

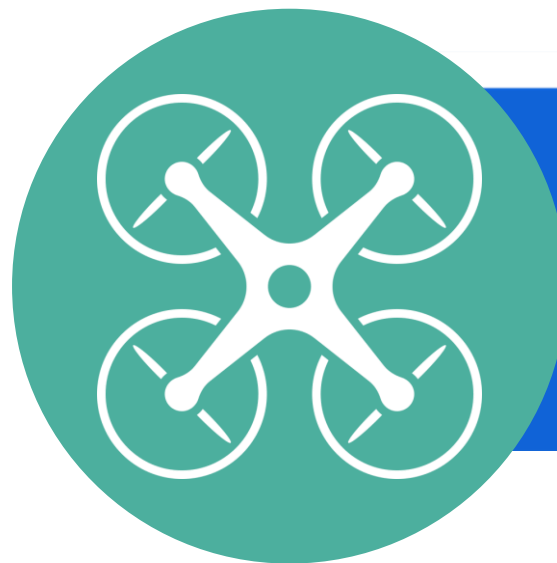
## 2. ikasgaia:

# Ingurumenaren zaharberritzea

## Garrantzia eta onurak

# Ikasgaiaren helburuak

Ingurumena leheneratzeko oinarrizko kontzeptuak  
ulertzea



dronen teknologia ingurumen-leheneratzearekin nola  
erlazionatzen den ulertzea

Ingurumena leheneratzearekin zerikusia duten trebetasun eta  
irteera profesionalei buruz ikastea



## 2.1. Ingurumena leheneratzea eta iraunkortasuna



### Zer da ingurumena zaharberritzea?

**Ingurumena leheneratzen (ER):** degradatu, kaltetu edo suntsitu diren ekosistemak berreskuratzen laguntzeko prozesua.

**Ingurumen-iraunkortasuna:** Oreka ekologikoa mantentzeko eta etorkizuneko belaunaldientzako baliabide naturalak zaintzeko gaitasuna.



## 2.1. Ingurumena leheneratzea eta iraunkortasuna

### Eginkizunak

**Ekosistemaren osasuna:** biodibertsitatea eta habitataren erresilientzia hobetzen ditu.

**Klima arintzea:** karbono-aztarna murriztu eta karbono-harrapaketa handitzen du.

**Komunitatearen ongizatea:** aire garbia, ura eta jolas-espazioak eskaintzen ditu.



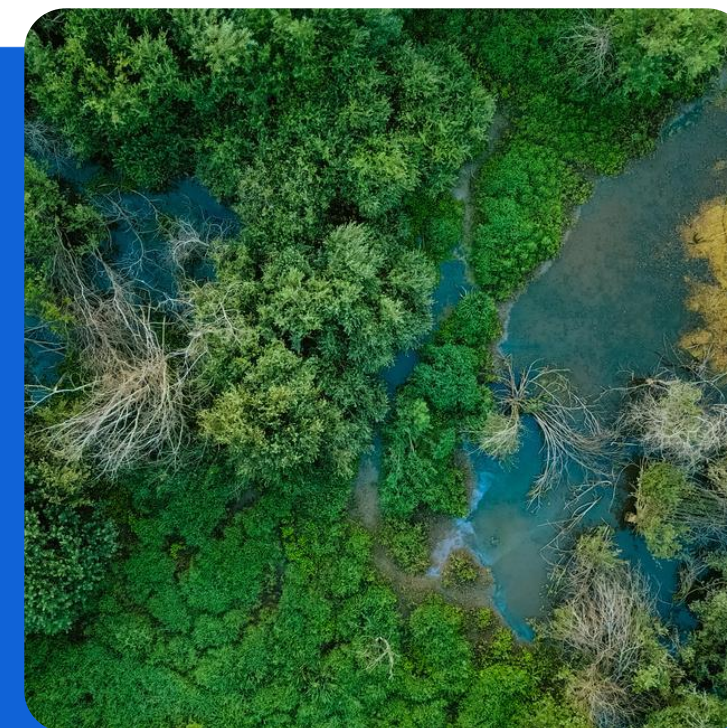
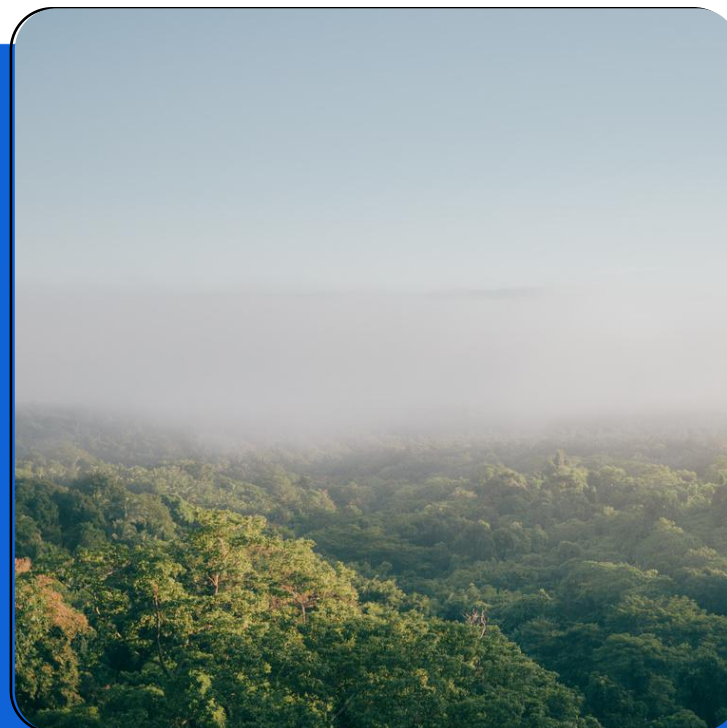
## 2.2. Ingurumena leheneratzea: Onurak

### 1. Ekosistema berreskuratzea:

Habitat degradatuak leheneratzea eta bertako flora eta fauna berreskuratzea sustatzea.

### 2. Biodibertsitatea hobetzea:

Espezieen aniztasuna handitzea eta oreka ekologikoa berrezartzea, ekosistemek eraginkortasunez funtziona dezaten ahalbidetuz.



## 2.2. Ingurumena leheneratzea: Onurak

### 3. Klima-aldaketa arintzea:

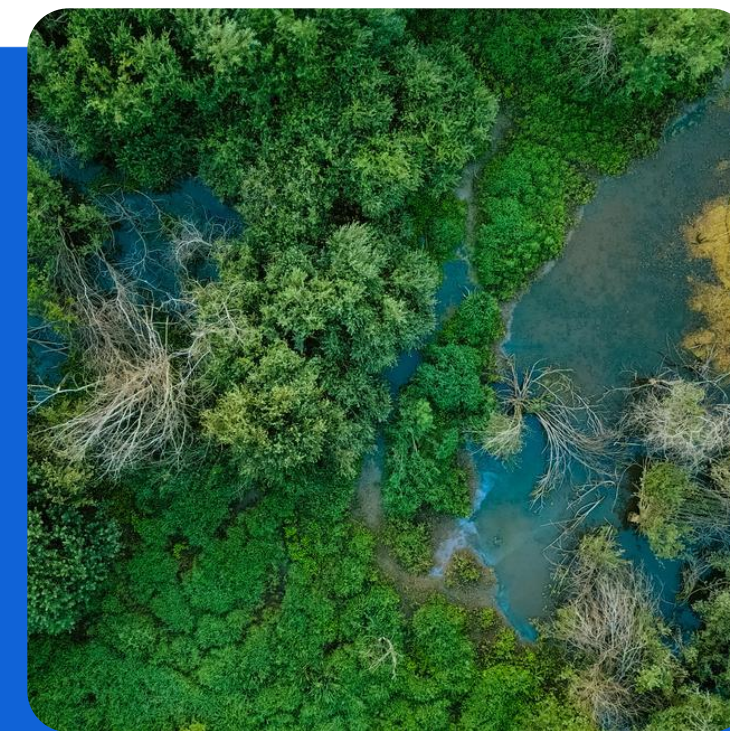
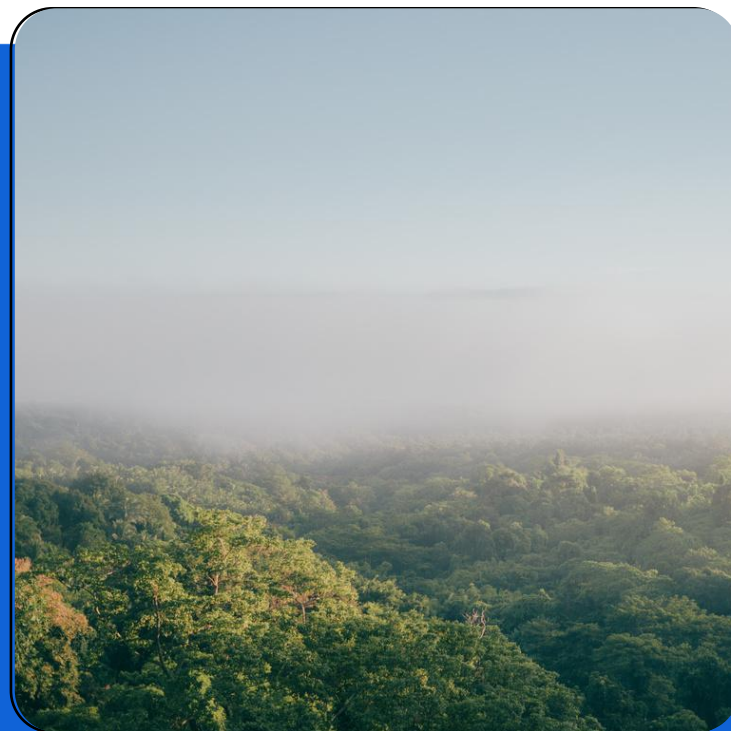
Karbono-harrapaketa hobetzea eta berotegi-efektuko gasen emisioak murriztea ekosistema osasungarriagoen bidez.

### 4. Uraren kalitatea hobetzea:

Kutsatzaileak iragazten dituzten hezeguneak eta erribereña-eremuak leheneratzea eta inguruko ur-masetan uraren kalitatea hobetzea.

### 5. Lurzorua birgaitzea:

Kutsatutako edo degradatutako lurzorua konprometatzea, eta haien emankortasuna eta produktibitatea itzultzea.



## 2.2. Ingurumena leheneratzea: Onurak

### 6. Kultura- eta historia-zaharberritzea:

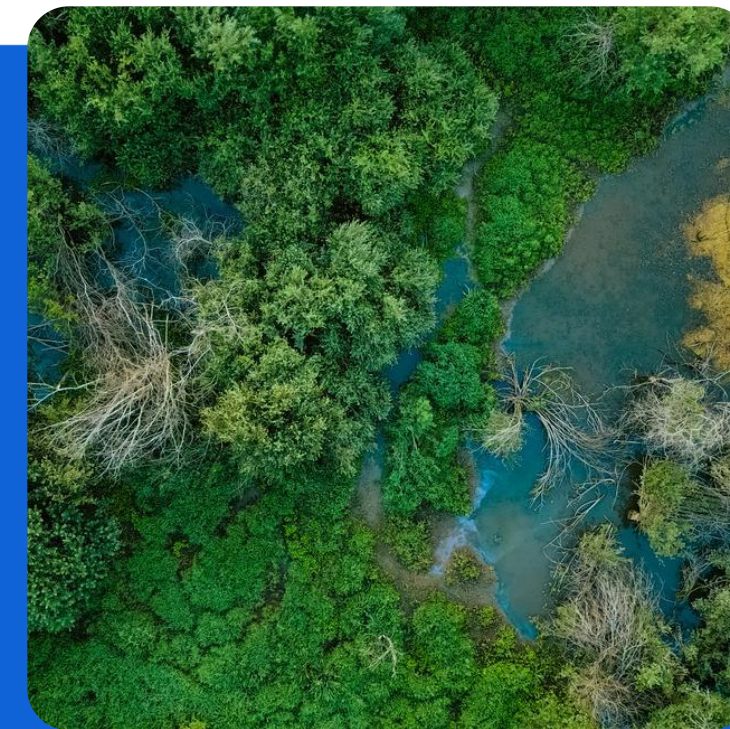
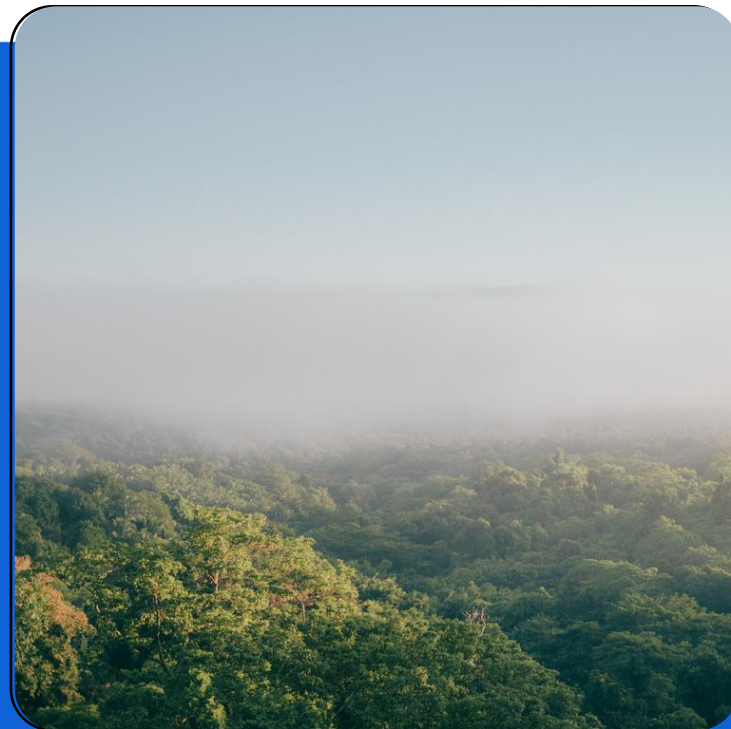
Kultura-garrantzia duten paisaiak zaintzea eta leheneratzea, ondarea eta praktika tradizionalak mantenduz.

### 7. Erkidegoaren erresilientzia:

Komunitateen erresilientzia indartzea hondamendi naturalen aurrean, ekosistemak leheneratzearen bidez.

### 8. Baliabideen kudeaketa iraunkorra:

Baliabide naturalen erabilera iraunkorra sustatzea, epe luzerako erabilgarritasuna eta ekosistemen osasuna bermatuz.



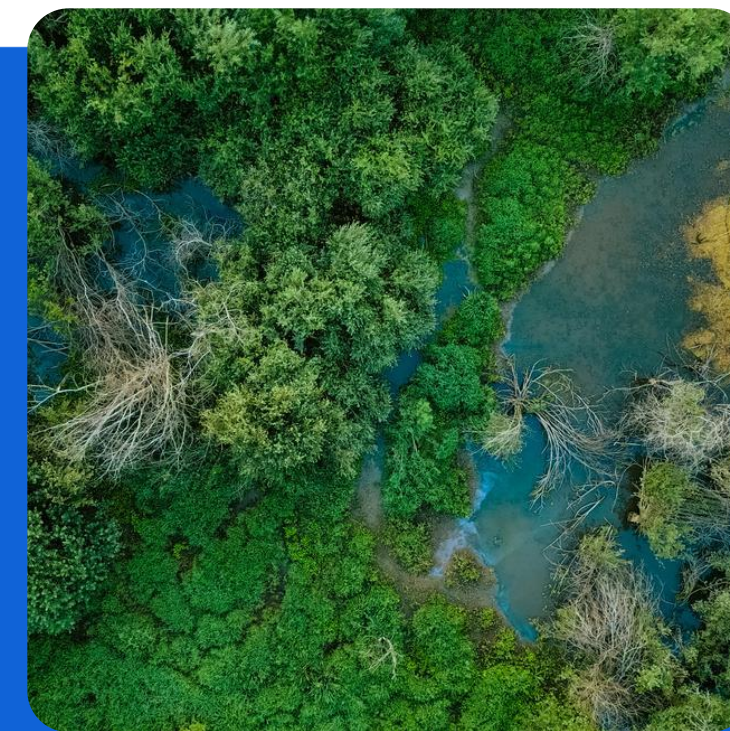
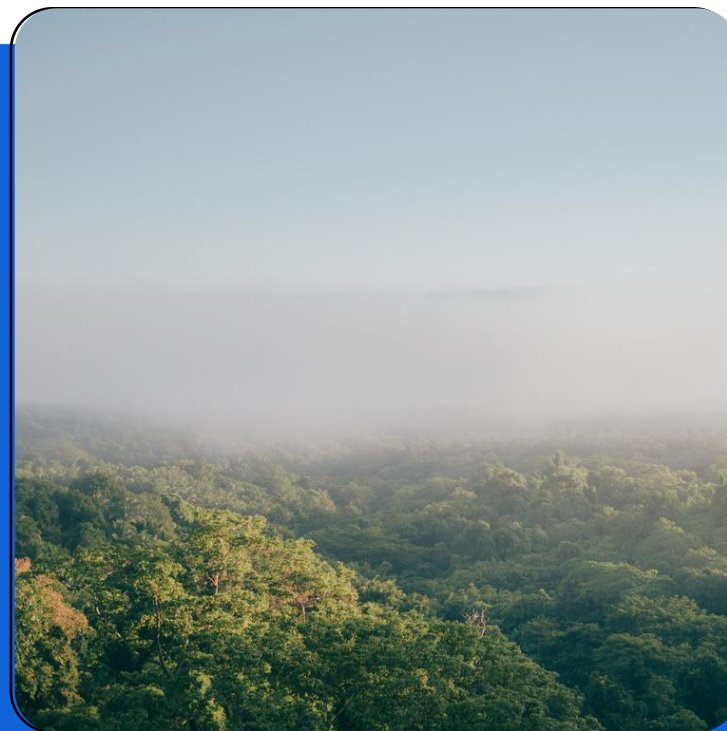
## 2.2. Ingurumena leheneratzea: Onurak

### 9. Hezkuntza-aukerak:

Ekologiari, kontserbazioari eta iraunkortasun-praktikei buruzko hezkuntzarako eta ikerketarako plataformak ematea.

### 10. Onura ekonomikoak:

Tokiko ekonomiak babestea, ekoturismoaren, aisialdiaren eta baliabideetan oinarritutako industria jasangarrien bidez.



## 2.3 Ingurumena zaharberritzeko elementuak



### Kategoriak eta adibideak

#### **Leheneratze ekologikoa**

- Definizioa: Ekosistemak beren egoera naturalera leheneratzea du helburu, landare- eta animalia-komunitateak barne.
- Adibideak: baso-berritzea, hezeguneak leheneratzea eta bertako espezieak berriro sartzea.

#### **Erremediazioa**

- Definizioa: Kutsatutako lekuak garbitzea eskatzen du, kutsatzaileak desagerrarazteko eta ingurumen kalitatea berrezartzeko.
- Adibideak: lurzorua deskontaminatzea, lurpeko uren tratamendua eta hondakin arriskutsuak ezabatzea.

## 2.3 Ingurumena zaharberritzeko elementuak



### Kategoriak eta adibideak

#### **Birgaitzea**

- Definizioa: ekosistema degradatuen osasuna hobetzea du helburu, jatorrizko egoerara itzuli beharrik izan gabe.
- Adibideak: higaduraren kontrola, espezie inbaditzaileen kudeaketa eta habitataren hobekuntza.

#### **Berreskuratzea**

- Definizioa: aldatu edo degradatu diren lursailak leheneratzeko prozesua, sarritan produkzio-helburuekin.
- Adibideak: meatze-aztarnategiak birgaitzea, zabortegiak estali eta nekazaritza-lurak leheneratzea.

## 2.3 Ingurumena zaharberritzeko elementuak



### Kategoriak eta adibideak

#### **Berreskuratze naturala**

- Definizioa: Ekosistemak modu naturalean berreskuratzen uztea, denborarekin, giza esku-hartzerik gabe.
- Adibideak: Abandonatutako nekazaritza-eremuetan edo aldatutako lurretan segida naturala gainbegiratzea.

#### **Komunitatean oinarritutako zaharberritzea**

- Definizioa: Tokiko komunitateak zaharberritze-ahaleginetan inplikatzeari, kultura-garrantzia eta iraunkortasuna bermatuz.
- Adibideak: Komunitateak zuzendutako zuhaitzen landaketa, hezeguneak hobetzeko proiektuak.

#### **Azpiegitura berdea**

- Definizioa: prozesu naturalak sartzen ditu hiri-plangintzan, euri-urak kudeatzeko, beroa murrizteko eta biodibertsitatea hobetzeko.
- Adibideak: Sabai berdeak, zoladura irakizkorrak eta hiri-parkeak.

## 2.3. Ingurumena leheneratzeko elementuak:

### Gainbegiratzeko teknologiak

#### 1 Adierazle biologikoak

- Ea erabiltzen duen espezie jakin batzuen presentzia edo osasun-egoera (bioindikatzaileak) ekosistemaren osasuna ebaluatzeko.

#### 2 Datuak kudeatzeko eta aztertzeako softwarea

- Hainbat iturritako datuak bildu, gorde eta aztertzeako tresnak, zaharberritzearen arrakasta ebaluatzeko.

#### 3 Aplikazio mugikorrak

- Erabiltzeko errazak diren aplikazioak, tokiari buruzko datuak biltzeko eta boluntarioek eta komunitateko kideek txostenak egiteko aukera ematen dutenak.

#### 4 Ikaskuntza automatikoa eta adimen artifiziala

- Datu-multzo handiak aztertzen dituzten algoritmo aurreratuak, patroiak detektatzeko eta ekosistemen aldaketekin lotutako iragarpenak egiteko.

## 2.3. Ingurumena leheneratzeko elementuak:

### Gainbegiratzeko teknologiak

#### 5 Teledetekzioa

- Baso-soiltzea, hezeguneen osasuna eta habitata berreskuratzea gainbegiratzea.

#### 6 Geografi informazioko sistemak (SIG)

- Zaharberritze-lekuen kartografia, denboran zehar izandako aldaketen jarraipena eta zaharberritze-ekimenen plangintza.

#### 7 Dronak eta UAV (eskifaiarik gabeko aire-ibilgailuak)

- Landarediaren hazkundera gainbegiratzea, basa-faunaren azterketa eta lurzoruaren higaduraren ebaluazioa.

#### 8 Ingurumen sentsoareak

- Lurzoruaren osasuna, uraren kalitatea eta baldintza atmosferikoak denbora errealean monitorizatzea.

## 2.3. Ingurumena leheneratzeko elementuak:

### Gainbegiratzeko teknologiak.

#### 9 Adierazle biologikoak

- Uraren kalitatean izandako aldaketen jarraipena, makroinbertebratuak bezalako espezie adierazleen bidez.

#### 10 Datuak kudeatzeko eta aztertze softwarea

- Datu ekologikoen analisi estatistikoa, denboran zehar izan den bilakaeraren jarraipena eta emaitzen komunikazioa.

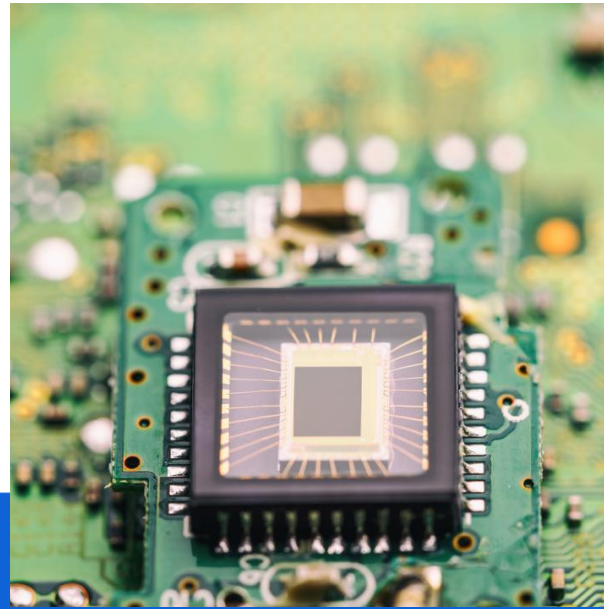


## 2.4 Ingurumena leheneratzeko trebetasunak eta karrera profesionalak



### Ingurumen- interpretazioa

Ingurumenaren egoera eta bildutako balioen esanahia ulertzeko, ingurumen-interpretazioko ezagutzak oso baliagarriak dira ingurumena leheneratzeko proiektuetan.



### Programazioa

Dronen erabilera eta dronekiko misioen plangintza, neurri handi batean, programazio-trebetasunen araberakoak dira. Programazio-ezagutzak ere erabilgarriak izan daitezke datuen analisiaren fasean.



### Datuen analisia

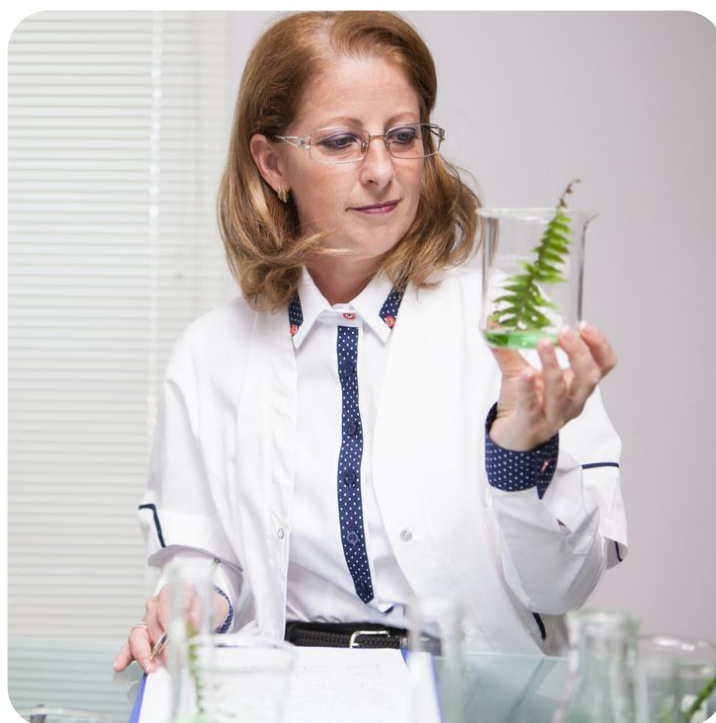
Datuak aztertzeke trebetasunak behar dira ingurumena leheneratzen espezializatutako talde guztien bitartez bildutako informazioa antolatzeko, aztertzeke eta ahalik eta gehien aprobetxatzeko.

## 2.4 Ingurumena leheneratzeko trebetasunak eta karrera profesionalak

Ingurumena leheneratzearekin zerikusia duten lanbide ugari daude. Ingurumen-zientzialariak, datu-analistak, landa-teknikariak, programatzaileak, baso-ingeniariak eta ingurumen-ingeniariak adibide batzuk baino ez dira.

Ingurumen-zaintzaren arloan lan egin daiteke gobernu-erakunde baten, GKE baten edo irabazi-asmorik gabeko erakunde baten, korporazio baten edo enpresa txiki baten bidez.

Ingurumen-zientzialaria



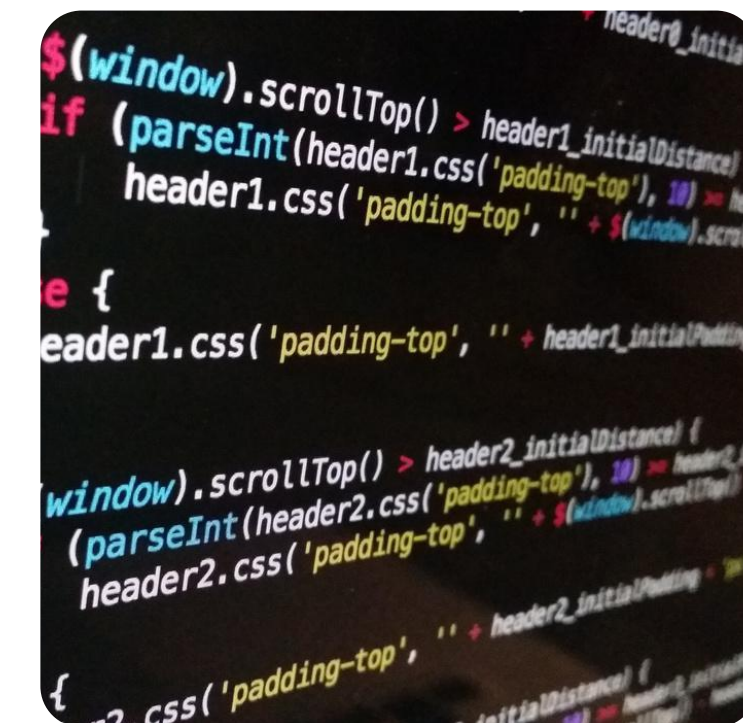
Datuen analista



Eremuko teknikaria



Programatzailea



## 2.5 Eztabaida

### Ikasleentzako galderak

- Nola uste duzu ingurumena leheneratzeak klima-aldaketari aurre egiten laguntzen duela?
- Nola hobetzen du teknologiak ingurumen-zaintza?
- Zer erronka dituzu ingurumen-zaintzari aurre egiten diozula?

Eztabaidaren hasiera



## 2.6 Baliabide gehigarriak

### WEBSITES

<https://www.ser.org/>

<https://www.wri.org/initiatives/global-restoration-initiative>

<https://www.nature.org/en-us/>

<https://www.decadeonrestoration.org/what-ecosystem-restoration>

[Nature Restoration Law](#)

### Articles

[https://scholar.google.it/scholar?q=environment+restoration&hl=it&as\\_sdt=0&as\\_vis=1&oi=scholar](https://scholar.google.it/scholar?q=environment+restoration&hl=it&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar)

### BOOKS

<https://www.decadeonrestoration.org/publications/ecosystem-restoration-playbook-practical-guide-healing-planet>

<https://www.ser.org/page/IPBookTitles/The-Science-and-Practice-of-Ecological-Restoration.htm>



Eskerrik asko zure  
arretagatik!



Co-funded by  
the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

