autonomia Erkidegoko nekazaritzako elikagaien sektorerako.

## PROIEKTUA

LIFE GISWASTE proiektua 2013an hasi zen, eta aurreikusita dago 2017an bukatzea. Haren finantziarioa ingurumena eta natura kontserbatzeko proiektuei laguntzeko Europako LIFE programatik dator (LIFE12 ENV/ES/000406), eta beraren koordinatzailea AZTI zentro teknologikoa da, erakunde hauen lankidetzarekin: Geograma (informazio geografikoko sistemetan espezializatutako enpresa), LKS (azpiegiturretan espezializatutako aholkularitza-etxea) eta Ihobe – Eusko Jaurlaritzako Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa.

***“Alternatiben ardatzak honako hauek dira: bioenergia sortzea eta irinak ekoiztea animalia-pentsuetarako”***

Proiektuak tresna bat diseinatu du, Informazio Geografikoko Sistemak (IGS) eta irizpide anitzeko erabakitze-metodologiak uztartuz, Euskal Autonomia Erkidegoko elikagaien industriak sortzen dituen azpiproduktu organikoak kudeaketari buruzko erabakiak hartzen laguntzeko. Azpiproduktuak balorizatzeko planak ezartzerakoan, proiektu honetan aztertzen diren alternatiben ardatzak honako hauek dira:

bioenergia sortzea, digestio anaerobioaren bitartez; eta irinak ekoiztea animalia-pentsueta-rako, landare-, okela- eta/edo esne-azpiproduktuetatik abiatuta.

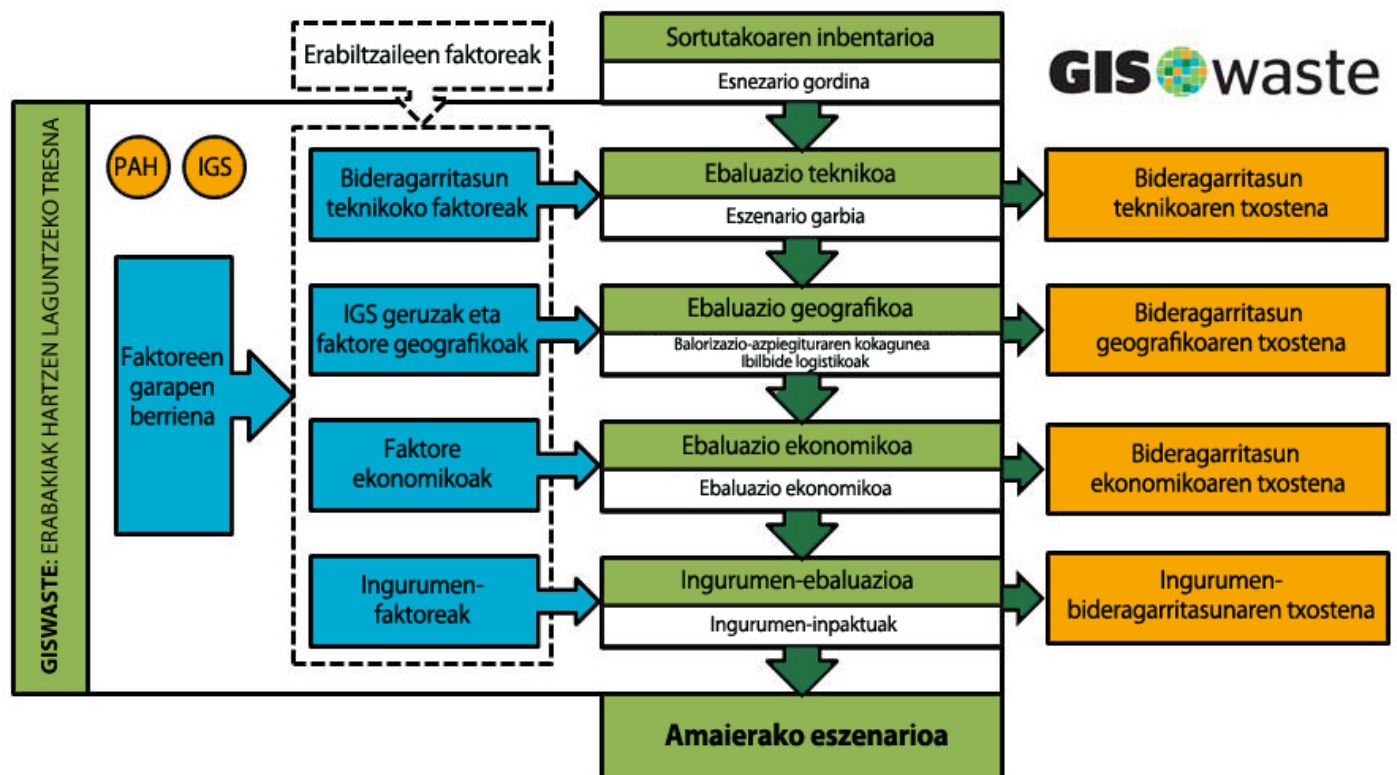
## GISWASTEREN FUNTZIONAMENDUA

Lehenik eta behin, EAEko elikagaien industriak sortzen dituen landare-, esne- eta okela-azpiproduktu guztien inbentarioa egin zen, eta horrek ahalbidetu du datu-base fidagarri, erreal eta eguneratu bat eskuratzea. Horren ostean, eszenarioa definitzerakoan kontsideratu behar diren faktoreak asko eta askotarikoak direla kontuan hartuta, irizpide anitzeko erabakitze-metodologia eta prozesu analitiko hierarkikoa (PAH) aukeratu ziren faktore horiek aukeratzeko, sailkatzeko, haztatzeko eta lehenesteko. Azkenik, lau bideragarritasun mota bereizi ziren: teknikoa, geografikoa, ekonomikoa eta ingurumenekoa.

Faktore guztiak identifikatuta daudenean, bibliografian eta esperimientuen emaitzetan definitutako balioetan oinarrituta, kanpo utzi beharrekoen mugak edo baldintzak ezartzen dira. Faktore horietatik abiatuta, tresnak lehenengo

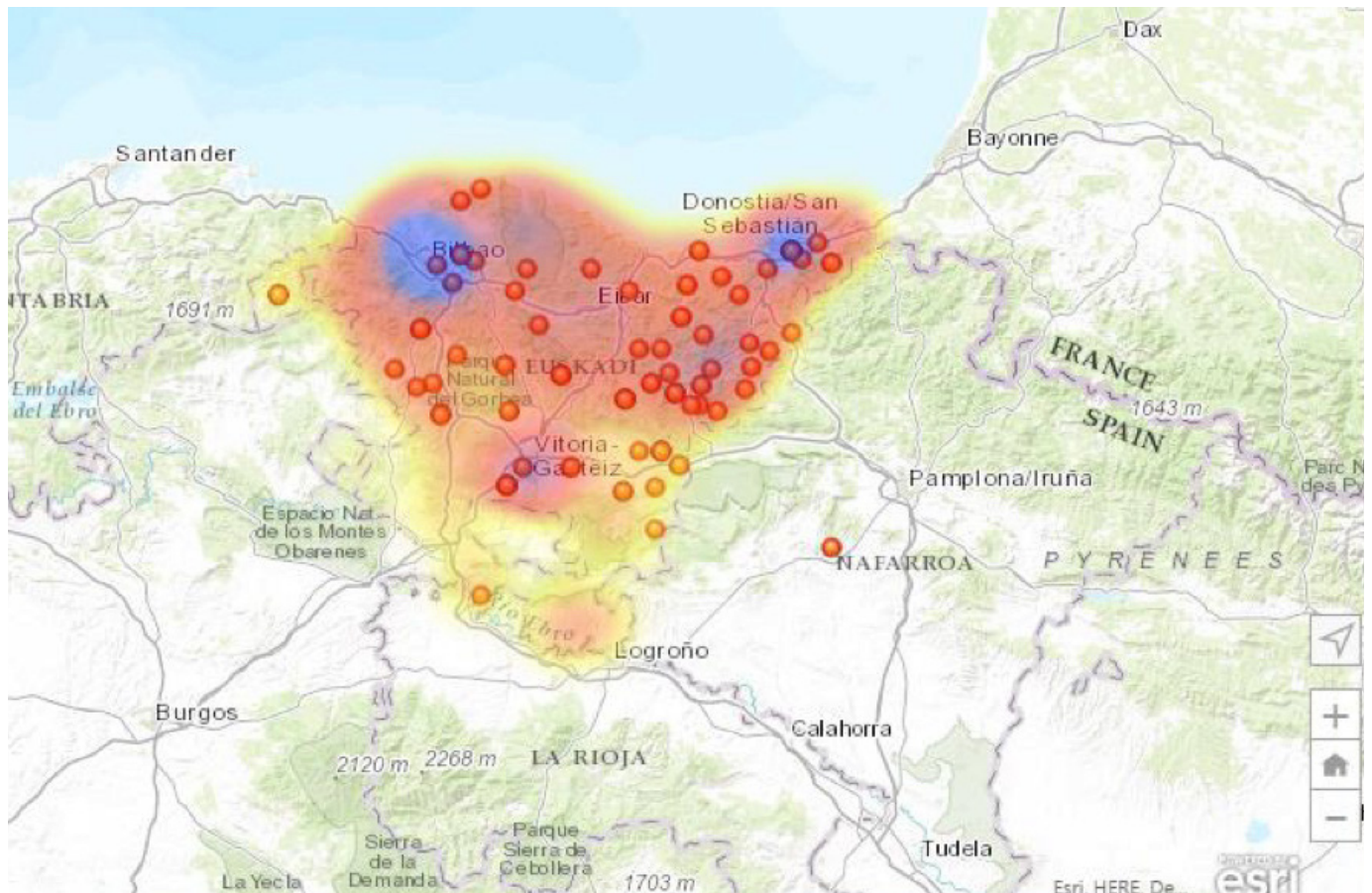
garbiketa egiten du, hau da, bideragarritasun teknikoa aztertzen du eta kanpo uzten ditu sorkuntza-puntu batzuk, hau da, legediak ezarritako gutxieneko betekizunak betetzen ez dituztenak eta/edo gutxieneko masa kritikorik ez dutenak azpiproduktuaren bilketa bideragarria izan dadin. Ebaluatu beharreko eszenarioa definituta dagoenean, tresnak bideragarritasunen azterketa egiten du, alegia, bideragarritasun geografikoa, ekonomikoa eta ingurumenekoa aztertzen ditu.

Bideragarritasun geografikoa ArcGISen bidez ebaluatzen da, ArcGISen online liburutegiak eta Network Analyst luzapena ere erabiliz; era horretan, ibilbide logistikoak garatzen dira, eta horrek, kokapen-ereduekin batera, balorizazio-plantaren kokagune optimoa determinatzea ahalbidetzen du. Gainera, horrek ahalbidetzen du azpiproduktuak jasotzeko ibilbide logistikoak optimizatzea, sorrera-puntuetatik tratamendu-plantaraino egin beharreko bidea zehaztuz hautatutako balorizazio-aukerarako. Orobat, tresnak sortzen du hautatutako balorizazio-plantarako espero den urteko balantze ekonomikoa azaltzen duen aurre-txosten ekonomikoa bat.



1. irudia: Life GISWASTE eskema metodologikoa





2. irudia: EAEko azpiproduktuen iturri nagusiak (Iturria: GISWASTE tresna)

Horrekin batera, finantza-adierazle batzuen kalkulua ere eskaintzen du (BEGb, BAT, eta abar), eta horrek adierazten du, aldez aurretik, zer-nolakoa den azpiegitura horren aurre-bideragarritasun ekonomikoa, haren eraikuntzaren aurretik.

Bukatzeko, tresnak ingurumen-bideragarritasunari buruzko txosten bat sortzen du, eta hori inpaktu hauek ere jasotzen dira hautatutako balorizazio-aukerarako: karbono-aztarna, aztarna hidrikoa, sor litekeen eutrofizazioa, eta zaborte-gira eraman gabe utzi ahal izan diren azpiproduktuen bolumena, tonatan neurtuta.

## HURRENGO URRATSAK

Gaur egun, proiektua tresnaren azkeneko kalibrazioaren fasean dago. Horretarako, ingeniartzako bi aurreproiektu gauzatu dira modu konbentzionalean, aurretik definitutako eszenario errealista baterako. Aurreproiektu horiek emandako informazioak tresna kalibratzea ahalbidetzen du, tresnak ematen dituen emaitzen eta aurreproiektuen emaitzen arteko diferentziak ahalik eta txikiak izan daitezzen. Ekintza horri esker, tratamendu-azpiegituraren kokagune optimoaren inguruan egon litezkeen

zalantzak murrizten dira nabarmen, eta baita haren eraikuntza eta funtzionamenduaren kostuak ere. Horrekin batera, posible izango da jakitea, zehaztasun handiagoz, zer neurritan diren lagungarriak horrelako tratamendu-azpiegiturak ingurumen-inpaktuak murrizteko, nekazaritzako elikagaien azpiproduktuen alorrean gaur egun aplikatzen diren kudeaketa-praktikekin konparatuta.

## ESPERO DIREN EMAITZAK

Proiektua bukatuta dagoenean, GISWASTE tresnak hauxe ahalbidetuko du:

- Erabakiak hartzen laguntzea azpiproduktuen eta/edo hondakinen kudeaketan inplikaturatuta dauden eragileei.
- Balorizazio-azpiegiturei lotutako arrisku teknikoak, ekonomikoak eta ingurumenerakoak murriztea.
- Azpiproduktuen arteko sinergiak areagotzea, irtenbide integratu eta bideragarriak sustatzeko xedez.

- Azpiproduktuen balorizazioari lotutako jarduera ekonomiko berriak bultzatzea.
- Nekazaritzako elikagaien kudeaketaren ingurumen-inpaktua murriztea.

Tresnaren erakusketa tamaina aldetik txiki samarra den eskualde batean zentratu da, hots, EAEn. Bertan, zabortegira eramaten diren azpiproduktuen bolumena murrizteak oso eragin positiboa izango du, bai ingurumen aldetik eta bai oso orografia konplexua duen lurralde horren presioa murriztearen aldetik. EAEn egindako azterlana eredu gisa hartu ahal izango da, eta tresnaren erabilera erraz erreplikatu ahal izango da antzeko problematika duten beste europar eskualde batzuetan. Horrenbestez, proiektuaren aplikazio-eremua nabarmen handitu liteke datozen urteetan.

## **TRESNAREN AURKEZPEN OFIZIALA**

GISWASTE tresna 2017an aurkeztuko da ofizialki, hainbat eragileri zuzendutako ekitaldi batean: administrazio publikoak, nekazaritzako elikagaien sektoreko erakundeak –adibidez: ekoizpen-enpresak-, aholkularitza-etxeak, ingurumenean espezializatutako ingeniarietza-enpresak eta hondakinen kudeatzaileak, besteak beste.

Informazio gehiago: [www.lifegiswaste.eu](http://www.lifegiswaste.eu)