

INGURUMEN INPAKTUAREN EBALUAZIOAREN OINARRIAK

Naiara Rojo Azaceta
Gorka Javier Gallastegui Ruiz de Gordoia
María Dolores Encinas Malagón
Zuriñe Gómez de Balugera López de Alda

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

CIP. Unibertsitateko Biblioteka

Ingurumen inpaktuaren ebaluazioaren oinarriak [Recurso electrónico]/ Naiara Rojo Azaceta ... [et al.]. – Datos. – Bilbao : Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, Argitalpen Zerbitzua = Servicio Editorial, [2019]. – 1 recurso en línea : PDF (103 p.)

Modo de acceso: World Wide Web.

ISBN: 978-84-1319-047-1

1. Medio ambiente – Estudios de impacto. 2. Desarrollo sostenible. I. Rojo Azaceta, Naiara, coaut.

(0.034)504.064.2

Azaleko argazkia: Juan Antonio Tamayo Ramos

UPV/EHUko Euskara Zerbitzuak sustatua eta zuzendua, Euskarazko ikasmaterialgintza sustatzeko deialdiren bitartez.

© Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua

ISBN: 978-84-1319-047-1

Aurkibidea

1. kapitulua. Ingurumen-kudeaketa eta garapen jasangarria	5
1.1. Ingurumena eta baliabide naturalak	5
1.2. Garapen jasangarriaren aurrekariak eta bilakaera historikoa	6
1.2.1. Ingurumenarekiko ardura gabezia	7
1.2.2. Ingurumena babesteko kezka	8
1.3. Kudeaketa-sistemak	14
1.3.1. Ingurumen-kudeaketa edo ekokudeaketa	15
1.3.2. Ingurumen-kudeaketari loturiko faktoreak	16
1.3.3. Ingurumen-kudeaketako sistemak (IKS)	19
1.3.4. Ingurumen-kudeaketarako tresnak	21
1.3.5. Ingurumen Ebaluazio Estrategikoa (IEE)	23
1.3.6. Ingurumen Inpaktuaren Ebaluazioa (IIE)	23
2. kapitulua. Ingurumen-inpaktua	27
2.1. Kontzeptua	27
2.2. Ingurumen-inpaktuen tipologia	31
2.2.1. Zeinua	31
2.2.2. Intentsitatea (IN)	32
2.2.3. Hedadura (HE)	34
2.2.4. Berreskuragarritasuna (BE)	34
2.2.5. Iraunkortasuna (IR)	36
2.2.6. Efectua (EF)	38
2.2.7. Inpaktuen elkarrekintza (EE)	39
2.2.8. Periodikotasuna (PE)	41
2.3. Ingurumen-inpaktuaren izaera	42
2.4. Ingurumen-inpaktuaren adierazleak	44
3. kapitulua. Ingurumen Inpaktuaren Ebaluazioaren prozedura administratiboa: marko legala eta instituzionala	47
3.1. Europako araudia	47
3.2. Estatuko araudia	48
3.2.1. Sektoreko araudia	48

3.2.2. Araudi espezifikoa	50
3.3. Ingurumen Inpaktuaren Ebaluazioa: prozedura administratiboa	51
4. kapitulua. Ingurumen Inpaktuaren Azterketa (IIA)	57
4.1. Diziplinarteko taldearen eraketa	57
4.2. Ingurumen Inpaktuaren Azterketa gauzatzeko pausoak	58
4.3. Ingurumen Inpaktuaren Azterketarako metodologia orokorra.	59
4.3.1. Geografia Informazioko Sistemak (GIS)	60
4.3.2. Adituei kontsultatzeko metodoa: Delphi metodoa	61
4.3.3. Ingurumen-azpifaktoreak haztatzeko metodoak	62
4.3.4. Txekeo- edo kontrol-zerrendak	66
4.3.5. Kausa-efektu interakzioko matrizea	67
4.3.6. Inpaktuen ebaluaziorako Batelle-Columbus institutuko metodoa	71
5. kapitulua. Ingurumen Inpaktuaren Azterketa: proposatutako metodologia.	76
5.1. Proiektuaren eta alternatiben deskribapena	77
5.2. Ingurumen-inbentarioa.	78
5.3. Ingurunean eragindako proiektuaren efektuen aurreikuspena	78
5.4. Inpaktuak sor ditzaketen ekintzen identifikazioa.	79
5.5. Inpaktuak jasan ditzaketen ingurumen-azpifaktoreen identifikazioa.	79
5.6. Inpaktuen identifikazioa.	83
5.7. Inpaktuen balorazioa	84
5.7.1. Proiektuaren fase bakoitzeko inpaktuen balorazio kualitatiboa	84
5.7.2. Proiektuaren inpaktuen balorazio kualitatibo globala.	88
5.7.3. Proiektuaren inpaktuen balorazio kuantitatiboa fase bakoitzean	88
5.7.4. Proiektuaren inpaktuen balioaren kalkulua fase bakoitzean	90
5.7.5. Proiektuaren inpaktuen balioaren kalkulua.	94
5.7.6. Proiektuaren eta neurri zuzentzaileen inpaktuen balioaren kalkulua fase bakoitzean	94
5.7.7. Proiektuaren eta neurri zuzentzaileen inpaktuen balioaren kalkulua	97
5.8. Ingurumena Zaintzeko Programa.	97
5.9. Sintesi-dokumentua	99
Bibliografia	100
Eranskina	102

1. kapitulua

Ingurumen-kudeaketa eta garapen jasangarrria

1.1. Ingurumena eta baliabide naturalak

Espainiako Errege Akademiaren arabera, *INGURUMEN* deritzo pertsona edo giza talde bat bizi den baldintza fisiko, kultural, ekonomiko eta sozialen multzoari. Bigarren adiera batean, ingurumena izaki bizidun baten garapenean eta haren jardueretan eragina duen kanpo-baldintza multzo gisa definitzen da.

Bere aldetik, Espainiako Ingurumen Ministerioak jarraian adierazten den erara deskribatzen du ingurumena: leku eta momentu jakin batean dauden balio natural, sozial eta kulturalen multzoa, gizakiaren bizitza materiala eta psikologikoa eta etorkizuneko belaunaldien etorkizuna eragiten dutenak. Beraz, ingurumena ez da bakarrik bizitza gertatzen den espazioa, alderdi edo faktore desberdinen eta horien artean sortzen diren erlazioen arteko emaitza baizik; gizakien, animalien, landareen, objektuen, uraren, lurzoruairean, airearen, eta baita kultura bezalako elementu ukiezinen eraginen emaitza da, hain zuzen ere.

Ekologian emandako aurrerapausoak, ikasketa natural eta sozialetan aplikaturiko sistemen teoria eta konplexutasun paradigmaren sorrera kontuan hartuz, sistema bat balitz bezala landu daiteke ingurumena; hau da, elkarreragina duten elementuen multzo bat bailitzan, haren partaideak osotasunean integratu ahala entitate gisa jokatzeko gaitasuna duena.

Labur esanda, ingurumena bizi-inguru osoa da, hau da, inguratzen gaituen faktore multzo osoa (fisiko, kultural, ekonomiko eta sozialak), baita faktore horien arteko elkarrekintzak ere. Gizakien jarduerak bermatzeko ezinbesteko bitartekoa da; izan ere, baliabide naturalen iturri gisa ez ezik, jardueren euskarri eta efluenteen hartzailer gisa ere erabiltzen dugu gizakiok ingurumena (1. taula).

Ingurumena **BALIABIDE NATURALEN ITURRIA** da, eta gizakiaren garapenerako beharrezkoak ditugun lehengaez eta energiaz hornitzen gaitu. Baliabide naturalak haien berriztagarritasunaren arabera sailkatzen dira.

1. taula

Ingurumenaren erabilerak

Baliabide naturalen iturria	Berriztagarriak	Puruak edo agorrezinak
		Erdi-berriztagarriak
	Berriztaezinak	Kontsumigarriak
		Kontsumiezinak
Jardueren euskarria	Harrera-gaitasuna edo egokitasun-maila	
Efluente-hartzailea	Airea	
	Ura	
	Lurzorua	

BALIABIDE BERRIZTAGARRIAK dira berriztatze-tasa jakinaren arabera berriro sortzeko ahalmena duten baliabideak, eta, ondorioz, ez dira horiek erabiltzeagatik agortzen. Bi eratako baliabide berriztagarriak daude:

- **PURUAK EDO AGORREZINAK:** inoiz agortuko ez direnak eta erabili ezean galdu egiten direnak (haizea, eguzki-erradiazioa edo itsasaldien energia, adibidez).
- **ERDI-BERRIZTAGARRIAK:** agortuz gero, berriz ere sortzeko aukera galtzen dutenak (lurzorua, lurpeko akuiferoaren ura, flora, fauna, etab.).

Berriztatze-tasa txit motelagatik bereizten dira **BALIABIDE BERRIZTAEZINAK**, eta, beraz, agortu egiten dira hauek erabiliz gero. Bi motatakoak dira:

- **KONTSUMIGARRIAK:** mineralak eta erregai fosilak.
- **KONTSUMIEZINAK:** kulturalak (leize-zuloak, aztarnategiak, paisaiak, etab.).

Bigarrenik, **JARDUEREN EUSKARRI** gisa jokatzeko du ingurumenak. Bistan denez, jarduera guztiak ingurumenean gertatzen dira, eta ekintza bakoitzarentzako harrera-gaitasuna aurkeztu du ingurumenak. Harrera-gaitasun horrek ingurumenak jarduera zehatz bat hartzeko duen egokitasun-maila adierazten du.

Azkenik, ingurumena **EFLUENTE-HARTZAILEA** ere bada. Edozein giza jarduerak, bai produktuez eta bai aprobetxagarriak diren azpiproduktuez gain, haien naturaren arabera era egokian kudeatu beharreko efluenteak (emisioak eta isuriak) ere sortzen ditu. Beraz, ingurumenak bere hiru ingurumen-bektoreetan jaso ditzake efluenteak; hots, airean, uretan edo lurzoruan.

1.2. Garapen jasagarriaren aurrekariak eta bilakaera historikoa

Garapen jasagarriaren kontzeptua XX. mendean zehar ekonomiarekin erlazionaturiko ekoizpen-indize askoren hazkuntza esponentzialari aurre egiteko asmoarekin sortu zen. Garai hartan, munduko ekonomia 20 aldiz hazi eta biztanleria boskoiztu egin zen; energia-eskaria izugarri bizkortu zen, eta, ondorioz, klima-aldaketa eragiten duten berotegi-efektuko gasak emititzen dituzten erregai fosilen erreserbak xahutu. Testuinguru horretan, natura-baliabideen gehiegizko ustiatzeak ingurumen-arazoak ere modu esponentzian haztea ekarri zuen.

Joera hori mantendu egiten da oraindik ere XXI. mendearen lehen urteetan. Edozein kasutan, ingurumen-arazoan gaineko ardura (besteak beste, baso-soiltzea, klima-aldaketa, kutsadura, etab.) nabarmen igo da gaur egun, eta jarduera ekonomikoek ingurumenean eragindako ondorioak murriztu edo ezabatzeke hainbat neurri eta ekintza abiarazi dira. Tamalez, kontzientziazio-maila hau ez da indar berarekin azaldu historian zehar. Bi garai bereiz daitezke:

1. Ingurumenarekiko ardura gabezia.
 - A. Lehen Industria Iraultzaren aurreko garaia.
 - B. 1760tik XX. mendearen 40ko hamarkadaren bukaerara arteko aroa.
 - C. XX. mendearen 40ko hamarkadaren bukaeratik 70eko hamarkadaren hasierara arteko aroa.
2. Ingurumena babesteko kezka.
 - A. Ingurumenaren babes eta kudeaketa arduratsuen bidean lehen urratsak (1972-1987).
 - B. Ingurumenaren babesarekiko kontzientzia sendotzea (1987tik aurrera).

1.2.1. *Ingurumenarekiko ardura gabezia*

A) LEHEN INDUSTRIA-IRAULTZAREN AURREKO GARAIA

Garai honetako gizarte tradizionalak ingurumenarekin harmonian bizi eta garatzen ziren, sinbiosian; beren beharrak, jarduerak eta garapenaren ikuspuntua naturak inposatzen zituen baldintzetara moldatzen ziren. Arrazoizkoa da gizarte horien ingurumenarekiko ardura gabezia, ez baitzen ingurumen-arazorik antzematen.

B) 1760TIK XX. MENDEAREN 40KO HAMARKADAREN BUKAERARA ARTEKO AROA

Lehen Industria Iraultzaz geroztik, hainbat produkturen ekoizpen masiboa eta energiaren eta baliabide naturalen kontsumo eskerga gertatu zen, ingurune fisikoan hondakinak, emisioak eta isuriak pilatzen hasi zirelarik. Hala eta guztiz ere, ez zen artean sumatu ez ingurumenarekiko kalte garrantzitsurik, ez industria-istripu larririk.

Naturak bere baitan eragindako kalteak eta inpaktuak jasateko ahalmen amaigabea zuela sinesten zuten garai hartako ekonomistek, haien esanetan ingurumenak berezko gaitasuna baitzuen enpresen jardueri leporaturiko aire, lurzoru eta ibai kutsatuak bere onera ekartzeko eta, batez ere, baliabide naturalak mugagabeak zirelako.

Garai hartan gizarteak zuen ingurumenarekiko axolagabetasuna bi ardatzetan oinarritzen zen: ingurumen-arazoak garrantzi handikoak ez zirela, eta naturak bere kabuz horiek «konpontzeko» gaitasuna zuela. Baliabideak oso ugariak ziren beren erabilera-tasarekin alderatuz, eta ingurune naturalak kutsadura-gertaeretatik birsortzeko zuen abiadura handiagoa zen industria-jardueren kutsatze-erritmoa baino.

C) XX. MENDEAREN 40KO HAMARKADAREN BUKAERATIK 70EKO HAMARKADAREN HASIERARA ARTEKO AROA

Bigarren Mundu Gerra amaitutakoan, tartean zeuden herrialdeen berreraikuntza ekonomikoa sustatu egin zen. Garai hau berrikuntza teknologikoagatik, garapen ekonomiko sendoagatik eta

biztanleriaren hazkunde azkarragatik nabarmendu zen. Horrek guztiak ingurumenean presio handia piztu zuen, bai baliabide naturalen kontsumoagatik, bai poluzio-maila areagotzen zelako. Urte haietan suertaturiko industria-istripuek krisialdi larriak eragin zituzten ingurumenean eta osasun-publikoan.

Aurreko ataletan aipatu bezala, gizarteak ingurumenarekiko ardurarik ez adieraztea naturan arazorik ez izateari (1. aroa) edo horien garrantzi eskasari (2. aroa) egozten zitzaion. Hirugarren fase honetako ardura eza, aldiz, ingurumena babesteko neurriak garapen ekonomikoaren aurka joango zirelako uste osotik eratoritzen da. Izan ere, garapen ekonomikoa gizarte-ongizatearen benetako ardatz bihurtu zen garai hartan.

Egungo bizimoldeak, aitzitik, erakutsi du gizarte-ongizateak beste alderdi batzuetan ere oinarritu behar duela. 1968tik aurrera, eta Nazio Batuen Erakundeak (NBE) markaturiko ildo beretik jarraituz, martxan jarri ziren ingurumenaren babes eta zainketa aldarrikatzen zuten masa-mugimenduak, eta ingurumenean gertaturiko aldaketek gizakien bizi-baldintzetan eragindako kaltea salatu zuten. Laburbilduz, osasunak eta ongizateak ingurumenarekin duten lotura estua onartu zen. Garai honetan ere, bertan behera utzi ziren baliabide naturalen mugagabetasunaren eta ingurumenaren birsortzeko ahalmen amaigabearen mitoak.

Ingurumen Inpaktuaren Ebaluazioaren (IIE) alorrean, 60ko hamarkadaren bukaeran hasi zen IIEa erabiltzen Ameriketako Estatu Batuetan prebentzio-neurri gisa. Horren ostean, proiektu zehatz batzuetan derrigorrean bete beharreko neurri gisa ere ezarri zen beste zenbait herrialde garatutan.

Jarraian laburbiltzen da 1969ko abenduaren 31n iragarri zen Estatu Batuetako *National Environmental Policy Act* (NEPA) legearen helburua: agentzia federal batek giza ingurumen-kalitatean eragin handia duen ekintza garrantzitsua gauzatzeko asmoa duenean, ingurumen-inpaktuen balioespen zehatza prestatu beharko du, eta presidentearen, Kongresuaren eta AEBko hiritarren eskura jarriko du¹.

Espainiako kasuan, hirigintzako eta lurralde-antolamenduko arduradunak ziren ingurumen-arazoei arreta gehien jartzen zieten erakunde teknikoak, eta, arazo horiek konpontzeko bidean, beren lantaldeetan ekologiarekin eta natura-zientziekin erlasionaturiko zientzialariak gehitzen hasi ziren.

1.2.2. *Ingurumena babesteko kezka*

A) INGURUMENAREN BABES ETA KUDEAKETA ARDURATSUAREN BIDEAN LEHEN URRATSAK (1972-1987)

Herrialde industrializatuenen zirkulu akademikoetan ingurumen-kudeaketa arduratsuaren beharra XX. mendearen hasieran bogan jarri bazen ere, eztabaida ez zen beste herrialdeetara zabaldu Bigarren Mundu Gerra amaitu arte; 70eko hamarkada arte itxaron behar izan zen ekosistemen gaineko arreta eta baliabide naturalen ustiapen egokia bermatzen zituzten erakunde mundialak eraikitzeko.

¹ *The National Environmental Policy Act (NEPA) was one of the first laws ever written that establishes the broad national framework for protecting the environment. NEPA's basic policy is to assure that all branches of government give proper consideration to the environment prior to undertaking any major federal action that significantly affects the environment.* <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-national-environmental-policy-act>.

Une hartatik aurrera, ingurumen-problematika sakonki aztertzen hasi ziren, arazo horiez arduratuko ziren gobernu-erakundeak sortu ziren, eta natura-baliabideen ustiapena arautzen zuen ingurumenaren babes-legedia argitaratzen hasi zen.

Aldi berean, aditzera eman zen Erromako Klubaren *Hazkundearen mugak* txostena, eta, bertan, garaiko adituek egiten zuten akatsa nabarmentzen zen; izan ere, garapena ulertzeko saiakeretan alde batera uzten zuten mugen existentzia. Garapen ekonomikoan ingurune fisikoak ezartzen dituen mugen inguruko buruhaustek berriak ez ziren arren, zokoratuta zeuden ekonomia arloan.

1970eko hamarkadaren hasieran, gutxi ziren ingurumena eta baliabide naturalak arautzeko legeak ezarri zituzten herrialdeak; alabaina, nazioarteko bi ekitaldik markatu zituzten ingurumenaren eta baliabide naturalen inguruko politika publikoen gidalerroak: Giza Ingurumenari buruzko Stockholmeko 1972ko Nazio Batuen Batzarra, eta bi hamarkada geroagoko Rio de Janeiroko Goi Bilera 1992an.

Giza Ingurumenari buruzko Nazio Batuen Batzarra. Stockholm 1972

Giza Ingurumenari buruzko Nazio Batuen Batzarra, Stockholmeko Batzarra izenez ezaguna, 1972ko ekainean egin zen Ingemund Bengtsson nekazaritzako ministro suediarren lehendakari-tzapean, eta 114 estatu ordezkaten zituzten 1.200 delegatuk hartu zuten parte bertan.

Stockholmeko Batzarraren eztabaiden aurretik, eta René Dubos-en eta Barbara Warden-en sinadurapean, ehundik gora zientzialarik eginiko txosten ofizioso bat argitaratu zen. *Lur bakar bat: planeta txikiaren zaintza eta kontserbazioa* lelopean, hamar hizkuntzatan eman zen argitara, eta, Batzarraren ekimenez, bertan bildutako ordezkari guztien eskura jarri zen.

Lehenengo aldiz, ingurumena Lur osoaren arazo gisa aztertu zen Stockholmen, eta ingurumenean eragindako ondorio nabarmenen (urak, aireak, lurzoruak eta izaki bizidunek pairaturiko kutsadura-gertaerak, biosferaren desoreka ekologikoak, baliabide ez-berriztagarrien suntsipena eta ahitzea, eta, batez ere, gizakiek bizi eta lan egiten duten ingurumena kaltetzea) erantzulea gizakiak sustaturiko garapen ekonomikoaren eredia zela onartu zen.

Biltzarraren Adierazpenaren arabera, Hirugarren Munduko herrialdeetan gertatzen ziren ingurumen-arazo nagusien sorburua herrialde horien azpigarapenean zegoen; industrializaturiko herrialde aurreratuenean, ostera, garapen teknologikoak bultzatu zituen ingurumen-arazoak.

Inolako indar juridiko loteslerik izan ez arren, hiru dokumentu nagusi onartu ziren Stockholmeko Batzarrean:

- Instituzio- eta finantza-mekanismoei buruzko ebazpena.
- 26 printzipioz osaturiko Stockholmeko Deklarazioa.
- 109 aholku zituen Ekintza Plana.

Jarraian laburbiltzen dira Stockholmeko Deklarazioan adierazten ziren printzipio esanguratsuak:

- Beharrezkoa da baliabide naturalak gaur egungo eta etorkizuneko belaunaldien mesederako kontserbatzea.
- Baliabide berriztaezinak haien ahitzea eragozteko moduan erabili behar dira.
- Ekosistemetan isurtzen diren substantzia toxiko eta bero-emisioak neutralizatuak izateko eta konpondu ezinezko kalterik ez sortzeko moduan eman behar dira.

- Ingurumena kontserbatzeko eta hobera egiteko baliabideak zuzendu behar dira.
- Ikerketa zientifikoa ingurumena mehatxatzen duten arriskuak saihesteko eta haiei aurre egiteko erabili behar da.
- Ingurumen-hezkuntza sustatu behar da.

Azkenik, abenduaren 15ean, eta Stockholmeko Konferentziaren inaugurazioa zela eta, Nazio Batuen Batzar Nagusiak bere XXVII. saio-aldian ekainaren 5a Ingurumenaren Mundu Egun izendatu zuen. Egun berean, Nazio Batuen Batzar Nagusiak harturiko beste ebazpen batek ingurumen-arloan munduko agintari nagusi jardungo zuen Nazio Batuen Ingurumen Programa (NBIP/UNEP) osatu zuen.

Stockholmetik Riora

1972. urteaz geroztik, ingurumena zaintzeko eta babesteko aro berri bat hasi bazen ere, Stockholmeko Adierazpenean esandakorik ez zen gizartean hedatu, eta munduko biztanleriak hazten jarraitu zuen, baliabideen eskariak gora egiten, industrializazio-mailak eta zerbitzu-eskaintzak areagotzen, eta, zientziari eta teknologiarri esker, gero eta produktu berri eta anitzagoek merkaturatzen. Ahalegin nazionalak bateratzeko sustatu ziren ekintzek ez zuten arrakastarik izan: zientzia eta teknika alorreko kontuetan aurrera egin bazen ere, maila politikoan ingurumen-arazoez baztertuta jarraitu zuten, eta, beraz, larriagotu egin ziren, besteak beste, ozono geruzaren murrizketa, Lurraren beroketa edo basoen degradazioa bezalako premiazko arazoak.

Horren ondorioz, gizakiak ingurumenean zuen eragina biderkatu egin zen, eta ekintza berri bat abian jartzeko deia egin zuten planetako hondamenaz arduratuta zeuden erakundeek, bertan al-daketa bultzatzeko programa globala prestatzeko asmoarekin.

B) INGURUMENAREN BABESAREKIKO KONTZIENTZIA SENDOTZEA (1987TIK AURRERA)

Garapen ekonomikoaren eta ingurumenaren arteko harremana aztertzeko asmoz, 1983. urtean NBEak Ingurumenari eta Garapenari buruzko Mundu Batzordea (IGMB) sortu zuen, munduko gobernu zein NBErekiko menpekotasunik gabeko lantaldea.

Gro Harlem Brundtland politikari norvegiarrak zuzentzen zuen IGMBk gauzaturiko ikerketa zorrotzaren emaitzak 1987an aurkeztu ziren, *Gure etorkizun komuna* izeneko txostenean bilduta (*Brundtland txostena* ezizenez ezaguna da gaur egun). Bertan ondorioztatu zen etorkizuneko belaunaldientzako baliabideak arriskuan jarri gabe egungo beharrak asetzeko nahitaezkoa zela ingurumenaren babesa eta hazkunde ekonomikoa arazo bakar bat balitz bezala tratatzea. Helburu hori gauzatzeko eta zibilizazioaren kolapsoa ekiditeko, gizakiak bizimodua erabat aldatu behar zuela adierazi zen. Arazoaren erroa «ingurumena eta garapena» bikotearen ustezko bateraezintasunean zegoen. Beste era batera esanda, alde batetik, garapenaren sustapenak ingurumena kaltetzen zuela, eta, bestetik, ingurumenaren babesak garapena balaztatzen zuela.

Hala ere, txostena bi kontzeptuen arteko bizikidetzaren bideragarritasunaren alde agertzen zen; hau da, *GARAPEN IRAUNKOR* zeritzon politika-eredua jarraituz posiblea zela gizateriaren hazkunde ekonomiko iraunkorra eskuratzean eta,aldi berean, baliabide naturalen babesa bermatzean. *Brundtland txostenaren* arabera, etorkizuneko belaunaldiek beren premiak asetzeko izango duten ahalmena arriskuan jarri gabe egungo premiak asetzen dituen garapen mota gisa definitu zen garapen iraunkorra.

Ingurumenari eta Garapenari buruzko Nazio Batuen Biltzarra. Rio 1992

Brundtland txostenaren gomendioak aintzat hartuz, NBEk egin zuen 1992ko ekainaren 3tik 14ra, Rio de Janeiron.

Rioko Lurraren Goi-bileran, egungo eta etorkizuneko belaunaldien behar ekonomiko, sozial eta ingurumen-arlokoen artean oreka lortzeko oinarriak finkatzea izan zen helburua; hau da, mundu mailako elkartasuna ezartzea estatuen, gizarteko funtsezko sektoreen eta pertsonen artean, ingurumena eta munduko garapenaren segurtasuna babesteko.

Konferentzian 179 herrialdek hartu zuten parte, eta pentsaera-aldaketa akuilatu zuten: ez da nahikoa ingurumena erasaten duten ezbeharrak ahal diren heinean konpondu eta errudunak zigortzearekin, baizik eta aurre hartu behar zaie giza jarduerak ingurumenean eragiten dituzten hondamendiei eta saihestu egin behar dira. Laburrean, ingurumena babestu behar da.

Sei hitzarmen nagusi adostu ziren Batzarrean:

- Rioko Adierazpena. Munduko biztanleriaren garapen jasangarria gidatzeko 27 printzipioz osaturiko dokumentuak berretsi eta zabaldu egiten zuen 20 urte lehenago aditzera eman zen *Stockholmeko Adierazpena*. Printzipio horien artean, hainbat ideia gailentzen dira:
 - Garapen jasangarria erdiesteko, ingurumenaren babesak prozesuaren atala izan behar du.
 - Lurreko ekosistemaren segurtasuna zaindu eta berrezartzeko, estatuak zintzo jardun behar dute elkarlanean.
 - Estatuak ekoizpen eta kontsumo sostengaezinean oinarrituriko ereduak murriztu eta ezabatu behar dituzte, eta baita politika demografiko egokiak sustatu ere.
 - Estatuak ingurumenari buruzko lege eraginkorrak aldarrikatu behar dituzte.
 - Nazio mailan, ingurumenean seguru asko eragin negatiboa izan dezakeen edozein jarduerari IIEa exijitu behar zaio.
- Garapen iraunkorra sostengatzeko sorturiko Agenda 21 programa. *Brundtland txostenak* eskaintzen zuen ikuspegi orokorretik abiatuta, gizartearen kudeaketaren alor guztietan iraunkortasuna integratzea zuen helburu.
- CO₂ eta berotegi-efektuko gas-igorpenen murrizketa mailakatua bilatzen zuen Klima-aldaketari buruzko Hitzarmena, Kyotoko Protokoloaren aitzindaria.
- Aberastasun biologikoa babestea helburu zuen Bioaniztasunari buruzko Hitzarmena.
- Lehortea eta basamortutzea saihestea helburu zuen Desertifikazioari buruzko Akordioa.
- Munduko basoen antolamendu jasangarria lortzeko arau eta irizpideak ezartzen zituen Basoei buruzko Printzipioen Adierazpena.

Beraz, Rioko Goi-bilera ingurumena babesteko irtenbideak bilatzeko abiapuntua izan zen; ingurumena kaltetzen zuten ekintzak ezabatzeko edo indargabetzeko formulak mahai gainean jarri zituen. Indarrean zegoen garapenaren ikuskera eraldatu zuen, eta beste esangura bat eman zion, ingurumenarekin errespetuzko jarrera eta jokabideak bereganatuz. Garapen mota iraultzaile honi *GARAPEN IRAUNKOR* esaten zaio gaur egun.

Jasangarritasunerantz bideraturiko irtenbide eta metodoak aurretik aipaturiko ingurumenaren hiru erabileren errespetuan oinarritzen dira (2. taula).

2. taula

Garapen iraunkorrerako konponbideak

Ingurumen-erabilera		Garapen iraunkorra	
Baliabide naturalen iturria	Berriztagarriak	Puruak edo agorrezinak	—
		Erdi-berriztagarriak	Berriztatze-tasa
	Berriztaezinak	Kontsumigarriak	Kontsumo-abiadura
		Kontsumiezinak	Erabilera-intentsitatea
Jardueren euskarria	Egokitasun-maila	Harrera-gaitasuna	
Efluente-hartzailea	Airea	Sakabanatze atmosferikoaren gaitasuna	
	Ura	Autoarazketarako gaitasuna	
	Lurzorua	Autoarazketarako gaitasuna	

Ingurumena baliabide naturalen iturri den aldetik, garapen iraunkorra bermatzeko:

- Erdi-berriztagarriak diren baliabideak haien berriztatze-tasaren azpitik erabili behar dira, hau da, haien kabuz birsortzeko aukera eman behar zaie, esaterako, baso-mozketak kontrolatuz, ehiza eta arrantza mugatuz, eta abarrez.
- Kontsumigarriak diren baliabideak ingurumenak onartzen duen arrazoizko kontsumo-abiaduran erabili behar dira, esaterako, petrolioaren, ikatzaren edo gas naturalaren kasuetan.
- Kontsumiezinak diren baliabideak zentzuzkoa den erabilera-intentsitate onargarrian erabili behar dira; esaterako, leizeak bisitatzeko dituzten pertsona kopurua edo natura-parkeetan ibiltzen diren auto kopurua mugatuz.

Ingurumena giza ekintzen euskarri den aldetik, garapen iraunkorra bermatzeko beharrezkoa da jarduerak harrera-gaitasun handiko lurralde eta ekosistemetan ezartzea, kokaleku ahulak arbuaiatuz.

Azkenik, ingurumena efluente-hartzaile den aldetik, garapen iraunkorra bermatzeko beharrezkoa da giza jarduerak ingurumen-bektoreen (airea, ura eta lurzorua) asimilazio-gaitasuna errespetatuz antolatzea.

Rio 1992ren osteko Biltzarrak

Rioko Lurraren Goi-bileraren ondoren, Garapen Iraunkorrerako Batzordea sortu zen, NBE-ren estatu kideen artean aukeratutako 53 herrialdeetako ordezkariak osatua, gobernuek eta Nazio Batuen instituzioek erdietsitako akordioak martxan jartzeko xedearekin. Batzordearen eginkizun nagusiak izan ziren Rio'92-ko Konferentzian sinaturiko hitzarmenen ezarpen-maila aztertzea, gobernuei eta garapen jasangarriarekin erlazionaturiko ekimenak sustatzen zituzten lantalde-buruei arau-orientazioa eskaintzea, eta Agenda 21 programa indartzea.

Bost urte geroago, 1997an, bigarren bilera egin zen New Yorkeko hirian, Rio+5 zeritzona, Rioko Goi-bileraren efektuak ebaluatzeko. Onaturiko hitzarmenen ondorioz sorturiko efektu positiboak eskasak zirela jabetu ziren, igarotako denbora-epe laburratik eta, batez ere, herrialdeen interes nazionalak lehenetsi zirelako, denen artean adostutako konponbideen kaltetan.

2002. urtean Rio+10 Biltzarra egin zen Hegoafrikako Johannesburg hirian. Munduko herrialde eta erakundeen 186 ordezkari hurbildu ziren bertara. Aurreko Batzarreko susmoak egiaz-tatu egin ziren: Rio'92 agintzari hutsez beteriko intentzio-adierazpen bilakatzen ari zen, eta helbu-ruek bete gabe ziharduten. Hala eta guztiz ere, urtero gizarteak eginiko presioa handitu egiten zen, eta, horren ondorioz, gobernuz kanpoko erakundeen zenbait aldarrikapen betetzen ari zirela kon-turatu ziren batzarkideak.

2007. urtean (Rio+15) Jakartan (Indonesia) egin zen Ingurumenaren Goi-bilera. Agerian ja-rri zen munduko ingurumen-arazoak konpontzeko ezintasuna, eta GARAPEN JASANGARRI INTEGRALA bultzatzearen aldekoak agertu ziren, hau da, garapenaren alderdi ekonomiko-, so-zial- eta ingurumen-arloak batera kontuan hartuz. Batzar horrek munduko aberastasunaren birba-naketa bidezkoagoa ekartzeko konpromiso sendoa adierazi zuen; hona hemen horretarako propo-satu ziren neurriak:

- Baliabide naturalez gain, bakea eta kultura bezalako jabari publikoko ondasunak kudea-tuko lituzkeen mundu mailako gobernu-sistema ezartzea.
- Nazioarteko erakundeak erreformatzea, hots, NBE mundu mailako parlamentu bilakatzea.
- Kanpo-zorrari buruzko nazioarteko auzitegia sortzea, eta gizarte-zorrari zein ekologia-zo-rrari buruzko adierazleak garatzea.
- Patenteen monopolioa bukatutzat jotzea.
- Ingurumenaren babesa, gizarte-jasangarritasuna eta kanpokotasun negatiboen efektuak neurtzeko berezko adierazleak sortzea.
- Nazioarteko finantza-transakzioei zerga ezartzea.
- Jasangarritasuna bultzatzeko hezkuntzaren aldeko konpromisoa gauzatzea.

Hurrengo Lurraren Goi-bilera (Rio+20) berriz ere Brasilgo Rio de Janeiron egin zen, 2012ko ekainaren 20tik 22ra. Milurteko berriaren hasierarekin batera, NBEk biltzar honetan leherrenak egin zituen, Estatuak eta, oro har, nazioarteko erkidegoak XXI. mendeko aldaketa ikaragarrien inguruan sinaturiko konpromisoak indartzeko. Anbizio handiko helburua zuen biltzar honek: estatuak, gizarte zibila eta herritarrak gonbidatzen zituen indarrak biltzera pla-neta salbatzeko, giza garapena sustatzeko, eta oparotasun eta bake unibertsalak lortzeko. Ho-rretarako, Batzarraren gai-zerrendan landuko ziren hiru gai agertzen ziren: 1) garapen iraunko-rrerako akordio politiko eraberritua bermatzea, 2) lortutako akordioen lorpenak eta hutsuneak ebaluatzea, eta 3) gizartean azaleraturiko erronka berriei erantzutea. Bileraren ardatz nagusia harreman estua daukaten bi kontuk osatzen zuten: 1) jasangarritasuna sustatu eta txirotasuna erauziko lituzkeen ekonomia ekologikoa, eta 2) garapen jasangarria bermatzeko esparru insti-tuzionalaren sorrera. Hitzarmen horiek guztiak *Nahi dugun etorkizuna* izeneko txostenean ar-gitaratu ziren.

2015. urtean Nazio Batuen Garapen Jasangarriari buruzko Konferentzia izan zen. Gailurrean Garapen Iraunkorrerako 2030 Agenda onartu zen eta 17 helburu (GIH) ezarri ziren:

1. Pobrezia mota guztiak mundu osoan desagertzea.
2. Gosea desagerraraztea, elikagai-segurtasuna bermatzea eta elikadura hobea lortzea, eta nekazaritza jasangarria bultzatzea.
3. Guztiontzat, eta adin guztietan, bizimodu osasungarria bermatzea eta ongizatea susta-tzea.
4. Guztiontzako bizitza osoan zehar ikasteko aukerak sustatzea, kalitatezko eta bidezko hezkuntza inklusiboa bermatzea.

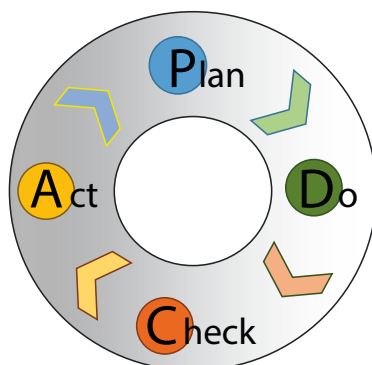
5. Genero-berdintasuna lortzea eta emakume zein neska guztien jabeakuntzaren sustatzea.
6. Uraren eskuragarritasun unibertsala garantizatzea, haren saneamendu eta kudeaketa jasangarria bermatuz.
7. Energia segurua, jasangarria eta modernoaren eskuragarritasun unibertsala bermatzea.
8. Guztiontzako hazkunde ekonomiko eutsia, inklusiboa eta jasangarria, eta kalitatezko enplegu bete eta lan duina sustatzea.
9. Erresilientziadun azpiegitura eraikitzea, industrializazio inklusiboa eta jasangarria bultzatzea eta berrikuntza sustatzea.
10. Herrialde barruko zein herrialdeen arteko desparekotasunak murriztea.
11. Hiriak eta giza kokaguneak inklusibo, seguru, erresiliente eta jasangarriak izatea lortzea.
12. Kontsumoa eta ekoizpena era jasangarriak bermatzea.
13. Klima-aldaketari eta haren ondorioei aurka egiteko presazko neurriak hartzea.
14. Ozeano, itsaso eta itsas baliabideak mantentzea eta modu jasangarrian erabiltzea.
15. Basoak modu jasangarrian kudeatzea, basamortutzeari aurka borrokatzea, lurren degradazioa geldiaraztea eta degradatu aurreko egoerara lehengoratztea, eta biodibertsitate-galera geldiaraztea.
16. Gizarte bidezkoago, baketsu eta inklusiboak sustatzea.
17. Garapen Jasangarrirako Mundu Aliantza biziberritzeko tresnak sendotzea.

1.3. Kudeaketa-sistemak

KUDEATZE edo KUDEAKETA hitzaren definizioaren arabera, egiteko baten antolaketa-arazoan eta diru-gorabeheren ardura edukitzea da. Enpresa edo negozioa zuzentzeari edo administratzeari ere *KUDEAKETA* esaten zaio.

Kudeaketa-sistemak prozesu jarraituak dira, hobekuntzak eta jarraitutasuna lortu arte ideiak era ordenatuan lantzeko aukera ematen dutenak. Beraz, KUDEAKETA SISTEMAK etengabeko hobekuntza bilatzen duten estrategia mota gisa defini daitezke.

Kudeaketa-sistemak bertutezko prozesu zirkular bilakatzen dituzten 4 etapa existitzen dira (1. irudia). Izan ere, hobekuntzak azalduko dira zikloa errepikatzen den heinean. Etapa multzo horri *DEMING-EN GURPIL EDO PDCA ZIKLO* deritzo.



1. IRUDIA

PDCA zikloa edo Deming-en gurpila

PDCA sigla prozesua osatzen duten lau faseetarako akronimoa da (**Plan, Do, Check, Act**):

- **PLAN (PLANIFIKATU)**: helburuak ezarri eta helburu horiek lortzeko prozesuak zehaztu.
- **DO (EGIN)**: ezarritako prozesuei ekin.
- **CHECK (EGIAZTATU)**: aldez aurretik finkaturiko denbora-epea igaro ondoren, kontrol-datuak jaso eta helburuekin zein hasierako espezifikazioekin alderatu bete diren aztertzeko, eta ondorioak erregistratu.
- **ACT (ZUZENDU)**: helburuen eta hasierako espezifikazioen eta lorturiko emaitzen arteko diferentzien kasuak aztertu, beharrezko erabakiak hartu, aurreko urratsetan akatsak aurkituz gero zuzenketak egin, eta prozesua dokumentatu.

Oso garrantzitsua da etengabeko hobekuntza denboran zehar iraunkorra eta erregularra den jarduera izatea, eta ez arazo zehatz bati aurre egiteko konponbide azkar gisa planteatzea.

Kudeaketa-sistemak enpresa eta esparru instituzionaletan aplikatu ohi dira, kalitatea, ingurumena, laneko arriskuen prebentzioa edo Ikerketa, Garapena eta Berrikuntza (I+G+b) bezalako arloetan.

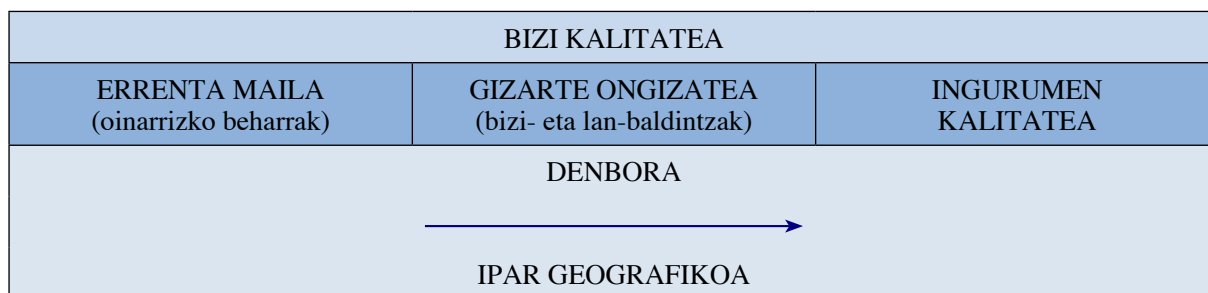
1.3.1. Ingurumen-kudeaketa edo ekokudeaketa

Zentzu orokorrean, kudeaketa ekologikoa edo ingurumen-kudeaketa ingurumenaren kontserbazioaren, defentsaren, babesaren eta hobekuntzaren inguruan zentzutasun maximoa daukaten erabaki eta ekintzen aplikazioan datza, zeina ondo koordinaturiko diziplina anitzeko informazioaz eta herritarren partaidetzaz baliatuz gauzatzen baita.

Hauek dira ingurumen-kudeaketa osatzen duten oinarritzko lau printzipioak:

- Baliabideen erabilera optimizatzea.
- Lurralde-antolakuntza.
- Ingurumenean eraginak aurreikustea eta prebenitzea.
- Inpaktuak xurgatzeko ingurumenak duen gaitasuna kontrolatzea, hau da, sistemen erresistentzia kontrolatzea.

Ingurumen-kudeaketa egokiaren zuzeneko ondorioak dira gizabanakoaren bizi-kalitatearen hazkuntza eta ondarearen kontserbazioa. Izan ere, bizi-kalitatea funtsezko hiru alderdik markatzen dute: errenta-maila, ongizate soziala eta ingurumen-kalitatea (2. irudia).



2. IRUDIA

Bizi-kalitatearen osagaiak eta bere espazio- zein denbora-bilakaera

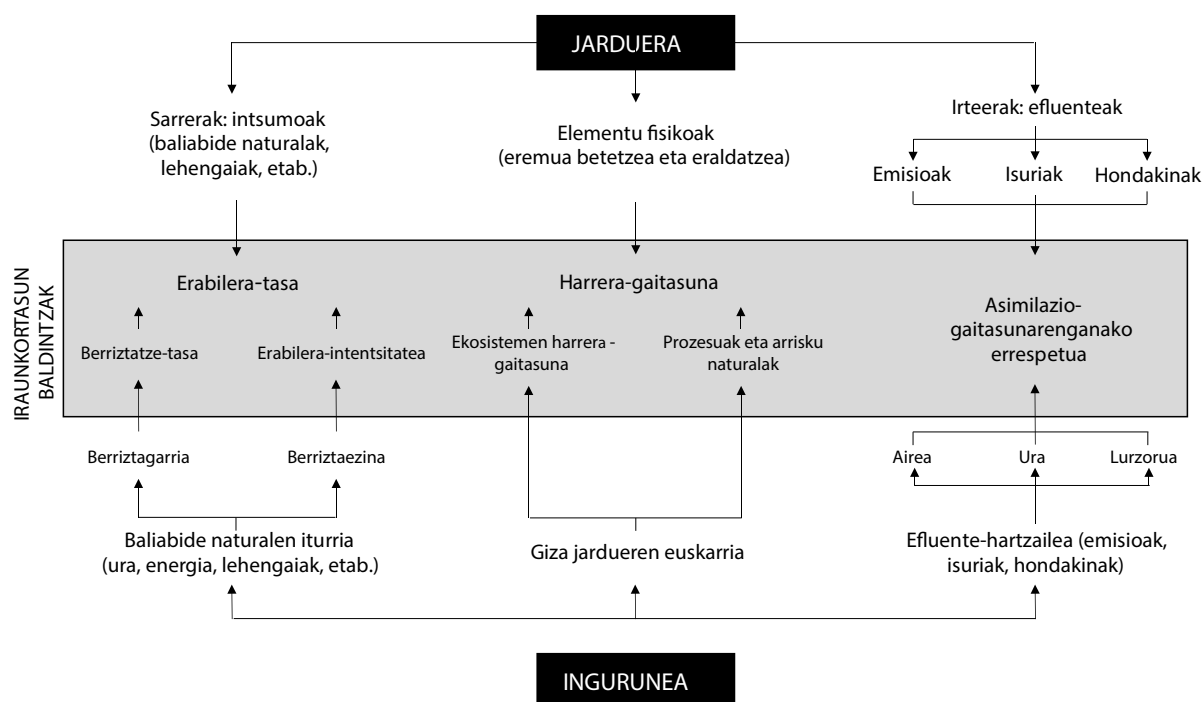
Gizarteak aipaturiko hiru elementuei ematen dien garrantzi erlatiboa aldakorra da, garaiaren eta planetaren eremuaren arabera. Hasiera batean, oinarrizko premiak ase gabe daudenean, bizikalitatea errenta-mailaren arabera neurtzen da, eta, beraz, alderdi ekonomikoa hobetzeko intenzioarekin gauzatzen dira erabaki eta ahalegin guztiak.

Herrialdea garatzen doan heinean eta premiazko beharrak (etxebizitza, elikadura, osasuna, etab.) beteta direnean, bereganaturiko errenta-mailaz gain, beste hainbat alderdi ere garrantzitsu bilakatzen dira: lehenik eta behin, gizarte-ongizatea, eta bigarrenik, ingurumen-kalitatea.

Gehien garaturiko herrialdeak ongizate-maila altua duten gizarteek osatzen dituzte, eta, teorian oinarrizko beharrak bermaturik daudenez, ingurumen-kalitate hobea dute helburu. Hego-latitudean dauden garapen-bidean diren herrialdeentzat, ordea, errenta-maila da oraindik ere jarraitu beharreko ardatza, eta eskumenean dituzten baliabide guztien apurra besterik ez dute bideratzen ingurumen-kalitatea hobetzeko. Premisa hori aintzat hartuta, garapen jasangarria ahalbidetzeko txirotasunaren erauzketa aldarrikatu zuen Rioko Adierazpenak.

1.3.2. Ingurumen-kudeaketari loturiko faktoreak

Ingurumena bi modutan kudeatzeko aukera dago: teknologien aurreratzea sustatzea giza jardueren efektu negatiboak minimizatzeko, edota ahaleginak egitea aipatu berri diren efektu negatiboen kopurua txikiagotu eta harrera-gaitasun handieneko eremuetan gauzatzeko. Beste era batera esanda, giza jarduerak obrak eta proiektuak instalatuko diren ingurunean integratzean datza ekokudeaketa.



3. IRUDIA

Jardueraren eta ingurunearen arteko erlazioa

Bi dira ingurumen-kudeaketari loturiko zuzeneko faktoreak: bata aktiboa, eta bestea, berriz, pasiboa (3. irudia). Efektuak eragiten dituzten GIZA JARDUERAK aldagai aktiboa dira, eta efek-

tuak jasaten dituen INGURUNEA, aldiz, aldagai pasiboa. Bi alderdien ezaugarriak sakonki ezagutzear nahitaezkoa da jarduerak ezartzen diren ingurunean integratzeko.

Jarduera-ingurune erlazioan, JARDUERA definitzeko beharrezkoa da honako hauek ezagutzea:

- Jarduerak erabiltzen dituen influenteak edo intsumoak (ura, energia, baliabide naturalak, eskulana, etab.).
- Jarduera osatzen duten elementu fisikoak, eremua bete eta eraldatzen dutenak (eraikinak, instalazioak, ekipamenduak, etab.).
- Jarduerak isurtzen dituen efluenteak (emisioak, isuriak, hondakinak eta energia).

Proiektuaren ekintzek eragindako efektuak jasaten dituen ingurumenaren sistema zatiari *INGURUNE* deritzo; izan ere, ingurumena zera da:

- Natura-baliabideen iturria.
- Jarduera osatzen duten elementu fisikoen euskarria.
- Jardueraren efluenteen hartzailea.

Aldagai aktiboak aldagai pasiboan eragindako aldaketari edo efektuari *INGURUMEN INPAKTU* esaten zaio.

JARDUERA

Ingurumen-kudeaketaren aldagai aktiboa osatzen duten jarduera mota asko daude. Erabiltzen den kudeaketa-tresnaren arabera, jarduera aldatu egiten da.

Ingurumen-ebaluazioari buruzko abenduaren 9ko 21/2013 Legearen arabera, jardueraren definizioa zera da: obra, eraikuntza edo instalazio bat egikaritzea edo ustiatzea dakarren edozein jarduketa, bai eta eraistea edo botatzea, edota ingurune naturalean edo paisaian egindako edozein esku-hartze, barnean hartuta natura-baliabideen, lurzorua, zorupearen eta itsasoko uren ustiaketa edo aprobetxamendua helburu dutenak.

Kudeatu beharreko jarduerak askotan aurkezten duten konplexutasun-maila altua desegiteko, beharrezkoa da hauek xehatzea. Normalean, eskema hierarkikoa erabiltzen da, hiru maila dituen zuhaitzaren moduan: faseak, elementuak eta ekintzak (3. taula).

3. taula

Ekintza-zuhaitzaren eskema

FASEAK	Plangintza Eraikuntza Ustiapena Aldaketa edo zabalkuntza Eraispina
ELEMENTUAK	Fase batean homogeneoak diren atalak.
EKINTZAK	Inpaktuaren zuzeneko kausak. Izan behar dute: — Adierazgarriak — Baztertzaileak eta independenteak — Konkretuak — Lokalizagarriak — Neurgarriak

Faseek proiektuaren egitura orokorra osatzen dute. Normalean, hiru fase gutxienez aztertzen dira proiektu bakoitzean: plangintza fasea edo aurretiko azterlanak; proiektua planotik obrara jauziarazten duen eraikuntza fasea; eta ustiapen edo funtzionamendu fasea. Ohikoa izaten da aldaketa/zabalkuntza eta eraipen faseak ere kontuan hartzea, betiere ingurumenerako arriskua dagonean.

Bigarren mailan, fase bateko atal homogeneousak ezagutzeko balio duten elementuak daude. Eraikuntza hasi aurretik egin beharreko lursailaren egokitzapena, edo ustiapen fasean gauzaturiko mantentze-lanak dira elementu horien bi adibide.

Hirugarren eta azken maila ekintzaek osatzen dute, hau da, inpaktuen zuzeneko sorburuek. Ingurumen-kudeaketaren benetako aldagai aktiboa dira ekintzaak, eta horietan jardun behar da eragiten dituzten inpaktuak saihesteko edo minimizatzeke.

INGURUNEA

Ingurumen-kudeaketan parte hartzen duten faktoreen artean INGURUNEA dago. Jardueraren ingurunea jarduerarekin interakzioa duen ingurumen-sistemaren zatia da. Jardueraren ingurunea sistema konplexua denez gero, gomendagarria da hori zatitzea bere ikerketa errazteko. Zatiketa hierarkia-eskemaren bitartez gauzatu ohi da, hots, gutxienez hiru maila dituen zuhaitza osatuz: azpisistemak, inguruneak eta ingurumen-faktoreak. Azken horiek (ingurumen-faktoreak) ingurumen-kudeaketaren benetako aldagai pasiboa dira, hau da, elementu aktiboaren efektua jasaten duten ingurunearen elementuak.

<p>1. Azpisistema fisiko naturala</p> <p>1.1. Osagai bizigabea</p> <p>1.1.1. Airea</p> <p>1.1.2. Klima. Klima-baldintzak</p> <p>1.1.3. Lurzorua</p> <p>1.1.4. Ur kontinentalak</p> <p>1.1.5. Osagai bizigabearen prozesuak</p> <p>1.1.6. Itsasoa eta kostaldea</p> <p>1.2. Osagai biotikoa</p> <p>1.2.1. Landaretza edo flora</p> <p>1.2.2. Fauna</p> <p>1.2.3. Osagai biotikoaren prozesuak</p> <p>1.2.4. Ekosistema bereziak</p> <p>2. Azpisistema pertzeptuala</p> <p>2.1. Osagai pertzeptuala</p> <p>2.1.1. Berezko paisaia</p> <p>2.1.2. Elkarrekiko ikusgaitasuna</p> <p>2.1.3. Paisaiaren osagai bereziak</p> <p>2.1.4. Baliabide zientifiko-kulturak</p> <p>3. Biztanleria eta populatzea</p> <p>3.1. Landa-lurzoruaren erabilerak</p> <p>3.1.1. Kanpoko jolas-jardueretarako erabilerak</p> <p>3.1.2. Produkzio-erabilera</p> <p>3.1.3. Naturaren kontserbazioa</p> <p>3.1.4. Landa-bideak</p>	<p>3. Biztanleria eta populatzea (<i>jarraipena</i>)</p> <p>3.2. Ezaugarri kulturalak eta erlazio ekonomikoak</p> <p>3.2.1. Ezaugarri kulturalak</p> <p>3.2.2. Erlazio ekonomikoak</p> <p>3.3. Azpiegiturak</p> <p>3.3.1. Bide-azpiegiturak</p> <p>3.3.2. Beste azpiegiturak</p> <p>3.4. Hiri-egiturak</p> <p>3.4.1. Morfologia</p> <p>3.4.2. Hirigintza-antolamendua</p> <p>4. Azpisistema sozioekonomikoa</p> <p>4.1. Biztanleria</p> <p>4.1.1. Biztanleriaren dinamika</p> <p>4.1.2. Biztanleriaren egitura</p> <p>4.1.3. Biztanleriaren dentsitatea</p> <p>4.2. Ekonomia</p> <p>4.2.1. Errenta</p> <p>4.2.2. Finantzak eta sektore publikoa</p> <p>4.2.3. Jarduera ekonomikoak</p> <p>5. Hiriguneak eta azpiegiturak</p> <p>5.1. Azpiegiturak eta zerbitzuak</p> <p>5.1.1. Bide-azpiegiturak</p> <p>5.1.2. Beste azpiegiturak</p> <p>5.1.3. Ekipamenduak eta zerbitzuak</p>
--	--

4. IRUDIA

Ingurumen-faktoreen zuhaitza

Argitaratu izan dira jada zenbait faktore-zuhaitz, baina, ezbairik gabe, hautabide arrakastatsuen Domingo Gómez Oreak idatzitako proposamena da (4. irudia). Egile honen arabera, 5 azpisistemek (fisiko naturala, pertzeptuala, biztanleria eta populatzea, sozioekonomikoa, hiriguneak eta azpiegiturak), 10 osagaik eta 33 ingurumen-faktorek osatzen dute zuhaitza.

Ingurumen-faktoreen zuhaitzean daude ingurumen-faktore kategoriaren azpikategoria diren ingurumen-azpifaktoreak, eta ingurumen-faktoreak zehazteko balio dute. Adibide gisa, 4. taulan aurkezten dira 1.1.1. Airea faktorearen ingurumen-azpifaktoreak.

4. taula

1.1.1. Airea faktorearen ingurumen-azpifaktoreak

Azpisistema	Osagaia	Faktorea	Azpifaktorea
1. Fisiko naturala	1.1. Osagai bizigabea	1.1.1. Airea	1.1.1.1. CO-maila 1.1.1.2. NO _x -maila 1.1.1.3. SO ₂ -maila 1.1.1.4. Hidrokarburo-maila 1.1.1.5. Eguneko soinu-konforta 1.1.1.6. Gaueko soinu-konforta 1.1.1.7. Itsas aerosola 1.1.1.8. Airearen kalitate hautemangarria 1.1.1.9. Hautsa, kea eta partikula esekiak 1.1.1.a. Usainak 1.1.1.b. Pb-maila 1.1.1.c. Argi-kutsadura

1.3.3. Ingurumen-kudeaketako sistemak (IKS)

Erakundeak ingurumen-portaera jakina lortzeko ezartzen duen lan-metodoari IKS deritzo, eta ezarritako helburuen, arauen, ingurumen-arriskuen eta etengabeko aldaketan dauden gizarte-, finantza- zein lehiakortasun-presioen menpekoa da.

Jarraian laburbiltzen dira IKSen bitartez lortu nahi diren helburuak:

- Indarrean den ingurumenari buruzko legedia betetzea.
- Enpresaren edo erakundearen barneko ingurumen-politika ezartzea eta hori betetzeko prozedurak finkatzea.
- Ingurumen-inpaktuak identifikatzea, interpretatzea, ebaluatzea eta saihestea, eta baita horiek dakartzaten arriskuak analizatzea eta kudeatzea ere. Laburbilduz, ingurumen-inpaktuak eta horien ondorioak aztertzea eta aurreikustea.
- Baliabide eta langile kalifikatuz hornitzea.
- Publikoari jakitera ematea enpresaren edo erakundearen ingurumenarekiko jokabidea.

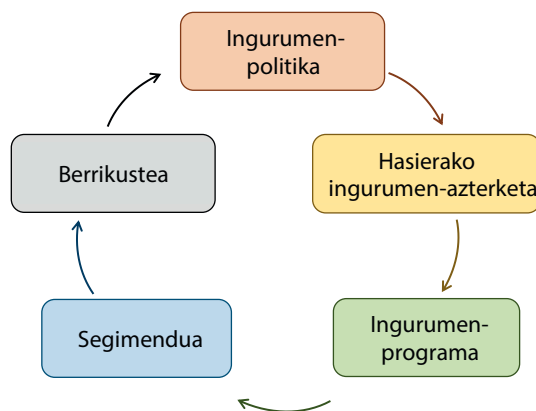
Legalki loteslea ez den kasuetan, erakundeak IKS jakin bat ezartzeko egin beharreko lehen urratsa zuzendaritza batzordeak (entitate pribatuen kasuan) edo agintariek (entitate publikoen kasuan) ingurumenarekiko jokabidea zehaztean datza. Beraz, enpresak eta administrazio bakoitzak (udalak, Foru Aldundiak, gobernuak, estatuak, eta abarrek) berezko ingurumen-politika eta beharretara egokituriko IKS garatuko dute.

Hala ere, badira IKSa ezarri nahi duten enpresa eta erakundeentzat nahitaezko zenbait betekizun:

- Ingurumen-politika eta indarrean dagoen legedia betetzea.
- Ingurumen-kudeaketarako unitate bat edukitzea.
- Enpresaren edo erakundearen ingurumen-kudeaketarako prozedura operatiboak garatzea.
- Enpresaren edo erakundearen ingurumen-alderdiak ebaluatzea.
- Baliabideak optimizatzeko eta hondakinak minimizatzeko lanak egitea.
- Zuzenketaren gaintik prebentzioa lehenestea.
- Ingurumen-ikuskapenen bitartez, ingurumen-inpaktuak zaindu, kontrolatu eta erregistratzea.
- Barneko zein kanpoko langileak trebatu eta informatzea.

IKSak honako fase hauek gauzatu behar ditu (5. irudia):

- Enpresaren edo erakundearen ingurumen-politika eta horrek dakartzan konpromisoak definitu.
- Hasierako ingurumen-azterketa gauzatu: enpresaren edo erakundearen berezko ingurumen-alderdiak identifikatu eta erregistratu.
- Ingurumen-programa ezarri, hau da, helburuak lortzeko neurri zehatzak adierazi.
- IKSaren eraginkortasunaren segimenduaz arduratu (eskuarki, ingurumen-ikuskapenen bitartez).
- Zuzendaritzak berrikusi.



5. IRUDIA

IKSaren ohiko egitura

Egitura honen ardatz nagusia da enpresaren edo erakundearen konpromisoa. Ingurumenarekiko erantzukizunari dagokion konpromiso formalik eta argirik gabe, ezinezkoa izango da inplementaturiko IKSaren arrakasta lortzea.

1.3.4. *Ingurumen-kudeaketarako tresnak*

Ingurumena kudeatzeko erakundeak erabil ditzakeen kudeaketarako tresna asko daude. Hainbat faktoreren arabera da bakoitzak hartzen duen hautaketa; esate baterako, aukeraturiko ziurtagiri-programa, ingurumen-egoera edo erakundearen beharrak.

Ingurumen-kudeaketarako tresnak ezartzen diren momentuaren arabera sailka daitezke, prebentziozko tresnak edo tresna zuzentzaileak izan daitezke. Prebentziozko tresnak jarduera berriak ezartzean sortuko liratekeen ingurumen-inpaktuak saihestera zuzenduta daude, eta tresna zuzentzaileak, berriz, dagoeneko martxan dauden jardueri aplikatzen zaizkie, jada sortzen ari diren ingurumen-inpaktuak arintzeko asmoarekin.

Jarraian, 5. taulan, ingurumen-kudeaketarako tresna erabilienak laburbiltzen dira.

5. taula

Ingurumen-kudeaketarako tresnak

Prebentziozkoak (ezarriko diren jarduera berriei zuzenduak)	
Zeharkakoak	<p>Jardueran parte hartzen duten eragile guztien trebakuntza, kontzientzia eta ingurumen-heziketa.</p> <p>Produktzio fase guztietan oinarrizko ikerketa eta ikerketa teknologikoa.</p> <p>Administrazioak onarturiko arautegia, adibidez, efluenteen mugatzea, balio estandarrik, eta abar arautzen dituenak.</p>
Zuzenak	<p>Ingurumena kontuan hartzea proiektu guztien planifikazioan eta diseinuan.</p> <p>Ingurumen Ebaluazio Estrategikoa (IEE) eta Ingurumen Inpaktuaren Ebaluazioa (IE), programa eta proiektuen ingurumen-inpaktuen analisia egiteko metodoak, hurrenez hurren.</p> <p>Produktuen normalizazioa. Produktu- (ISO 9000, adibidez) edo ingurumen-kalitatea (ISO 14000, adibidez) ziurtatzeko jarraibideak dituen eta publikoarentzat eskuragai dagoen dokumentuari NORMA EDO ARAU deritza. Gaur egun, produktuaren kalitatean, ingurumenean, laneko arriskuen prebentzio-planen eta I+G+b-ren gestioan oinarrituriko kudeaketa-plan integratuak ezartzen ari dira.</p> <p>Kalitate Osoaren kudeaketa (KOS). Erakundearen prozesu guztietan kalitate-kontzientzia sortzera bideratuta dago. Osoa deitzen zaio erakundea (enpresa eta bertako jendea) bere osotasunean kontuan hartzen duelako.</p> <p>Autorregulazioa. Ingurumen-arloan enpresak berak bultzaturiko ekimen multzoa, beren burua arautzeko erabiltzen dena.</p> <p>Ekonomikoak. Herri-administrazioak ezarritakoak: zergak, kanon edo kuotak, diru-laguntzak, etab.</p> <p>Inbertsio etikoa sustatzen duten finantza-programak: finantza-laguntzak ingurumena errespetatzen duten enpresei soilik eskaintzen zaizkie.</p>

5. taula

Ingurumen-kudeaketarako tresnak (*jarraipena*)

Zuzentzaileak (martxan dauden jardueren zuzendurikoak)	
Bereizgarriak	Etiketatzeko ekologikoa. Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2009ko azaroaren 25eko 66/2010 (EE) Erregelamenduak etiketa ekologikoa aplikatzeko arauak ezartzen ditu. Araubide honen arabera, bertan deskribatzen diren prozedurak jarraitzen dituzten produktu manufakturatuen logotipo edo etiketa ekologikoaren bitartez errotula daitezke.
Fede-emaileak¹	<p>Bizi Zikloaren Analisia (BZA). Produktuaren ingurumen-inpaktua baloratzeko datza, produktua fabrikatzeko erabiltzen diren lehengaien eraztetik, produktua kontsumitu ostean sortzen diren edukiontzi edo hondakinen errefusatzeko unera arte, fabrikarainoko garraiatze, biltegiatze, fabrikazio-prozesu, ontziratze eta kontsumitzaileenganainoko garraiatzea ere barne hartuz.</p> <p>Ingurumen-auditoretzak. Martxan dauden jarduerak periodikoki dokumentuen bitartez ebaluatzeko prozedura.</p> <p>Ingurumena Zaintzeko Programa (IZP). Beste tresna batzuek, bai prebentziozkoak (IIE) bai zuzentzaileak (ingurumen-auditoretzak), ezarritako irizpide zein babes- eta zuzentze-neurriak betetzen diren egiaztatze prozedurak.</p>
Betearazleak²	<p>BERRESKURATZE TEKNIKAK</p> <ul style="list-style-type: none"> — Zaharberritzea. Ingurumen-faktorea kaltetua izan aurreko egoerara eramatean datza. — Birgaitzea. Narriadura-prozesua eten eta kalteturiko ingurumen-faktorearen atala berreraikitzean datza. <p>TRATAMENDU TEKNIKAK</p> <ul style="list-style-type: none"> — Kontserbazioa. Faktorearen ingurumen-kalitatea mantentzeko aukera ematean datza. — Hobekuntza. Faktorearen ingurumen-kalitatea handitzean datza. — Berrerabilpena. Inpaktua jasan aurretik faktoreak zuen ingurumen-balio ezberdina ematean datza. — Ingurumen-baliorik gabeko faktoreen balioztapena. Faktoreari ingurumen-balio bat eskaintzean datza. <p>KONPENTSAZIO TRESNAK</p> <ul style="list-style-type: none"> — Ordezkatzea. Eredu batean izaten den ingurumen-inpaktu negatiboa beste ingurumen-inpaktu positibo batekin ordezkatzean datza. — Kontraprestazioa. Eredu batean izaten den ingurumen-inpaktu negatiboa beste leku batean izaten den ingurumen-inpaktu positibo baten bitartez indargabetzean datza.

1 Ziurtagirien erabilpenean oinarritzen dira, hau da, ingurumen-egoera jakina betetzen ari dela egiaztatzen duen dokumentuaren bitartez.

2 Kalteturako ingurumen-faktoreari eragiten diote.

1.3.5. *Ingurumen Ebaluazio Estrategikoa (IEE)*

IEEa administrazio-prozedura da, ingurumenean plan edo programek eragin ditzaketen ondorio adierazgarriak aztertzen dituena².

Gaur egun, arlo horretan indarrean dagoen legerian (21/2013 Legea) bi prozedura diseinatu dira IEErako: ohikoa eta sinplifikatua.

Lege horren 6. artikulua 1. atalaren (I. titulua) arabera, *ohiko Ingurumen-ebaluazio Estrategikoa egin behar zaie administrazio publiko batek abian jarritako edo onetsitako plan eta programei, bai eta haien aldaketei ere, haien prestaketa eta onespina beharrezkotzat jo badu legezko edo erregelamenduzko xedapen batek, Ministroen Kontseiluaren erabaki batek edo autonomia-erkidego bateko Gobernu Kontseiluaren erabaki batek, honako egoera hauetan:*

- Ingurumen-inpaktuaren Ebaluazioa egitera legez behartutako proiektuak etorkizunean baimentzeko esparrua ezartzen badute, eta honako arlo hauei buruzkoak badira: nekazaritza, abeltzaintza, basogintza, akuikultura, arrantza, energia, meatzaritza, industria, garraioa, hondakinen kudeaketa, ur-baliabideen kudeaketa, itsaso eta lehorraren arteko jabari publikoaren okupazioa, itsas ingurunearen erabilera, telekomunikazioak, turismoa, hiri- eta landa-lurraldearen edo lurzorua erabileraren antolamendua.
- *Ebaluazioa behar badute, Natura 2000 Sareko guneetan eragina dutelako, abenduaren 13ko 42/2007 Legean, natura-ondareari eta biodibertsitateari buruzkoan, xedatutakoaren arabera.*
- IEE sinplifikatua behar badute, *eta ingurumen-organoak ingurumen-txosten estrategikoan hala erabakiz gero, kasuz kasu, legearen V. eranskineko irizpideei jarraituz.*
- IEE sinplifikatua behar badute, *eta ingurumen-organoak hala erabakiz gero, sustatzaileak eskatuta.*

Artikulu horren bigarren atalean, IEE sinplifikatua zein kasutan egin behar den azaltzen da:

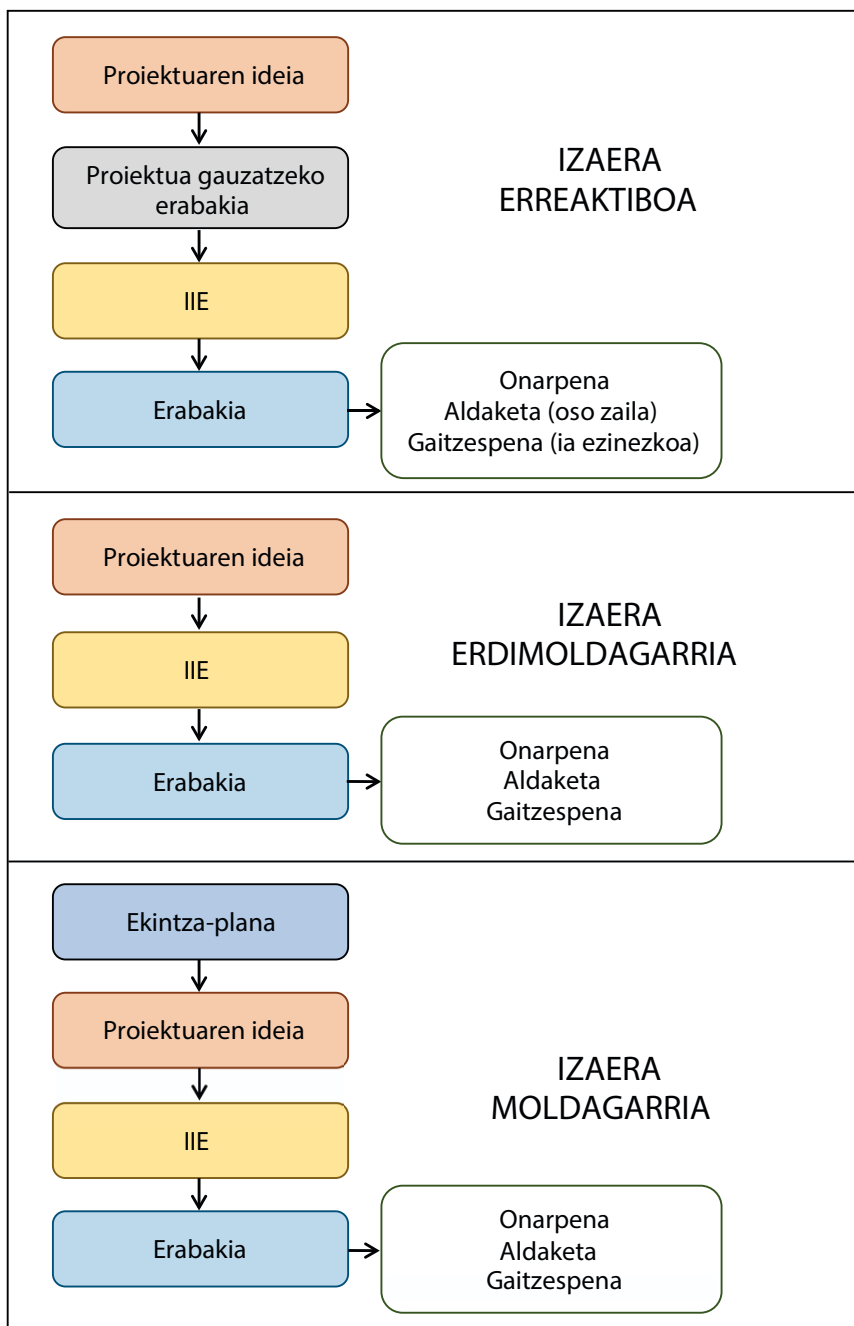
- Aurreko paragrafoan aipatutako plan eta programetan aldaketa txikiak egitean.
- Aurreko paragrafoan aipatutako plan eta programetan, udal-mailan eremu txikien erabilera ezartzen dutenean.
- Etorkizunean proiektuak baimentzeko esparrua ezartzen duten plan eta proiektuetan, aurreko paragrafoan ezarritako gainerako baldintzak betetzen ez dituztenean.

1.3.6. *Ingurumen Inpaktuaren Ebaluazioa (IIE)*

IIEa ingurumen-kudeaketarako prebentziozko tresna zuzena da. Bere helburua da proiektu batek ingurumenean eragingo lituzkeen ingurumen-inpaktuak identifikatzea, prebenitzea, zuzentzea, interpretatzea eta ebaluatzea, administrazio publiko eskudunak proiektua onartu, aldatu edo gaitzetsi ahal izateko.

IIEaren prozedura sailka daiteke gauzatzen den momentuaren arabera edo aplikatzen zaion proiektu zein jarduera motaren arabera.

² 21/2013 Legea, abenduaren 9koa, ingurumen-ebaluazioari buruzkoa. (12. or.) EAO 296. zk. 2013-12-11koa.



6. IRUDIA

Proiektuaren inguruko erabakia hartzeko jarraitzen den prozesua IIE erreaktiboaren, erdimoldagarriaren eta moldagarriaren kasuetan

IIEa gauzatzen den MOMENTUAREN ikuspuntutik, izaera erreaktiboa, erdimoldagarria edo moldagarria izan dezake. 6. irudian azaltzen da aipaturiko hiru kasuetan erabakiak nola hartzen diren.

- IIEaren prozedurak izaera ERREAKTIBOA du, proiektuaren IIEa gauzatu aurretik proiektua aurkeztu den bezala abiatzeko erabakia hartzen denean. Bistakoa da ez dela gomenda-

garria aukera honi erreparatzea; izan ere, kasu honetan onarpena da espero daitekeen irtenbide bakarra. Proiektua aldatzearen ahalegina zaila eta antzua suertatzen da, eta guztiz ezinezkoa da gaitzestea, erabakia aldez aurretik hartuta baitago.

- IIEaren prozedurak izaera ERDIMOLDAGARRIA du, proiektuaren inguruko erabakia hartu aurretik proiektuaren IIEa gauzatzen denean. Prozedura honen bitartez, administrazio publiko eskudunak oraindik ere hiru erabakiak hartzeko (onarpena, aldaketa edo gaitzespena) aukera mantentzen du, eta eskuarki gertatzen den kasua da.
- IIEaren prozedurak izaera MOLDAGARRIA du, proiektua ekintza-plan baten parte denean eta, beraz, ingurumen-analisisa hasieratik txertatuta dagoenean.

Bestalde, ebaluatu beharreko PROIEKTU MOTAREN arabera, IIEa ohikoa edo sinplifikatua izan daiteke (6. taula):

- IIE SINPLIFIKATUA tamaina txikiko proiektuei aplikatzen zaie, ustez ingurumen-inpaktu mugatua baitute. Kasurako, azpiegitura berri txikiak edo jada existitzen diren azpiegituren handitze- zein aldaketa-obrak. Jardunbide sinplea eta ohiko IIEa baino anitzez zehaztugabeagoa da. Proiektuaren Ingurumen Dokumentu (PID) deritzon dokumentu teknikoan oinarritzen da, eta Ingurumen Inpaktuaren Txostena (IIT) delakoan argitaratzen da ingurumen-organoaren azken erabakia.
- OHIKO IIEa proiektu handi eta gatazkatsuen kasuan erabiltzen da, ustez ingurumen-inpaktu nabarmena baitute. Kasurako, azpiegitura handien eraikuntza eta ustiapena (autopista eta trenbideak, zabortegeak, etab.). Jardunbidea konplexua, luzea eta aurreko kasukoa baino anitzez zorrotzagoa da. Proiektuaren Hasierako Dokumentu (PDH) eta Ingurumen Inpaktuaren Azterketa (IIA) deritzen dokumentu teknikoetan oinarritzen da, eta Ingurumen Inpaktuaren Adierazpena (IIAD) delakoaren bitartez ematen da ezagutzeraingurumen-organoaren azken erabakia .

6. taula

IIEaren sailkapena, proiektu motaren arabera

	IIE sinplifikatua	Ohiko IIE-A
PROZEDURAREN EZAUGARRIAK	Sinplea Motza Zorroztasun txikia	Konplexua Luzea Zorrotza
PROIEKTU MOTAK	Proiektu txikiak	Proiektu handi eta gatazkatsuak
DOKUMENTU TEKNIKOAK	Proiektuaren Ingurumen Dokumentua (PID)	Proiektuaren Hasierako Dokumentua (PHD) + Ingurumen Inpaktuaren Azterketa (IIA)
INGURUMEN ORGANOAREN ERABAKIA	Ingurumen Inpaktuaren Txostena (ITT)	Ingurumen Inpaktuaren Adierazpena (IIAD)

Ingurumen-ebaluazioari buruzko abenduaren 9ko 21/2013 Legeak erregulatzen ditu bai IIE sinplifikatua bai ohiko IIEa, eta 7. artikuluan adierazten du proiektu bakoitzari dagokion IIE mota. Legearen arabera, jarraian aipatzen diren proiektuak ohiko IIEa gauzatzeko beharrean daude:

- a) 21/2013 Legearen I. eranskinean jasota daudenak.
- b) IIE sinplifikatua behar dutenak, baina ingurumen-organoak ITTan hala erabakiz gero, kasuz kasu, III. eranskineko irizpideei jarraituz.
- c) I. eranskinean edo II. eranskinean adierazitako proiektuaren ezaugarriren bat aldatzen denean, baldin eta aldaketa horrek berez betetzen baditu I. eranskinean ezarritako atalaseak.
- d) IIE sinplifikatua behar dutenak, sustatzaileak hala eskatuz gero.

IIE sinplifikatua honako kasu hauetan egin behar da:

- a) II. eranskinean jasotako proiektuetan.
- b) I. eranskinean eta II. eranskinean ageri ez diren arren, Natura 2000 Sareko gune babestuetan zuzenean edo zeharka nabarmen eragin dezaketen proiektuetan.
- c) I. eranskineko edo II. eranskineko proiektu baten ezaugarrien edozein aldaketatan (ohiko IIEko c) kasuan deskribaturiko aldaketekin bat ez datorrena), jada baimendua, egikaritua edo egikaritzeko prozesuan dagoena, ingurumenean kalte adierazgarriak eragin ditzakeen.
- d) Zatikatuta aurkeztutako proiektuak, aintzat hartutako proiektu bakoitzaren magnitudeak edo dimentsioak metatuz gero, II. eranskineko atalaseetara iristen badira.
- e) I. eranskinean jasotako proiektuak, metodo edo produktu berriak garatzeko edo probatzeko bakarrik edo nagusiki horretarako balio badute, eta proiektuaren iraupena bi urtetik gorakoa ez bada.

Kontuan izan behar da zenbait autonomia-erkidego eta udalek ingurumen-arloan duten eskuduntza eta, beraz, IIEa erregulatzen duen berezko legeria garatzeko duten ahalmena. Aipaturiko arautegi osagarri hauek, behinik behin, *Ingurumen-ebaluazioari buruzko abenduaren 9ko 21/2013 Legeak* adierazitakoa bete behar dute. Hala ere, horrela nahi izanez gero, beren eskumeneko arloetan egindako proiektuen IIEetako baldintzak zorrozteko aukera daukate.

Hori dela eta, proiektuaren kokapenari loturiko administraritzaren arabera (tokikoa, forala, autonomikoa edo estatu mailakoa), aldakorra izan daiteke IIEa sailkatzeko erabiltzen den proiektu motaren irizpidea.

2. kapitulua

Ingurumen-inpaktua

2.1. Kontzeptua

Ingurumen-inpaktua da giza ekintza batek horren ingurunean zuzenean edo zeharka sortzen duen aldaketa; hau da, ekintzarekin elkarrekintza duen ingurumenaren zatian ekintzak sortzen duen aldaketa. Aldaketa hori jardueraren eta ingurunearen araberakoa da, eta positiboa edo negatiboa izan daiteke.

Ingurumen-inpaktua izaera antropogenoa duten ekintzekin erlazionatuta dago beti, eta, beraz, fenomeno naturalek (ekaitzek, tornadoek, sumendien erupzioek, eta abarrek) eragindako aldaketak ez dira ingurumen-inpaktuak.

Pasibotasun-inpaktua (edo baztertze-inpaktua) maiz gertatu arren, normalean ez da kontuan hartzen. Izan ere, batzuetan ezer ez egitea ekintzaaren ondorioz sorturiko ingurumen-inpaktua baino askoz kaltegarriagoa izan daiteke. Horren adibide adierazgarria da hiri-inguruneetan partzelak baztertzea; kasu horietan, ezer egiteak inpaktu negatiboa eragiten du, karraskari eta intsektuak ugaritzeko habitat egokiak sortzen baitira.

Ingurumen-inpaktuak hiru osagai ditu: efektua (edo ingurunearen aldaketa), efektua jasaten duen ingurumen-azpifaktorea, eta efektua eragiten duen giza ekintza. Ingurumen-inpaktua ondo identifikatzeko, beharrezkoa da ekintza adierazgarria, baztertzailea eta independentea, konkretua, lokalizagarria eta neurgarria izatea. Ingurumen-azpifaktoreari dagokionez, horrek adierazgarria, baztertzailea, identifikatzeko erraza eta neurgarria izan behar du.

Honako hau da ingurumen-inpaktua izendatzeko modu eta ordena egokia: lehendabizi, inpaktua eragiten duen ekintza adierazten da (inpaktuaren kausa); ondoren, eragina jasaten duen ingurumen-azpifaktorea izendatzen da; azkenik, efektuari egiten zaio erreferentzia (handitzea, txikitzea, murriztea, hobekuntza...). Izendatzeko modu horren salbuespenak dira *proiektuaren onargarritasun soziala* azpifaktorean eragiten duten inpaktuak (IIA guztietan ageri dira). Proiektuaren onargarritasun soziala proiektuaren alde (edo kontra) dagoen populazioaren %-tan neurtzen da. Beraz, kasu horretan, ingurumen-inpaktua honela izendatzen da: *proiektuaren onargarritasun sozial al-tua (edo baxua)*.

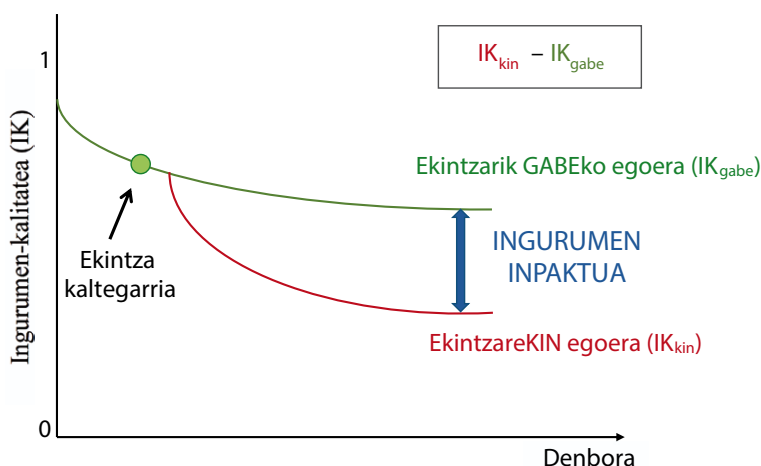
7. taulan biltzen dira inpaktu negatibo baten eta positibo baten adibideak.

7. taula

Ingurumen-inpaktu negatibo eta positiboak: bi adibide

Adibidea. Ingurumen-inpaktu negatiboa		
<i>Eztandak eguneko soinu-konforta murriztu.</i>		
Inpaktua eragiten duen ekintza: <i>Eztanda</i>	Eragina jasaten duen azpifaktorea: <i>Eguneko soinu-konforta</i>	Efektua: <i>Murrizpena</i>
Adibidea. Ingurumen-inpaktu positiboa		
<i>Eguzki-plakak martxan jartzeak azpiegitura energetikoa handitu.</i>		
Inpaktua eragiten duen ekintza: <i>Eguzki-plakak martxan jarri</i>	Eragina jasaten duen azpifaktorea: <i>Azpiegitura energetikoak</i>	Efektua: <i>Handitzea</i>

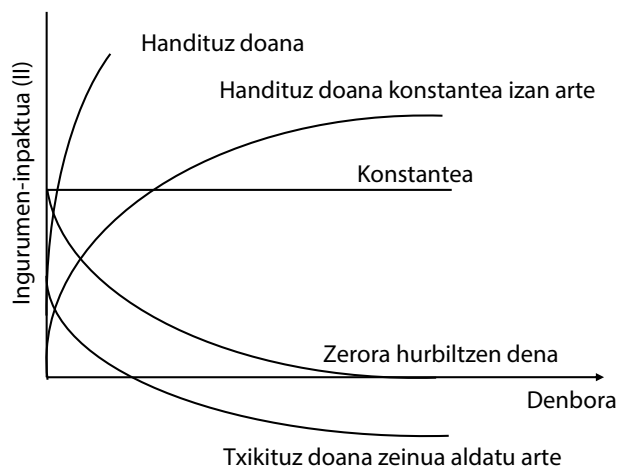
Ekintza batek ingurumen-azpifaktore batean eragiten duen ingurumen-inpaktua honela kalkulatu da (7. irudia): ekintzaren eragina jasan ondoren azpifaktore horrek duen ingurumen-kalitatea (IK_{kin}) ken azpifaktore berak ekintzarik gabe eboluzionatuko zukeen moduan izango lukeen ingurumen-kalitatea (IK_{gabe}).



7. IRUDIA

Ingurumen-inpaktu negatiboaren irudikapen grafikoa

Ingurumen-inpaktuak denboran zehar duen bilakaeraren arabera, honako hauetan sailka daiteke: handituz doana, handituz doana konstantea izan arte, konstantea, zerora hurbiltzen dena, txikituz doana zeinua aldatu arte (8. irudia).



8. IRUDIA

Ingurumen-inpaktuak denboran zehar izan dezakeen bilakaera

Handituz doana

Etengabe hazten den ingurumen-inpaktua da, autoelikatuz. Adibidez: *sasiak kentzeak lurzorua higidura handitu*; denbora pasatu ahala higidura etengabe handituko da.

Handituz doana, konstantea izan arte

Muga-balio batera arte handitzen den ingurumen-inpaktua da, eta gero konstante mantentzen dena. Adibidez: *efluente toxikoaren etengabeko isuriak laborantzak degradatu*. Kasu horretan, efluente toxikoa isurtzen den heinean ingurumen-inpaktuaren intentsitatea handitzen da, eta laborantza degradatuz doa. Landaretza hiltzen den momentutik aurrera, ingurumen-inpaktua konstantea da.

Konstantea

Denborarekin aldatzen ez den ingurumen-inpaktua da. Adibidez: *zementatzeak lurzorua gaitasun agorologikoa murriztu*; zementua botatzen denetik lurzoruak guztiz galduko du bere gaitasun agorologikoa, eta ez du inoiz berreskuratuko.

Zerora hurbiltzen dena

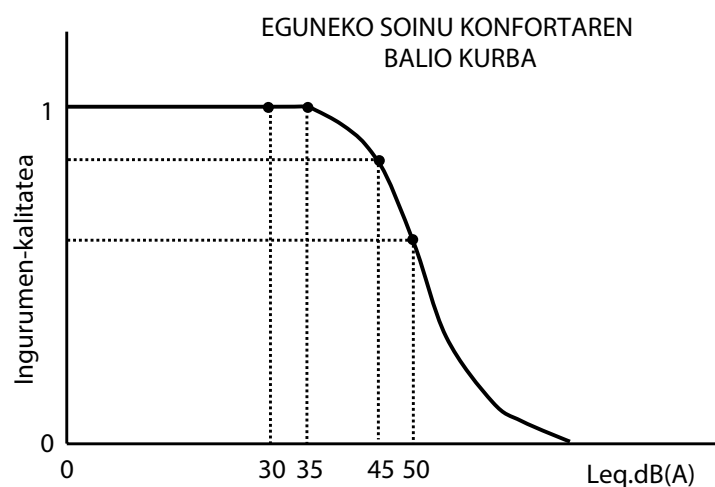
Desagertu arte murrizten den ingurumen-inpaktua da. Adibidez: *eztandak eguneko soinu-konforta murriztu*; inpaktua handia da, baina *eguneko soinu-konforta* berreskuratuko da. Ingurumen-azpifaktoreak eztanda baino lehenagoko ingurumen-kalitatea guztiz berreskuratzen duenean, ingurumen-inpaktua desagertuko da.

Txikituz doana zeinua aldatu arte

Zeinuz aldatu arte aldatzen den ingurumen-inpaktua da. Adibidez: *baso baten zuhaitz zaharrak mozteak paisaiaren kalitatea murriztu*. Hasieran (zuhaitz zaharrak moztutakoan) eragindako ingurumen-inpaktua larria da. Zuhaitzak berriro hasten diren heinean, inpaktua gero eta txikiagoa da, eta zuhaitzak handiak direnean ingurumen-inpaktua positiboa izango da, paisaiaren ingurumen-kalitatea handiagoa delako zuhaitzak zaharrak zirenean baino (ekintza gertatu aurretik).

Ingurumen-inpaktua ingurumen-azpifaktorearen balio-kurbaren arabera aldatzen da. Balio-kurba, edo transformazio-kurba, funtzio matematikoa da; horretan, aldagai independentea ingurumen-azpifaktorearen balioa da, eta menpeko aldagaia, aldiz, ingurumen-kalitatea (0 eta 1 arteko balioak hartzen dituena). Azpifaktorearen balio-kurba, beraz, honela eraikitzen da: ordenatua (y ardatza) azpifaktorearen ingurumen-kalitatea (IK) adierazten da, eta abzisa (x ardatza), berriz, azpifaktoreak har ditzakeen balioak (dagokion unitatetan).

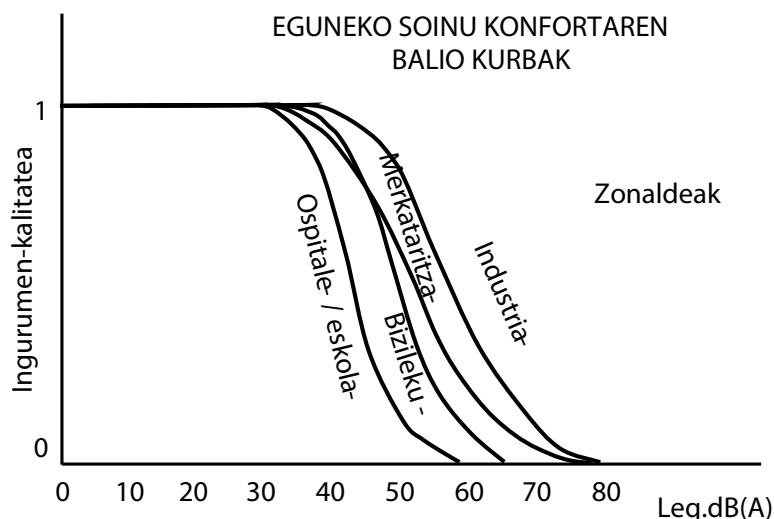
Eguneko soinu-konforta ingurumen-azpifaktoreari dagokion balio-kurba 9. irudian jasotzen da, adibide moduan. Zarata-maila 30 dB baino baxuagoa denean, ingurumen-kalitatea maximoa da, hau da, $IK = 1$. Zarata-mailak gora egiten duen heinean, ingurumen-kalitatea jaitsi egiten da (balio-kurbari jarraituz). Hala ere, zarata-mailaren aldaketa jakin batek ez du edozein kasutan eragin berdina izango. Adibidez, zarata-maila 30 dB-tik 35 dB-ra handitzean ingurumen-kalitatearen galera 0,06 da, eta 40 dB-tik 45 dB-ra handitzean, aldiz, 0,28. Beraz, zarata-mailaren 5 dB-ko hazkuntzak ingurumen-inpaktu oso handia, oso txikia, edo nulua eragin dezake.



9. IRUDIA

Eguneko soinu-konfortaren balio-kurba: zarata-maila baliokidearen arabera ingurumen-kalitatea.
Iturria: Domingo Gómez Orea, 2013

Hainbat ingurumen-azpifaktoreen kasuan, horien transformazio-funtzioa zonaren edo espazioaren arabera aldatzen da. Aurreko adibidearekin jarraituz, *eguneko soinu-konfortaren* balio-kurbak hainbat forma har ditzake aztertzen den zonaren arabera: ospitalegunea edo eskolagunea, bizilekua, merkataritzagunea, industrialdea (10. irudia).



10. IRUDIA

Eguneko soinu-konfortaren balio-kurbak, aztertzen den zonaren arabera

Iturria: Domingo Gómez Orea, 2013

2.2. Ingurumen-inpaktuen tipologia

Ingurumen-inpaktuak honako ezaugarri edo inpaktu-atributu hauen arabera tipifika daitezke: zeinua (edo izaera), intentsitatea (IN), hedadura (HE), berreskuragarritasuna (BE), iraunkortasuna (IR), efektua (EF), efektuen arteko erlazioa edo elkarrekintza (EE), eta periodikotasuna (PE).

2.2.1. Zeinua

Zeinuak adierazten du ekintza batek azpifaktore konkretu batean duen ondorioa onuragarria edo kaltegarria den. Zeinuaren arabera, ingurumen-inpaktua izan daiteke:

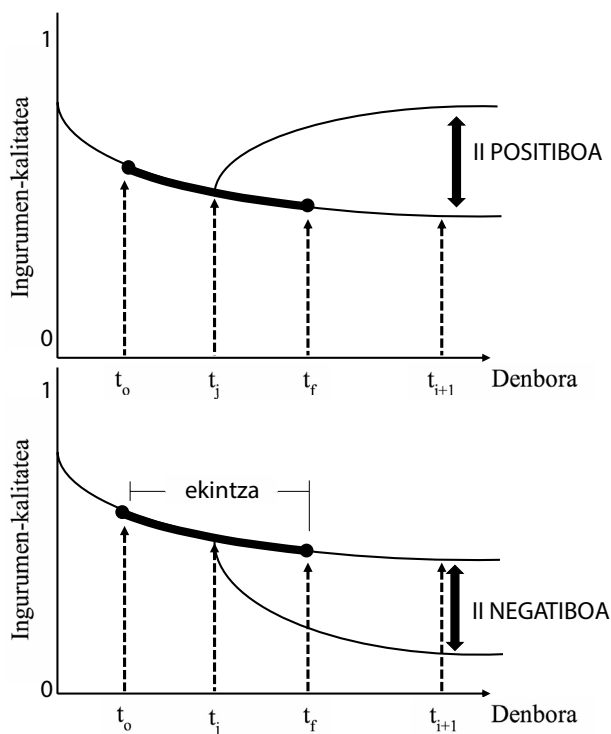
POSITIBOA EDO ONURAGARRIA

Horren efektuak azpifaktorearen ingurumen-kalitatea handitzen duenean; hau da, ingurumen-inpaktua baloratzen den unean, ekintza gertatu ondorengo azpifaktorearen ingurumen-kalitatea handiagoa da ekintzarik gabe eboluzionatuko zukeen moduan baino ($IK_{kin} > IK_{gabe}$).

NEGATIBOA EDO KALTEGARRIA

Horren efektuak azpifaktorearen ingurumen-kalitatea murrizten duenean; hau da, ingurumen-inpaktua baloratzen den unean, ekintza gertatu ondorengo azpifaktorearen ingurumen-kalitatea txikiagoa da ekintzarik gabe eboluzionatuko zukeen moduan baino ($IK_{kin} < IK_{gabe}$).

11. irudian azpifaktore generiko baten ingurumen-kalitatearen denbora-bilakaera jasotzen da, ekintzaren eragina baino lehen eta ostean, eta ingurumen-inpaktu positiboan (goian) eta negatiboan (behean) kasurako.



11. IRUDIA

Ingurumen-kalitatearen denbora-bilakaera, «kin» eta «gabe» egoeran, inpaktu positiboen (goian) eta negatiboen (behean) kasuan. t_0 : ekintza hasten den unea; t_j : efektua agertzen den unea; t_r : ekintza amaitzen den unea; t_{i+1} : ingurumen-inpaktua baloratzen den unea.

Adibidez, inpaktu negatiboak dira: *materialen garraioak kutsatzaile atmosferiko baten immisio-maila handitu, edo isuriak uraren kalitatea murriztu*. Aldiz, inpaktu positiboen adibideak dira: *seinalizazioak osasuna eta segurtasuna handitu, edo araztegia martxan jartzeak uraren kalitate fisiko-kimikoa hobetu*.

2.2.2. Intentsitatea (IN)

Intentsitateak (edo intzidentzia-mailak) azpifaktorearen suntsitze- edo hobekuntza-maila ematen du aditzera; hau da, azpifaktoreak ingurumen-inpaktua pairatzean galtzen edo irabazten duen ingurumen-kalitatearen kantitatea. Intentsitatearen arabera, inpaktu negatiboa izan daiteke:

MINIMOA EDO BAXUA

Efektuak azpifaktoreak duen ingurumen-kalitatearen % 25 baino gutxiago suntsitzen duenean; hau da, ingurumen-kalitatearen galera minimoa denean.

ERTAINA

Efektuak azpifaktoreak duen ingurumen-kalitatearen % 25 baino gehiago eta % 50 baino gutxiago suntsitzen duenean; hau da, ingurumen-kalitatearen galera ertaina denean.

ALTUA

Efektuak azpifaktoreak duen ingurumen-kalitatearen % 50 baino gehiago eta % 75 baino gutxiago suntsitzen duenean; hau da, ingurumen-kalitatearen galera altua denean.

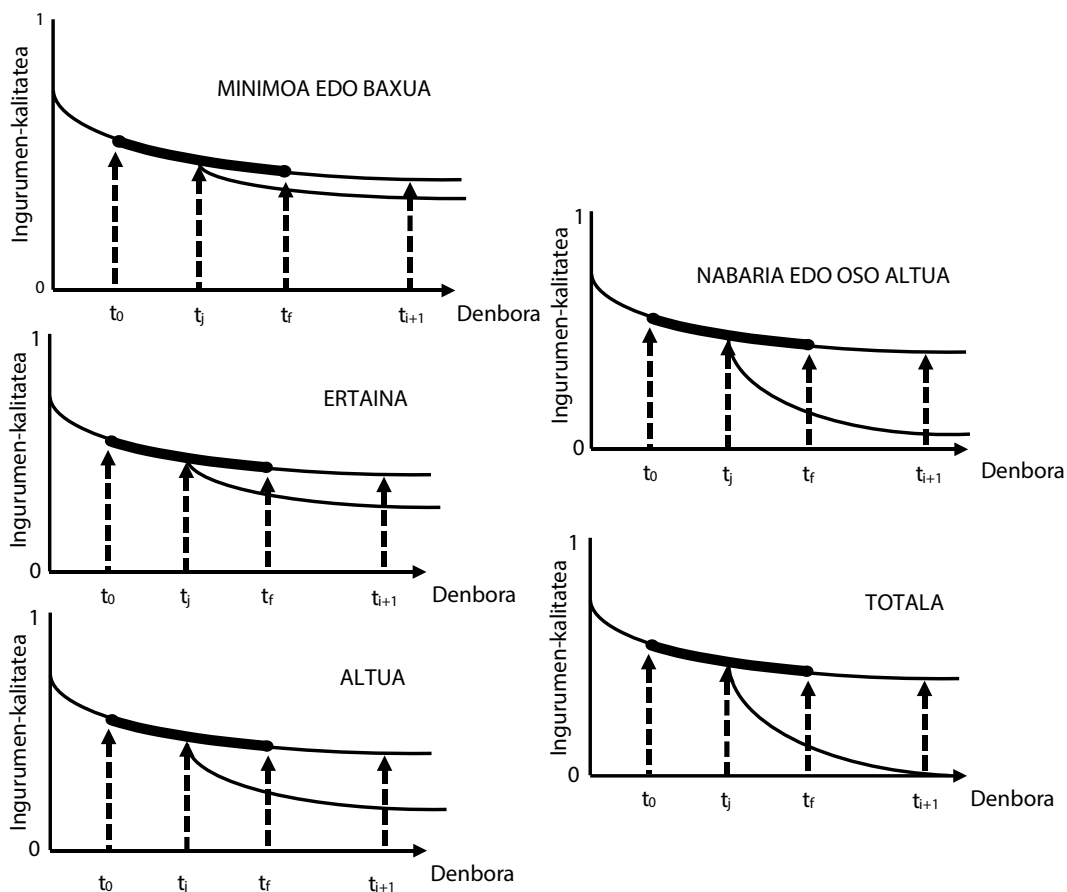
NABARIA EDO OSO ALTUA

Efektuak azpifaktoreak duen ingurumen-kalitatearen % 75 baino gehiago eta % 90 baino gutxiago suntsitzen duenean; hau da, ingurumen-kalitatearen galera oso altua denean.

TOTALA EDO ERABATEKOA

Efektuak azpifaktoreak duen ingurumen-kalitatearen % 90 baino gehiago suntsitzen duenean; hau da, ingurumen-kalitatearen galera erabatekoa denean.

Ondoren, 12. irudian, intentsitatearen arabera bost ingurumen-inpaktu mota irudikatzen dira, inpaktu negatiboen kasurako (inpaktu positiboen kasuan, grafikoak ispilu-irudiak izango lirarteke).



12. IRUDIA

Ingurumen-kalitatearen denbora-eboluzioa, «kin» eta «gabe» egoeran, inpaktuaren intentsitatearen arabera.
 t_0 : ekintza hasten den unea; t_j : efektua agertzen den unea; t_r : ekintza amaitzen den unea;
 t_{i+1} : ingurumen-inpaktua baloratzen den unea

2.2.3. *Hedadura (HE)*

Hedadurak ingurumen-inpaktuaren eragin-eremua adierazten du, aztertzen den ingurunearekin alderatuta; hau da, efektua agertzen den ingurunearen ehunekoa, azalera edo populazio totalari dagokiona. Hedaduraren arabera, ingurumen-inpaktua horrela sailka daiteke:

PUNTUALA

Efektua oso lokalizatua denean (eragina jasaten duen azalera edo populazioa ingurunearen % 10 baino txikiagoa da).

PARTZIALA

Efektuak ingurunearen zona nahiko handian duenean eragina. Eragina jasaten duen azalera edo populazioa ingurunearen % 10 baino handiagoa eta % 50 baino txikiagoa da.

HEDATUA

Efektuak ingurunearen zona oso zabal batean (ia ingurune guztian) duenean eragina ($\% 50 \leq$ eragina jasaten duen ingurunearen azalaren edo populazioaren portzentajea $< \% 90$).

TOTALA

Ingurumen-inpaktuak eragina ingurune osoan duenean (eragina jasaten duen ingurunearen portzentajea $\geq \% 90$), horren hedadura totala izango da.

Ingurumen-inpaktu negatiboak KRITIKOAK izan daitezke, efektuak ingurunearen puntu kritiko batean agertzen direnean. Normalean, inpaktu kritikoak puntualak dira, eta nahitaezkoa da horiek murriztuko dituen neurri zuzentzaileak ezartzea, edota ingurumen-inpaktu horren lokalizazioa aldatzen duen proiektuaren alternatiba proposatzea.

2.2.4. *Berreskuragarritasuna (BE)*

Berreskuragarritasunak efektua jasaten duen azpifaktoreak duen ekintza aurretiko egoerara bueltatzeko gaitasuna adierazten du, modu naturalean edo giza ekintzen ondorioz. Berreskuragarritasunaren arabera, ingurumen-inpaktua izan daiteke:

ITZULGARRIA

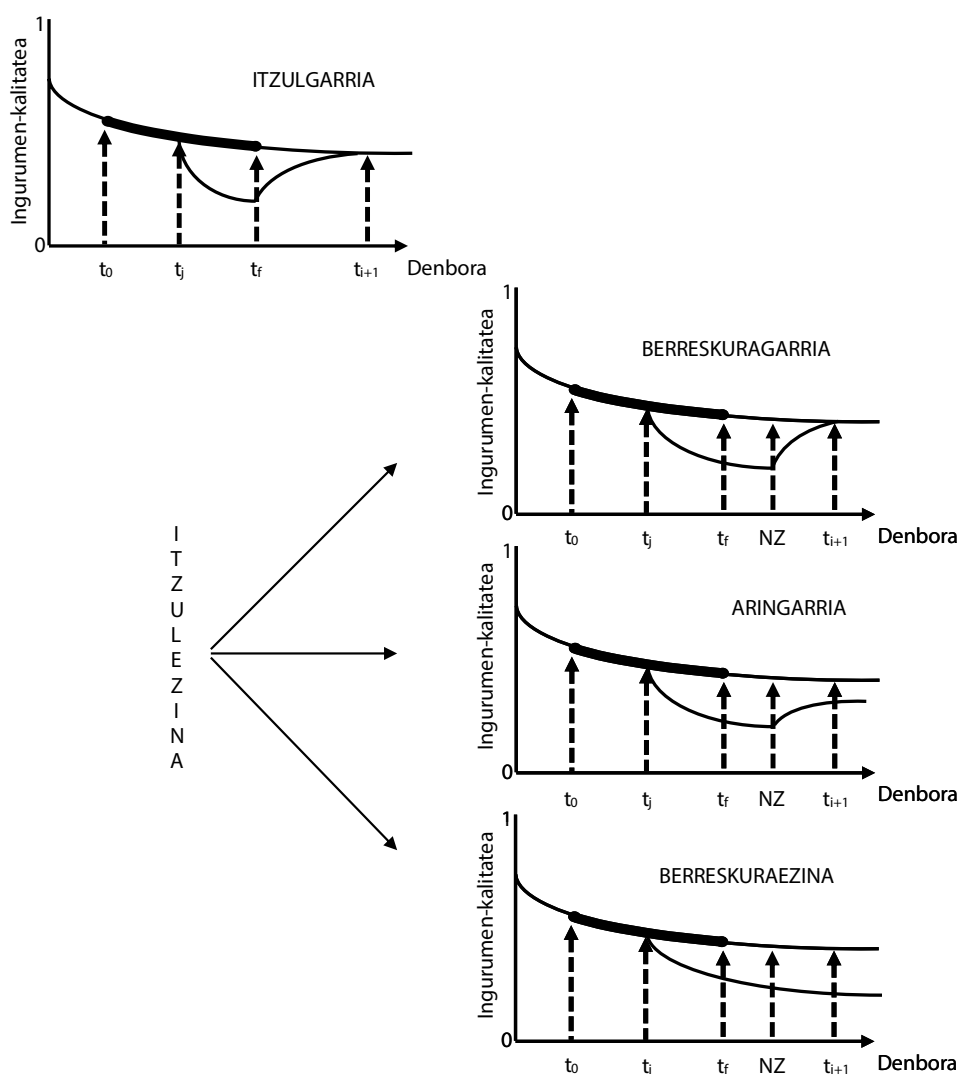
Azpifaktoreak efektua modu naturalean asimilatzeke gaitasuna duenean. Hau da, ekintza amaitzen denean (t_f), azpifaktoreak berez berreskuratuko du ekintza gertatu baino lehen zeukan ingurumen-kalitatea. Ekintzak bukatutakoan berreskurapena berehalakoa bada, ingurumen-inpaktua itzulgarria eta igarokorra izango da.

ITZULEZINA

Azpifaktoreak efektua modu naturalean asimilatzeke gaitasunik ez duenean. Hau da, ekintza amaitzen denean (t_p), azpifaktoreak ez du berez berreskuratuko ekintza gertatu baino lehen zeukan ingurumen-kalitatea. Kasu horretan, bide ez naturalak erabiltzen dira, hau da, ingurumen-inpaktua murrizten duten NEURRI ZUZENTZAILAK ezartzen dira. Neurri horien ondorioz azpifaktoreak duen berreskuragarritasunaren arabera, inpaktua izan daiteke:

- BERRESKURAGARRIA: neurri zuzentzaileak efektua guztiz ezabatzen duenean.
- ARINGARRIA: neurri zuzentzaileak efektua asko arintzen duenean.
- BERRESKURAEZINA: neurri zuzentzaileak ezin duenean efektua ezabatu, ezta arindu ere.

13. irudian jasotzen dira berreskuragarritasunaren araberako ingurumen-inpaktu motak, inpaktu negatiboen kasurako.



13. IRUDIA

Ingurumen-kalitatearen denbora-eboluzioa, «kin» eta «gabe» egoeran, berreskuragarritasunaren arabera. t_0 : ekintza hasten den unea; t_j : efektua agertzen den unea; t_r : ekintza amaitzen den unea; NZ neurri zuzentzailea ezartzen den unea; t_{i+1} : ingurumen-inpaktua baloratzen den unea

Inpaktu positiboak ere itzulgarriak edo itzulezinak izan daitezke. Bigarren kasuan, inpaktua positiboa eta itzulezina bada, ez du zentzurik izango neurri zuzentzailerik ezartzeak azpifaktoreak «gabe» egoeran zuen ingurumen-kalitatea berreskura dezan (hori «kin» egoerakoa baino txarragoa baita). Ondorioz, hitzarmenez, berreskuraezinak dira inpaktu positibo itzulezinak.

8. taulan biltzen dira hainbat ingurumen-inpaktuen adibideak, horien berreskuragarritasunaren arabera sailkatuak.

8. taula

Ingurumen-inpaktuen adibideak, berreskuragarritasunaren arabera sailkatuak

Inpaktu mota	Adibidea
Itzulgarria	<i>Eztandak eguneko soinu-konforta murriztu.</i> Ekintza amaitzen den momentuan zarata desagertuko da, eta <i>eguneko soinu-konfortak</i> eztanda gertatu baino lehen zuen ingurumen-kalitatea berreskuratuko du.
Itzulezina berreskuragarria	<i>Lur-erazketak lurzoruaren egonkortasuna murriztu.</i> Lur-erazketak <i>lurzoruaren egonkortasuna</i> murrizten du, lur-jausiak sortuz. Hala ere, euste-horma jarritz gero, egonkortasuna guztiz berreskuratuko da.
Itzulezina aringarria	<i>Proiektuaren onargarritasun sozial baxua.</i> Ingurumen-inpaktu hau beti da aringarria. Onargarritasun soziala proiektuaren alde/ kontra dagoen populazioaren %-tan neurtzen da, eta, beraz, onargarritasuna baxua bada, hori handitzen duten ekintzak aurrera eramán daitezke (sentsibilizazio-kanpainak).
Itzulezina berreskuraezina	<i>Zementatzeak lurzoruaren gaitasun agrologikoa galdu.</i> Ez da existitzen azpifaktorearen «gabe» egoerako ingurumen-kalitatea berreskuratzea ahalbidetzen duen neurri zuzentzailerik.

2.2.5. Iraunkortasuna (IR)

Iraunkortasuna da efektua agertzen denetik (t_j) azpifaktoreak ekintza gertatu aurretik zuen ingurumen-kalitatea berreskuratu arteko denbora; hau da, efektuaren iraupena. Iraunkortasunaren arabera, ingurumen-inpaktua izan daiteke:

ALDI BATERAKOA

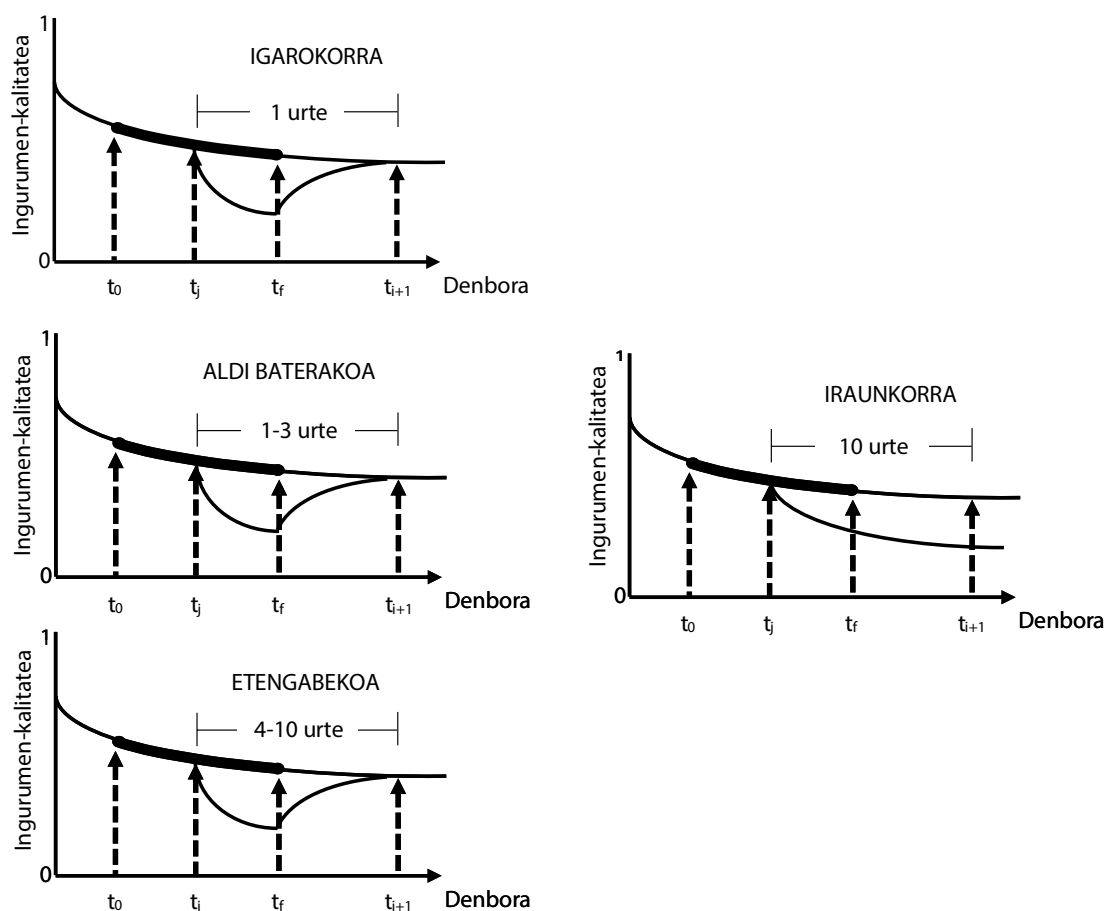
Efektuak denboran zehar irauten ez duenean. Horrela sailkatzen da:

- IGAROKORRA: efektuak urtebete baino gutxiago dirauenean.
- ALDI BATERAKOA: efektuaren iraupena 1 eta 3 urte artekoa denean.
- ETENGABEKOA: efektuak 4 eta 10 urte artean dirauenean.

IRAUNKORRA

Ingurumen-inpaktuak 10 urte baino gehiago dirauenean.

14. irudian jasotzen dira iraunkortasunaren araberako ingurumen-inpaktu motak, inpaktu negatiboen kasurako. Inpaktu positiboen kasuan, ispilu-irudiak izango lirateke.

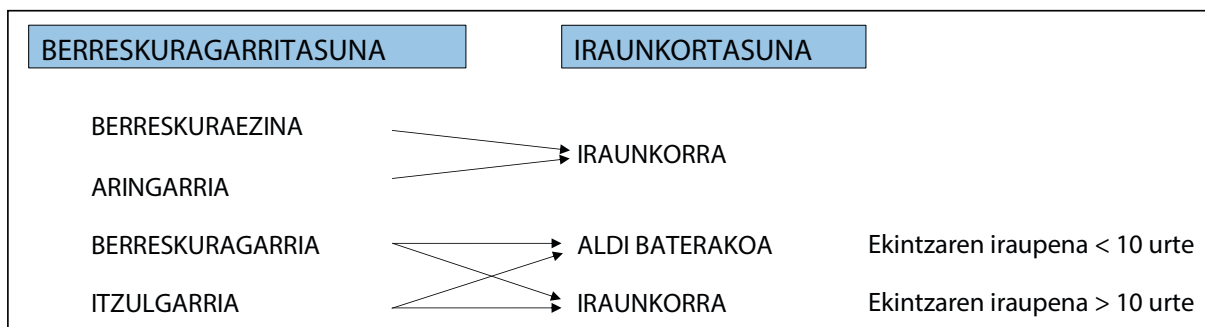


14. IRUDIA

Ingurumen-kalitatearen denbora-eboluzioa, «kin» eta «gabe» egoeran, iraunkortasunaren arabera.
 t_0 : ekintza hasten den unea; t_j : efektua agertzen den unea; t_r : ekintza amaitzen den unea;
 t_{i+1} : ingurumen-inpaktua baloratzen den unea.

Berreskuragarritasunak eta iraunkortasunak erlazio handia dute elkarren artean (15. irudia). Definizioz, ingurumen-inpaktu berreskuraezinak eta aringarriak beti dira iraunkorrak, horien efektua ez baita inoiz guztiz desagertuko. Ingurumen-inpaktu berreskuragarriak eta iraunkorrak, aldiz, aldi baterakoak edo iraunkorrak izan daitezke, ekintzak dirauen denboraren arabera: ekintzak 10 urte baino gutxiago irauten badu, inpaktua aldi baterakoa izango da; aitzitik, ekintzak 10 urte baino gehiago irauten badu, inpaktua iraunkorra izango da.

Adibidez, *eztandak eguneko soinu-konforta murriztu* ingurumen-inpaktua itzulgarria da beti. Kasu horretan, ekintzak 10 urte baino gutxiago dirau, eta, ondorioz, ingurumen-inpaktua aldi baterakoa (igarokorra) da. *Materialen garraioak CO-maila handitu* ingurumen-inpaktua ere itzulgarria da. Kasu horretan, proiektuaren eraikuntza fasea aztertuz gero, ingurumen-inpaktua aldi baterakoa izango da, eta, proiektuaren ustiapen fasea (hondakindegri baten ustiapena, adibidez) aztertzen denean, iraunkorra.



15. IRUDIA

Berreskuragarritasunaren eta iraunkortasunaren arteko erlazioa

2.2.6. *Efektua (EF)*

Efektuak ingurumen-inpaktuaren adierazpen modua adierazten du, ekintza baten ondorioz. Efektuaren arabera, ingurumen-inpaktua izan daiteke:

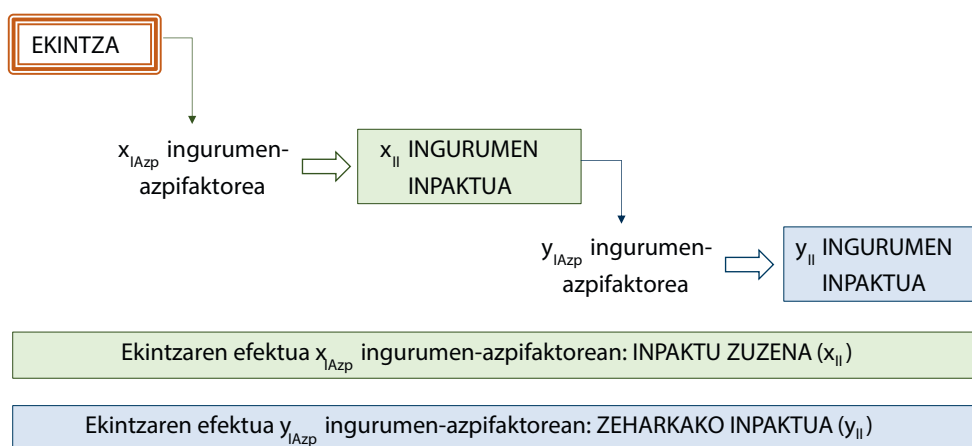
ZUZENA

Horren efektua ekintzaren efektu zuzena denean.

ZEHARKAKOA

Horren efektua ez da ekintzaren ondorio zuzena; baizik eta ingurumen-inpaktu zuzen baten efektuaren ondorioa. Hau da, ingurumen-inpaktu zuzenaren efektua da zeharkako inpaktua eragiten duen ekintza.

16. irudian jasotzen dira inpaktu zuzena eta zeharkakoa, modu eskematikoan.



16. IRUDIA

Ingurumen-inpaktu zuzenaren eta zeharkakoaren eskema

Honako hau da zeharkako ingurumen-inpaktu baten adibidea: *Ikatza erabiltzen duen erre-kuntza-prozesua martxan jartzea* ekintzak SO₂ konposatuaren emisioa eragiten du (ingurumen-in-

paktu zuzena: *ikatza erabiltzen duen errekontza-prozesua martxan jartzeak SO₂ maila handitu*). SO₂ gainazaleko uretara azido sulfuriko gisa heltzen da, horien kalitatea murriztuz. Beraz, prozesua martxan jartzeak zeharka ere eragiten du ingurumenean (zeharkako ingurumen-inpaktua: *ikatza erabiltzen duen errekontza-prozesua martxan jartzeak uraren kalitatea murriztu*).

2.2.7. Inpaktuen elkarrekintza (EE)

Ekintza ezberdinek eragiten dituzten ingurumen-inpaktuak gehi daitezke. Efektuek gehitzeko duten moduari **INPAKTUEN ELKARREKINTZA** deritzo.

Demagun E₁ ekintzak efektua duela F azpifaktorean; hau da, II₁ ingurumen-inpaktua sortzen duela (9. taula). F azpifaktorean momentu eta toki berean eragiten duen beste ekintzarik egon ezean, ingurumen-inpaktu hori (II₁) sinplea izango da. Bigarren ekintza batek (E₂) azpifaktore, momentu eta toki berean eragina badu, II₂ ingurumen-inpaktua sortuz, II₁ eta II₂ inpaktuak gehituko dira. Bi horien arteko interakzioaren arabera, metatzekoak edo sinergikoak dira ingurumen-inpaktuak.

Beraz, inpaktuen arteko elkarrekintzaren ondorioz, ingurumen-inpaktua izan daiteke:

SINPLEA

Ekintzak azpifaktore bakar bati eragiten dionean; hau da, ez dago ingurumen-inpaktuak gehitzerik.

METATZETKOA

Momentu eta toki berean hainbat efektu azaltzen direnean, eta efektu globala horien batura aljebraikoa denean.

SINERGIKOA

Momentu eta toki berean hainbat efektu azaltzen direnean, eta efektu globala horien batura aljebraikoa baino handiagoa denean.

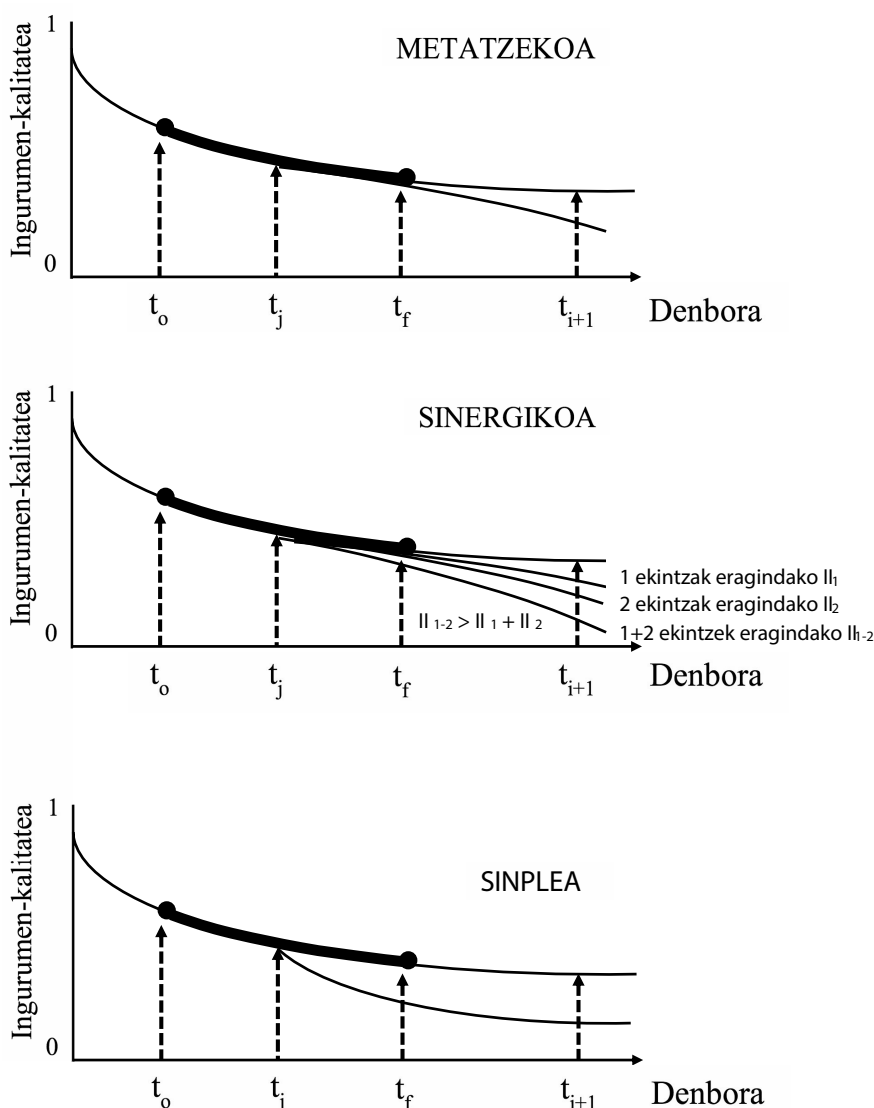
9. taula

Ingurumen-inpaktu motak, inpaktuen elkarrekintzaren arabera

Ekintza	Azpifaktorea	Ingurumen-inpaktua
E ₁	F	II ₁
E ₂		II ₂

Denbora, t Espazioa, e	Ekintza	Ingurumen-inpaktua		
t ₁ ≠ t ₂ edo e ₁ ≠ e ₂	Ezin dira gehitu	Sinplea		
t ₁ = t ₂ eta e ₁ = e ₂	Inpaktuak gehituko dira II ₁ + II ₂	II ₁₋₂	II ₁₋₂ = II ₁ + II ₂	Metatzekoa
			II ₁₋₂ > II ₁ + II ₂	Sinergikoa

17. irudian jasotzen dira inpaktuen elkarrekintzaren arabera ingurumen-inpaktu motak, inpaktu negatiboen kasurako. Inpaktu positiboen kasuan, grafikoei buelta eman beharko litzaieke.



17. IRUDIA

Ingurumen-kalitatearen denbora-eboluzioa, «kin» eta «gabe» egoeran, inpaktuen elkarrekintzaren arabera.
 t_0 : ekintza hasten den unea; t_j : efektua agertzen den unea; t_f : ekintza amaitzen den unea;
 t_{i+1} : ingurumen-inpaktua baloratzen den unea

Adibidez, proiektu baten honako bi ekintza hauek aztertuko dira:

- E_1 : materialen garraioa, proiektuaren eraikuntza fasean.
- E_2 : partzelaren asfaltatzea, proiektuaren eraikuntza fasean.

Bi ekintzek honako azpifaktorea eragiten dute (besteak beste): *hautsa, kea eta partikula esekiak*, eta honako ingurumen-inpaktu hauek sortuko dituzte:

- Π_1 : *materialen garraioak hautsa, kea eta partikula esekiak handitu.*
- Π_2 : *asfaltatzeak garraioa hautsa, kea eta partikula esekiak handitu.*

Bi inpaktuak espazio (obra egiten ari den partzela) eta denbora (partzelaren parte bat asfaltatu, eta kamioiak mugi daitezke aldi berean) berean gertatuko dira, eta, beraz, azpifaktoreak jasango duen efektua banakako bi inpaktuen batura izango da. *Hautsa, kea eta partikula esekiak* azpifaktorea masa/bolumen unitateetan neurtzen denez, bi ekintzek eragingo duten inpaktu globala ($\Pi_{1,2}$) banakako inpaktuen batura aljebraikoa izango da; beraz, metatzekoak dira bi inpaktuak.

Bestalde, bi ekintzek *usainak* azpifaktorea ere eragingo dute. Kasu horretan, hauek dira azpifaktoreak jasango dituen inpaktuak:

- Π_1 : *materialen garraioak usainak handitu.*
- Π_2 : *asfaltatzeak usainak handitu.*

Usainak azpifaktorea sentsazio-eskalen bitartez neurtzen da (atsegina, desatsegina, etab.), eta, neurri-unitate konbentzionalik erabiltzen ez denez, efektuak ezin dira modu aljebraikoan gehitu. Frogatu da bi ekintzak batera gertatzen direnean usain-areagotzearen sentsazioa handiagoa dela. Beraz, inpaktuak sinergikoak dira, hau da, inpaktu totala bi efektuen batura aljebraikoa baino handiagoa da.

Oro har, ingurumen-inpaktuak modu objektiboan edota kuantitatiboan kuantifikatu ezin direnean, sinergikoak dira.

2.2.8. Periodikotasuna (PE)

Ingurumen-inpaktuaren periodikotasunak efektuaren adierazpenaren erregularitasuna adierazten du. Horren arabera, inpaktua izan daiteke:

JARRAITUA

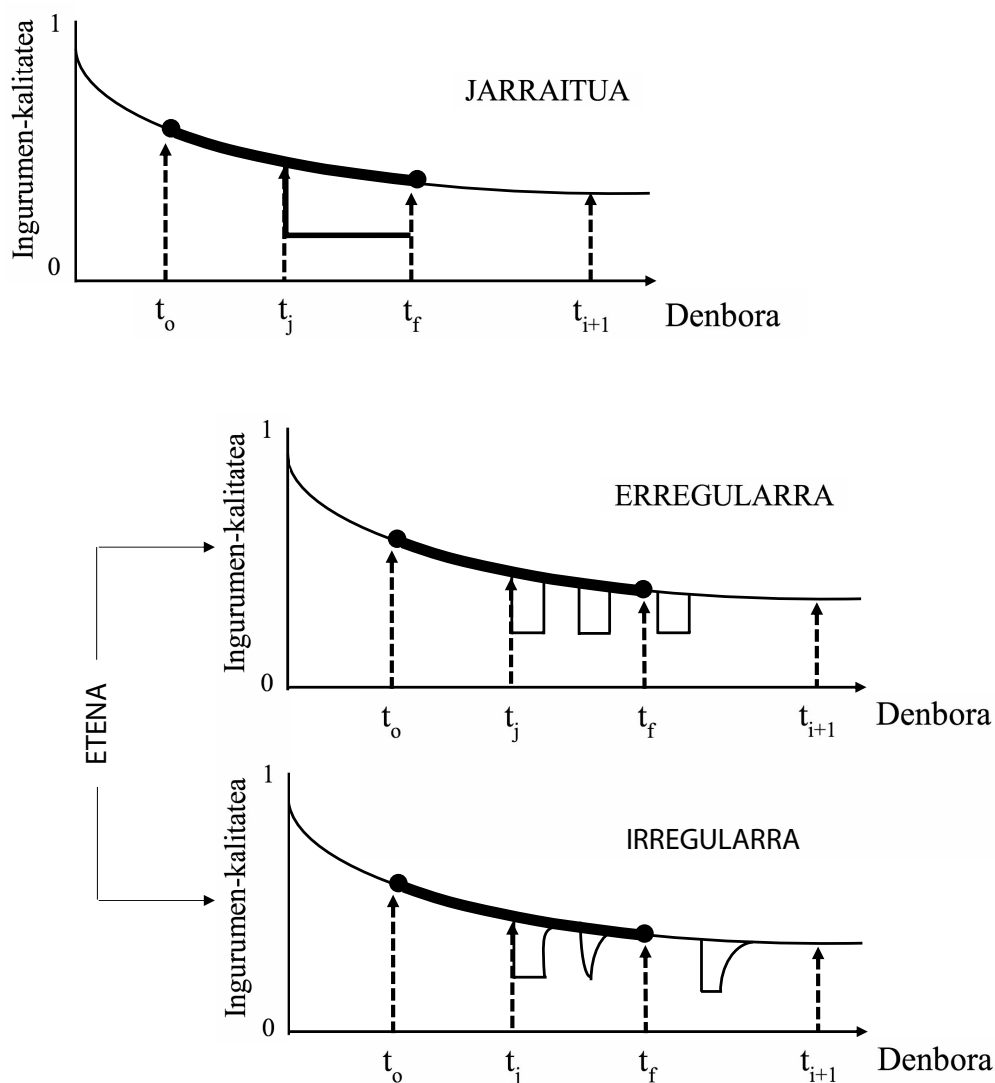
Ekintzak dirauen bitartean, efektuak denboran zehar irauten duenean (nahiz eta aldi baterakoa izan).

ETENA

Ekintzoak dirauen bitartean, efektua agertzen eta desagertzen denean. Bi mota bereiz daitezke:

- ERREGULARRA: efektua modu erregularrean agertzen eta desagertzen denean.
- IRREGULARRA: efektua modu irregularrean agertzen eta desagertzen denean (ezin da aurreikusiti).

18. irudian jasotzen dira inpaktuen periodikotasunaren araberrako ingurumen-inpaktu motak, inpaktu negatiboen kasurako. Inpaktu positiboen kasuan, ispilu-irudiak izango lirateke.



18. IRUDIA

Ingurumen-kalitatearen denbora-eboluzioa, «kin» eta «gabe» egoeran, inpaktuen periodikotasunaren arabera.
 t_0 : ekintza hasten den unea; t_j : efektua agertzen den unea; t_f : ekintza amaitzen den unea;
 t_{i+1} : ingurumen-inpaktua baloratzen den unea

Adibidez, *materialen garraioak hidrokarburo-maila handitu* ingurumen-inpaktu jarraitua da: materialak garraiatzen diren bitartean, hidrokarburoak emititzen dira. Aitzitik, *kafe-makinaren funtzionamenduak eguneko soinu-konforta murriztu* ingurumen-inpaktu etena da.

2.3. Ingurumen-inpaktuaren izaera

Ingurumen-inpaktua da jarduera baten ekintza sinple batek ingurumen-azpifaktore batean duen efektua. Zeinua, balioa, denbora eta espazioa ingurumen-inpaktua bereizten duten elementuak dira (10. taula). Lau elementuen analisiak informazio nahikoa ematen du ingurumen-inpaktuan esku hartu behar den edo ez (eta noiz egin behar den) erabakitzeko.

Zeinua

Zeinua edo izaera 2.2.1 atalean deskribatu da.

10. taula

Ingurumen-inpaktua bereizten duten elementuak

INGURUMEN INPAKTUA	ZEINUA	Positiboa: + Negatiboa: –	
	BALIOA (B) (adierazpen-maila)	GARRANTZIA (G) (adierazpen-maila kualitatiboa)	Iraunkortasuna (IR) Berreskuragarritasuna (BE) Efektua (EF) Elkarrekintza (EE) Periodikotasuna (PE)
		MAGNITUDEA (M) (adierazpen-maila kuantitatiboa)	Kantitatea: $IK_{kin} - IK_{gabe}$ Adierazgarritasuna (GEU*)
	DENBORA	Denbora-bilakaera	
	ESPAZIOA	Ingurumen-inpaktua gertatzen den eskualdearen identifikazio geografikoa	

*GEU: garrantzi erlatiboko unitatea.

Balioa

Ingurumen-inpaktuaren balioa (B) horren adierazpen-maila da; hau da, ingurumen-inpaktu negatiboen larritasuna eta positiboen onuragarritasuna neurtzen du. Ingurumen-inpaktuaren balioa kalkulatzeko garrantzia (G) (adierazpen maila kualitatiboa) eta magnitudea (M) (adierazpen maila kuantitatiboa) kontuan hartzen dituen funtzio matematiko baten bidez.

Ingurumen-inpaktuaren garrantzia kalkulatzeko inpaktuaren atributuak (2.2 atala) kontuan hartzen dituen formula matematikoaren bidez. Magnitudea, aldiz, ingurumen-azpifaktorearen kantitatearen eta adierazgarritasunaren bidez neurtzen da:

- Eragindako azpifaktorearen kantitatea honela neurtzen da: ekintza «gabe» eta «kin» egoeren ingurumen-kalitatearen arteko aldea.
- Ingurumen-azpifaktoreak ingurunean duen pisu erlatiboa esleituz zehazten da adierazgarritasuna, garrantzi erlatiboko unitateetan (GEU) adierazita.

Denbora

Parametro honek ingurumen-inpaktuaren denbora-bilakaerari egiten dio erreferentzia. Sistema batean edozein aldaketa eragiten denean, horrek oreka-egoera berri batera eboluzionatuko du. Sistemak aldaketa onartu ahal badu, denbora pasatu ahala oreka hasierako egoerara hurbilduko da. Ingurumen-inpaktuak denborarekin duen aldatzeko modua ingurumen-inpaktua aztertzean kontuan hartzeko parametroa da.

Espazioa

Ingurumen-inpaktuaren espazioa efektua agertuko den azaleraren identifikazio geografikoa da. Oro har, identifikazioa egiteko mapak erabiltzen dira. Efektuetako batzuk honela identifikatzen dira: baliabideen gehiegizko ustiapenaren inpaktuak ustiatutako baliabideak hartzen duen eremua irudikatuz; okupazioaren/eraldaketaen inpaktuak ingurumen-azpifaktoreak irudikatzen dituzten planoen eta jarduera fisikoaren elementuak biltzen dituen planoak gainezarrituz; eta bukatzeko, kutsadura-inpaktuak zonen arabera espero diren kargak irudikatuz eta maila kritikoak dituzten puntuak adieraziz.

2.4. Ingurumen-inpaktuaren adierazleak

Ingurumen-inpaktuaren magnitudea da azpifaktoreak ekintza gertatu ostean (IK_{kin}) eta aurretik (IK_{gabe}) duen ingurumen-kalitatearen arteko aldea. Beraz, nahitaezkoa da azpifaktoreen ingurumen-kalitatea neurtzeko tresnaren bat. Tresna horri ingurumen-inpaktuaren **ADIERAZLE** deritzo.

Ingurumen-inpaktuaren adierazlea, beraz, azpifaktoreari lotutako kontzeptua da, eta horren ingurumen-kalitatea neurtzeko erabiltzen da. Hortaz, eragina jasaten duen azpifaktorearen izaeraren arabera dira adierazleen definizioa, diseinua eta ezaugarriak.

Bi azpifaktore mota bereiz daitezke: kualitatiboak eta kuantitatiboak. Azpifaktorearen izaerak ingurumen-inpaktua neurtzeko modua eragiten du, hau da, erabiltzen den adierazle mota (11. taula).

11. taula

Ingurumen-inpaktuak neurtzeko moduak, ingurumen-azpifaktore motaren arabera

Ingurumen-azpifaktore mota		Adierazle mota	Ingurumen-inpaktua neurtzeko modua
Kuantitatiboa (neurgarria)		Zuzena	Zuzena
		Zeharkakoa	Ez zuzena
Kualitatiboa (ohikoak ez diren sistemak)	Irizpide objektiboak	Objektiboa	Eskala proportzionalak Eskala hierarkikoak
	Irizpide subjektiboak	Subjektiboa	Lehentasan-escalak Sentsazioak

Ingurumen-azpifaktore kuantitatiboak neurgarriak dira, hau da, horientzako neurketa-unitateak existitzen dira. Beraz, inpaktuak kuantifika daitezke, zuzenean edo zeharka. Adibidez, *CO-maila* azpifaktorea kuantitatiboa da, eta ekintza batek azpifaktorean duen efektua zehazteko honako lau adierazleetako edozein erabil daiteke:

- CO immisio-mailaren eguneko batezbestekoa.
- Eguneko CO immisio-mailaren haztapena, zonalde homogeneoen hedaduraren arabera.
- Eguneko CO immisio-mailaren haztapena, zonalde bakoitzean kaltetutako populazioaren arabera.
- CO-maila kaltegarrien ondorioz kaltetutako pertsonen ehunekoak.

Lehenengo hirurak CO kontzentrazioaren neurketan oinarritzen dira, eta, beraz, adierazle zuzenak dira. Azken adierazlea, aldiz, CO-mailaren ondorioz kaltetutako pertsonen portzentajea neurtzean datza (ez da CO-maila zuzenean neurtuko), eta, beraz, zeharkakoa da.

Azpifaktore kualitatiboak ezin dira neurri-unitate konbentzionalaren bidez neurtu, eta, ondorioz, sistema ez-konbentzionalak erabiltzen dira horien ingurumen-kalitatea zehazteko. Kasu horietan, bi adierazle mota erabil daitezke:

- Balorazio-irizpide objektiboetan (adibidez, proportzio-eskaletan eta eskala hierarkikoetan) oinarritutako adierazleak.
- Balorazio-irizpide subjektiboetan oinarritutako adierazleak. Kasu horietan, lehentasun-eskalak, sentsazioak edo inkestak erabili ohi dira.

Adibidez, *arkeologia-aztarnategiak* azpifaktore kualitatiboa da, eta hori neurtzeko *arkeologia-aztarnategien kalitatearen batez besteko indizea* erabiltzen da. Adierazlea objektiboa da, aztarnategiak horien ezaugarrien arabera kategoriatan sailkatzen dituelako, eta kategoria bakoitzaren ingurumen-kalitatea neurtzen duelako. Aitzitik, *usainak* azpifaktorea ere kualitatiboa da, baina horren ingurumen-kalitatea neurtzeko erabiltzen den adierazlea (*aire-usainaren adierazle erdikualitatiboa*) irizpide subjektiboan oinarritzen da: usain atsegina edo ezatsegina.

Adierazle bakoitzak erreferentzia-eremu bat du, eta horrek inpaktua ager daitekeen inguru-nearen portzentaje maximoa adierazten du³. Erreferentzia-eremua erabiliko den adierazlearen arabera aldatzen da. Aurreko adibidearekin jarraituz, *aire-usainaren adierazle erdikualitatiboaren* erreferentzia-eremua da usaina nabari daitekeen lurraldearen parte.

Adierazle bat baino gehiago erabiliz neur daitezkeen azpifaktoreen kasuan, egokiena aukeratu behar da, inpaktua neurtzeko erabiltzen den perspektiba kontuan hartuta.

Euskal Herriko Unibertsitateko UPV/EHUko liburutegian adierazleen bilduma gordetzen da, Arabako Kanpuseko *Koldo Mitxelena* liburutegian, hain zuzen ere. Adierazleak CDan gorde dira, Excel formatuan. Informazio hori eskuragarri dago modu digitalean ere, UPV/EHUko web-orrian (<https://addi.ehu.es/>) honako estekarekin: <http://hdl.handle.net/10810/16793>. Adibide gisa, 19. irudian biltzen da *aire-usainaren adierazle erdikualitatiboaren* fitxa.

³ Proiektuak eragiten dituen inpaktu guztien hedadura % 100 denean, eta kasu horretan bakarrik, bat etorriko dira adierazle guztien erreferentzia-eremuen batura eta proiektuaren ingurunea.

INGURUMEN INPAKTUAREN EBALUAZIOAREN OINARRIAK

Adierazle zenbakia	40	transformazio-funtzioa	$IK=+1$	$0 < I < 2$
Adierazlea:	Aire-usainaren adierazle erdikualitatiboa		$IK=-0,375E-0,1*I+1,75$	$2 < I < 4$
Adierazlearen formula			$IK=-0,125E-0,1*I+0,75$	$4 < I < 6$
Adierazlearen unitatea				
Adierazlearen balio-tartea:	0 - 6	adierazlearen balioa	5	
Adierazle mota	3 (T=0,50)	ingurumen-kalitatea	0,125	
<u>Adierazlearen balioa</u>	<u>ingurumen-kalitatea</u>	<u>transformazio-funtzioaren irudikapena</u>		
0,0	1,000			
0,1	1,000			
0,4	1,000			
0,7	1,000			
1,0	1,000			
1,3	1,000			
1,6	1,000			
1,9	1,000			
2,2	0,925			
2,5	0,813			
2,8	0,700			
3,1	0,588			
3,4	0,475			
3,7	0,363			
4,0	0,250			
4,3	0,213			
4,6	0,175			
4,9	0,138			
5,2	0,100			
5,5	0,063			
5,8	0,025			
6,0	0,000			

1.1.1 AIREA
1.1.1.a USAINAK

Kategoria	Tartea
Atsegina	0-1
Usainik gabe	1-2
Hautemanezina	2-3
Moderatua	3-4
Sendoa eta desatsegina	4-5
Sendoa eta oso desatsegina	5-6

19. IRUDIA

Aire-usainaren adierazle erdikualitatiboaren fitxa

Eskuragarri: <http://hdl.handle.net/10810/16793>

3. kapitulua

Ingurumen Inpaktuaren Ebaluazioaren prozedura administratiboa: marko legala eta instituzionala

3.1. Europako araudia

Europar Batasunean 85/337/EE Zuzentaraua, ekainaren 27koa, proiektu publiko eta pribatu batzuek ingurumenean dituzten eraginaren ebaluazioari buruzkoa (EO L 175 1985-07-05ekoa) izan zen IIEari buruzko araudiaren abiapuntua. Zuzentarauak gaitasuna eman zion administrazioari araudia bete behar zuen edozein proiektu onartzeko, aldaketekin onartzeko, edo gaitzesteko. Hiru izan ziren Zuzentarauaren onarpena bultzatu zuten arrazoi nagusiak: 1) ingurumen-kalteak agertu baino lehen ekiditea, inpaktuek sortutako efektuei aurre egin beharrean; 2) Europar Batasuneko estatu guztiek araudi amankomuna edukitzea, IIEaren alorrean; 3) IIEa behar duten proiektu guztiek parte-hartze publikoa izatea (behintzat parte bat).

Ondoren, 1991n, Mugaz Gaindiko Testuinguruan Ingurumen-inpaktuaren Ebaluazioari Buruzko CEPE/NBE Hitzarmena onartu zen. Hitzarmenak herrialde batean kokatuta dauden eta beste batean eragina izan dezaketen proiektuen ingurumen-ebaluazioak arautzen ditu. Mugaz Gaindiko Testuinguruan Ingurumen-inpaktuaren Ebaluazioaren Gaineko Konbentzioaren Ingurumen-ebaluazio Estrategikoari Buruzko Protokoloak garatu zuen (Kieven (Ukrania) egina, 2003ko maiatzaren 21ean) hitzarmen hori.

1997an beste zuzentarau bat promulgatu zuten: 97/11/EE Zuzentaraua, martxoaren 3koa, 85/337/EE Zuzentaraua proiektu publiko eta pribatu batzuek ingurumenean dituzten eraginaren ebaluazioari buruzkoa aldatzekoa (EO L 073 1997-03-14koa).

4 urte geroago, 2001/42/EE Zuzentaraua, ekainaren 27koa, plan eta programa batzuek ingurumenean dituzten eraginaren ebaluazioari buruzkoa (EO L 197 2001-07-21ekoa) sartu zen indarrean.

Ondoren, 2003/35/EE Zuzentaraua, maiatzaren 26koa, onartu zen (EO L 156 2003-06-25ekoa). Horrek, ingurumenarekin loturiko hainbat plan eta programa lantzerakoan, jendeak parte hartzeko neurriak ezartzen ditu. Horrez gain, herritarren partaidetzari eta justiziarako sarbideari

dagokionez, 85/337/EE eta 96/61/EE zuzentarauak aldatzen ditu. Aldaketa horrek parte-hartze publikoaren eskubidearen onarpen erreala eta efektiboa ekarri zuen (IIEaren prozeduran), Erabakiak Hartzean Publikoaren Partaidetza eta Ingurumen-gaietan Justiziarekiko Sarbideari Buruzko Nazio Batuen Europarako Batzorde Ekonomikoaren Hitzarmena (Aarhusen egina, 1998ko ekainaren 25ean) dokumentuan ezarritakoaren arabera (EAO 40. zk. 2005-02-16koa).

Horrez gain, 1985eko Zuzentaraan eragina izan zuten beste zuzentarau batzuk onartu ziren:

- 2004/35/EE Zuzentaraia, apirilaren 21koa, ingurumen-kalteak prebenitzeko eta konpontzeko ingurumen-erantzukizunari buruzkoa (EO L 143 2004-04-30koa).
- 2006/21/EE Zuzentaraia, martxoaren 15koa, erauzketa-industrietako hondakinak kudeatzeari buruzkoa eta 2004/35/EE Zuzentaraia aldatzekoa (EO L 102 2006-04-11koa).

Ondoren, 2011/92/EE Zuzentaraia, abenduaren 13koa, proiektu publiko eta pribatu batzuek ingurumenean dituzten eraginaren ebaluatzeari buruzkoa onartu zen (EO L 26 2012-01-28koa). Zuzentarau horrek 85/337/EE eta 97/11/EE Zuzentarauak indargabetzen ditu, eta 2003/35/EE eta 2009/31/EE Zuzentarauren artikulua batzuk aldatzen ditu.

Azkenik, 2014/92/EE Zuzentaraia, apirilaren 16koa, onartu da (EO L 124 2014-04-25koa). Zuzentarau horrek zenbait proiektu publikok eta pribatuk ingurumenean duten eragina ebaluatzeari buruzko 2011/92/UE Zuzentaraia aldatzen du.

3.2. Estatuko araudia

3.2.1. Sektoreko araudia

Sektoreko araudia askotarikoa da, eta beharrezkoa da IIEan eta IEEan kontuan hartzea. Proiektu eta plan edo programa motaren arabera aplikatu beharreko araudia berezia da. Ondoren, 12. taulan, hainbat arau biltzen dira adibide gisa. Kontuan hartzekoa da bai sektoreko araudia bai IIEaren eta IEEaren araudi espezifikoak aldi berean daudela indarrean, eta biek ezarritakoa bete behar dela.

12. taula

Sektoreko araudia

34/2007 Legea, azaroaren 15koa, airearen kalitateari eta atmosferaren babesari buruzkoa.
1973ko uztailaren 21eko meategien Legea.
100/2011 Errege Dekretua, urtarrilaren 28koa, atmosfera kutsa dezaketen jardueren katalogoa eguneratzen duena eta bera ezartzeko oinarrizko xedapenak finkatzen dituena.
7/2001 Legea, maiatzaren 14koa, Estatuaren ondarearen legea aldatzen duena.
15/1980 Legea, apirilaren 22koa, Segurtasun Nuklearraren Kontseiluaren sorrerari buruzkoa.
975/2009 Errege Dekretua, ekainaren 12koa, erauzketa-industrien hondakinak kudeatu eta meategietako jarduerak eragindako tokiak babestu eta birgaitzeari buruzkoa.
1/2001 Legegintzako Errege Dekretua, uztailaren 20koa, uren legearen testu bategina onartzen duena.
849/1986 Errege Dekretua, apirilaren 11koa, Jabari Publiko Hidraulikoaren araudia onartzen duena.
496/1987 Errege Dekretua, martxoaren 18koa, ondare nazionalari buruzko araudia garatzen duena.
Uztailaren 28ko 22/1988 kostaldee buruzko Legea.
21/1992 Legea, uztailaren 16koa, industriari buruzkoa.
1812/1994 Errege Dekretua, irailaren 2koa. Errepideen araudi orokorra.
1/2016 Legegintzako Errege Dekretua, abenduaren 16koa, Kutsaduraren Prebentzio eta Kontrol Integratuaren Legearen testu bategina onartzen duena.
Abenduaren 7ko 1997/1995 Errege Dekretua, natura-guneei buruzkoa.
24/2013 Legea, abenduaren 26koa, Sektore Elektrikoari buruzkoa.
FOM/273/2016 Agindua, otsailaren 19koa, Errepideen Jarraibideko trazadurari buruzko 3.1-IC araua onartzen duena.
7/2001 Legea, maiatzaren 14koa, Estatuaren ondarearen legea aldatzen duena.
162/2002 Errege Dekretua, otsailaren 8koa, 111/1986 Errege Dekretuko 58. artikulua aldatzen duena, Espainiako ondare historikoari buruzkoa
42/2007 Legea, abenduaren 13koa, ondare naturalari eta biodibertsitateari buruzkoa.
45/2007 Legea, abenduaren 13koa, landa-gunearen garapen jasangarriari buruzkoa.
7/2015 Legegintzako Errege Dekretua, urriaren 30koa, lurzorua eta hiri-birgaitzearen legearen testu bateratua onartzen duena.
Abenduaren 21eko 1727/2007 Errege Dekretua, zetazeoen babeserako neurriak ezartzen dituena.
Otsailaren 1eko 105/2008 Errege Dekretua, eraiketa eta eraispeneko hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen dituena.
106/2008 Errege Dekretua, pila, metagailu eta bere hondakinen ingurumen-kudeaketari buruzkoa.
943/2010 Errege Dekretua, uztailaren 23koa, pilen eta metagailuen eta horien ingurumen-kudeaketari buruzko otsailaren 1eko 106/2008 Errege Dekretua aldatzen duena.

3.2.2. Araudi espezifikoa

Espainia Europar Batasunean sartu zenean, indarrean zegoen II Earekin erlazionatutako Europar-araudia bere ordenamendu juridikoari gehitu zion, eta 85/337/EE Zuzentaraua honako hauetan transposatu zen: *1302/1986 Legegintzako Errege Dekretua, ekainaren 28koa, ingurumen-inpaktuaren ebaluazioari buruzkoa* (EAO 155. zk. 1986-06-30ekoa) eta *1131/1988 Errege Dekretua, irailaren 30ekoa, ingurumen-inpaktuaren ebaluazioari buruzko 1302/1986 Legegintzako Errege Dekretua garatzeko erregelamendua onartzekoa* (EAO 239. zk. 1988-10-05ekoa).

Ondoren, 1997an 1985eko Zuzentaraua aldatu zela eta, Espainian 2000. eta 2001. urteetan, hurrenez hurren, honako hauek onartu ziren: *9/2000 Errege Dekretu-legea, urriaren 6koa, 1302/1986 Legegintzako Errege Dekretua, ekainaren 28koa, ingurumen-inpaktuaren ebaluazioari buruzkoa aldatzekoa* (EAO 241. zk. 2000-10-07koa) eta *6/2001 Legea, maiatzaren 8koa, 1302/1986 Legegintzako Errege Dekretua, ekainaren 28koa, ingurumen-inpaktuaren ebaluazioari buruzkoa aldatzekoa* (EAO 73. zk. 2001-05-09koa). Biak indarrean egon dira 2008ko urtarrilaren 27ra arte.

2003an indarrean sartu zen *62/2003 Legea, abenduaren 30ekoa, zerga, administrazio eta gizarte alorretako neurriei buruzkoa* (EAO 313. zk. 2003-15-31koa); horretan, 127. artikuluk 1302/1986 Legegintzako Errege Dekretua aldatu zuen.

2006an, *9/2006 Legea, apirilaren 28koa, plan eta programa batzuek ingurumenari eragindako ondorioen ebaluazioari buruzkoa* (EAO 102. zk. 2006-04-29koa) eta *27/2006 Legea, uztailaren 18koa, ingurumen-gaietan informazioa eskuragarri izateko, herritarren partaidetzarako eta justizia eskura izateko eskubideak arautzekoa* (EAO 171. zk. 2006-07-19koa) onartu ziren. Azken horrek 1302/1986 Legegintzako Errege Dekretua aldatzen du.

2008an, *1/2008 Legegintzako Errege Dekretua, urtarrilaren 11koa, proiektuen ingurumen-inpaktuaren ebaluazioari buruzko legearen testu bategina onartzekoa* onartu zen (EAO 23. zk. 2008-01-26koa). Goian aipatutako arauetatik honako hauek indargabetu zituen horrek:

- 1302/1986 Legegintzako Errege Dekretua.
- 9/2000 Errege Dekretu-legea eta 6/2001 Legea.
- 62/2003 Legearen 127. artikulua.
- 27/2006 Legearen azken xedapenetako lehenengoa.

Ondoren, *6/2010 Legea, martxoaren 24koa, proiektuen ingurumen-inpaktuaren ebaluazioaren legearen testu eraberritua aldatzekoa* (EAO 73. zk. 2010-03-25ekoa) onartu zen.

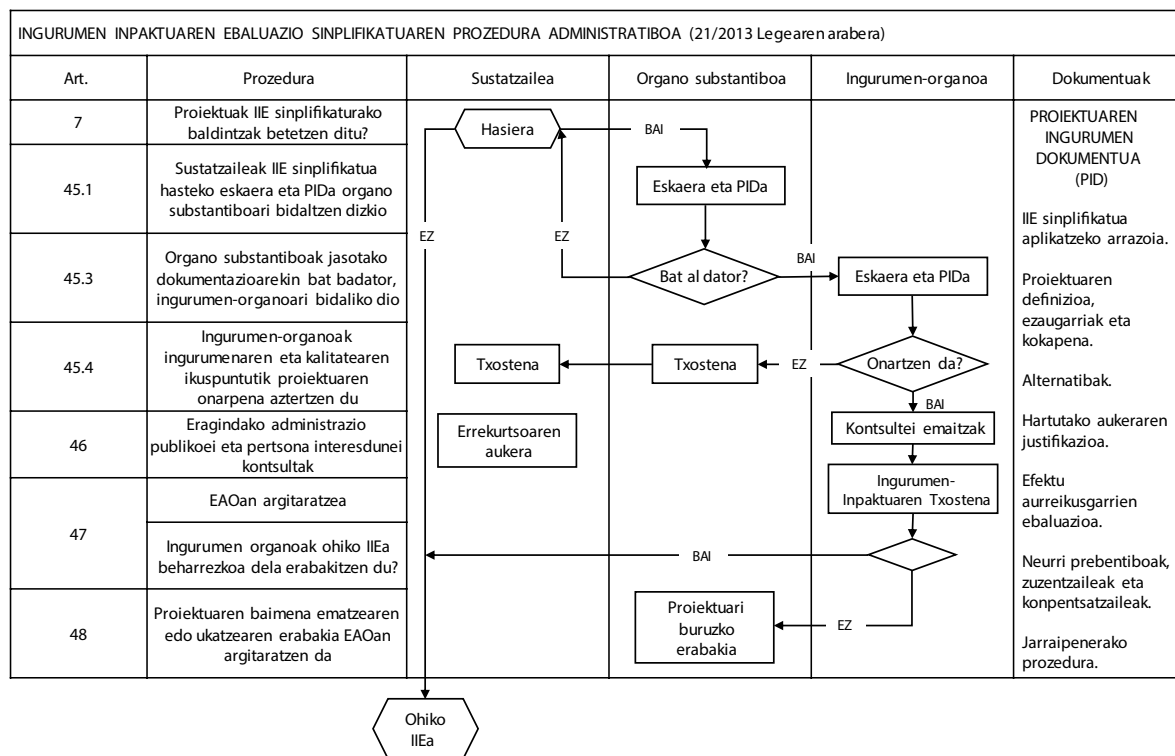
Hala ere, 2013. urtea baino lehenagoko II Earekin eta IEEarekin erlazionatutako lege guztiak zaharkiturik eta indargabeturik izan dira; izan ere, urte horretan onartu zen *21/2013 Legea, abenduaren 9koa, ingurumen-ebaluazioari buruzkoa* (EAO 296. zk. 2013-12-11koa). Lege horrek IEEaren eta II Earen erregimen juridikoak testu bakar batean biltzen ditu, eta xedapen komunak ezartzen ditu, bi prozedurak erraz aplikatzeko. Legeak bi prozeduretarako antzeko eskema bat ezartzen du, eta terminologia batzen du. Horrez gain, bi prozedurak modu zehatzean arautzen direnez, legeak bi abantaila eskaintzen ditu: alde batetik, autonomia-erkidegoak prozedura horiek euren eskumenetan sartzeko pizgarria izan daiteke, eta, bestetik, legearen garapen arautzailea ezinbestekoa ez izatea eragin du.

3.3. Ingurumen Inpaktuaren Ebaluazioa: prozedura administratiboa

21/2013 Legeak, abenduaren 9koak, ingurumen-ebaluazioari buruzkoak, IIEaren prozedura arautzen du. Ebaluazioa sinplifikatua edo ohikoa izan daiteke, aztertuko den proiektuaren arabera.

IIE sinplifikatua

Proiektua legearen II. eranskinean jasota badago eta sustatzaileak ez badu espreski adierazten ohiko IIEa egiteko nahia, legeak IIE sinplifikatua egitera behartzen du sustatzailea (20. irudia). Horretarako, sustatzaileak, sektoreko araudiak ezarritako dokumentazioarekin batera, honako dokumentu hauek bidaliko dizkio organo substantiboari (45. artikulua): IIE sinplifikatua hasteko eskaera eta Proiektuaren Ingurumen Dokumentua (PID)⁴.



20. IRUDIA

IIE sinplifikatuaren prozedura administratiboa

⁴ PIDaren gutxieneko edukia:

- a) IIE sinplifikatua egiteko arrazioa.
- b) Proiektuaren definizioa, ezaugarriak, eta kokapena.
- c) Aztertutako alternatiben azalpena eta aukeratutakoaren justifikazioa, ingurumen-efektuak kontuan hartuta.
- d) Egon litezkeen efektuen ebaluazioa (zuzenak eta zeharkakoak, metakorrek eta sinergikoak). Kontuan hartu behar da horiek biztanleriarengan, giza osasunean, floran, faunan, biodibertsitatean, lurzoruan, airean, uretan, klima-faktoreetan, klima-aldaketan, paisaian, ondare materialetan eta ondare kultureletan edukiko luketen inpaktua, eta horien arteko interakzioa, proiektuaren fase ezberdinetan (exekuzioan, ustiapenean, eraispenean edo uztean). Proiektuak Natura 2000 Sareko espazioaren bat eragin dezakeenean, zuzenean zein zeharka, horren eragina ebaluatu behar da atal berezi batean, espazioaren kontserbazioaren helburuak kontuan izanda.
- e) Proiektua aurrera eramateak eragin dezakeen edozein kontrako efektu adierazgarri ekiditeko, murrizteko eta konpentsatzeko eta, ahal den neurrian, zuzentzeko, ezarriko diren neurriak.
- f) PIDean bildu diren neurri babesle eta zuzentzaileak betetzen direla bermatuko duen jarraipen-plana.

Organo substantiboak jasotako dokumentazioa aztertuko du. Hori zuzena ez bada, sustatzaileari eskatuko dio betetzeko eta akatsak zuzentzeko. Dokumentazioa zuzena denean, organo substantiboak ingurumen-organoari bidaliko dio, eta prozedurak aurrera egingo du.

Ingurumen-organoak hasteko eskaera ez onartzeko aukera izango du, proiektua ingurumen-aldetik bidera ez dela edo PIDak kalitate nahikoa ez duela iritziz gero. Sustatzaileak aukera izango du ebazpenaren aurkako errekurtsua jartzeko.

Hasteko eskaera onartuta, ingurumen-organoak aurretiko kontsultak hasiko ditu (46. artikulua). Administrazio publikoei eta interesatutako pertsonen PIDaren inguruko kontsultak egitean datza hori (proiektuak eragin ditzakeen inpaktuak, ingurumena zaintzeko neurriak, etab.).

Erantzunak jaso ostean, ingurumen-organoak proiektuaren ingurumen-bideragarritasunari buruzko erabakia hartuko du, eta Ingurumen-inpaktuaren Txostena (IIT)⁵ plazaratuko du (47. artikulua). Txostenak honako hau ondoriozta dezake:

- a) Proiektuak efektu larriak eragingo dituela ingurumenean, eta, ondorioz, ohiko II Ea jasari beharko duela; kasu horretan, prozedurak aurrera jarraituko luke.
- b) Proiektuak ez du ingurumen-inpaktu esanguratsurik eragingo. Kasu horretan, txostena aldizkari ofizialean argitaratuko da, eta organo substantiboari bidaliko zaio proiektuaren inguruko amaierako iritzia har dezan, prozedura substantiboaren arabera.

Txostena argitaratu eta lau urtera proiektuak baimen substantiborik jasoko ez balu, txostenak jadaneko izaera galduko luke. Kasu horretan, sustatzaileak hasiera eman beharko lioke IIE sinplifikatuaren prozedurari bigarren aldiz.

Azkenik, organo substantiboak proiektua baimentzeko edo gaitzesteko erabakia hartuko du, eta aldizkari ofizialean argitaratuko da hori (48. artikulua).

Ohiko II Ea

Proiektua legearen I. eranskinean jasota badago, legeak sustatzailea ohiko II Ea egitera behartzen du. Horrez gain, proiektua II. eranskinean badago, sustatzaileak ohiko II Ea egiteko aukera izango du.

Ohiko II Earen prozedura administratiboak **HIRU FASE** ditu:

- I. FASEA: II Aren⁶ irismenaren zehaztapena (aukerakoa).
- II. FASEA: II A gauzatzea, informazio publikoa eta kontsultak.
- III. FASEA: II A Da jaulkitzea.

⁵ IIE sinplifikatua bukatzen duen ingurumen-organoaren nahitaezko txosten erabakigarria.

⁶ Sustatzaileak prestatutako dokumentua. Proiektuak ingurumenean eragiten dituen efektu garrantzitsuak ebaluatzeko beharrezko informazioa hartzen du, eta efektu horiek prebenitzeko eta minimizatzeke erabakiak hartzeko aukera ematen du.

I. FASEA. II Aren irismenaren zehaztapena (aukerakoa)

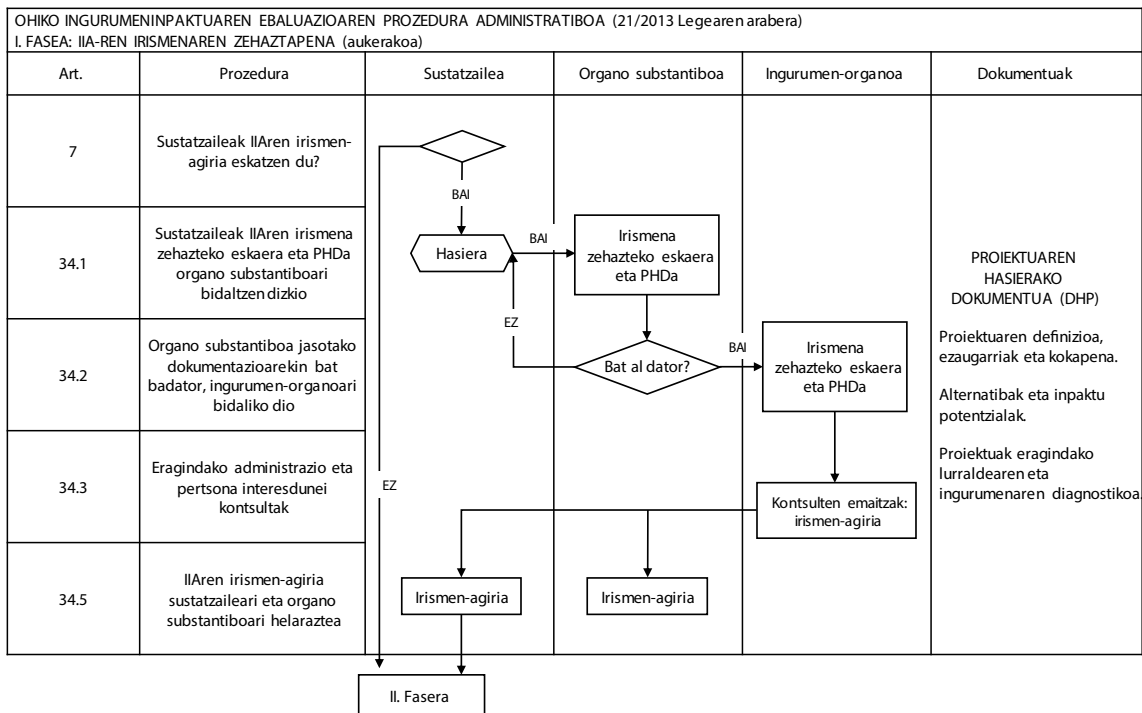
Faseak II Aren irismenaren jarduketak biltzen ditu (21. irudia).

Sustatzaileak aukera du ingurumen-organoari II Aren irismen-dokumentua eskatzeko. Horri uko egingo balio, prozedurak zuzenean II. FASEra jarraituko luke, eta sustatzaileak IIA egingo luke (35. artikulua). Irismen-dokumentua eskatu nahi izanez gero, sustatzaileak organo substantiboari honako dokumentu hauek entregatu beharko dizkio: II Aren irismena zehazteko eskaria, eta Proiektuaren Hasierako Dokumentua (PHD)⁷ (34. artikulua).

Organo substantiboak jasotako dokumentazioa aztertuko du. Hori egokia ez bada, sustatzaileari osatzeko eta erroreak zuzentzeko eskatuko dio, eta behin dokumentazioa egokia denean, organo substantiboak ingurumen-organoari bidaliko dio. Ondoren, ingurumen-organoak aurrera eramango du administrazio publikoei eta interesdun pertsoneri kontsultak egiteko izapidea.

Ingurumen-organoak proiektu batek II Ea jasan behar duela erabakitzen duenean, IIE sinplifikatuaren kontsultetan jasotako informazioa hartuko da kontuan, eta, beraz, pauso hori ez da errepikatuko.

Kontsulten erantzunak jaso ondoren, ingurumen-organoak II Aren irismen-dokumentua idatziko du, eta, kontsultetan jasotako erantzunekin batera, sustatzaileari eta organo substantiboari bidaliko die.



21. IRUDIA

Ohiko IIEaren prozedura administratiboa: I. fasea

⁷ PHDaren gutxieneko edukia:

- a) Proiektuaren definizioa, ezaugarriak, eta kokapena.
- b) Aztertzen diren alternatiba nagusiak, eta horietako bakoitzak izan ditzakeen inpaktuen analisia.
- c) Proiektuak eragingo duen lurraldearen eta ingurumenaren diagnostikoa.

INGURUMEN INPAKTUAREN EBALUAZIOAREN OINARRIAK

OHIKO INGURUMEN INPAKTUAREN EBALUAZIOAREN PROZEDURA ADMINISTRATIBOA (21/2013 Legearen arabera)						
II. FASEA: IIA BURUTZEA, INFORMAZIO PUBLIKOA ETA KONTSULTAK						
Art.	Prozedura	Sustatzailea	Organo substantiboa	Ingurumen-organoa	Dokumentuak	
35	IIA burutzea	Behin-behineko IIA			<p>INGURUMEN INPAKTUAREN AZTERKETA (IIA)</p> <p>Proiektuaren deskribapen orokorra.</p> <p>Lurzoruaren eta natura-baliabideei buruzko denboran zehar aurreikuspenak.</p> <p>Hondakin, isurketa eta emisioen zenbatespena.</p> <p>Alternatibak eta planteatutako aukeraren arrazoiaren justifikazioa.</p> <p>Efektuen ebaluazio eta kuantifikazioa.</p> <p>Neurri prebentibo, zuzentzaile eta konpentsatzaileak.</p> <p>Ingurumena Zaintzeko Programa.</p> <p>Azterketaren laburpena eta ondorioak.</p>	
36.1	Sustatzaileak proiektu teknikoa eta behin-behineko IIA organo substantiboari aurkeztea					
36.1 37.1	Informazio publikoa eta administrazio publikoari eta pertsona interesdunei kontsultak					
	Organo substantiboak informazio publikoaren eta kontsulten txostenak biltzen ditu					
38	Organo substantiboak txostena eta jasotako alegazioak sustatzaileari bidaltzen dizkio	Kontsulten eta informazio publikoaren txostenak				

22. IRUDIA

OHIKO II EAREN PROZEDURA ADMINISTRATIBOA: II. FASEA

II. FASEA. IIA GAUZATZEA, INFORMAZIO PUBLIKOA ETA KONTSULTAK

Fase hau behin-behineko IIaren informazio publikoaren izapidean (derrigorrezkoa) datza. 22. irudian biltzen da izapidearen eskema.

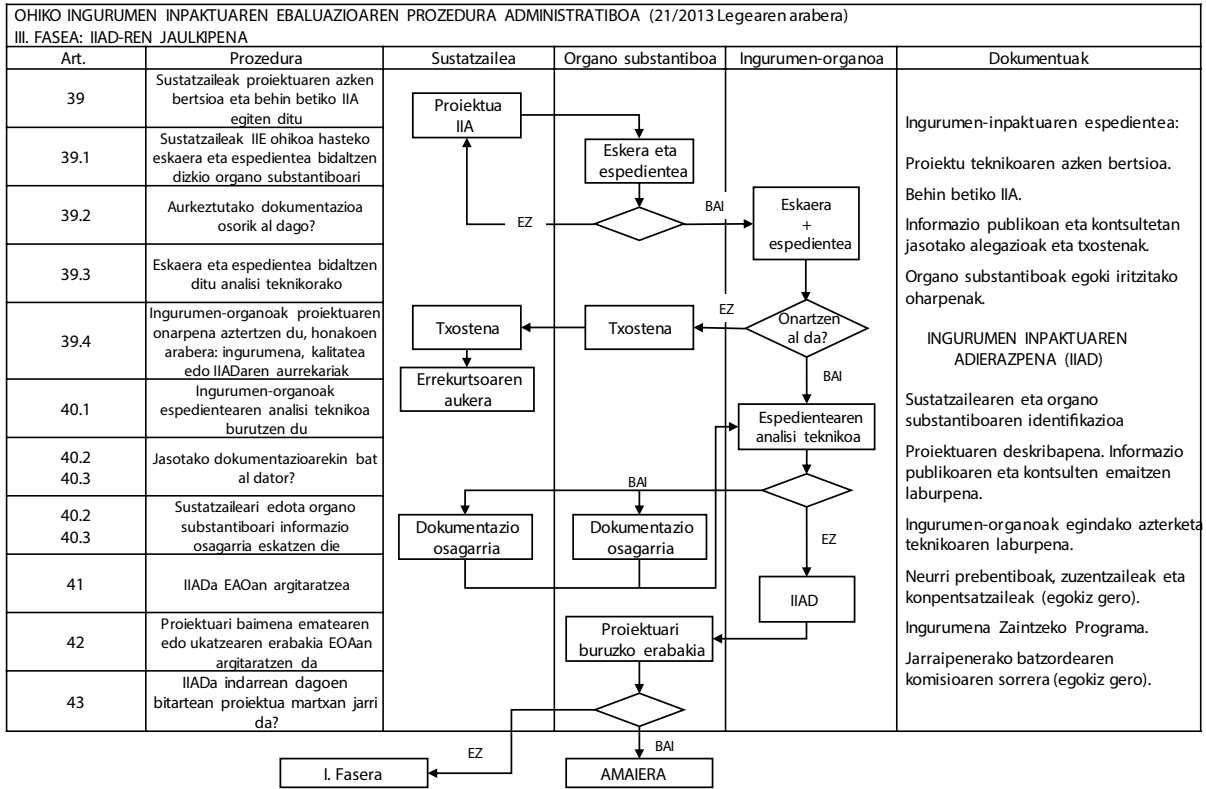
Sustatzaileak behin betiko IIA gauzatuko du (35. artikulua), eta organo substantiboari aurkeztuko dio, proiektu teknikoarekin batera. Organo substantiboak informazio publikoaren tramiteari ekingo dio (36. artikulua), proiektuaren onespenezko prozedura substantiboaren arabera.

Ondoren, organo substantiboak sustatzaileari txostenak eta jasotako alegazioak bidaliko dizkio, behin betiko IIAn eta proiektuaren amaierako bertsioan kontuan har ditzan (38. artikulua).

III. FASEA. IIADA JAULKITZEA

Azken fasea (23. irudia) bai sustatzaileak espedientea gauzatzean, bai ingurumen-organoak espediente hori analizatzean, bai bi organoen proiektuaren gaineko ebazpenean datza.

3. KAPITULUA: INGURUMEN INPAKTUAREN EBALUAZIOAREN PROZEDURA ADMINISTRATIBOA



23. IRUDIA

Ohiko IIEaren prozedura administratiboa: III. fasea

Proiektuaren eta IIAREN behin betiko bertsioak idatzi ostean, sustatzaileak ohiko IIEari hasiera emateko eskaera aurkeztuko dio organo substantiboari. Eskaera horretan ingurumen-inpaktuaren espedientea⁸ aurkeztuko du (39. artikulua). Eskaerarekin batera, sektoreko araudiak ezarritako dokumentazioa aurkeztu beharko du.

Organo substantiboak jasotako dokumentazioa aztertuko du, eta, osorik ez balego, hori osatzeko eskatuko dio sustatzaileari. Dokumentazioa osorik dagoenean, ingurumen-organoari bidaliko dio.

Ingurumen-organoak ohiko IIEa hasteko eskaera ez onartzea erabaki dezake, honako arrazoi hauetako batengatik:

- Proiektua ingurumen-aldetik bideraezina dela uste duelako.
- PIDak kalitate nahikoa ez duela irizten duelako.
- Oso antzekoa den proiektu baten IIADa ez onartzearen aurrekariak daudelako.

⁸ Ingurumen-inpaktuaren espedientearen gutxieneko edukia:

- a) Proiektuaren agiri teknikoa.
- b) IIA.
- c) Informazio publikoaren izapideetan eta eragindako administrazio publikoei eta pertsona interesdunei egindako kontsultetan jasotako alegazio eta txostenak.
- d) Organo substantiboak egoki iritzitako oharpenak, halakorik balego.

Sustatzaileak aukera izango du erabaki honen aurkako errekurtoa jartzeko.

Hasteko eskaera behin onartua, ingurumen-organoak ingurumen-inpaktuaren espedientearen azterketa teknikoa egingo du, eta proiektuaren ingurumen-efektuak ebaluatuko ditu (40. artikulua). Ingurumen-organoak irregulartasunik ikusten badu espedientearen azterketa teknikoan (organo substantiboak gauzatu dituen informazio publikoaren eta kontsulten izapidean edota sustatzaileak egin duen IIAn), horiek zuzentzeko eskatuko dizkie.

Ingurumen-organoak IIADa⁹ plazaratuko du (41. artikulua), non ingurumen-ikuspuntutik proiektua gauzatzea egokia den ala ez erabakiko baitu, eta, proiektua egitekotan, zer baldintzatan egin daitekeen eta zer neurri zuzentzaile eta konpentsatzaile beharko diren erabakiko baitu. Ondoren, aldizkari ofizialean argitaratuko da IIADa.

Organo substantiboak proiektua onartzeko edo ez onartzeko erabakia hartuko du, eta aldizkari ofizialean argitaratuko du (42. artikulua). Erabakia argitaratu eta lau urtera proiektuaren erakuntza hasiko ez balitz, IIADak horren jadaneko izaera galduko luke (43. artikulua), eta sustatzaileak berriro egin beharko luke ohiko IIearen prozedura.

⁹ Ingurumen-organoak idatzitako nahitaezko txosten erabakigarria. Bertan, ingurumen-alderdien integrazioa proiektuan ebaluatzen du, eta ingurumenaren eta baliabide naturalen babes egokia bermatzeko baldintzak zehazten ditu.

4. kapitulua

Ingurumen Inpaktuaren Azterketa (IIA)

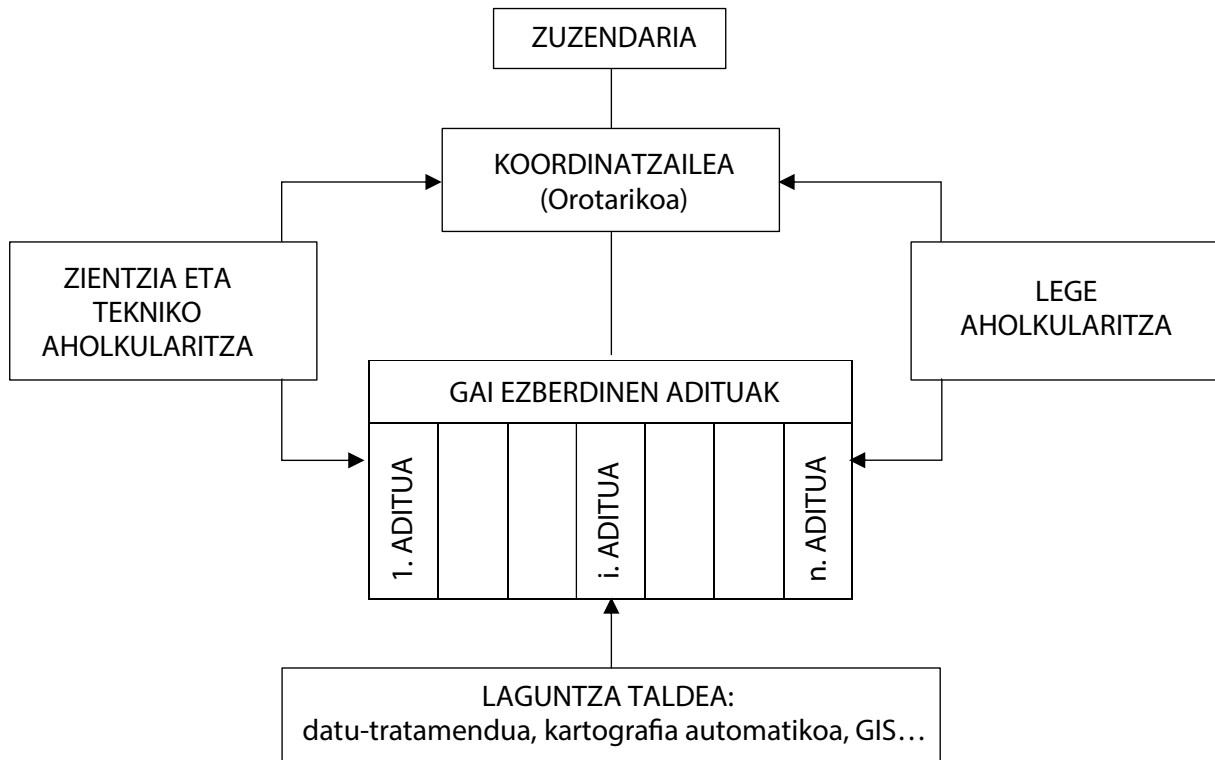
4.1. Diziplinar-teko taldearen eraketa

IIA sustatzailearen ardurapean dagoen dokumentua da. Proiektuak ingurumenean eragin ditzakeen inpaktu esanguratsuak ebaluatzeko beharrezko informazioa jasotzen du horrek, eta inpaktu horiek saihesteko eta arintzeko erabakiak hartzea baimentzen du.

IIA diziplinar-teko taldeak egin behar du. Taldekideak, arazo komun bati aurre egiteko, haien arteko komunikazioa jarraitua izateko moduan antolatzen dira. Garrantzitsua da taldea diziplinar-tekoa izatea eta ez diziplina anitzekoa; hau da, nahiz eta arlo desberdinetako espezialistak izan, taldekideen arteko erlazioa badago, informazioa zabalki partekatzen da, eta jardunketa-plan komuna ezartzen da. Ez da beharrezkoa fisikoki elkarrekin egotea, ondo koordinatuak egotea baizik. Partaideek era koordinatuan lan egin behar dute, eta txosten bakar bat aurkeztu; IIA, hain zuzen ere. Diziplina anitzeko taldeetan, berriz, gai baten espezialistek zerikusirik ez dute beste gai batekoekin, eta, logikoki, emaitzak hainbat txostenetan aurkezten dira.

IIA-ko taldeak, gutxienez, honako partaide hauek izan behar ditu (24. irudia):

- Taldeko zuzendaria: plangintza-teknikaria edo ingurumen-ingeniaria izan daiteke, kudeaketa-lanetan esperientzia duena.
- Taldeko koordinatzailea: prestakuntza orokorra izan dezake (edozein titulu, baina proiektuaren eta kokalekuaren ezagutza orokorrarekin).
- Eragingo diren ingurumen-faktoreetan adituak: ekologoak, biologoak, soziologoak, edafologoak, geologoak...
- Aholkulariak:
- Aholkulari zientifiko-teknikoak: proiektua oso ondo ezagutzen dutenak.
- Aholkulari juridikoak: legeak ezagutzen dituztenak.
- Laguntza-taldea: datuen tratamendurako, kartografia automatikorako, GISerako, eta abarretarako.



24. IRUDIA

IIA gauzatzeko diziplinarteko taldearen osaera

Iturria: Domingo Gómez Orea, 2013.

4.2. Ingurumen Inpaktuaren Azterketa gauzatzeko pausoak

Estatuko legediaren arabera (2013ko 21 Legea), IIAk gutxienez honako atal hauek izan behar ditu:

1. Proiektuaren eta dagozkion ekintzen helburua eta deskribapena (egikaritzeko, ustiatzeko eta eraisteko faseetan).
2. Ikuspuntu teknikitik bideragarriak diren proiektuaren alternatiben azterketa eta hartutako erabakiaren justifikazioa.
3. Ingurumen-inbentarioa eta interakzio ekologiko edo ingurumen-interakzio garrantzitsuen deskribapena.
4. Ingurumen-inpaktuen identifikazioa eta balioespena, bai proposaturiko alternatiban bai beste guztietan.
5. Prebentzio-, zuzentze- eta konpentsazio-neurrien ezarpena.
6. Ingurumena Zaintzeko eta Jarraipena egiteko Programa (IZP).
7. Sintesi-dokumentua.

25. irudian IIAREN egite-prozesuaren kronograma hartzen da, adibide gisa. Azken zutabea zeregin bakoitzaren arduradun kidea identifikatzeko erabil daiteke.

	Denbora erabilgarria (asteak, hilak, ...)						Taldeko arduraduna
	1	2	3	4	5	6	
Proiektuaren eta alternatiben analisisa							
Proiektuaren ekintzen identifikazioa	=====						
Ingurunearen definizioa	==						
Ingurumen-inbentarioa		=====					
Ingurumen-faktoreen identifikazioa		=====					
Efektu potentzialen baheketa			=====				
Efektu adierazgarrien karakterizazioa			==				
Inpaktu-adierazleen identifikazioa			=====				
Efektu adierazgarrien magnitudearen auresatea				==			
Transformazio-funtzioen diseinua		=====					
Efektuaren magnitudearen kalkulua			=====				
Inpaktuaren balorazioa				=====			
Inpaktu adierazgarrien epaiketa				==			
Gizarte mailan intereseko taldeen identifikazioa					==		
Ingurumen-faktoreen haztapena	=====						
Ingurumen-inpaktu totalaren balorazioa					=====		
Neurri zuzentzaileen proposamena					==		
Zuzendutako inpaktuaren balorazioa					=====		
Ingurumena Zaintzeko Programa						=====	
Sintesi-dokumentua						==	

25. IRUDIA

IIAren kronograma baten adibidea**4.3. Ingurumen Inpaktuaren Azterketarako metodologia orokorra**

IIAren zereginak egiteko dagoen metodoen multzoari *METODOLOGIA OROKOR* deritzo, hala nola, kontrol-zerrendak, kausa-efektu interakzioko matrizeak, etab.

Gaur egungo metodoak proiektu zehatzak aztertzeko diseinatuta daude. Ez dago metodologia unibertsalik edo estandarrik, hau da, edozein inguruetan kokatutako edozein proiektu (edo behintzat proiektu mota bat) aztertzeko balio duenik. IIA erabiltzeko metodoa bai inpaktuak jasotzen dituzten ingurune-faktoreen bai inpaktuak eragiten dituzten ekintzen arabera da. Ekin-tza-faktore bikotea bakarra da, hau da, ingurune bereberetan inoiz ez dira bi proiektu berdinean egongo.

Beraz, IIA bakoitzean metodologia orokorra kasu partikular bakoitzera egokitu behar da. Grafikoki esan ohi da IIAren metodologia «neurri egindako jantzia» dela: IIA bakoitzeko metodo espezifikoak sortu behar da, metodo orokorretik abiatuz.

Metodo espezifikoak sortzeko, beharrezkoa da metodo orokorrak moldagarriak izatea, hau da, egoera ezberdinetara egokitzeko gai izatea. Hauek dira IIA osatzen duten zereginak gauzatzeko existitzen diren metodo ezagunenak eta erabilienak:

1. Alternatibak alderatzeko metodoa.
 - Geografia Informazioko Sistemak (GIS).
2. Adituei kontsultatzeko metodoa.
 - Delphi metodoa.
3. Faktoreak haztatzeko metodoak.
 - Hierarkizazio-teknika edo heinaren arabera ordenazioa.
 - Gradu eskalarrez edo puntuazioz haztatzeko teknika.
 - Bikoteen arteko alderaketa-teknika.
4. Ekintzak, azpifaktoreak eta inpaktuak identifikatzeko metodoak.
 - Txekeo- edo kontrol-zerrendak.
 - Kausa-efektu interakzioko matrizeak.
5. Ingurumen-inpaktuak baloratzeko metodoak.
 - Kausa-efektu interakzioko matrizeak.
 - Batelle-Columbus institutuko metodoa.

Azpimarratzekoa da ez dagoela IIaren zeregin bakoitzerako metodo espezifikorik. Era berean, ez dagokio IIaren zeregin bakoitzari metodo jakin bat. Metodo horiek IIaren edozein partetan erabil daitezke. Esate baterako, kontrol-zerrendak erabilgarriak dira ingurumen-interakzioen deskribapenean zein inpaktuen identifikazioan.

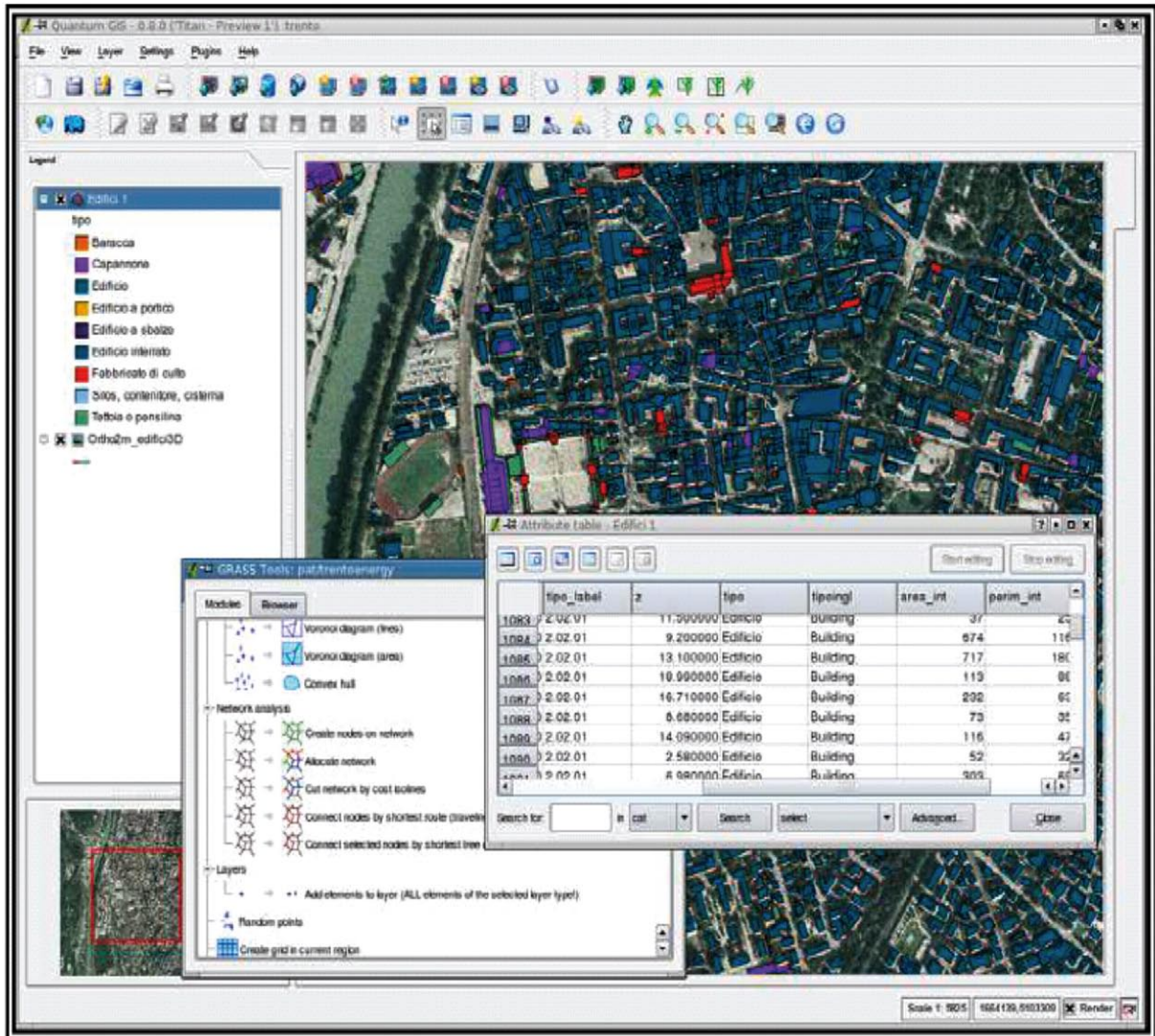
4.3.1. *Geografia Informazioko Sistemak (GIS)*

Geografia Informazioko Sistemak (GIS) alternatibaren konparazioan eta hautaketan gehien erabiltzen diren metodo kartografikoak dira.

GIS informazio geografikoa era antolatuan gorde, kudeatu eta analizatzeko sistema da. Softwarek, hardwarek eta datu geografikoek osatua da, eta lurralde-arazoei konponbidea ematen laguntzeko erabiltzen da.

GISak erabiltzen dira proiektua kokatuko den lursailaren orografia ezagutzeko. Oso metodo erabilgarria da proiektuaren kokalekua aukeratzeko, hainbat alternatibaren aukeraketan.

26. irudian, QGISeko (Quantum GIS edo kode libreko Geografia Informazio Sistema, Linux, Unix, Mac OS eta Microsoft Windows plataformentzat) zenbait datu-geruza ikus daitezke.



26. IRUDIA

**Geruza raster eta bektorialak QGISen (kode libreko GISa),
Grass-eko erabiltzaileen interfaze grafiko gisa**

4.3.2. Adituei kontsultatzeko metodoa: Delphi metodoa

Delphi motako inkestak bidez egin dakizkioke kontsultak aditu taldeari. Delphi metodoak aditu taldeak arazo edo egoera jakin bati buruzko iritzia adostasuna lortzea du helburu.

Ondoz ondoko galde sortak era errepikakorrean erantzutean oinarritzen da, zeinek adituen arteko iritzien konbergentzia ahalbidetzen baitu. Ez du eztabaida irekia erabiltzen, baizik eta adituek iritzia era anonimoan adierazten dituzte. Modu horretan, saihestu egiten da pertasioa eta publikoa den iritzia aldatzeko erresistentzia bezalako faktore psikologikoen eragina.

da ingurunearen kalitatearen galera, inpaktu txikia den arren. Izan ere, azpifaktoreak ingurunearen kalitateari asko laguntzen dio.

Beraz, ez da nahastu behar inpaktuaren garrantzia eta azpifaktorearen garrantzia. Inpaktuaren garrantzian parte hartzen dute ekintzak zein azpifaktoreak. Azpifaktorearen garrantzian, berriz, azpifaktoreak soilik parte hartzen du, eta ez dauka proiektuaren ekintzekiko zerikusirik.

Ingurumen-azpifaktoreen haztapena aditu taldeari egindako kontsulten bidez gauzatu daiteke, **Delphi** motako inkestak erabiliz (4.3.2 atala).

Kontsulta horretan, adituek pisua emango diete ingurumen-azpifaktoreei, beren irizpide eta esperientzia pertsonaletan oinarrituz. Praktikan, adituen iritzia biltzeko, zenbait teknika edo metodo matematiko erabil daitezke: hierarkizazio-teknika edo heinaren arabera ordenazioa, gradu eskalarrez edo puntuazioz haztatzeko teknika, bikoteen arteko alderaketa-teknika.

4.3.3.1. HIERARKIZAZIO-TEKNIKA EDO HEINAREN ARABERAKO ORDENAZIOA

Teknika hau azpifaktoreak heinean edo hierarkian ordenatzean datza, horiek duten garrantzi erlatiboaren arabera.

Demagun n aditu (A_1 -etik A_m -ra) daudela m ingurumen-azpifaktoreei (F_1 -etik F_m -ra) pisua esleitzeko. Honako pauso hauek eman behar dira:

- i. Aditu bakoitzari (A_i) m azpifaktoreen zerrenda eman.
- ii. Adituei azpifaktore bakoitzari hein bat (R_{ij}) esleitzeko eskatu, beren ustetan ingurunean duten garrantziaren arabera (0 eta m-1 artekoa).
- iii. (m x n) matrizea eratu, azpifaktoreak lerroetan, adituak zutabeetan eta esleitutako heinak gelaxketan jarri.

	A_1	...	A_i	...	A_n
F_1	R_{11}				
...					
F_j			R_{ij}		
...					
F_m					R_{mn}

R = heina (0 eta m-1 artekoa)

Garrantzi txikiena duen azpifaktoreari

$\Rightarrow R = 0$

Azpifaktore garrantzitsuenari

$\Rightarrow R = m-1$

- iv. Azpifaktore bakoitzaren pisua kalkulatu (P_j), heinen batura eta hein guztien batura zatituz, edo gauza bera dena, $[m(m-1)/2] * n$.

	A_1	...	A_i	...	A_n	
F_1	R_{11}					P_1
...						...
F_j			R_{ij}			P_j
...						...
F_m					R_{mn}	P_m

$$P_j = \frac{\sum_{i=1}^n R_{ij}}{\left[\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n R_{ij} \right]}$$

4.3.3.2. GRADU ESKALARREZ EDO PUNTUAZIOZ HAZTATZEKO TEKNIKA

Metodo honetan, azpifaktoreei balio nominalak esleitzen zaizkie. Balio horiek aldez aurretik zehazten diren garrantzi eskalatan oinarritzen dira. Honako hau da lan-prozedura:

- i. Aditu bakoitzari (A_i) m azpifaktoreen zerrenda eman.
- ii. Adituei eskatu azpifaktore bakoitzari ingurunean duen garrantziaren arabera 0tik 10erako balio bat (B_{ij}) esleitzeko. Kasu honetan, bi azpifaktorek balio bera izan dezakete.

	A_1	...	A_i	...	A_n
F_1	B_{11}				
...					
F_j			B_{ij}		
...					
F_m					B_{mn}

B = balioa (0tik 10era)

Garrantzi txikiena duen azpifaktorea

$\Rightarrow B = 0$

Azpifaktore garrantzitsuena

$\Rightarrow B = 10$

- iii. Aditu bakoitzarentzat azpifaktorearen balio erlatiboa (Br_{ij}) kalkulatu.

	A_1	...	A_i	...	A_n
F_1	Br_{11}				
...					
F_j			Br_{ij}		
...					
F_m					Br_{mn}

$$Br_{ij} = \frac{B_{ij}}{\sum_{j=1}^m B_{ij}}$$

- iv. Azpifaktorearen pisua (P_j) balio erlatiboen batezbestekoa da.

	A_1	...	A_i	...	A_n	
F_1	Br_{11}					P_1
...						...
F_j			Br_{ij}			P_j
...						...
F_m					Br_{mn}	P_m

$$P_j = \frac{\sum_{i=1}^n B_{ij}}{n}$$

4.3.3.3. BIKOTEEN ARTEKO ALDERAKETA-TEKNIKA

Teknika hau ingurunearen azpifaktore bakoitza era sistematikoan gainerako azpifaktoreekin alderatzean datza. Kasu bakoitzean, azpifaktore bakoitzaren garrantzi erlatiboa ebaluatu behar da. Hona hemen lan-prozedura:

- i. Aditu bakoitzari azpifaktoreek lerrotan eta zutabetan osatutako ($m \times m$) matrize karratua eman.

	F_1	...	F_j	...	F_m
F_1	—				
...	—	—			
F_j	—	—	—		
...	—	—	—	—	
F_m	—	—	—	—	—

- ii. Nork bere iritziz azpifaktore-bikote bakoitzean garrantzitsuena aukeratzeko eta dagokion gelaxkan azpifaktorearen zenbakia idazteko eskatu.
- iii. Azpifaktore bakoitzeko maiztasun absolutua (N_j , j azpifaktorea matrizean agertzen den aldiak) eta maiztasun erlatiboa (Nr_j , maiztasun absolutua zati bikote kopurua) kalkulatu.

	v
F_1	v_1
...	
F_j	v_j
...	
F_m	v_m

	vr
F_1	vr_1
...	
F_j	vr_j
...	
F_m	vr_m

$v_j = j$ azpifaktorea matrizean agertzen den aldiak

$$vr_j = \frac{v_j}{(m(m-1)/2)}$$

- iv. Azpifaktorearen pisua (P_j) adituek emandako maiztasun erlatiboen batezbestekoa da.

F_1	P_1
...	...
F_j	P_j
...	...
F_m	P_m

$$P_j = \frac{\sum_{i=1}^n vr_j}{n}$$

4.3.4. *Txekeo- edo kontrol-zerrendak*

Txekeo- edo kontrol-zerrenda (check-list) ahalik eta lista osoena da, non inpaktuak sor ditzaketen proiektuaren EKINTZAK, edo inpaktuak jasan ditzaketen ingurunearen FAKTOREAK, edo ingurunean proiektuak eragin ditzakeen INPAKTUAK baitaude. Beraz, oso baliagarriak dira ingurumen-inpaktuak eta haien elementuak identifikatzeko.

Batzuk oso ospetsuak dira; adibidez, Obra Publikoko Ministerioaren (MOPU) IIEaren gidaliburuak, Environment Protection Agency-k (EPA) argitaratuak, etab.

Txekeo-zerrendek bi abantaila nagusi dituzte: alde batetik, erraztasuna (oso errazak dira erabiltzen) eta, bestetik, eskuragarritasuna (eskuragarri dauden zerrenda anitz daude). Hala ere, zenbait desabantaila ere badituzte. Haien artean, honako hauek nabarmentzen dira:

- Metodo orokor guztiak bezala, proiektu zehatzetarako garatu dira, eta, ondorioz, zurrinak, estatikoak, dimentsio bakarrekoak eta mugatuak dira.
- Ez dute ingurumen-azpifaktoreen arteko elkarrekintzarik aintzat hartzen.
- Ez dute inpaktuen ezaugarriarik ematen, adibidez, epeak, kokapena, etab.
- Ezin dute zeharkako inpakturik (inpaktu zuzenaren efektuak sortzen duen inpakturik) antzeman.

Txekeo-zerrenda mota asko daude: zerrenda sinpleak, galde sortak, eta zerrenda askoz konplexuagoak, zeinek inpaktuak baloratzeko jarraibideak hartzen baitituzte.

28. irudian kontrol-zerrenda baten adibidea aurkezten da. Meatzehondakinen metaketa-eremuetan ingurumen-inpaktuak identifikatzeko kontrol-zerrenda da.

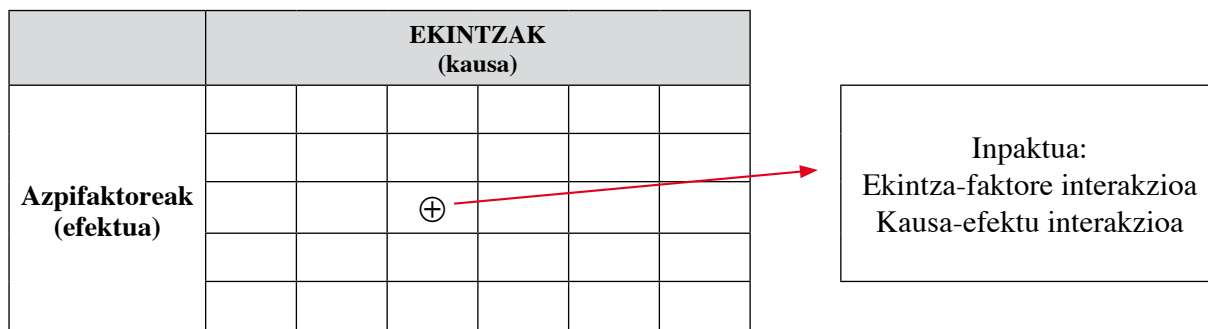
MEATZE HONDAKINEN METAKETA EREMUETAN INGURUMEN INPAKTUAK IDENTIFIKATZEKO TXEKEO ZERRENDAREN ADIBIDEA				
ERAGINDAKO INPAKTUAK	PROIEKTUAREN ETAPA			
	DISEINU	ERAIKITZE	USTIAPEN	ERAISPEN
1. Uretan 1.1. Kutsadura 1.2. Emariaren murrizketa 1.3. Erabilera-aldaketa		X	X	X
2. Airean 2.1. Kutsadura 2.2. Zarataren areagotzea 2.3. Usain txarren agerpena		X		X X
3. Kliman 3.1. Tenperatura-aldaketa 3.2. Prezipitazioen igoera 3.3. Lurruntze handiagoa			X X X	
4. Lurzoruan 4.1. Lurzoruaren galera 4.2. Azidotzea 4.3. Gazitzea 4.4. Urtegien sorrera 4.5. Drainatze-arazoak		X X X X X		X
5. Faunan eta landaregian 5.1. Biodibertsitate galera 5.2. Espezie endemikoetan ondorioak 5.3. Babespeko espezieetan ondorioak		X X X		
6. Biztanlerian 6.1. Oinarrizko baliabideen galera 6.2. Baliabide arkeologikoen galera 6.3. Biztanleriaren lekualdaketa		X X		X
7. Besteetan 7.1. Paisaiaren galera		X		X

28. IRUDIA

Txekeo-zerrendaren adibidea*Iturria:* Espinoza, 2001.4.3.5. *Kausa-efektu interakzioko matrizea*

Kausa-efektu interakzioko matrizeak izan ziren IIAn ingurumen-inpaktuak identifikatzeko sortu ziren lehen metodoak.

Matrize interaktiboa (29. irudia) edo kausa-efektu interakzioko matrizea sarrera bikoitzeko laukia da. Lauki horretan, alde batetik, lerroetan jartzen dira inpaktuak jasan ditzaketen azpifaktoreak, eta, bestetik, inpaktuak eragin ditzaketen proiektuaren ekintzak zutabeetan. Modu horretan, gelaxka edo elkargune bakoitzean inpaktu posible bat dago, hau da, ekintza-faktore edo kausa-efektu interakzio bat.



29. IRUDIA

Kausa-efektu interakzioko matrizea

Kausa-efektu interakzioko matrizeak oso baliagarriak dira inpaktuak komunikatzeko, inpaktuen ikuspegi orokorra ematen dutelako. Hainbat matrize interaktibo mota daude: matrize sinpleak, ondoz ondoko matrizeak, Clark-en matrizea, Moore-en metodoa, Bereano-ren metodoa, MOPUko gida metodologikoak, Mundu Bankuaren metodoa, etab.

4.3.5.1. MATRIZE SINPLEAK

Matrize sinplearen adibide klasikoa *Leopold matrizea* da. Oso ezaguna da. B. Leopold jaunak eta bere kolaboratzaileek 1971n garatu zuten matrizea Kaliforniako fosfato-meategi baten II Arako (Leopold eta al. 1971). Leopold matrize generikoa (30. irudia) 100 zutabez (metodoak 100 ekintza aintzat hartzen ditu eta) eta 88 lerroz (metodoak kontuan hartzen dituen ingurumen-faktoreak dira) osatua dago. Ondorioz, 8.800 dira inpaktu posibleak.

Kontuan hartu behar da matrizea Estatu Batuetan diseinatu izan zela. Horregatik, gerta daiteke han oso garrantzitsuak diren faktoreek edo ekintzek hemen garrantzirik ez izatea, eta alderantziz. Horrez gain, Leopolden matrizea 1971. urtekoa denez, ingurune sozioekonomikoaren faktore gutxi hartu zituen kontuan, garai hartan garrantzi txikiagoa ematen baitzitzaien ingurune horri.

Leopolden matrizearen metodoak inpaktuen BALORAZIOA ere proposatzen du, hau da, inpaktu bakoitzari magnitudearen eta garrantziaren balioak esleitzen dizkio: gelaxkaren goiko aldean inpaktuaren zeinua eta magnitudea ($\pm M_{ij}$) jartzen dira, eta beheko aldean garrantzia (G_{ij}).

Puntu honetan, argitu behar da Leopolden matrizeak erabiltzen duen magnitudearen kontzeptua inpaktuaren mailari, hedadurari edo eskalari dagokiola. Parametro hori ikuspegi subjektibotik balioesten da, eta 1 eta 10 bitarteko balioak hartzen ditu: 10 balioa maximoa da, eta maila, hedadura edo eskala totala duten inpaktuen magnitudea da; 1 balioa, ordea, minimoa da, eta maila, hedadura edo eskala puntuala duten inpaktuen magnitudea. Logikoa denez, 0 balioa ez da existitzen; izan ere, mailarik, hedadurarik edo eskalarik egon ezean, ez legoke inpakturik, eta gelaxkak hutsik egon beharko luke.

Bere aldetik, inpaktuaren garrantzia adierazpen-maila kualitatiboa da, eta ezaugarri kualitatibo edo atributuen bidez balioesten da. Magnitudearen kasuan bezala, 1 eta 10 arteko balioak hartzen ditu: inpaktu garrantzitsuenek 10 balioa dute, eta garrantzi txikiena duten inpaktuek 1 balioa.

	A. Modificación del régimen	B. Transformación del territorio y construcción	C. Extracción de recursos	D. Producción	E. Alteración de terrenos	F. Renovación	G. Cambios en el tráfico	H. Acumulación y tratamiento de residuos	I. Tratamiento Acústico	J. Accidentes	K. Otros
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	1. Tierra										
	2. Agua										
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	3. Otros										
	4. Procesos										
C. FACTORES CULTURALES	1. Usos del suelo										
	2. Recreo										
D. RELACIONES	3. Estética										
	4. Estética cultural										

ACCIONES PROPUESTAS		A. Modificación del régimen	B. Transformación del territorio y construcción	C. Extracción de recursos	D. Producción	E. Alteración de terrenos	F. Renovación	G. Cambios en el tráfico	H. Acumulación y tratamiento de residuos	I. Tratamiento Acústico	J. Accidentes	K. Otros
1. Introducción de fauna exótica		a. Introducción de fauna exótica										
2. Controles biológicos		b. Controles biológicos										
3. Alteración de la hidrología		c. Alteración de la hidrología										
4. Alteración de la cubierta terrestre		d. Alteración de la cubierta terrestre										
5. Alteración del drenaje		e. Alteración del drenaje										
6. Control del río y modificación del caudal		f. Control del río y modificación del caudal										
7. Riego		g. Riego										
8. Modificación del clima		h. Modificación del clima										
9. Canales y embalses		i. Canales y embalses										
10. Revestimiento de canales		j. Revestimiento de canales										
11. Depósitos y almacenamiento de canales		k. Depósitos y almacenamiento de canales										
12. Barreras, indugando vados y conductos		l. Barreras, indugando vados y conductos										
13. Canales y embalses		m. Canales y embalses										
14. Muelles, espigones, terraplenes portuarios		n. Muelles, espigones, terraplenes portuarios										
15. Estructuras mar adentro (diques)		o. Estructuras mar adentro (diques)										
16. Vegetación de mar		p. Vegetación de mar										
17. Excavación y relleno		q. Excavación y relleno										
18. Urdiales y restauraciones subterráneas		r. Urdiales y restauraciones subterráneas										
19. Voladuras y barrenos		s. Voladuras y barrenos										
20. Extracción bajo superficie (restauración)		t. Extracción bajo superficie (restauración)										
21. Dragado		u. Dragado										
22. Canales y obras nuevas		v. Canales y obras nuevas										
23. Ganadería y pastos		w. Ganadería y pastos										
24. Agricultura		x. Agricultura										

ACCIONES PROPUESTAS		A. Modificación del régimen	B. Transformación del territorio y construcción	C. Extracción de recursos	D. Producción	E. Alteración de terrenos	F. Renovación	G. Cambios en el tráfico	H. Acumulación y tratamiento de residuos	I. Tratamiento Acústico	J. Accidentes	K. Otros
1. Usos del suelo		a. Naturaleza y espacios abiertos										
2. Recreo		b. Humedales										
3. Estética		c. Bosques										
4. Estética cultural		d. Pastos										
		e. Agricultura										
		f. Residencial										
		g. Comercial										
		h. Industria										
		i. Minería y canteras										
		a. Caza										
		b. Pesca										
		c. Navegación en bote										
		d. Baños										
		e. Camping y excursiones										
		f. Picnics										
		g. Instalaciones de recreo										

30. IRUDIA

Leopold matrizea

Iturria: Vicente Conesa Fernández-Vítora, 2010.

Leerro batean dauden inpaktuen batura (ezkerretik eskuinera) ekintza guztiek azpifaktore bakoitzean eragiten duten ingurumen-inpaktua da; hots, proiektuari dagokionez, azpifaktorearen hauskortasuna da.

Zutabe batean dauden inpaktuen batura (goitik behera) ekintza batek azpifaktore guztietan eragiten duen ingurumen-inpaktua da; hau da, inguruneari dagokionez, ekintzaren agresibitatea.

Gaur egun, proiektuak ingurunean eragiten dituen ingurumen-inpaktuak identifikatzeko, kausa-efektu interakzioko matrizeak erabiltzen dira. Horiek Leopolden matrizean oinarritzen dira (31. irudia)

	1 ekintza	2 ekintza	...	i ekintza	...	n ekintza
1 azpifaktorea	x					
2 azpifaktorea						
...						
j azpifaktorea		x		ij elementua		
...						
m azpifaktorea						x

31. IRUDIA

Kausa-efektu interakzioko matrizea

Kausa-efektu interakzioko matrizea metodoaren abantailak ugariak dira. Hemen zerrendatuko dira nagusiak:

- Erraz egokitzen da edozein proiektutara eta inguruntara.
- Oso tresna erabilgarria da inpaktuak komunikatzeko; izan ere, proiektuak sortzen dituen inpaktu guztiak begi-kolpez ikus daitezke. Arrazoi beragatik, oso erabilgarria da alternatibak alderatzeko ere.
- Inpaktuen balorazioa ahalbidetzen du, inpaktuaren magnitudea eta garrantzia bezalako ezaugarriak zehatz daitezke eta.
- Inpaktuaren ezaugarri batzuk ikustea ahalbidetzen du, hainbat tresna erabiliz; adibidez, ikurrak, koloreak, etab.

Desabantailei dagokienez, metodoak:

- Ez du ingurumen-inpaktuen balorazio kuantitatiboa gauzatzea ahalbidetzen.
- Ez du zeharkako inpakturik detektatzea ahalbidetzen.

4.3.5.2. ONDOZ ONDOKO MATRIZEAK

Ondoz ondoko matrizeak zeharkako inpaktuak hautemateko erabiltzen dira; adibidez, bigarren mailako inpaktuak, hirugarren mailakoak, etab.

32. irudiak bigarren eta hirugarren mailako matrizearen adibide bat du: abiapuntua kausa-efektu interakzioko matrize sinplea da, non inpaktu zuzenak edo lehen mailako inpaktuak identifikatzen baitira. Ondoren, bigarren mailako matrizea eraikitzen da. Horretarako, lerroetan azpifaktoreak errepikatzen dira, eta zutabeetan lehen mailako inpaktuak jartzen dira. Ondorioz, gelaxketan bigarren mailako inpaktuak identifikatzen dira. Era berean, bigarren mailako inpaktuak zutabeetan jartzea besterik ez dugu hirugarren mailako inpaktuak identifikatzeko.

		PROIEKTUAREN EKINTZAK			LEHEN MAILAKO INPAKTUAK			BIGARREN MAILAKO INPAKTUAK			
		E_1		E_i		E_n	II_{11}		II_{ij}		II_{nm}
AZPIFAKTOREAK	F_1						II_{111}		II_{ij1}		II_{nm1}
	F_j			II_{ij}			II_{11j}		II_{ijj}		II_{nmj}
	F_m					II_{nm}	II_{11m}		II_{ijm}		II_{nmm}

Lehen mailako inpaktuak II_{ij} : j azpifaktoreari i ekintzak sorrarazitako inpaktua	Bigarren mailako inpaktuak II_{ijj} : j azpifaktoreari II_{ij} inpaktuak sorrarazitako inpaktua	Hirugarren mailako inpaktuak II_{ijjj} : j azpifaktoreari II_{ijj} inpaktuak sorrarazitako inpaktua
---	--	--

32. IRUDIA

Kausa-efektu interakzioko ondoko ondoko matrizeak

4.3.6. *Inpaktuen ebaluaziorako Batelle-Columbus institutuko metodoa*

Battelle-Columbus institutuko metodoa Estatu Batuetan diseinatu zen proiektu hidrauliko baten inpaktua aztertzeko. Inpaktuak baloratzeko eta kuantifikatzeko, lehenengo ahalegin serioa izan zen. Proiektuak ingurunean eragindako ingurumen-inpaktuak ebaluatzeko diseinatu diren tresnetatik, metodo hau da metodo kuantitatiboak sortzeko oinarria.

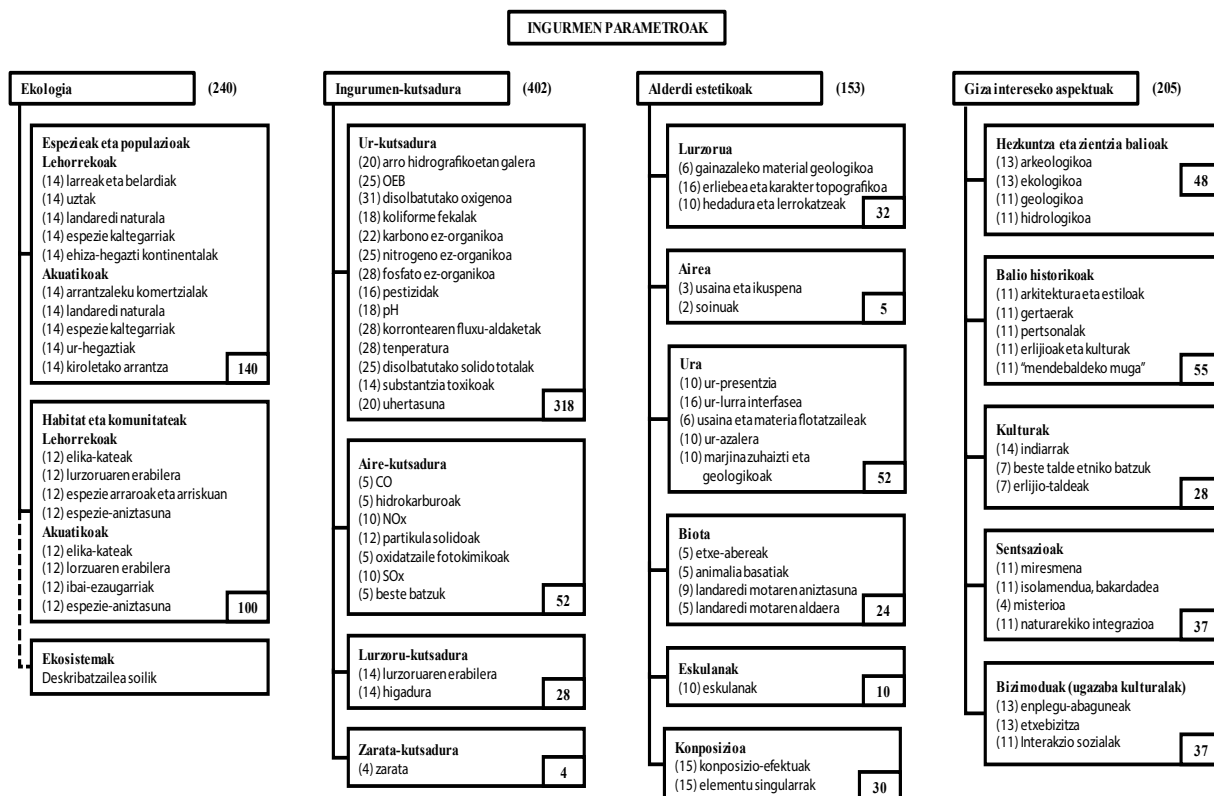
Battelle-Columbus Institutuko metodoak ingurunea osatzen duten parametroetan eragindako inpaktuak batuz ebaluatzen du proiektuaren ekintzek inguruneari sorrarazten dioten inpaktua.

Metodoak honako prozedura hau jarraitzen du:

1. Ingurumen-parametroen zuhaitza garatu.
2. Ingurumen-parametroak haztatu.
3. Ingurumen-inpaktuak baloratu.
4. Inpaktu totalaren balioa kalkulatu.

4.3.6.1. INGURUMEN-PARAMETROEN ZUHAITZA GARATU

Metodo honek erabiltzen duen ingurumen-parametroen zuhaitzak hiru maila ditu (33. irudia). Lehenengo maila lau kategoriak osatzen dute: ekologia, ingurumen-kutsadura, alderdi estetikoa eta giza intereseko alderdiak. Ingurumen-kategoria bakoitzak hainbat ingurumen-osagai ditu, zuhaitzaren bigarren maila direnak. Adibidez, *ingurumen-kutsadura* kategoriak lau ingurumen-osagai ditu: ur-, aire-, lurzoru- eta zarata-kutsadura. Aldi berean, ingurumen-osagai bakoitzak hainbat ingurumen-parametro ditu. Guztira, 78 ingurumen-parametro daude ingurunean.



33. IRUDIA

Battelle-Columbus Institutuko metodoan erabilitako ingurumen-parametroen zuhaitza

Iturria: Domingo Gómez Orea, 2013.

4.3.6.2. INGURUMEN-PARAMETROAK HAZTATU

Ingurumen-parametroen haztapena parametro bakoitzari ingurunean duen pisua edo garrantzi erlatiboa esleitzean datza (4.3.3 atala). Metodoak kontuan hartzen du inguruneak 1.000 GEU duela. Unitate horiek pisuaren edo garrantziaren arabera banatzen dira parametroen artean. 33. irudian metodoak erabiltzen duen zuhaitzaren elementuen pisua edo garrantzi erlatiboa adierazten da, parentesien artean eta laukitxoetan.

4.3.6.3. INGURUMEN-INPAKTUAK BALORATU

Metodo honek parametroak galtzen/irabazten duen ingurumen-kalitatearen kantitatea kalkulatzeko baloratzen du ingurumen-parametro bakoitzean inpaktuak, hau da, «proiektuarekin» (IK_{kin}) eta «proiekturik gabe» (IK_{gabe}) egoeretako parametroaren ingurumen-kalitateak kenduz. Horretarako, ingurumen-adierazleak erabiltzen dira (2.4 atala).

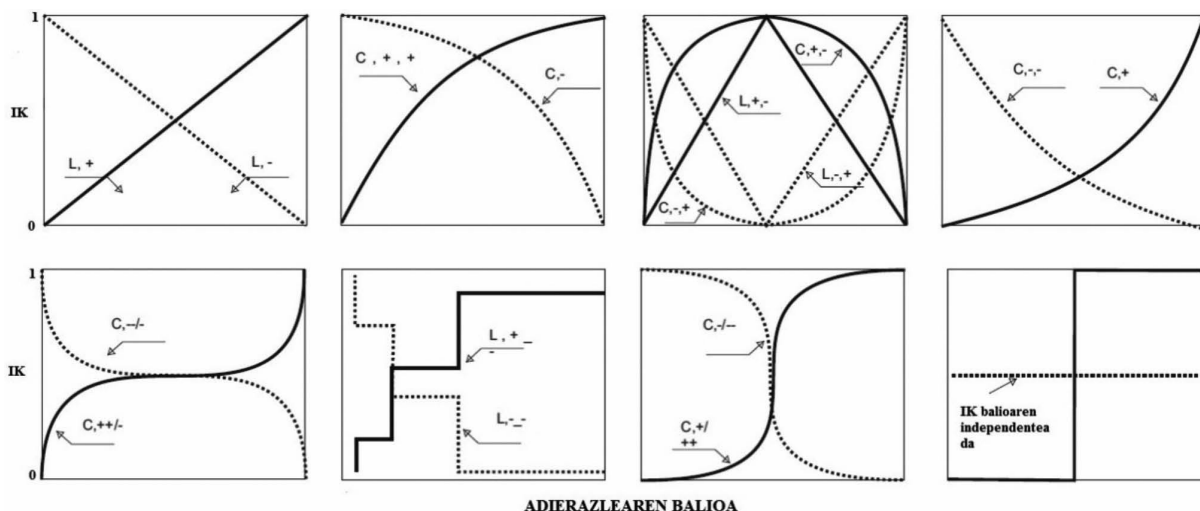
Lehenik eta behin, proiektuak eragingo duen ingurumen-parametro bakoitzerako adierazle egokiena hautatzen da, eta zenbakizko kodearen bidez identifikatzen da. Ondoren, «proiekturik gabe» egoeran adierazlearen balioa ($Adi_{j\ gabe}$) neurtzen da, eta «proiektuarekin» egoeran adierazlearen balioa ($Adi_{j\ kin}$) balioesten da.

Logikoaenez, adierazle bakoitzak bere neurri-unitatea dauka, eta hori neurri-unitate konbentzionala (kontzentrazioa, zarata-maila...) edo eskala (ona, txarra...) izan daiteke. Edonola ere, adierazle neurri-unitateak heterogeneoak dira, hau da, bateraezinak. Horrek emaitza globalak ematea galarazten du, kategoria bati edo ingurune osoari eragindako inpaktu totala kasu.

Beraz, ingurumen-inpaktu totala kalkulatu baino lehen, beharrezkoa da adierazlearen datuak homogeneizatzea. Horretarako, neurri-unitate ezberdinetan dauden balio guztiak ingurumen-kalitatearen unitateetan adierazten dira; hau da, neurri-unitate heterogeneoak (bateraezinak) neurri-unitate homogeneo (bateragarri) bilakatu behar dira.

Transformazio hori gauzatzeko, transformazio-funtzioak edo balio-kurbak (f) erabiltzen dira. Transformazio-funtzioa lortzen da ingurumen-kalitate balioak ordenatu-ardatzetan eta adierazlearen balioak abzisa-ardatzetan irudikatuz. Modu horretan, funtzio hauek adierazlearen balioa ingurumen-kalitatearen indize bihurtzen dute, eta horrek 0 eta 1 arteko balioak hartzen ditu: 1 balioa ingurumen-kalitatearen mutur optimoa da, eta 0, aldiz, minimoa.

Transformazio-funtzioek adierazlearen arabera hainbat forma har ditzakete: linealak (L) edo kurbak (C) izan daitezke, malda positiboa edo negatiboa izan dezakete, maximo edo minimo tarteko puntua (+/-, -/+) izan dezakete, etab. 34. irudiak biltzen ditu transformazio-funtzioek har ditzaketen oinarritzko formak.

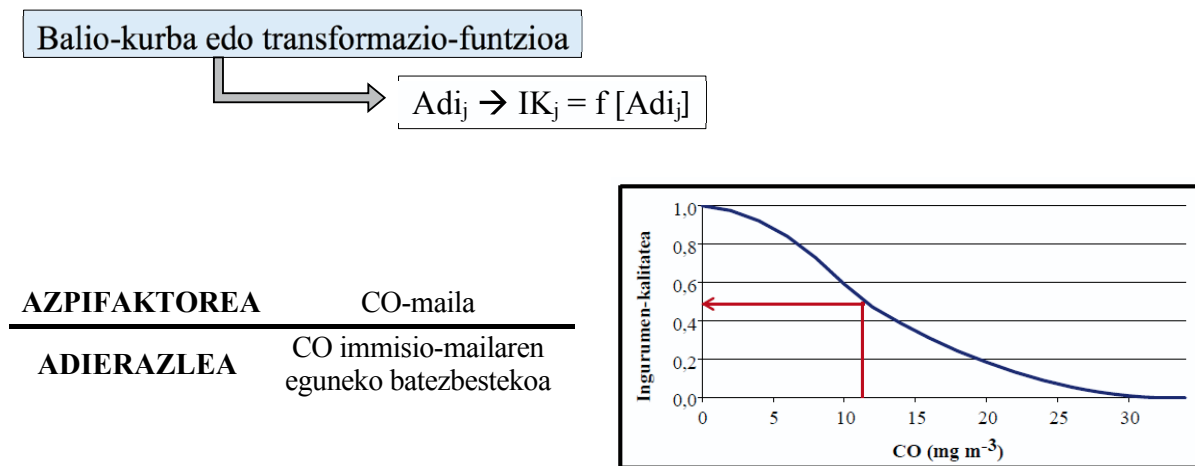


34. IRUDIA

Transformazio-funtzioen oinarritzko formak

Iturria: Vicente Conesa Fernández-Vítora, 2010etik egokitua.

35. irudiak CO immisio-mailaren eguneko batezbestekoa adierazlearen balio-kurba du adibide gisa. Ikus daitekeenez, transformazio-funtzioak ingurumen-kalitatearen balio bat esleitzen dio mg/m³-tan adierazitako CO eguneko batezbestekoaren balio bakoitzari. Logikoki, CO-maila handitu ahala, ingurumen-kalitatea 1etik Ora murriztuko da.



35. IRUDIA

CO immisio-mailaren eguneko batezbestekoa adierazlearen transformazio-funtzioa

Horrela, j ingurumen-parametroa neurtzeko aukeratutako adierazlearen transformazio-funtzioaren bidez, «Adi_{j gabe}» eta «Adi_{j kin}» balioak «IK_{j gabe}» eta «IK_{j kin}» balio bilakatzen dira, hurrenez hurren.

«Proiektuarekin» eta «proiekturik gabe» egoeretako ingurumen-kalitatearen arteko aldea parametro bakoitzerako inpaktuen balioa globala da, B_j.

$$B_j = IK_{j\ kin} - IK_{j\ gabe}$$

4.3.6.4. INPAKTU TOTALAREN BALIOA KALKULATU

Battelle-Columbus Institutuko metodoaren arabera, proiektuak ingurunean eragiten duen inpaktu totalaren balioa (B) parametroetan eragiten dituen inpaktuen balioen (B_j) batura da, parametroen pisuez (P_j) haztatuta. Logikoki, izendatzailea 1.000 da.

$$B = \frac{\sum_{j=1}^m (B_j * P_j)}{\sum_{j=1}^m P_j}$$

Laburpen gisa, prozeduraren pausoak biltzen dituen matrizea du 36. irudiak.

4. KAPITULUA: INGURUMEN INPAKTUAREN AZTERKETA (IIA)

Parametroa	Pisua	Adierazlea	Adi _{gabe}	Adi _{kin}		IK _{gabe}	IK _{kin}	Balioa
F ₁								
F _j	P _j	kodea	Adi _{j gabe}	Adi _{j kin}	f*	IK _{j gabe}	IK _{j kin}	B _j = IK _{j kin} - IK _{j gabe}
F _m								
INGURUNEA	1.000							$B = \frac{\sum_{j=1}^m (B_j * P_j)}{\sum_{j=1}^m P_j}$

* f = aukeratutako adierazlearen balio-kurba.

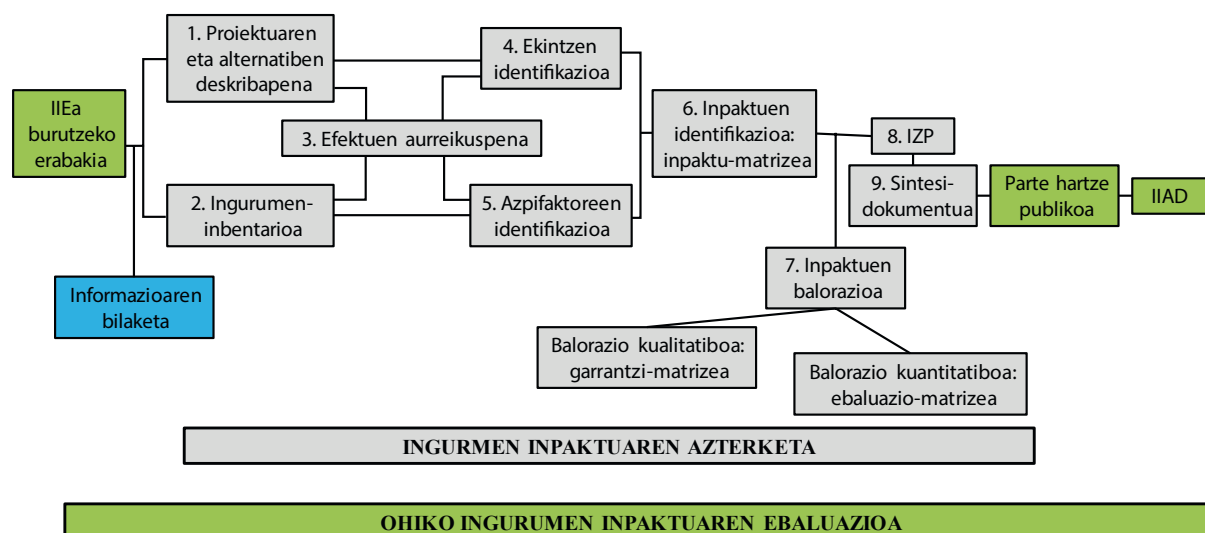
36. IRUDIA

Batelle-Columbus Institutuko metodoaren laburpena

5. kapitulua

Ingurumen Inpaktuaren Azterketa: proposatutako metodologia

Aurreko kapituluetan erremintak, metodologiak, IIARI nahiz IIE prozesuari aplikatzeko moduko prozedurak eta legedia definitu eta ikasi dira. Atal honetan, IIA gauzatzeko metodologia espezifiko proposatzen da, aurreko ezaguera guztiak kontuan hartuz. Metodologia espezifiko horrek proiektuak sortutako ingurumen-inpaktuen balorazio kuantitatiboa eta kualitatiboa hartzen du. 37. irudian dago IIA gauzatzeko proposatutako faseetako eskema, kapitulu honetan zehar garatuko dena.



37. IRUDIA

Ohiko IIE prozesuan IIAREN faseak

5.1. Proiektuaren eta alternatiben deskribapena

Atal honetan proiektuaren ikuspegi generikoa ematen da, II Arako oinarrikoak diren ezaugarriak eta datuak zehaztuz. Bere helburua ez da ez proiektu teknikoa errepikatzea ez laburtzea, baizik eta ingurumen-inpaktuak ikasteko orduan garrantzia duten proiektuaren alderdien gainean beharrezko informazioa ematea. Adibidez, proiektuak inpaktu paisajistiko garrantzitsua izan dezakeela susmatuz gero, eraikinaren kanpoko itxurari buruzko informazio zehatza eman behar da, hala nola, kolorea, dimentsioa, materialak, etab. Hala ere, eraikinak inpaktu paisajistiko garrantzitsurik eragin ezean (adibidez, industriagunean kokatzeagatik), ez da beharrezkoa izango kanpoko itxura zehatz-mehatz deskribatzea. Bestela, IIA oso zabala izango litzateke eta, gainera, horren parte bat erabat alferra. Beraz, ingurumen-ikuspuntutik gauzatu behar da proiektuaren deskribapena.

Proiektuaren deskribapenak, gutxienez, 7 puntu hauek izan behar ditu:

1. Entitate sustatzailearen **historia** txikia, aritzen den jarduerak eta proiektua egiteko arrazoiak dituen, hots, ikasiko den proiektuaren helburuak.
2. **Proiektuaren kokalekua**. Proiektua osatzen duten elementu guztien kokalekua eman behar da; adibidez, eraikinak, instalazioak, bideak, etab.
3. **Proiektua garatzeko programa eta egutegia**. Proiektua osatzen duten fase guztiei eta aurreikusitako operazio-planari buruzko eskema labur bat. Honako fase hauek dira: plan-gintza, eraikuntza, ustiapena, aldaketa edota hedapena (egokiz gero), eta bertan behera uztea edo eraispena.
4. Ekointziko diren **produktuak eta azpiproduktuak**, eta aurreikusitako patua.
5. Eraikuntza eta ustiapen faseetan erabiliko diren **sarrerak edo intsumoak**. Puntu honetan, honako hau aipatu behar da:
 - a) Lehengaiak, ura eta energia barne, zenbatekoa, jatorria eta antzeko ezaugarriak adierazi behar dira.
 - b) Eraikuntza fasean erabiliko den makineria.
 - c) Beharrezko eskulana.
 - d) Erabiliko den teknologia.
6. Proiektuak sortuko dituen **efluenteak**, jatorria, mota, kantitatea, eta abar adieraziz. Beharrezkoa da eraikuntza fasean aldi baterako eran eta ustiapen fasean behin betiko eran sortuko diren efluenteak (emisioak, isuriak, hondakinak, zarata, bibrazioak, usainak, argi-isuriak, etab.) sartzea.
7. **Alternatibak** aurkeztea gaur egungo legediaren baldintza da. IIAk, proiektu nagusia ez ezik, ikuspuntu tekniko, ekonomiko eta juridikotik bideragarriak diren beste aukera batzuk ere deskribatu behar ditu. Horregatik, IIA n hainbat alternatiba bideragarri aztertu, egokiena aukeratu eta arrazoitu behar da. Proiektuaren alternatibak honako elementu hauetan planteatu daitezke:
 - a) Proiektuaren edo proiektuaren parte baten kokapenean.
 - b) Proiektuaren diseinuan.
 - c) Prozesu teknologikoetan, lehengaiak eskuratzetik hondakinak suntsitzera arte.
 - d) Ekintza-programa edo egutegian.

5.2. Ingurumen-inbentarioa

Ingurumen-inbentarioa da proiektua gauzatu aurretiko (*egoera preoperazionala, zero egoera* eta «*proiekturik gabe egoera*» izenez ere ezagutzen da) ingurunearen azterketa.

Ingurumen-inbentarioa gauzatzeko, beharrezkoa da, lehenik eta behin, ingurunearen mugaketa geografikoa ezagutzea, eta, ondoren, proiektuak eragin ditzakeen ingurunearen azpifaktoreen ezaugarriak aztertzea.

Ingurunearen mugaketa geografikoa oso lan zaila da. Gainera, proiektu motaren nahiz IIaren xehetasun-mailaren arabera da. Kasu batzuetan, ingurunea jarraitua eta proiektuaren inguratzailea izan daiteke. Baina, kasu gehienetan, ingurunea etena da, eta ez da proiektuaren inguratzailea. Hori dela eta, proiektuaren inguruan zirkulu bat ezartzea ez da baliozko metodoa ingurunea mugatze aldera. IIaren arabera, kasu bakoitzean jardueraren ingurunea arretaz aztertu behar da, eta atal honetan mugak deskribatu behar dira.

Ingurunea definitu eta gero, proiektuak eragingo dituen ingurumen-azpifaktoreak erroldatu behar dira. Legeek ez dute elementu horiek identifikatzeko prozedurarik zehazten. IIAn maiz erabiltzen den metodoa faktore-zuhaitz generiko batetik abiatzean (1.3.2 atalean deskribatutakoa bezalakoa) eta proiektuaren ekintzek eragingo dituzten ingurumen-azpifaktoreak hautatzean datza.

Ondoren, «proiekturik gabe» egoeran, azpifaktoreek duten ingurumen-kalitatea aztertu behar da, inguruan aurreko jarduerak kontuan hartuz. Datu hori ezinbestekoa da, aurrerago, ingurumen-inpaktuen magnitudea kalkulatzeko.

Gero, inguruneak era naturalean (hau da, proiektua gauzatu ezean) nola eboluzionatuko lukeen aurreikusi behar da. Kontuan hartu behar da sistema fisiko, biologiko eta sozialek denboraldakuntzak jasaten dituztela bai era ziklikoan bai anarkikoan. Horregatik, komenigarria da ahalik eta tarte luzeenak erabiltzea sistema horien ingurumen-egoera etorkizunean aurreikusteko.

Inbentarioan planak, mapak, diagramak, eskemak, eta abar erabili behar dira. Izan ere, baliabide horiek proiektua eraiki eta martxan jarri baino lehen ingurunearen ezaugarriak argi eta zehatz-mehatz ezagutzea errazten dute.

Sarritan, IIaren zatirik luzeena inbentarioa izan ohi da, sustatzaileak oso lan sakona egiten duten adituak kontratatzen baititu. Hala ere, inbentarioak inpaktuak identifikatzeko eta ebaluatzeko beharrezkoak diren ingurunearen datuak izan behar ditu, eta gainerako informazioa sobera dago, zorrotza izanda ere.

Behin ingurumen-inbentarioa egin ondoren, eta aurreko puntuan deskribatutako proiektu-ikerketarekin batera, harrera-gaitasuna zehaztu behar da, hots, proiektuaren ekintzak jasateko ingurunearen jarrera.

5.3. Ingurunean eragindako proiektuaren efektuen aurreikuspena

Behin proiektua eta ingurunea ezagutuz gero, inpaktuen aurreikerketa has daiteke, hots, behin-behineko azterketa. Proiektu-ingurune erlazioaren lehendabiziko ikuspegia izatean datza, hau da, proiektuak ingurunean eragingo dituen inpaktuen ikuspegia, baina xehetasunetan sartu gabe. Aurreazterketa honetan, beharrezkoa da proiektuak gehien eragingo dituen inguruneak (fisikoa, sozioekonomikoa...) aipatzea.

5.4. Inpaktuak sor ditzaketen ekintzen identifikazioa

Ingurumen-inpaktuak sor ditzaketen ekintzak proiektuaren edozein garapen fasetan egon daitezke, eta baita proiektua osatzen duten edozein elementutan ere (1.3.2 atala).

Normalean, proiektuak oso konplexuak dira, eta zaila da ingurumen-inpaktuak eragin ditzaketen ekintzak zehaztea. Horregatik, proiektuaren ekintzak identifikatzeko, gomendagarria da proiektua mailakaturiko zuhaitz-itxurako egituraren bidez zatitzea. Zuhaitz horren azken mailak ekintza sinpleak ditu, hau da, ingurumen-inpaktuen kausa zuzenak, interakzio-matrizeen parte izango direnak (5.6 atala).

Zuhaitzaren hirugarren mailako ekintza kopurua II Ari eman nahi zaion zorrotasunaren araberakoa da. Kopurua edozein izanda ere, ekintzek honako ezaugarri hauek izan behar dituzte:

- **ADIERAZGARRIAK.** Efektu nabarmenak eragiteko gai direnak. Saihestu behar da ingurumenari era adierazgarrian eragingo ez dioten ekintzak sartzea.
- **BAZTERTZAILEAK ETA INDEPENDENTEAK.** Elkarri gainjartzen ez zaizkienak.
- **ERRAZKI IDENTIFIKAGARRIAK.** Argi identifika daitezkeenak. Ekintza abstraktuak sartzea saihestu behar da.
- **LOKALIZAGARRIAK.** Inguruko eremu zehatz bati lot daitezkeenak.
- **NEURGARRIAK.** Ahal den neurrian honako parametro hauek neur daitezela:
 - Magnitudea: okupatutako azala eta bolumena, hondar kantitatea, desjabetu kopurua.
 - Ekintza gertatzen den unea eta iraupena.

Zenbait metodo orokor daude ekintzak identifikatzeko (4.3 atala); hala nola, galde sortak, aditu taldeei kontsultak, txeko-zerrendak, kausa-efektu interakzioko matrizeak, etab.

5.5. Inpaktuak jasan ditzaketen ingurumen azpifaktoreen identifikazioa

Inpaktuak jasan ditzaketen ingurumen-elementuen identifikazioa zeregin konplexua da. Jardueraren ingurunea zehatz-mehatz aztertuz gauzatzen da, eta, horretarako, faktore-zuhaitza erabiltzen da (4.3 atala).

II An kontuan hartzeko ingurumen-azpifaktorearen kopurua (faktore-zuhaitzaren azken maila) II Ari eman nahi zaion zorrotasunaren araberakoa da. Ekintzak bezala, ingurumen-azpifaktoreek honako ezaugarri hauek izan behar dituzte:

- **ADIERAZGARRIAK:** ingurumen-inpaktu garrantzitsuak eta adierazgarriak jasotzeko gai direnak.
- **ORDEZKAGARRIAK:** ingurunean proiektuak sortutako inpaktu totala ordezkatzeko dutenak.
- **BAZTERTZAILEAK:** errepikatzen ez direnak eta elkarri gainjartzen ez zaizkienak.
- **ERRAZKI IDENTIFIKAGARRIAK:** adierazten duten kontzeptua erraz defini dezaketenak.
- **ERRAZKI LOKALIZAGARRIAK:** inguruko eremu zehatz bati lot daitezkeenak.
- **NEURGARRIAK:** ahal den neurrian, neur daitezkeenak.

Ingurumen-azpifaktoreak identifikatzeko, proiektuaren ekintzak antzemateko erabiltzen diren tresna berberak erabil daitezke: aditu taldeari kontsultak, galde sorta espezifikokoak, aurretiko matrizeak eta grafoak, etab.

Faktore-zuhaitz generikoa dago 13. taulan. Horrek ingurune jakin batekin erlazionatutako faktore-zuhaitz espezifikoak definitzeko balio du.

13. taula

Faktore-zuhaitz generikoa

1. Azpisistema fisiko naturala		
1.1. Osagai bizigabea	1.1.1. Airea	1.1.1.1. CO-maila. 1.1.1.2. NO _x -maila 1.1.1.3. SO ₂ -maila 1.1.1.4. Hidrokarburo-maila 1.1.1.5. Eguneko soinu-konforta 1.1.1.6. Gaueko soinu-konforta 1.1.1.7. Itsas aerosola 1.1.1.8. Airearen kalitate hautemangarria 1.1.1.9. Hautsa, kea eta partikula esekiak 1.1.1.a. Usainak 1.1.1.b. Pb-maila 1.1.1.c. Argi-kutsadura
	1.1.2. Klima-baldintzak	1.1.2.1. Tenperatura-erregimena 1.1.2.2. Euri-erregimena 1.1.2.3. Haize-erregimena 1.1.2.4. Eguzki-erradiazioaren erregimena 1.1.2.5. Gaitasun klimatikoaren indizeak
	1.1.3. Lurra-lurzorua	1.1.3.1. Erliebea eta izaera topografikoa 1.1.3.2. Baliabide mineralak 1.1.3.3. Baliabide kulturalak 1.1.3.4. Lurzoruaren eta zorupearen kutsadura 1.1.3.5. Lurzoruaren gaitasun agrologikoa
	1.1.4. Ur kontinentalak	1.1.4.1. Ur erabilgarriaren kantitatea 1.1.4.2. Ur-erregimena 1.1.4.3. Kalitate fisiko-kimikoa eta bakteriologikoa 1.1.4.4. Tenperatura
	1.1.5. Osagai bizigabearen prozesuak	1.1.5.1. Ubideen dinamika 1.1.5.2. Gazitzea 1.1.5.3. Solidoen garraioa 1.1.5.4. Eutrofizazioa 1.1.5.5. Suteak 1.1.5.6. Itsasertz-dinamika 1.1.5.7. Akuiferoen birkarga 1.1.5.8. Azaleko drainatzea 1.1.5.9. Uholdeak 1.1.5.a. Higadura 1.1.5.b. Deposizioa: sedimentazioa eta prezipitazioa 1.1.5.c. Egonkortasuna: irristatzea, lur-jauziak 1.1.5.d. Trinkotzea eta egonkortzea
	1.1.6. Itsasoa eta kostaldea	1.1.6.1. Erliebea eta itsas hondoa 1.1.6.2. Itsas hondoaren izaera 1.1.6.3. Korrontek 1.1.6.4. Tenperatura-erregimena 1.1.6.5. Gardentasuna 1.1.6.6. Ur-bainuaren osasun-kalitatea 1.1.6.7. Harearen kalitatea 1.1.6.8. Uraren kalitate hautemangarria

1. Azpisistema fisiko naturala		
1.2. Osagai biotikoa	1.2.1. Landaretza edo flora	1.2.1.1. Babestutako landare espezieak 1.2.1.2. Balio handiko landaretza naturala 1.2.1.3. Balio ertaineko landaretza naturala 1.2.1.4. Balio txikiko landaretza naturala 1.2.1.5. Belardiak eta larreak 1.2.1.6. Laborantzak 1.2.1.7. Katalogatutako aleak
	1.2.2. Fauna	1.2.2.1. Babestutako espezieak edota espezie arraroak 1.2.2.2. Espezieak eta populazioak orokorrean 1.2.2.3. Korridoreak 1.2.2.4. Pasaguneak edo migrazio-bideak 1.2.2.5. Basa-espezieen bizigune faunistikoen kopurua
	1.2.3. Osagai biotikoaren prozesuak	1.2.3.1. Elikadura-kateak 1.2.3.2. Ugalketa-zikloak 1.2.3.3. Espezieen mugikortasuna
	1.2.4. Ekosistema bereziak	1.2.4.1. Ekosistema bereziak

2. Azpisistema pertzeptuala		
2.1. Osagai pertzeptuala	2.1.1. Berezko paisaia	2.1.1.1. Paisaia-unitateen kopurua 2.1.1.2. Paisaiaren kalitatea
	2.1.2. Elkarrekiko ikusgaitasuna	2.1.2.1. Ikusgaitasun-maila 2.1.2.2. Ikus-eragina
	2.1.3. Paisaiaren osagai bereziak	2.1.3.1. Osagai berezi naturalak 2.1.3.2. Osagai berezi artifizialak
	2.1.4. Baliabide zientifiko-kulturalak	2.1.4.1. Leku edo monumentu historikoak edota artistikoak 2.1.4.2. Arkeologia-aztarnategiak 2.1.4.3. Egitura eta eraikin tradizionalak

3. Biztanleria eta populatzea		
3.1. Landa lurzorua erabilerak	3.1.1. Kanpoko jolas-jardueretarako erabilera	3.1.1.1. Ehiza 3.1.1.2. Arrantza 3.1.1.3. Bainua 3.1.1.4. Olgeta kontzentratua 3.1.1.5. Kanpaldia 3.1.1.6. Olgeta hedatsua, xendazaletasuna 3.1.1.7. Behatoki turistikoak
	3.1.2. Produkzio-erabilera	3.1.2.1. Nekazaritza-erabilera 3.1.2.2. Abeltzaintza-erabilera 3.1.2.3. Baso-erabilera
	3.1.3. Naturaren kontserbazioa	3.1.3.1. Babestutako guneak
	3.1.4. Landa-bideak	3.1.4.1. Abeldideak

3. Biztanleria eta populatzea		
3.2. Ezaugarri kulturalak eta erlazio ekonomikoak	3.2.1. Ezaugarri kulturalak	3.2.1.1. Bizimoduak 3.2.1.2. Interakzio sozialak 3.2.1.3. Proiektuaren onargarritasun soziala 3.2.1.4. Osasuna eta segurtasuna 3.2.1.5. Ohiturak
	3.2.2. Erlazio ekonomikoak	3.2.2.1. Bertako biztanleriak duen kontrol-maila
3.3. Azpiegiturak	3.3.1. Bide-azpiegiturak	3.3.1.1. Istripuen arriskua 3.3.1.2. Herriko bide-sareak
	3.3.2. Bidekoak ez diren azpiegiturak	3.3.2.1. Saneamendua eta ur-arazketa
3.4. Hiri egitura	3.4.1. Morfologia	3.4.1.1. Hiri-bilbea 3.4.1.2. Tipologia eta tipikotasuna
	3.4.2. Hirigintza-antolamendua	3.4.2.1. Indarreko plangintzaren aldaketa

4. Azpisistema sozioekonomikoa		
4.1. Biztanleria	4.1.1. Biztanleriaren dinamika	4.1.1.1. Immigrazio-mugimenduak 4.1.1.2. Emigrazio-mugimenduak
	4.1.2. Biztanleriaren egitura	4.1.2.1. Jarduera-arloaren arabera biztanleria 4.1.2.2. Enplegua
	4.1.3. Biztanleriaren dentsitatea	4.1.3.1. Biztanleria finkoaren dentsitatea 4.1.3.2. Biztanleria ez-finkoaren dentsitatea
4.2. Ekonomia	4.2.1. Errenta	4.2.1.1. Per capita errenta 4.2.1.2. Errentaren banaketa 4.2.1.3. Landa-lurzoruaren balioa
	4.2.2. Finantzak eta sektore publikoa	4.2.2.1. Indemnizazioak 4.2.2.2. Presio fiskala
	4.2.3. Jarduera ekonomikoak	4.2.3.1. Eragindako jarduera ekonomikoak 4.2.3.2. Bultzatutako jarduera ekonomikoak 4.2.3.3. Erauzi-erabilera (meategiak eta harrobiak) 4.2.3.4. Erabilera industriala

5. Hiriguneak eta azpiegiturak		
5.1. Azpiegiturak eta zerbitzuak	5.1.1. Bide-azpiegiturak	5.1.1.1. Errepide-sarearen dentsitatea 5.1.1.2. Errepide-sarearen eskuragarritasuna 5.1.1.3. Ferrokarrila
	5.1.2. Bidekoak ez diren azpiegiturak	5.1.2.1. Azpiegitura hidraulikoa (hornidura) 5.1.2.2. Azpiegitura energetikoa 5.1.2.3. Bidekoak ez diren komunikabide-azpiegiturak 5.1.2.4. Aireportuak
	5.1.3. Ekipamenduak eta zerbitzuak	5.1.3.1. Kirol eta olgetarako ekipamenduak 5.1.3.2. Ekipamendu turistikoak 5.1.3.3. Zerbitzu ofizialak 5.1.3.4. Garraio publikoa 5.1.3.5. Gasolindegia, hondakindegia, errauste-plantak 5.1.3.6. Etxebizitza eta ostatu turistikoak 5.1.3.7. Osasun- eta irakaskuntza-ekipamenduak 5.1.3.8. Produkzio-azpiegiturak

5.6. Inpaktuen identifikazioa

Ekintza- eta faktore-zuhaitzak egin eta gero, proiektuak ingurunean sor ditzakeen ingurumen-inpaktuen identifikazio-prozedura hasten da. Inpaktu horien identifikazioa kausa-efektu erlazioak aurkitzean datza, eta, horretarako, aurrez aurre jartzen dira ekintza-zuhaitzaren hirugarren maila eta faktore-zuhaitzaren laugarren maila.

		Ekintza-zuhaitzaren 3. maila				
		E_1	...	E_i	...	E_n
Faktore-zuhaitzaren 4. maila	F_1	/				
	...			/		/
	F_j			/		
	...					/
	F_m		/			/

38. IRUDIA

Inpaktuen identifikazioa kausa-efektu interakzioko matrizean

Ingurumen-inpaktuak identifikatzeko proposatzen den prozedura INPAKTU MATRIZEA (38. irudia) eraikitzean datza. Honako hau da jarraitzeko prozedura:

1. Inpaktuak sor ditzaketen proiektuaren EKINTZAK (hau da, ekintza-zuhaitzaren 3. maila) aukeratu eta zutabetan jarri.

2. Inpaktuak jasan ditzaketen ingurunearen AZPIFAKTOREAK (hau da, faktore-zuhaitza-
ren 4. maila) aukeratu eta lerrotan jarri.
3. INPAKTUAK (hots, kausa-efektu erlazioak) identifikatu. Horretarako, proiektuaren ekin-
tzak banan-banan aztertu behar dira azpifaktoreei inpaktua eragiten dieten ala ez egiazta-
tzeko. Inpaktua aurreikusten denean, dagokion gelaxka diagonalaren bidez markatzen da.
4. Inpaktuen matrizea SINPLIFIKATU. Behin inpaktu guztiak identifikatu ondoren, beste ma-
trize bat eraiki daiteke, hutsik dauden lerroak eta zutabeak ezabatuz. Modu horretan, ma-
trize txikiagoa eta erabilgarria lortzen da. Edo gauza bera dena, matritetik ezabatu behar
dira inpakturik eragiten ez duten ekintzak eta inpakturik jasaten ez duten azpifaktoreak.

5.7. Inpaktuen balorazioa

Ingurumen-inpaktuaren balioa (B) inpaktuaren adierazpen-maila da, hots, inpaktu negatiboen kasuan larritasuna, eta inpaktu positiboen kasuan ontasuna (2.3 atala).

Inpaktuen balorazioak bi atal ditu. Bata balorazio kualitatiboa da, non inpaktuen garrantzia (G) zehazten baita; eta bestea balorazio kuantitatiboa da, non inpaktuen magnitudea (M) zehazten baita.

Agerian dago proiektuaren faseen (plangintza, eraikuntza, ustiapena, aldaketa eta eraispena) ezaugarri eta ingurumen-ondorioak oso ezberdinak izan daitezkeela. Hori dela eta, egoera errealekin bat datozen emaitza optimoak bermatzeko asmotan, proiektuan diseinatutako fase bakoitzeko era independentean egingo da inpaktuaren balorazioa.

Fase bakoitzeko inpaktuak baloratu ondoren, proiektuak eragiten duen inpaktu globala kalkulatu da fase guztietako inpaktuen balorazioen batura gisa.

5.7.1. Proiektuaren fase bakoitzeko inpaktuen balorazio kualitatiboa

Inpaktuen balorazio kualitatiboa bai proiektuaren ekintza bakoitzak sortutako inpaktu indibidualen bai proiektuak sortutako inpaktu totalaren GARRANTZIA kalkulatzeko datza; lehenik eta behin, fase bakoitzean, eta, ondoren, bere osotasunean.

Balorazio hori matrizeen bidez ere egiten da: inpaktuen identifikazio-matritetik abiatuta, GARRANTZI MATRIZEA eratzen da. 39. irudiak du faseko garrantzi-matritze generikoa.

Azpifaktoreak	Pisua	Faseko ekintzak						Garrantzia		
		E ₁	E ₂		E _i		E _n	G	G _{st}	G _p
F ₁	P ₁	G ₁₁	G ₂₁		G _{i1}		G _{n1}	G ₁	G _{st1}	G _{p1}
F _j	P _j	G _{1j}	G _{2j}		G _{ij}		G _{nj}	G _j	G _{stj}	G _{pj}
F _m	P _m	G _{1m}	G _{2m}		G _{im}		G _{nm}	G _m	G _{stm}	G _{pm}
Guztira	1.000									GN _p

39. IRUDIA

Faseko ekintzek ingurumen-azpifaktore bakoitzari eragiten dizkieten inpaktuen garrantzi-matrizea

39. irudian ikus daitekeenez, garrantzi-matrizeak inpaktu-matrizeak duen egitura bera du, baina honako elementu hauek¹⁰ gehitu dira:

1. Azpifaktoreen pisua (P_j).
2. Inpaktu-matrizean identifikatu diren inpaktuen garrantzia, G_{ij} : i ekintzak j azpifaktorean eragiten duen inpaktuaren garrantzia.
3. Fase bateko ekintza multzoak ingurumen-azpifaktore bakoitzean sortutako inpaktuen garrantzi globalak: garrantzi globala (G), garrantzi global estandarizatua (Gst) eta haztatutako garrantzi globala (Gp).
4. Laburpen-lerro final bat, non proiektuaren faseak inguruneari eragindako inpaktuen garrantzi globalak agertzen baitira.

1. INGURUMEN-AZPIFAKTOREEI PISUA ESLEITZEA

Ingurumen-azpifaktoreei pisua esleitzea inkesten bidez eta 4.3.3 atalean proposatutako metodo bat erabiliz egiten da. Modu horretan kalkulaturako pisuak (haien batura 1.000 GEU izango da) garrantzi-matrizearen bigarren zutabean azaltzen dira (39. irudia).

2. INPAKTU INDIBIDUALEN GARRANTZIAREN KALKULUA AZPIFAKTORE BAKOITZEAN

Inpaktuaren garrantzia adierazpen-maila kualitatiboa da, eta bere atributuak zehaztuz neurtzen da: zeinua, intentsitatea (IN), hedadura (HE), berreskuragarritasuna (BE), efektua (EF), elkarrekintza (EE), iraunkortasuna (IR) eta periodikotasuna (PE) (2.2 atala).

Atributu horietako bakoitza hainbat kategoriatan sailka daiteke izaeraren arabera. Kategoría bakoitzari balio numeriko bat esleitzeak inpaktuaren garrantzia zehaztea ahalbidetzen du, proiektu bakoitzerako definitzen den formula matematiko baten bidez.

14. taulak inpaktu-atributuen kategoriei esleia dakizkiekeen balioen eta inpaktu-garrantzia kalkulatzeko formularen adibide bat hartzen ditu.

14. taulan dauden formulak eta balioak kontuan hartuz, inpaktuaren garrantzia 12 eta 92 bertekoa izan daiteke. Zenbat eta garrantzi handiagoa, orduan eta inpaktu esanguratsuagoa izango da. Beraz, adibide honetan, 12ko garrantziak adierazten du inpaktuak garrantzirik ez duela, eta 92ko garrantziak garrantzi maximoa duen inpaktua dela.

Bai kategoriei esleituriko balioak bai garrantziaren formula matematikoa azterketa batetik bestera alda daitezke, ingurunearen ezaugarrien eta ebaluatzailearen irizpidearen arabera, hau da, azterketan atributuei eman nahi zaien pisuaren arabera. Hori dela eta, IIA bakoitzean formula eta balio desberdinak erabil daitezke, betiere argi zehazten badira eta azterketan zehar aldatzen ez badira.

Beraz, identifikazio-matrizean dauden inpaktuen atributuak zehaztu eta gero, inpaktu bakoitzaren garrantzia (G_{ij}) kalkulatu da, aipaturiko kategoriaren balioak garrantzi-formulan sartuz.

¹⁰ I. eranskinak liburu honetan erabilitako siglak biltzen ditu, esanahiarekin batera.

14. taula

Inpaktu-atributuen kategoriek har ditzaketen balioen eta inpaktu-garrantzirako formularen adibidea

Zeinua		Efektua (EF)	
Positiboa (onuragarria)	+	Zeharkakoa	1
Negatiboa (kaltegarria)	-	Zuzena	4
Intentsitatea (IN)		Hedadura (HE)	
Baxua: $x < \% 25$	1	Puntuala: $x < \% 10$	1
Ertaina: $\% 25 \leq x < \% 50$	2	Partziala: $\% 10 \leq x < \% 50$	2
Altua: $\% 50 \leq x < \% 75$	4	Hedatua: $\% 50 \leq x < \% 90$	4
Oso altua: $\% 75 \leq x < \% 90$	8	Totala: $x \geq \% 90$	8
Totala: $x \geq \% 90$	12	Kritikoa	(+4)
Elkarrekintza (EE)		Periodikotasuna (PE)	
Simplea	2	Irregularra	1
Metatzekoa	4	Erregularra	2
Sinergikoa	8	Jarraitua	4
Iraunkortasuna (IR)		Berreskuragarritasuna (BE)	
Igarokorra	1	Itzulgarria	2
Aldi baterakoa	2	Itzulezina-berreskuragarria	4
Etengabekoa	3	Itzulezina-aringarria	8
Iraunkorra	4	Itzulezina-berreskurazina	12
GARRANTZIA (G): $G_{ij} = + (3 \text{ IN} + 2 \text{ HE} + \text{EF} + \text{EE} + \text{PE} + \text{IR} + \text{BE})$			

3. INPAKTUEN GARRANTZI GLOBALEN KALKULUA AZPIFAKTORE BAKOITZEAN

Inpaktu indibidualen garrantzia kalkulatu ondoren, ingurumen-azpifaktore bakoitzean inpaktuaren garrantzi globala (G_j), garrantzi global estandarizatu (G_{stj}) eta haztatutako garrantzi globala kalkulatu dira (G_{pj}).

Azpifaktore batean eragiten duten inpaktuen garrantzi globala, G_j , inpaktu indibidualen garrantzien agregazio-prozedura baten bidez kalkulatu da, honako irizpide hauek erabiliz:

- G_j -k izan dezakeen balio maximoa garrantziak izan dezakeen balio maximoa da, garrantzia-formula eta atributuen kategoriei esleitutako balioak kontuan hartuz; hau da, 14. taulan dagoen adibidean 92 izango litzateke.
- G_j -k izan dezakeen balio minimoa inpaktu indibidualen garrantzien (G_{ij}) balio maximoa da.
- Zenbat eta azpifaktorean eragiten duten inpaktu indibidualen kopurua (n) handiagoa izan, orduan eta handiagoa da G_j .
- G_{ij} -en batez besteko balioa ($G_{j\bar{p}}$) handitu ahala, G_j handitzen da.
- Zenbat eta inpaktu indibidualen garrantzi maximoa handiagoa izan, orduan eta handiagoa da gainjartze-maila.
- Hazkunde-faktore doigarri bat (f_c) sartzen da, zeinek aurreko faktoreak modulatu baititu. Bere balio lehenetsia 0,1ekoa da.

Irizpide horietan oinarrituz, honako adierazpen hau eratu da ingurumen-azpifaktore batean inpaktuen garrantzi globala kalkulatzeko:

$$G_j = MAX_j + \left\{ (G_{MAX} - MAX_j) * (1 - e^{-(n_j-1)fc}) * (1 - e^{-\bar{G}_j}) \right\}$$

G_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren garrantzi globala.
MAX_j	j azpifaktoreari eragindako inpaktuen garrantziaren balio maximo «erreal».
G_{max}	Inpaktuaren garrantziaren balio maximo «posiblea» (kasu honetan, 92koa da).
\bar{G}_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuen garrantzi globalen batezbestekoa.
n_j	j azpifaktoreari eragiten dioten inpaktuen kopurua.
fc	n handitzearen ondorioz gertatzen den garrantziaren handitze-abiadura doitzen duen hazkuntza-faktorea da (balio lehenetsia = 0,1).

Ondoriozta daiteke n_j 1 denean G_j eta MAX_j berdinak direla; hau da, inpaktu individualaren balioa G_j da. Modu berean, n handitu ahala, MAX_j -tik abiatuz G_j handitzen da.

Ondoren, proiektuak azpifaktore bakoitzari eragiten dizkion inpaktuen garrantzi estandarizatuak (Gst_j) eta haztatutakoa (Gp_j) kalkulatu dira. Ebaluazio kuantitatiboa egiteko erabiliko dira horiek.

Honako formula honen bidez kalkulatu da j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren garrantzi global estandarizatua:

$$Gst_j = \frac{G_j - G_{min}}{G_{max} - G_{min}}$$

Gst_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren garrantzi global estandarizatua (0tik 1erako eskala).
G_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren garrantzi globala.
G_{max}	Inpaktuaren garrantziaren balio maximo «posiblea» (kasu honetan, 92koa da).
G_{min}	Inpaktuaren garrantziaren balio minimo «posiblea» (kasu honetan, 12koa da).

Haztatutako garrantzi globala kalkulatu da garrantzi estandarizatua eta azpifaktorearen pisua (P_j) biderkatuz:

$$Gp_j = Gst_j \times G_j$$

Gp_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren haztatutako garrantzi globala (0tik 1.000rako eskala).
Gst_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren garrantzi global estandarizatua.
P_j	j azpifaktorearen pisua.

Garrantzi horiek guztiak garrantzi-matrizearen azken hiru zutabetan jartzen dira (39. irudia).

4. INGURUNEAK JASANGO DUEN INPAKTUAREN GARRANTZI GLOBALAREN KALKULUA

Proiektuaren fase bakoitzak ingurunean sorturiko inpaktuaren haztatutako garrantzi globala (GNp) kalkulatzeko, aljebraikoki gehitu behar dira proiektuak azpifaktore bakoitzari eragindako inpaktuen haztatutako garrantziak.

$$GNp = \sum Gp_j$$

GNp	Proiektuaren fase bakoitzak inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako garrantzi globala.
Gp _j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren haztatutako garrantzi globala.

Proiektuaren fase bakoitzak inguruneari eragiten dion inpaktuaren garrantzi globala garrantzi-matrizearen azken lerroan agertu behar da (39. irudia).

5.7.2. Proiektuaren inpaktuen balorazio kualitatibo globala

Proiektuaren fase bakoitzak ingurunean sortzen dituen inpaktuen garrantzien batura da proiektuak ingurunean sorturiko inpaktuaren garrantzi globalaren balioa (GGp).

$$GGp = \sum GNp$$

GGp	Proiektuak inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako garrantzi globala.
GNp	Proiektuaren fase bakoitzak inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako garrantzi globala.

5.7.3. Proiektuaren inpaktuen balorazio kuantitatiboa fase bakoitzean

Inpaktuen balorazio kuantitatiboa proiektuaren ekintzek azpifaktoreetan sortutako inpaktuen MAGNITUDEA kalkulatzeko datza. Identifikatutako inpaktuen balorazio kuantitatiboa matrizeen bidez ere egiten da (40. irudia).

		Inpaktuaren magnitudearen zehaztapena						
Azpifaktorea	Pisua	Adierazlea	Magnitude heterogeneoa			Magnitude homogeneoa		
F ₁	P ₁							
F _j	P _j	Kodea	Adi _{j gabe}	m _j	Adi _{j kin}	IK _{j gabe}	IK _{j kin}	M _j
F _m	P _m							
Guztira	1.000							

40. IRUDIA

Ingurumen-inpaktuen magnitudearen balorazioa

1. INPAKTUEN MAGNITUDEAREN AURREIKUSPENA UNITATE HETEROGENEOETAN

Unitate heterogeneoetan inpaktuen magnitudea aurreikusteko lehenengo urratsa da azpifaktorearen neurketarako adierazlea hautatzea. Beharrezkoa da azpifaktore bakoitzerako adierazlerik egokiena identifikatzea, eta zenbakizko kodea matrizearen *Inpaktuaren magnitudearen zehaztapena / Adierazlea* zutabean jartzen da (40. irudia).

Behin adierazlea hautatuta, adierazlearen balioa «proiekturik gabe» egoeran ($Adi_{j\ gabe}$) neur-tzen da. Balio hori adierazlearen unitateetan dago, eta matrizearen *Inpaktuaren magnitudearen zehaztapena / Magnitude heterogeneoa* zutabean jarri behar da.

Ondoren, azpifaktorean eragindako inpaktuen magnitudea balioesten da (m_j). Balioa *Inpaktuaren magnitudearen zehaztapena / Magnitude heterogeneoa* zutabean jarri behar da.

Azkenean, «proiektuarekin» egoeraren adierazlearen balioa kalkulatzeko faktore bakoitzarentzat, $Adi_{j\ kin}$, eta matrizearen *Inpaktuaren magnitudearen zehaztapena / Magnitude heterogeneoa* zutabean jartzen da (40. irudia). Honako adierazpen hau erabiltzen da:

$$Adi_{j\ kin} = Adi_{j\ gabe} + m_j$$

$Adi_{j\ kin}$	«Proiekturik gabe» egoeran j adierazlearen balioa.
$Adi_{j\ gabe}$	«Proiektuarekin» egoeran j adierazlearen balioa.
m_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren magnitude globala unitate heterogeneotan.

2. INPAKTUEN MAGNITUDEAREN KALKULUA UNITATE HOMOGENEOETAN

Inpaktuen magnitudea unitate homogeneotan adierazleari dagokion transformazio-funtzioaren bidez kalkulatu da (2.4 atala). Adierazleen balioak funtzio horren abzisa-ardatzean daude, eta ingurumen-kalitatearen balioak ordenatu-ardatzean. Beraz, $Adi_{j\ gabe}$ eta $Adi_{j\ kin}$ balioak abzisa-ardatzera eramanez, ordenatu-ardatzean $IK_{j\ gabe}$ eta $IK_{j\ kin}$ balioak eskuratzen dira, unitate homogeneoetan adierazita.

Bi ingurumen-kalitate horien arteko aldea j azpifaktorean eragiten duen inpaktuaren magnitude globalari dagokio.

$$M_j = IK_{j\ kin} - IK_{j\ gabe}$$

M_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren magnitude globala unitate homogeneotan.
$IK_{j\ kin}$	«Proiekturik gabe» egoeran j azpifaktorearen ingurumen-kalitatea.
$IK_{j\ gabe}$	«Proiektuarekin» egoeran j azpifaktorearen ingurumen-kalitatea.

Lortutako $IK_{j\ gabe}$ eta $IK_{j\ kin}$ balioak matrizearen *Inpaktuaren magnitudearen zehaztapena / Magnitude homogeneoa* zutabean jartzen dira (40. irudia).

5.7.4. *Proiektuaren inpaktuen balioaren kalkulua fase bakoitzean*

Inpaktuaren balioa (B) bere adierazpen-maila da, eta bai GARRANTZIAREN (edo adierazpen-maila kualitatiboa) bai MAGNITUDEAREN (edo adierazpen-maila kuantitatiboa) funtzioa da. Logigoki, zeinuaren funtzioa ere bada.

Formula asko daude ingurumen-inpaktuaren balioa kalkulatzeko. Etengabe, ingurumen-inpaktuak baloratzeko eredu berriak sortzen dira. 15. taulak hartzen ditu inpaktuaren balioaren kalkulurako egile garrantzitsuenek argitaratu dituzten formulak.

15. taula

Inpaktuaren balioa kalkulatzeko argitaratu diren hainbat formula, inpaktuaren garrantzia eta magnitudea erabiliz

Egilea	Argitaratze-urtea	Formula
Garmendia, A. Vidal, R.	2005 2009	$B = G \cdot M$
Conesa Fernández-Vítora, V.	2010	$B = (G \cdot M^2)^{1/3}$
Gómez Orea, D.; Gómez Villarino, M.T.	2013	$B = M \cdot fc$

Inpaktuaren balioa kalkulatzeko proposatzen den metodoa EBALUAZIO MATRIZEA (41. irudia) eratzea da. Matrize hori balorazio kualitatiboan eta kuantitatiboan aurrez garatutako matrizeak osatzean datza.

1. INPAKTU INDIVIDUALAREN GARRANTZIAREN KALKULUA AZPIFAKTORE BAKOITZEAN

Kontuan hartuz beharrezkoa dela inpaktuen balorazio kualitatiboa eta kuantitatiboa egitea inpaktuen balioa kalkulatu nahi denean, ezinbestekoa da inpaktuen garrantzia eta magnitudea kalkulatzea.

Kasu honetan, inpaktuen garrantzia balorazio kualitatiboan bezala kalkulatu da (5.7.1. atala), baina intentsitatea eta hedadura atributuak ez dira sartzen. Garrantzi-formulan atributu horiek ez izatearen kausa honako hau da: inpaktuaren balioa kalkulatzeko kontuan hartu behar dira bai garrantzia bai magnitudea. Magnitudea adierazleen bidez baloratzen denez, inpaktuaren intentsitatea («kin» eta «gabe» egoeretako ingurumen-kalitatearen aldea) eta hedadura (adierazleek eragindako eremuari lotutako balioespena izaten dute) dagoeneko kontuan hartzen ditu. Ondorioz, bi atributu horiek garrantziaren formularen sartuz gero, eragina bikoiztu egingo litzateke balioaren kalkuluan.

Horrela, kasu honetan, inpaktuaren garrantzia neurtzen da zeinua, berreskuragarritasuna (BE), efektua (EF), elkarrekintza (EE), iraunkortasuna (IR) eta periodikotasuna (PE) zehaztuz. Horrek esan nahi du, balorazio kualitatiboan erabilitako datu eta formula berberak erabiliz, inpaktuaren garrantziaren balioa 7 eta 32 bitartekoa dela azpifaktore batean.

Azpifaktorea	Pisua	Inpaktuen identifikazioa eta garrantziaren zehaztapena				Inpaktuaren magnitudearen zehaztapena				Proiektuaren inpaktuaren balorazioa (kin)									
		Faseko ekintzak		Garrantzia		Adierazlea	Magnitude heterogeneoa	Magnitude homogeneoa		B	Bst	Balioa	Bp						
		E_1	E_i	E_n	G	Gst	Gp												
F_j	P_j	$\pm G_{ij}$	m_{ij}		$\pm G_j$	m_j	$\pm G_{st_j}$	$\pm G_{p_j}$	kodea	$Adj_{j\ gabe}$	$Adj_{j\ kin}$	$IK_{j\ gabe}$	$IK_{j\ kin}$	$\pm M_j$	T_j	F_{c_j}	$\pm B_j$	$\pm B_{st_j}$	$\pm B_{p_j}$
Guztira	1.000				$\pm G$	$\pm G_{st}$	$\pm G_{Np}$												$\pm B_p$

41. IRUDIA

Proiektuak sortutako inpaktuen ebaluazio-matrizea

2. INGURUMEN-INPAKTUEN BALIOAREN KALKULUA AZPIFAKTORE BAKOITZEAN

Adierazleen bidez lortutako informazioa sofistikazio-mailaren arabera da. Adierazle batzuk oso beteak dira, eta inpaktu-atributuei dagozkien alderdiak definizioan bateratzen dituzte; hala nola, intentsitateaz eta hedaduraz gain, periodikotasuna, sinergia... Adierazle horien erabilerak magnitudea soilik kontuan hartuz (eta garrantzia baztertuz) inpaktuaren balioa kalkulatzeko ahalbidetzen du. Hala ere, beste adierazle batzuk oso gutxi garatuak dira, definizioa oso sinplea da, eta inpaktuaren intentsitatean eta hedaduran oinarritzen dira. Kasu horretan, inpaktuaren balioa kalkulatzeko magnitudeaz gain, garrantzia¹¹ ere kontuan hartu behar da. Erabilitako adierazlearen garapen-mailak zehazten du inpaktuaren garrantziak balioan duen pisu espezifiko edo erlatiboa.

Inpaktuearen balioa zehaztean, adierazlearen T parametroa definitzen da: parametro horrek garrantziak magnitudea alda dezakeen ehuneko kuantifikatzen du.

Modu honetan, sofistikazio-mailaren edo ematen duten informazioaren arabera, hiru adierazle mota daude:

BAT motakoa

BAT motako adierazleak oso landuak dira, eta inpaktuaren atributu deskribatzaileak definizioan hartzen dituzte. Talde honek, adibidez, ICAIRE, ORAQI eta TCI bezalako *aire* faktorearen adierazleak biltzen ditu. Adierazle horientzat, T zero da. Hortaz, garrantziak ez du inpaktuaren balorazioan parte hartzen, eta inpaktuaren balioa eta magnitudea berdinak dira, hau da, $B = M$.

BI motakoa

BI motako adierazleak sinpleagoak dira, baina intentsitatea eta, kasu askotan, hedadura kontuan hartzen dituzte. Eskuragarri dauden adierazle gehienak mota honetakoak dira. Adierazle hauentzat, T parametroak 0,25 balio du; hau da, garrantziaren partaidetza inpaktuaren balioaren % 25era irits daiteke, eta, ondorioz, balio hori alda daiteke:

$B = 0,75 M$ -tik (garrantzia minimoa denean, hau da, $Gst = 0$.)

$B = 1,25 M$ -ra arte (garrantzia maximoa denean, hau da, $Gst = 1$).

$Gst = 0,5$ denean, $B = M$, hau da, garrantziak ez du inpaktuaren balioa eragiten.

HIRU motakoa

HIRU motako adierazleak kualitatiboak edo erdikualitatiboak dira. Adierazle horientzat T 0,5 da; hau da, garrantziaren partaidetza inpaktuaren balioaren % 50era irits daiteke, eta, ondorioz, balio hori alda daiteke:

$B = 0,50 M$ -tik (garrantzia minimoa denean, hau da, $Gst = 0$).

$B = 1,50 M$ -ra arte (garrantzia maximoa denean, hau da, $Gst = 1$).

$Gst = 0,5$ denean, $B = M$, hau da, garrantziak ez du inpaktuaren balioa eragiten.

16. taulak adierazle motak, T balioak eta kasu bakoitzean kalkulatzeko formulak hartzen ditu.

¹¹ Emaizak normalizatzeko asmoz, garrantzi global estandarizatua erabiltzen da.

16. taula

Adierazle motaren ezaugarriak, T parametroaren balioa eta balioaren eta magnitudearen arteko erlazioa

Mota	Ezaugarriak	T	Gst = 0	Gst = 0,5	Gst = 1,0
BAT	Oso landuak dira. Atributu deskribatzaileak definitzioan hartzen dira.	0	B = M		
BI	Sinpleagoak. Intentsitatea (eta askotan hedadura) kontuan hartzen da.	0,25	B = 0,75 M	B = M	B = 1,25 M
HIRU	Izaera kualitatiboa edo erdikualitatiboa.	0,50	B = 0,50 M	B = M	B = 1,50 M

Ikus daitekeenez, zenbat eta adierazlearen informazio gehiago, orduan eta txikiagoa da inaktuaren balioan duen garrantziaren eragina, informazio guztia magnitudeak ekartzen du eta.

Garrantzi global estandarizatua (Gst) eta adierazlearen T parametroa faktore bakar batean bilzteko asmoz, j azpifaktorerako zuzenketa-faktorea definitzen da (Fc_j):

$$Fc_j = [1 + T_j (|2 \text{ Gst}_j| - 1)]$$

Fc_j	j azpifaktoreari eragindako inaktuaren magnitudearen zuzenketa-faktorea. Garrantzi global estandarizatuak magnitudea alda dezakeen ehuneko handiena adierazten du.
T_j	j azpifaktoreari eragindako inaktu globalaren balioan estandarizatutako garrantzi globalaren parte-hartzea kuantifikatzen duen parametroa.
Gst_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inaktuaren garrantzi global estandarizatua (0tik 1erako eskala).

Modu honetan, zuzenketa-faktore baten bidez magnitudea aldatuz kalkulatzen da ingurumen-azpifaktore bakoitzean sortutako inaktuaren balioa:

$$B_j = M_j \times Fc_j$$

B_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inaktuaren balio globala.
M_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inaktuaren magnitude globala unitate homogeneotan (0tik 1erako eskala).
Fc_j	j azpifaktoreari eragindako inaktuaren magnitudearen zuzenketa-faktorea. Garrantzi global estandarizatuak magnitudea alda dezakeen ehuneko handiena adierazten du.

Azkenean, inaktuaren balio estandarizatua (0tik 1erakoa) kalkulatzen da, honako adierazpen honen bidez:

$$Bst_j = B_j / (1 + T_j)$$

Bst_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako balio global estandarizatua (0tik 1erako eskala).
B_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inaktuaren balio globala.
T_j	j azpifaktoreari eragindako inaktu globalaren balioan estandarizatutako garrantzi globalaren parte-hartzea kuantifikatzen duen parametroa.

Azpifaktore bakoitzerako haztatutako inpaktu globalaren balioa (G_{p_j}) inpaktu globalaren balioa azpifaktorearen pisu espezifikoz (P_j) biderkatuz eskuratzen da. Logikoki, B_j -ren zeinu bera du.

$$B_{p_j} = B_{st_j} \times P_j$$

B_{p_j}	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala.
B_{st_j}	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren balio global estandarizatua.
P_j	j azpifaktorearen pisua.

Atal honetan kalkulaturako balio guztiak 41. irudiaren *Proiektuaren inpaktuaren balorazioa (kin)* zutabea jartzen dira.

Proiektuaren fase bakoitzak ingurunean eragindako inpaktu totalaren balioa azpifaktore bakoitzean sortutako inpaktuen balioak gehituz lortzen da.

$$B_p = \sum_j B_{p_j}$$

B_p	Proiektuak inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala (fase bakoitzean).
B_{p_j}	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala.

Emaitza hauek guztiak ebaluazio-matrizearen *Proiektuaren inpaktuaren balorazioa (kin)* zutabea jartzen dira (41. irudia)

5.7.5. *Proiektuaren inpaktuen balioaren kalkulua*

Proiektuaren fase bakoitzak inguruneari eragindako inpaktuen balioen baturak proiektuak inguruneari eragindako inpaktuen balio globala ematen du (B_{Gp}).

$$B_{Gp} = \sum B_p$$

B_{Gp}	Proiektuak inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala.
B_p	Proiektuak inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala (fase bakoitzean).

5.7.6. *Proiektuaren eta neurri zuzentzaileen inpaktuen balioaren kalkulua fase bakoitzean*

Garrantzitsuak diren inpaktu negatiboak murrizteko, ezabatze edo konpentsatzeko babes-neurriak edota neurri zuzentzaileak ezartzea legez ezarritako nahitaezko araua da.

Hala ere, ez dira nahasi behar proiektuaren alternatibak eta neurri zuzentzaileak. Proiektuaren alternatibak inpaktua sortzen duen ekintza desagertzea bideratzen dira; adibidez, eraikinaren kokapena aldatzea. Alderantziz, neurri zuzentzaileak efektuetara bideratzen dira, bai inpaktua sortzen duen ekintza aldatuz (ekintzaren efektuak baliogabetzeko edo arintzeko, ez ekintza baztertzeko edo aldatzeko), bai kontrako efektua sortzen duen beste ekintza bat erantsiz. Neurri zuzentzaile baten adibidea izango litzateke soinu-konforta eragiten ari den instalazioaren intsonorizazioa.

Kontuan hartu behar da, betiere, proiektua aldatzea hobe dela ingurumen-inpaktuari aurre egitea baino; hau da, hobe da neurri zuzentzailea aplikatzea baino alternatiba proposatzea. Gai-

nera, gehienetan, proiektua hasierako faseetan aldatzea merkeagoa izan ohi da neurri zuzentzaileak aplikatzea baino. Adibidez, harrobi batek sortutako inpaktu paisajistikoaren kasuan, hobe da harrobia birdiseinatzea, berreskuratzeko plana proposatzea baino.

Neurri zuzentzaileak ezartzea honako irizpide hauetan oinarritzen da:

- Bideragarritasuna. Alternatibak bezala, neurri horiek bideragarriak izan behar dute ikuspuntu teknikitik, ekonomikotik eta juridikitik.
- Eraginkortasuna eta efizientzia. Proposatzen diren neurri zuzentzaileek eraginkorrak (helburuak betetzen dituztenak) eta efizienteak (baliabide merkeak behar dituztenak) izan behar dute.
- Sinpletasuna. Proposatzen diren neurri zuzentzaileek ezartzen eta kontrolatzen errazak izan behar dute.

Edonola ere, neurri zuzentzaileen kostuak eta eraginkortasunak inpaktuaren larritasunaren proportzionalak izan behar dute. Ez dauka zentzurik neurri zuzentzaile garestia eta konplexua proposatzea, garrantzirik gabeko inpaktua kentzeko edo arintzeko. Eta alderantziz: ez da logikoa eraginkortasun gutxiko neurri zuzentzaile merkea eta sinplea proposatzea, garrantzi handiko inpaktua ezabatzeko edo arintzeko; inpaktu kritikoa, esaterako.

Neurri zuzentzaileak deskribatzean, honako alderdi hauek hartu behar dira kontuan:

- Neurriak zuzentzen duen efektua.
- Aldatu nahi den ekintza, hau da, neurriaren zehaztapena: bideragarritasuna eta exekuzio-proiektua.
- Neurria sartzeko une aproposa. Lehentasuna eta premia.
- Kontserbazioa eta mantenua. Kostuak.
- Espero den eraginkortasuna (inpaktuaren garrantzia eta magnitudea).
- Neurria aplikatu ondorengo hondar-inpaktua, eta neurriaren beraren inpaktua.
- Kudeaketaren arduraduna.

Neurri zuzentzaileak proposatzeaz gain, eragiten duten inpaktua ere baloratu behar da. Horretarako, orain arte deskribatutako prozedura bera erabiltzen da, neurri zuzentzaileak proiektuaren ekintzak izango bailiran sartuz.

Aurreko ataleko (5.7.5) ebaluazio-matrizean, proiektuak eragindako inpaktua «gabe» eta «kin» egoerak alderatuz kalkulatu da. Beraz, proiektuak eta neurri zuzentzaileek eragindako inpaktua kalkulatzeko, «gabe» eta «kin+NZ» egoerak alderatu behar dira (42. irudia).

Proiektua	Proiektua eta neurri zuzentzaileak	Neurri zuzentzaileak
kin – gabe $M_j = IK_{j\text{ kin}} - IK_{j\text{ gabe}}$	(kin + NZ) – gabe $M_{j\text{ kin+NZ}} = IK_{j\text{ kin+NZ}} - IK_{j\text{ gabe}}$	(kin + NZ) – kin $M_{j\text{ NZ}} = IK_{j\text{ kin+NZ}} - IK_{j\text{ kin}}$

42. IRUDIA

Proiektuak eta neurri zuzentzaileek inguruneari eragindako inpaktu totalaren balioa

Proiektuaren ekintza eta neurri zuzentzaileen inpaktuak baloratzeko, 5.7.3 atalean azaldutako moduan egiten da; kasu honetan, neurri zuzentzaileak hartzen dituen ebaluazio-matrizea eratuz (43. irudia).

5.7.7. *Proiektuaren eta neurri zuzentzaileen inpaktuen balioaren kalkulua*

Proiektuaren faseetan, proiektuaren eta neurri zuzentzaileen inpaktuen balioen baturak proiektuaren eta neurri zuzentzaileen inpaktuen balio globala ematen du ($BG_{p_{kin+NZ}}$).

$$BG_{p_{kin+NZ}} = \sum B_{p_{kin+NZ}}$$

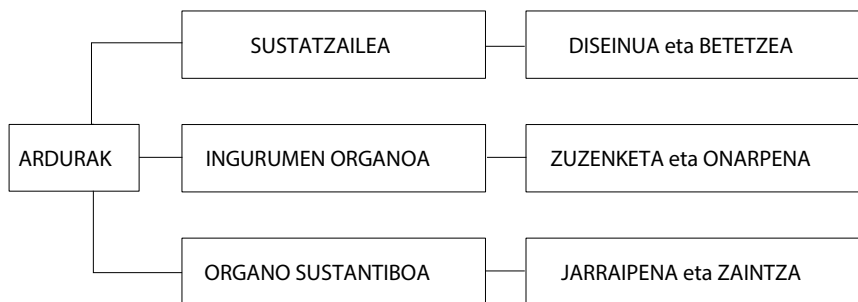
$BG_{p_{kin+NZ}}$	Proiektuak eta neurri zuzentzaileek ingurunean eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala.
$B_{p_{kin+NZ}}$	Proiektuak eta neurri zuzentzaileek ingurunean eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala (fase bakoitzean).

Identifikatutako ingurumen-inpaktu guztiak ($BG_{p_{kin+NZ}}$ zehazteko baloratu direnak) indarrean dagoen legediak ezartzen duen moduan hierarkizatu behar dira. Inpaktuak lau kategoriatan banatuz hierarkizatzen dira: positiboa, negatibo bateragarria, negatibo arina eta negatibo larria.

5.8. **Ingurumena Zaintzeko Programa**

21/2013 Legeak, abenduaren 9koak, ingurumen-ebaluazioari buruzkoak zehazten du IIak Ingurumena Zaintzeko Programa (IZP) hartuko duela, IIAn jasota dauden jarraibide eta neurriak, bai prebentzioa, bai zuzenketa, bai konpentsazioa helburu dutenak, egikaritze fasean zein ustiapen fasean beteko direla bermatzeko.

Sustatzailea IIAn dagoen IZP diseinatzeaz eta erredaktatzeaz arduratzen da. Ingurumen-organoak IIADa egingo du. Bertan, sustatzaileak gauzatu duen IIArekin batera, IZP zuzentzen eta onartzen du. Azkenean, organo substantiboak IIADa zaindu eta jarraitu behar du, eta, ondorioz, IIADean sartutako IZP ere bai (44. irudia).



44. IRUDIA

Ingurumena Zaintzeko Programarekin erlazionaturako ardura administratiboak

IZPk bi helburu nagusi ditu. Lehena, organo substantiboari zaindu behar diren alderdiak adieraztea. Nahitaez, honako hauek izan behar dute:

- Prebenitzeko, zuzentzeko eta konpentsatzeko neurriak, azken horiek aplikatzen diren kontrolatzeko, eta lortzen diren emaitzak.

- Hondar-inpaktuak (guztiz zuzendu ezin daitezkeenak).
- IIAn detektatu diren inpaktuak, aipatutako baldintzetan agertzen direla egiaztatzeko.
- Ustiapen fasean aurreikusten ezinak edo zailak diren baina eraikuntza fasean ager daitezkeen inpaktuak, istripuen ondorioz sortutakoak barne.

IZParen bigarren helburua da organo substantiboari ingurumen-zaintzarako metodo sistematikoa eskaintzea. Metodoak eraginkorra eta ahalik eta sinpleena eta merkeena izan behar du.

Ingurumen-zaintza gauzatzeko metodoa adierazleetan oinarritzen da. Adierazleak modu bat dira helburu espezifikoaren betetze-maila neurtzeko.

Printzipioz, zaindu behar den elementu bakoitzak ingurumen-portaera aztertzen duen adierazle bat izan behar du. Hala ere, komeni da adierazle kopurua ahalik eta txikiena izatea, adibidez, adierazle berak elementu bat baino gehiago kontrolatuz. Bestalde, adierazleek zehatzak, sinpleak eta ingurumen-kalitatearen erakusgarriak izan behar dute.

Ahal den neurrian, adierazleek ikuste-azterketa sinplearen bidez egiaztatuko dute IZPren betetze-maila.

17. taulak IZP baten atal bat erakusten du, neurri zuzentzaile baten funtzionamendu egokia egiaztatzeko jarduketa-programari dagokiona.

17. taula

Ingurumena Zaintzeko Programaren adibidea.
Neurri zuzentzaileako jarduketa-programa

Ingurumen-inpaktua	Materialen garraioak hautsa, kea eta partikula esekiak igo.
Neurri zuzentzailea	Denboraldi lehorretan hautsaldiak ekiditeko sarbideak ureztatu.
Adierazlea	Ibilgailuak igarotzean hautsa altxatzea.
Alerta-balioa	Plataformak itxura lehorra du, eta hautsez estalita dago.
Balio onartezina	Ibilgailu arinak igarotzean edo haize gozoak hautsa altxatzea.
Egiaztapen-egutegia	Ikuste-azterketa, bi egunean behin denboraldi lehorretan.
Egiaztapen-puntuak	Sarbidean zehar.
Arduraduna	Ingurumen-teknikoa.
Larrialdi-neurria	Sarbidea ureztatu arte, ibilgailu astunak igarotzeko debekua.

5.9. Sintesi-dokumentua

Sintesi-dokumentuarekin IIA bukatutzat ematen da. Dokumentua IIAREN laburpena da, eta bertan konklusioak era ulergarrian aipatzen dira.

Dokumentu horrek honako hau biltzen du:

- Proiektuaren bideragarritasunari buruzko konklusioak.
- Alternatiben azterketari eta hautaketari buruzko konklusioak.
- Prebenitzeko, zuzentzeko eta konpentsatzeko neurri zuzentzaileak.
- Ingurumena Zaintzeko Programa (IZP).

Helburu nagusia betetzeko (proiektuaren ingurumen-kostuaren gizarteari jakinaraztea), sintesi-dokumentuak ulergarria, sinplea, osatua eta egituratua izan behar du. Ez du 25 orri baino gehiago izan behar.

Bibliografia

- 10 ASPECTOS CLAVES PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL.* Marieudil López; Jos Ben Tez; José Benítez; Wilfredo López; EAE (2012). ISBN: 9783847368892.
- A PROCEDURE FOR EVALUATING ENVIRONMENTAL IMPACT.* L. B. Leopold, F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. 1971. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C.
- AUDITORÍA AMBIENTAL.* Julián Rodríguez Ruiz; Ángel Alcaide Arenales; José Francisco Castro Guevara; Patricia Rodríguez Fernández. Madril: UNED, 2013 (edizio digitala). ISBN 9788436265378.
- CÓMO IMPLANTAR UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL SEGÚN LA NORMA ISO 14001-2004.* Javier Granero Castro; Miguel Ferrando Sánchez. Fundación Confemetal, Madril : 2011 (2. argit.). ISBN: 9788496743366.
- EMPRESA Y MEDIOAMBIENTE: POLÍTICAS DE GESTIÓN AMBIENTAL.* Gemma Durán Romero. Madril: Pirámide, 2007. ISBN: 9788436821024.
- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. PROCEDIMIENTO Y HERRAMIENTAS.* 2. argit. Dolores Encinas Malagón; Zuriñe Gómez de Balugera López de Alda; Vitoria-Gasteiz: Autor-Editor, 2016. ADDI: <http://hdl.handle.net/10810/16793>.
- ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL. MANUAL PRÁCTICO PARA SU ELABORACIÓN.* José Enrique de Tomás Sánchez, Universidad de Alicante (2013). ISBN: 9788497172707.
- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN ESTRATÉGICA.* Tomás Quintana López (zuz.); Ana Belén Casares Marcos (koord.). Tirant lo Blanch 2014. ISBN: 9788490539828.
- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: GUÍA METODOLÓGICA PARA LA REDACCIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.* Javier Granero Castro; Miguel Ferrando Sánchez; María Sánchez Arango; Covadonga Pérez Burgos; Fundación Confemetal, 2015 (2. argit.). ISBN: 9788415781417.
- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.* Alfonso Garmendia Salvador; Adela Salvador Alcaide; Cristina Crespo Sánchez; Luis Garmendia Salvador. Pearson Education, S.A. Madril 2005. ISBN: 9788420543985.
- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.* Domingo Gómez Orea eta María Teresa Gómez Villarino. Madril: Mundi-Prensa, 2013. ISBN: 9788484766438.
- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.* M.^a Pilar Borderías Uribeondo; Carmen Muguruza Cañas. UNED, Madril 2014. ISBN: 9788436269284.
- EXPERTO EN GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL.* Innovación y Cualificación, S.L., Target Asesores, S. L. 2014 (2. argit.). ISBN: 9788416758715.

FUNDAMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Guillermo Espinoza, Banco Interamericano de Desarrollo, BID, eta Centro de Estudios para el Desarrollo, CED, Santiago, Txile, 2001.

GESTIÓN AMBIENTAL. AENOR. AENOR. Madril 2011.

GESTIÓN DE LA CALIDAD Y GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL: FUNDAMENTOS, HERRAMIENTAS, NORMAS ISO Y RELACIONES. Enrique Claver Cortés; José Francisco Molina Azorín; Juan José Tarí Gulló. Madril: Pirámide, 2011 (3. argit.). ISBN: 9788436824582.

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. Vicente Conesa Fernández-Vítora. Madril: Mundi-Prensa, 2010 (4. argit.). ISBN: 9788484766193.

INICIACIÓN A LA GESTIÓN AMBIENTAL. Dolores Encinas Malagón; Zuriñe Gómez de Balugera López de Alda; Autor-Editor, 2009. ISBN: 9788461354450.

PERSPECTIVAS DEL MEDIOAMBIENTE MUNDIAL GEO-4: MEDIOAMBIENTE PARA EL DESARROLLO. Nazio Batuk. Mundi-Prensa Libros, 2008. ISBN: 9789280728385.

Eranskina

$Adi_{j\text{ gabe}}$	«proiekturik gabe» egoeran j adierazlearen balioa
$Adi_{j\text{ kin}}$	«proiektuarekin» egoeran j adierazlearen balioa
$Adi_{j\text{ kin+NZ}}$	«proiektu eta neurri zuzentzaileekin» egoeran j adierazlearen balioa
BGp	Proiektuak inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala
$BGp_{\text{kin+NZ}}$	Proiektuak eta neurri zuzentzaileek inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala
BGp_{NZ}	Neurri zuzentzaileek j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala
B_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren balio globala
$B_{j\text{ kin+NZ}}$	Proiektuak eta neurri zuzentzaileek j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren balio globala
Bp	Proiektuaren fase bakoitzak inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala
$Bp_{\text{kin+NZ}}$	Proiektuaren fase bakoitzak eta neurri zuzentzaileek inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala
Bp_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala
$Bp_{j\text{ kin+NZ}}$	Proiektuak eta neurri zuzentzaileek j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala
$Bp_{j\text{ NZ}}$	Fase bakoitzaren neurri zuzentzaileek j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala
Bp_{NZ}	Neurri zuzentzaileek inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako balio globala
Bst_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren balio global estandarizatua
$Bst_{j\text{ kin+NZ}}$	Proiektu eta neurri zuzentzaileek j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren balio global estandarizatua
E_i	i ekintza
fc	n handitzearen ondorioz gertatzen den garrantziaren handitze-abiadura doitzen duen hazkuntza-faktorea da (balio lehenetsia = 0,1)
Fc_j	j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren magnitudearen zuzenketa-faktorea.
F_j	j azpifaktorea
GGp	Proiektuak inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako garrantzi globala
$GGp_{\text{kin+NZ}}$	Proiektu eta neurri zuzentzaileek inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako garrantzi globala

$GG_{p_{NZ}}$	Neurri zuzentzaileek inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako garrantzi globala
G_{ij}	i ekintzak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren garrantzia
G_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren garrantzi globala
\overline{G}_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuen garrantzien batezbestekoa
G_{kin+NZ}	Proiektuak eta neurri zuzentzaileek inguruneari eragindako inpaktuaren garrantzi globala
G_{max}	Inpaktuaren garrantziaren balio maximo posiblea
G_{min}	Inpaktuaren garrantziaren balio minimo posiblea
GN_p	Proiektuaren fase bakoitzak inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako garrantzi globala
$GN_{p_{kin+NZ}}$	Proiektuaren fase bakoitzak eta neurri zuzentzaileek inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako garrantzi globala
$GN_{p_{NZ}}$	Fase bakoitzaren neurri zuzentzaileek inguruneari eragindako inpaktuaren haztatutako garrantzi globala
G_{p_j}	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren haztatutako garrantzi globala
$G_{p_j_{kin+NZ}}$	Proiektu eta neurri zuzentzaileek j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren haztatutako garrantzi globala
$G_{p_j_{NZ}}$	Neurri zuzentzaileek j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren haztatutako garrantzi globala
$G_{r_{j_{kin+NZ}}}$	r ekintzak eta neurri zuzentzaileak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren garrantzia
G_{st}	Proiektuak inguruneari eragindako inpaktuaren garrantzi global estandarizatua
$G_{st_{kin+NZ}}$	Proiektu eta neurri zuzentzaileek inguruneari eragindako inpaktuaren garrantzi global estandarizatua
G_{st_j}	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren garrantzi global estandarizatua
$G_{st_j_{kin+NZ}}$	Proiektu eta neurri zuzentzaileek j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren garrantzi global estandarizatua
$IK_{j_{gabe}}$	«proiekturik gabe» egoeran j azpifaktorearen ingurumen-kalitatea
$IK_{j_{kin}}$	«proiektuarekin» egoeran j azpifaktorearen ingurumen-kalitatea
$IK_{j_{kin+NZ}}$	«proiektua eta neurri zuzentzaileekin» egoeran j azpifaktorearen ingurumen-kalitatea
MAX_j	j azpifaktoreari eragindako inpaktuen garrantziaren balio maximo «erreal»
m_{ij}	i ekintzak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren magnitudea unitate heterogeneotan
m_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren magnitude globala unitate heterogeneotan
M_j	Proiektuak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren magnitude globala unitate homogeneotan
$m_{j_{kin+NZ}}$	Proiektuak eta neurri zuzentzaileek j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren magnitude globala unitate heterogeneotan
$M_{j_{kin+NZ}}$	Proiektuak eta neurri zuzentzaileek j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren magnitude globala unitate homogeneotan
$m_{r_{j_{kin+NZ}}}$	r ekintzak eta neurri zuzentzaileak j azpifaktoreari eragindako inpaktuaren magnitudea unitate heterogeneotan
n_j	j azpifaktoreari eragiten dioten inpaktuen kopurua
P_j	j azpifaktorearen pisua
T_j	j azpifaktoreari eragindako inpaktu globalaren balioan estandarizatutako garrantzi globalaren parte-hartzea kuantifikatzen duen parametroa

UNIBERTSITATEKO ESKULIBURUAK
MANUALES UNIVERSITARIOS

INFORMAZIOA ETA ESKARIAR • INFORMACIÓN Y PEDIDOS

UPV/EHUko Argitalpen Zerbitzua • Servicio Editorial de la UPV/EHU
argitaletxea@ehu.eus • editorial@ehu.eus
1397 Posta Kutxatila - 48080 Bilbo • Apartado 1397 - 48080 Bilbao
Tfn.: 94 601 2227 • www.ehu.eus/argitalpenak

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea