

# **6. GAIA**

## **ENPRESAREN INGURUMEN- KUDEAKETA**

Garapen iraunkorra gaur egungo belaunaldiaren beharrak asetzen dituen garapena da, etorkizuneko belaunaldiei euren beharrak asetzeko gaitasuna kaltetu gabe. Industria garapen iraunkorra lortzeko bidean erantzunkizuna dauka bere ekintzak ingurumenean eragina dutelako. Garapen iraunkorra lortzeko, energia eta lehengaiak aurrezten dituzten jardueren eta hondakin sorketa murrizten duen kudeaketa landu beharra dago.

## **1- SARRERA**

Orain dela gutxira arte ez ziren zenbatzen industriaren jardueren ingurumenen eragiten zituzten kalteengatik sortzen ziren kostuak. Jarrera hau aldatu egin da honako hurrengo arrazoiengatik:

- Administrazioak aldarrikatutako legeria
- Merkatuak ingurumenaren alde duten jarrera

Ikasgai honetan enpresak ingurumenean inpaktua eragin dezaketen alderdiak kudeatzeko erabil daitezken tresnak deskribatzen dira: ingurumena kudeatzeko sistemak, ingurumen-arriskuen ebaluazioa, bizi-zikloaren analisia eta ekodiseinua.

## **2- INGURUMENA KUDEATZEKO SISTEMAK (IKS)**

Sistema hauetan enpresaren ingurumenari buruzko politika egiteko, aplikatzeko, berrikusteko eta mantentzeko egitura, erantzukizuna, jarduerak, prozedurak eta baliabideak biltzen dira.

Ingurumena kudeatzeko borondatezko sistemak dira. Horiei esker, legez eskatzen diren helburuak gainditu egiten dituzte enpresek, garapen jasagarriaren aldeko erantzunkizuna bereganatuz.

IKS bat ezartzeak hurrengo abantailak dauzka industriarako:

Ingurumen-arrisku txikiagoa denez segurtasuna handitzen da.

Kostuak murriztu egiten dira lehengaien, energiaren eta uraren kontsumoa murrizten delako.

Enpresak gizarte aurrean duen irudia hobetu egiten da

Ekoizpenen-prozesuak eta lehiakortasuna hobetu egiten dira

Finantzabideak erraztasun handiagoarekin lortzen dira istripuen arriskua txikiagoa izateagatik.

Enpresa batek IKS bat ezarri nahi badu bi bide dauzka:

- a) ISO-14001 araua jarraituz IKS ezartzea.
- b) EMAS (EcoManagement and Audit Scheme - Ingurumenaren Kudeaketako

eta Auditoretzako Erkidego-sistema) 1836/93 Araudia jarraituz IKS ezartzea.

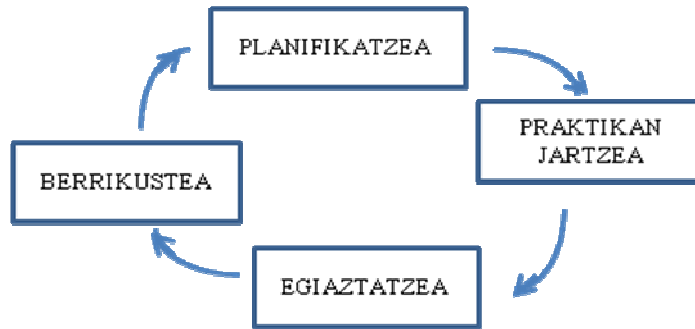
Ingurumen Kudeaketako Sistemak lau fase orokorretan oinarritzen dira (etengabeko hobekuntzaren printzipioak):

Planifikatzea

Praktikan jartzea

Egiaztatzea

Berrikustea



**Irudia 1.** Hobekuntza printzipioa.

### **3- IKS EZARTZEA ISO-14001 ARAUA JARRAITUZ**

Hurrengo faseak jarraitu behar dira ISO-14001 araua jarraituz IKS ezartzeko.

a) Ingurumenari buruzko politika.

Enpresak ingurumenari buruzko politika definitu behar du. Ingurumenari buruzko politika legea betetzeko konpromisoa eta ingurumenarekiko dituen jarduerak etengabe hobetzeko hartu behar diren neurriak azaldu behar ditu.

b) Plangintza

Atal honetan enpresaren ingurumen-alderdiak identifikatzeko eta baloratzeko prozedurak, legezko eskakizunak eta lortu behar diren helburuak deskribatu egin behar dira.

Ingurumenean eragina izan dezaketen hurrengo alderdiak definitu eta ebaluatu egin behar dira: hondakin-urak, airerako emisioak, hondakinen sorketa, baliobideen kontsumoa (ura, energia), istripu-arriskua (eztanda, sustantzia toxikoak ihes egitea), lurzorua kutsadura.

Enpresaren ingurumen-alderdiak esanguratsuak identifikatu ondoren ingurumen-politikarekin koherenteak diren helburuak ezarri behar dira.

Ezarri daitezken helburuen adibideak: hondakin sorketa murriztea, airerako eta urerako emisioen murrizketa, produktuak bere bizi-zikloan duen eragina murriztea diseinu egoki baten bidez, jarduera berriak eragin ditzaketen ingurumen-inpaktuak mugatzea ...

Helburuak betetzen diren bermatzeko adierazleak erabili behar dira: erabilitako lehengai eta energiaren kantitatea, sustantzien emisio-baloreak, sortutako hondakinen kantitatea lortutako produktua kontuan hartuz, erabilitako materiale eta energiaren etekina, ingurumenarekin eralzionatutako istripu kopurua, berziklatutako hondakinen portzentaia, kutsatzaile espezifikoaren isuritako kantitatea (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>; etab...).

Ingurumenaren xede eta helburuak definitu ondoren ingurumen-kudeaketako programa ezarri behar da. Programak ingurumenari buruzko politika nola garatuko den zehaztu egin behar du: helburuak, datak, kudeaketaren arduradunak, etab.

#### c) Ezarpena eta funtzionamendua

Sistema inplementatzea: maila guztietan abiarazten da. Hau lortzeko hurrengo puntuak kontuan hartu behar dira:

Egitura eta erantzunkizunak: beharrezkoak diren giza baliabideak eta baliabide teknologikoak eta ekonomikoak antolatu behar dira eta maila bakoitzean erantzunkizunak banatu.

Trebakuntza, jabearaztea eta lanbide-gaitasuna

Langileak informatuta eta trebatuta egon behar du jarraitu behar dituzten prozedurak ezagutzuz eta prozedurak ez betetzeak ekar litzakeen ondorioak ezagutu behar dituzte :

Komunikazioa

Barneko eta kanpoko komunikazioa egiteko prozedurak martxan jarri behar dira jakinarazpenen kopiak gordez.

Ingurumenari buruzko erregistroak, dokumentazioa eta dokumentazioaren kontrola

Enpresak eguneratua izan behar du dokumentazioa:

- *Ingurumenari buruzko eskuliburua*: IKSren funtsezko alderdiak eta bere funtzionamendua deskribatzen dira.
- *Prozedurak*: jarduera jakin bat burutzeko jarraitu beharreko urratsak zehazten ditu.
- *Ingurumen-erregistroak*: jardueren egunerokotasunari eta gorabeherei buruzko egoera-  
orria

Eragiketen kontrola

Enpresaren ingurumen-alderdiak era egokian kudeatzen direla eta ingurumen-inpaktuak murrizten direla ziurtatzeko kontrolak ezarri behar dira.

Kontrolatu behar diren eragiketak: hondakinen-kudeaketa, airerako emisioak, hondakinurak, produktu kimikoen biltegiatzea, hornitzaileak, mantentze-lanak.

Ingurumenari buruzko larrialdietarako planak

Ingurumenari buruzko larrialdietarako planak: saioak egitea eta larrialdietarako planak berrikusi eta eguneratu egin behar dira.

d) Egiaztatzea

Sistema egokitzen eta betetzen dela egiaztatzeko hurrengo ekintzak egin behar dira:

i) Ingurumenaren ezaugarriak eta parametroak jarraitzea eta neurtzea araudia eta helburuak betetzen direla egiaztatuz.

ii) Bat ez etortzea gertatzen denean, neurri zuzentzaileak eta prebentzioko neurriak betearaziko ditu zuzendaritzak.

iii) Auditoretza: sistema berrikusi eta ziurtatu egiten da. Auditorea barrukoa zein kanpukoa izan daiteke, eta emaitza agirietan utziko da jasota.

Auditoretzaren helburuak hurrengoak dira:

- Legea betetzen dela egiaztatzea.

- IKS hobetzea.

- Proposatutako helburuetarako sistema egokia dela erabakitzea.

Puntu guzti hauek agirietan erregistratu behar dira eta eguneratuak mantendu.

*e) Zuzendaritzak berrikuspena egitea*

Auditoretzaren ondoren, zuzendaritzak emaitzak berrikusi behar ditu sistema egokia dela bermatzeko, eta beharrezkoa bada aldaketak egiteko.

ZIURTAPENA

Sistemaren eraginkortasuna frogatu ondoren, sistema ziurtatzeko eskatzen da. Hau enpresatik apartekoak diren erakunde kreditatuak egiten dute. Ziurtapena lortzen denean ematen duen erakundearen logotipoa erabil daiteke. Ziurtapenari eutsi ahal izateko auditoretzak egin behar dira urtero.

**4- EMAS INGURUMEN-KUDEAKETAKO SISTEMA**

Europako Batasunak sortu duen kudeaketa sistema da eta edozein erakundeak erabil dezake (ez industriak bakarrik).

EMAS sistema ezarri nahi duen enpresa batek hurrengo baldintzak bete behar ditu:

- a) Bere jardueraren ingurumen-inpaktuak murrizteko etengabeko hobekuntza aplikatzen duen ingurumen-politika jarraitu behar du. Horretarako erabil daiteken teknologia hoberena aplikatu behar du,
- b) Bere jarduera, produktu eta zerbitzuen ingurumen-analisia egin behar du enpresak.
- c) Ingurumen-analisiaren emaitzak kontutan hartuz Ingurumen-Programa eta Ingurumen-Kudeaketa Sistema ezarri behar du.
- d) Ingurumen-auditoretzak erregularri egin behar dira hurrengo helburuak lortzeko:



- Ingurumenean eragina izan dezaketen faktoreen kontrola errazteko
  - Enpresak bere ingurumen-politika ondo jarraitzen duen ebaluatzeko.
- e) Enpresak Ingurumenari buruzko Adierazpena ezagutarazi behar du. Adierazpenean hurrengo informazioa sartzen da: enpresaren jarduera, produktu, zerbitzu eta antolakuntzaren deskripzioa, ingurumenari buruzko politika, enpresaren Ingurumen-kudeaketarako Sistema, ingurumen-inpaktuak eta hauei lotutako helburuak.
- f) Ziurtapena eta egiaztapena egitea: akreditutako erakundeak hurrengo ekintzak bete behar ditu:
- Ezarritako ingurumen-kudeaketarako sistema eta auditorien programa ziurtatzea EMAS-ek eskatzen dituen eskakizunak betetzen direla frogatzeko.
  - Aurrekoa betetzen bada ingurumenari buruzko adierazpena egiaztatzea.
- g) Egiaztatutako ingurumenari buruzko adierazpena erakunde eskudunen erregistroan inskribatu behar da. Enpresak erregistro-zenbaki bat lortzen du eta EMAS-en logotipoa erabili dezake.

#### ***4.1 ISO 14001 eta EMAS sistemen arteko desberdintasunak***

##### a) Aplikazio eremua

ISO 14001 mundu osoan da baliozkoa eta EMAS Europako Batasunean bakarrik.

##### b) Hornitzaileen kontrola

ISO 14001-ek ez du aspektu hau aipatzen. EMAS-ek hornitzaileek eta

azpikontrataturiko enpresek ingurumenari buruzko arau baliokideen arabera lan egin dezaten eskatzen du.

c) Ingurumen-analisia

EMAS arauan ingurumenari buruzko hasierako ebaluazioa nahitaezko eskakizuna da. ISO 14001-ean ez da beharrezko bakarrik gomendatu egiten da.

d) Auditoretzak

EMAS-en ingurumenari buruzko auditoretzak gehienez hiru urteko epealdian

egingo dira. ISO 14001-ek ez du aipatzen auditoretzen maiztasuna.

e) Ingurumen-adierazpena

EMAS jarraitzen duten enpresak ingurumenari buruzko adierazpena idaztea herritarrak jakinaren gainean jartzeko. ISO 14001-ean ez da beharrezkoa adierazpena egitea.

f) Ziurtapena eta egiaztapena:

EMAS sisteman beharrezkoa izango da kreditutako erakunde batek ziurtapena egitea, baita ingurumenari buruzko adierazpena baliozkotzea ere.

## **5- INGURUMEN-ARRISKUEN EBALUAZIOA**

Sustantzia arriskutsuak erabiltzen dituzten industriek sistematikoki, arriskuak aztertu eta deuseztatu egin behar dituzte. Horrela, larrialdi egoera gertatzen bada ondorioak prebenitu eta arindu egingo dira.

UNE 150008 arauak deskribatzen duen metodologia hurrengo pausuak jarraitzen ditu:

### ***5.1 Ingurumen-arriskuen identifikazioa***

Ingurumen-arriskuak identifikatzeko antzeko instalazioetan gertatu diren istripuak edo sustantzia berdinekin gertatu direnak aztertu egiten dira.

Arrisku potentzialak identifikatu ondoren arrisku-agertokiak deskribatu behar dira: instalazioan arriskua sor dezaketen egoerak. Arrisku-agertokiak azpiprozesuekin, hondakin-urarekin, hondakinekin, sustantzien biltegiekin eta suteekin erlazionatuta daude (suteak sustantzia toxikoak isurtzea eragin dezakete).

### ***5.2 Probabilitatea zenbatzea***

Probabilitatea arrisku baten errepikapenarekin lotuta dago eta zenbatesteko informazioa bilatu behar da, adibidez:

Datu-historikoen analisia

Fabrikatzaile eta hornitzaileen informazioa.

Bibliografia espezializatua

Datu hauek kontutan hartuz probabilitate-maila bakoitzari baloreak ezartzen zaizkie.

Arrisku-agertokiak probabilitate-balorearen arabera sailkatzen dira probabilitate handiena duenatik probabilitate baxuena duenaraino.

### **5.3 Ondorioen larritasuna zenbatestea**

Ondorioen larritasuna hurrengo ekuazioaren bidez lortzen da:

$$OM = \text{Magnitudea} + (2 \times \text{Arriskugarritasuna}) + \text{Hedadura} + \text{inguruaren sentsibilitatea}$$

OM ondorioen maila da.

Magnitudea ingurumenera isuritako sustantziaren kantitatea da. Kantitate absolutoak (kg, tona,...) edo erlatiboak (Tn hondakin/produkzio bolumena) erabil daiteke.

Arriskugarritasuna: sustantziaren ezaugariak hartzen dira kontuan (toxikotasuna, metatzea,..)

Hedadura: arriskuak ukitzen duen espazioa da (eragin-eremua)

Inguruaren sentsibilitatea: nolako sentikorra den ingurunea arriskuarekiko neurtzen du.

Faktore bakoitzari balore kualitatibo (Handia, Ertaina, Txikia) edo kuantitatiboa (1, 2, 3...) ezartzen zaio eta ekuazioa aplikatuz ondorioaren balorea lortzen da agertoki bakoitzarentzako.

### **5.4 Ingurumen-arriskua zenbatestea**

Arriskua kalkulatzeko hurrengo ekuazioa erabiltzen da:

$$AM = PM \times OM$$

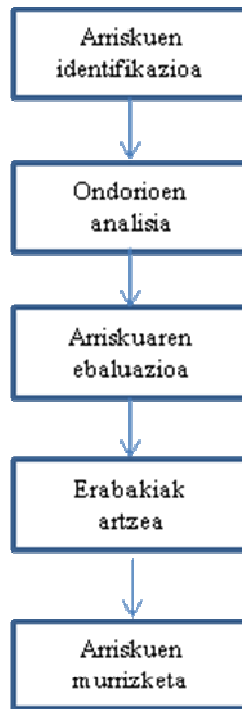
Non: AM arrisku-maila, PM probabilitate-maila eta OM ondorio-maila diren.

### 5.5 Ingurumen-arriskua ebaluatzea

Taula bat egin behar da non zutabeetan arriskuen ondorio-maila azaltzen den eta lerroetan probabilitatea. Taulan agertoki guztiak agertu behar dira. Horrela, arrisku garrantzitsuenak identifika daitezke. Ondoren, arrisku horiek murrizteko erabakiak har daitezke.

| ONDORIO-MAILA  |         | Handia | Ertaina | Txikia |
|----------------|---------|--------|---------|--------|
| PROBABILITATEA | Handia  |        |         |        |
|                | Ertaina |        |         |        |
|                | Txikia  |        |         |        |

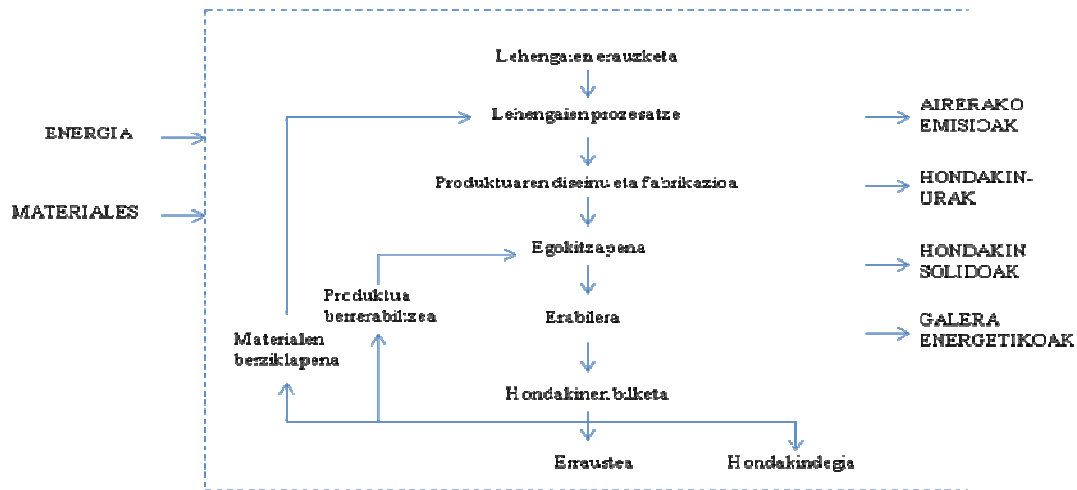
**Irdia 2.** Arriskuen-matrizea.



**Irudia 3.** Ingurumen-arriskuak kudeatzeko prozedura.

## 6- BIZI-ZIKLOAREN ANALISIA

Bizi-zikloa: produktu batek sortzen denetik hondakin bihurtzen den arte igarotzen dituen etapa multzoari bizi-zikloa deitzen zaio. Produktuaren arabera etapa bakoitza ingurumean eragina dauka. Bizi-zikloaren analisia etapa horien eragina eta inpaktua ebaluatzeko erabiltzen den tresna bat da. Inpaktu nagusiak identifikatzeko erabilitako energia eta lehengaiak eta sortutako hondakinak kuantifikatu egiten ditu hobekuntzak proposatzeko helburuarekin.



**Irudia 4.** Produktu baten bizi-zikloa.

Bizi-zikloaren analisia lau etapatan egiten da (ISO 14040-14044):

a) Helburuaren eta norainokoaren analisia

Zertarako egiten den analisia eta datuak biltzeko erabiliko diren irizpideak definitu egiten dira. Analizatuko den sistema eta bere unitate funtzionala (erabiliko den erreferentzia) hautatzen dira. Sistema analizatzen den prozesua edo produktua da eta bere funtzionamendurako behar dituen materiale guztiak (adibidez: ura eta kafea kafemakina baten kasuan).

b) Inbentarioaren analisia

Analizatzen den sistemaren sarrera eta irteerei buruzko informazioa bildu behar da: energia, kontsumitutako materiala, airera, uretara eta lurzorura isuriak, sortutako hondakinak.

Hurrengo alderdiak eta sortzen dituen inpaktuak hartu behar dira kontuan:

- Materialen kontsumoa: baliobide naturalen murrizketa.
  
- Sustantzia arriskutsuen kontsumoa: baliobide naturalen murrizketa, lurzoru, ura eta airearen kutsadura.
  
- Uraren kontsumoa: baliobide naturalen murrizketa.
  
- Energia elektrikoaren kontsumoa: baliobide naturalen murrizketa, negutegi efektua.
  
- Erregaien kontsumoa: baliobide naturalen murrizketa, negutegi efektua, smog fotokimikoa, lurzoru kutsadura (biltegietan gordetzeagatik).
  
- Emisio atmosferikoak: negutegi efektua, ozono-geruzaren murrizketa, euri azidoa, smog fotokimikoa.
  
- Hondakinak: lurzoru eta uraren kutsadura, atmosferaren kutsadura
  
- Hondakin-urak: uraren kutsadura.
  
- Zarata eta bibrazioak: kalteak gizakien osasunean eta faunan.

c) Ingurumen-inpaktuaren ebaluazioa

Sistemak ingurumenean duen eragina etapa bakoitzean identifikatu eta karakterizatu egin behar da. Hurrengo metodoak erabil daitezke:

i) MET Matricea (Materialak, energia eta produktu Toxikoak).

Inpaktuak hiru taldetan sailkatzen dira: materialaren zikloa (sarrerak/irteeraak),



energiaren erabilera (sarrerak/irteerak) eta isurpen toxikoak (irteerak). Taulak hiru zutabe dauzka (materialak, energia eta toxikogarritasuna) eta lerroetan etapa guztiak jartzen dira. Taula bete ondoren inpaktu kaltegarriena eragiten duten alderdiak argi gelditzen dira.

|                                 | Materialak | Energia | Produktu Toxikoak |
|---------------------------------|------------|---------|-------------------|
| Material eta osagaien ekoizpena |            |         |                   |
| Produkzioa                      |            |         |                   |
| Banaketa                        |            |         |                   |
| Erabilera                       |            |         |                   |
| Mantenimendua eta konponketak   |            |         |                   |
| Hondakinen kudeaketa            |            |         |                   |

**Irudia 5.** MET matrizea.

## ii) Ekoadierazleak

Materiale edo prozesu baten ekoadierazlea bere ingurumen-inpaktua adierazten duen zenbaki ba da. Ekoadierazleak ingurumen-inpaktua modu erlatiboan neurtzen dute eta horregatik erabiltzen den unitatea Ekoadierazle Puntuak/Unitate funtzionala dira. Ekoadierazle puntua (Pt) europako hiritar ertainak urte osoan sortzen duen ingurumen-inpaktua baino ehun aldiz txikiagoa da. Unitate-funtzionala produktu edo prozesuaren

unitatea da (kg materiale, pieza bat....). Zenbat eta altuagoa ekoadierazlearen balorea, orduan bere ingurumen-inpaktua altuagoa izango da.

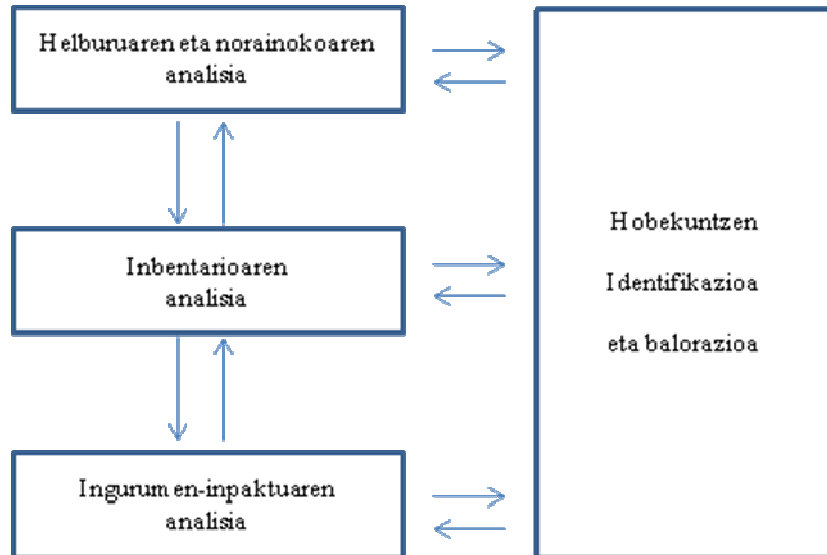
Adibideak: kupre-ekoizpenerako 1,4 Pt/kg kupre balio duen ekoadierazlea lortzen bada 1 kg kupre ekoizteak 1,4 puntuko ingurumen-inpaktua sortzen duela esan nahi du.

Material guztien eta prozesuen etapa guztietan lortzen diren ekoadierazleak batuz.

Ekoadierazleen baloreak datu-baseetan aurkitzen dira (Ekoscan)

d) Hobekuntzen identifikazioa eta balorazioa

Emaitzak analizatu egiten dira ingurumen-inpaktu altuena ematen duten bizi-zikloaren faseak, edo produktu desberdinak konparatzen badira zein den egokiena. Datu hauekin hobekuntzak proposa daitezke.



**Irudia 6.** Produktu baten bizi-zikloaren analisiaren etapa.

## 7- EKODISEINUA

Ekodiseinua produktuak diseinatzeko prozesuan erabakiak hartzen direnean ingurumena kontuan hartzen duen metodologia da. Ingurumena produktu baten garapen prozesuan integratzen da tradizionalak diren beste faktoreak bezala: funtzionaltasuna, estetika, ergonomia ...

Ekodiseinuaren helburua produktuak edo prozesuak sortzen dituzten ingurumen- inpaktuak murriztea da, prebentziozko ikuspuntua jarraituz.

Ekodiseinua aplikatzeko arrazoiak barne faktoreak eta kanpoko faktoreak izan daitezke:

Kanpoko faktoreak:

- Araudia betetzea
- Merkatuaren eskaria betetzea
- Enpresaren irudia hobetzea
- Lehiakortasuna bultzatzea

Barne faktoreak

- Produktuareneko prozesuaren kalitatea hobetzea
- Kostuak murriztea
- Enpresaren berrikuntza ahalmena handitzea

Ekodiseinuan erabil daitezkeen estrategiak hurrengoak dira:

- 1- Inpaktu txikia duten materialak erabiltzea
- 2- Materialen murrizketa
- 3- Ekoizpen-teknika hobeak erabiltzea
- 4- Banaketa eraginkorra
- 5- Inpaktua murriztea erabilera-fasean
- 6- Balio-bizitza optimizatzea
- 7- Produktuaren bizi-amaiera optimizatzea

### ***7.1- Ekodiseinuaren metodologia***

Ekodiseinu aplikatzeko hurrengo etapak jarraitu behar dira (UNE 150.301):

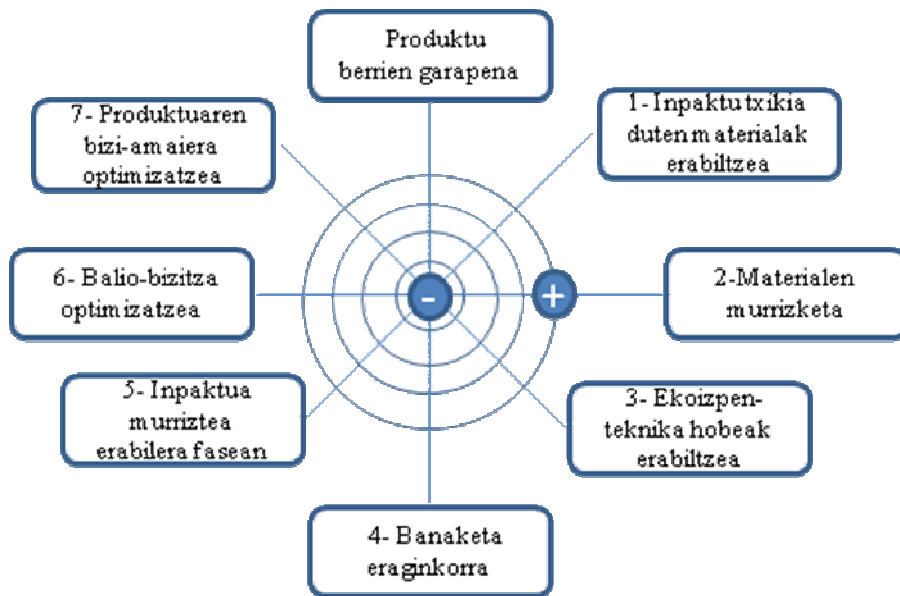
- a) Proiektuaren prestakuntza: lan-taldea prestatu behar da eta ingurumen-alderdiak kontuan hartuz diseinatu nahi den produktua edo prozesua hautatu behar da. Etapa honetan barne eta kanpoko faktore motibatzailek hartu behar dira kontuan. Horrela produktuak bete behar dituen eskakizunak definitzen dira.
- b) Ingurumen-analisia: produktuaren bizi-zikloa analizatu behar da eta etapa bakoitzean sortzen diren inpaktuak ebaluatu behar dira.
- c) Hobekuntzak egiteko ideiak: lehenengo etapan definitutako produktuaren eskakizunak eta bigarren etapan identifikatutako inpaktuak kontuan hartuz, lan-taldeak diseinuan hobekuntzak proposatu behar ditu inpaktu horiek murrizteko.

d) Produktuaren kontzeptu desberdinen garapena: produktu berriak bete behar dituen eskakizunak definitu behar dira (funtzionalak, kalitatezkoak,...) kontuan hartuz ingurumenarekin erlazionatuta daudenak. Eskakizun horiek beteko dituzten produktuaren modelo desberdinak proposatu behar dira.

Proposatutako modelo bakoitzarentzako zein mailan betetzen dituen eskakizunak baloratu behar da.

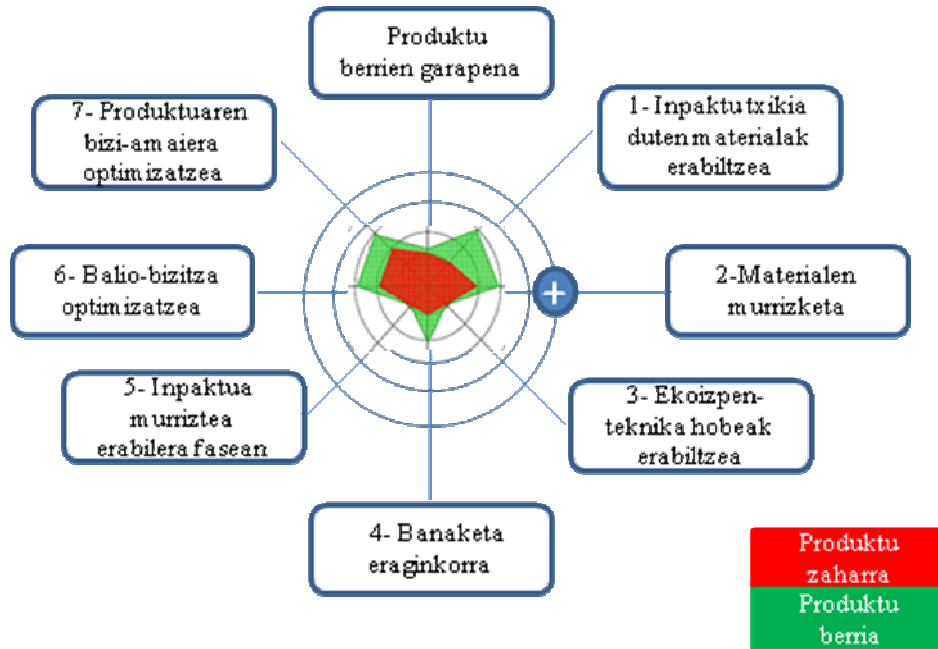
e) Hautatutako modeloaren garapena: hobekuntzarako ideiak aplikatuz definitu den modelo garatu behar da bere osagai guztiak definituz: dimentsioak, materialak, ekoizpen-prozesua, marketing-a eta salmenta. Gainera, ekoizpen-prozesuaren erabiliz sortzen duen ingurumen-inpaktua ebaluatu behar da.

f) Emaitzen ebaluazioa: produktu berria ebaluatzeko zaharrarekin konparatzen da Bizi-zikloa garatzeko estrategia gurpila deitzen den tresna erabiltzen da (Lifecycle Development Strategy Wheel, LiDS)



**Irudia 7.** Bizi-zikloa garatzeko estrategia gurpila.

Produktuarekin lortutako ingurumen-hobekuntzak ebaluatzeko produktu zaharren eta berriaren estrategiei puntuak ematen zaizkie gurpilean (1-etik 5era), kolore desberdinak erabiliz produktu bakoitzarentzako.



**Irudia 8.** Ekodiseinuaren ebaluazioaren adibidea.