

EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasunaren eta arriskuaren ebaluazioa



EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasunaren eta arriskuaren ebaluazioa



Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa
Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

EDITOREA:

Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa
Ingurumen, Lurralde Plangintza eta Etxebizitza Saila
Eusko Jaurlaritza

Urkixo Zumarkalea 36, 6 (Bizkaia plaza)
48011 Bilbo

info@ihobe.eus

www.ihobe.eus

www.ingurumena.eus

www.udalsarea21.net

EDIZIOA:

2019ko urtarrila

ERREDAKZIO-TALDEA:

Eusko Jaurlaritza - Ingurumen, Lurralde Plangintza eta Etxebizitza Saileko Zerbitzua
Ihobe, Udalsarea 21eko Idazkaritza Teknikoa
Tecnalia Research & Innovation eta Enea Estrategias para la Sostenibilidad SL elkarlanean

Azaleko argazkiaren egilea: José Miguel Llano. Irudi honetan islatzen dira Arabako Entzia Mendilerroko pagadi batean 2018ko uztailearen 5eko goizaldean gertatutako tornadoaren ondorioak.



Liburu honen edukiak, edizio honetan, honako lizentzia honen babespean argitaratu dira:
Creative Commons-en Aitortu - Ez komertziala - Lan Eratorririk gabe 3.0 Unported.
(informazio gehiago: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_ES)

aurkibidea

01. Proiektuaren testuingurua eta aurrekariak	05
02. EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko metodologia aplikatua	09
2.1. Inpaktu-kateak identifikatzea eta hautatzea	
2.2. Hautatutako inpaktu-kateetan oinarritutako datu-eredu baten definizioa	
2.3. Dauden datu-iturriak aztertzea eta adierazleak hautatzea	
2.4. Azterketan sartu beharreko adierazleen balioak lortzea	
2.5. Kalteberatasunaren eta arriskuaren indize konposatuak lortzea	
2.6. Kalteberatasunaren eta arriskuaren datu espazialak sortzea	
2.7. Laburpen-fitxak EAEko udalerrri bakoitzerako	
03. EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasun eta arriskuaren ebaluazioan lortutako emaitzen azterketa	26
3.1. Bero-boladen inpaktua gizakion osasunean	
3.2. Ibai-uholdeen inpaktua hiri-ingurunean	
3.3. Itsasoaren maila igoztean eragindako uholdeen inpaktua hiri-ingurunean	
3.4. Lehortea handitzearen inpaktua jarduera ekonomikoetan (batez ere nekazaritzan)	
04. Egokitzeko neurri orokorrak, inpaktu-kate, tipologia eta sektoreen arabera	30
4.1. Neurri motak, tipologiaren eta sektoreen arabera	
4.2. Udalerrientzako egokitze-neurri orokorren zerrenda	
05. Proiektuaren emaitzen laburpena, ondorio orokorrak eta baliatzeko aukera	36
06. Erreferentziak eta bibliografia	39
1. eranskina. Klima-aldaketaren aurreko kalteberatasunari eta arriskuari lotutako terminoen glosarioa	41

irudien eta taulen indizea

Irudiak

1. irudia. EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko metodologiaren erreferentziazko esparru kontzeptuala	09
2.irudia. Klima-aldaketaren tokian tokiko ondorioak aztertzeko sekuentzia analitiko.....	10
3. irudia. EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko metodologia aplikatuaren sekuentzia	10
4. irudia. Urteko prezipitazioaren deltak.....	12
5. irudia. Prezipitazioaren intentsitatearen grafikoa.....	12
6. irudia. Tenperatura maximoaren deltak.....	13
7. irudia. su eta su35 adierazlearen grafikoa	13
8. irudia. Inpaktu-kate bakoitzean kalteberatasuna eta arriskua aztertzeko sartu den adierazle kopurua eta mota	20
9. irudia. EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko baliatutako klima-agertokiak (urdinez), inpaktu-kateen arabera.....	21
10. irudia. HASIERA erlaitza. EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasun eta arriskuaren ebaluazioko datuak jasotzen dituen udalerriko laburpen-fitxa.....	23
11. irudia. Udal-fitxan jasotzen den EAEko udalerrri baten kalteberatasun eta arrisku erlatiboaren laburpen-taularen adibidea	24
12 irudia. Udal-fitxan jasotzen den EAEko udalerrri baten kalteberatasun eta arrisku erlatiboaren laburpen-taularen adibidea	25
13. irudia. “Bero-boladek osasunean izan dezaketen eragina” inpaktu-katearen arrisku-indizea.....	27
14. irudia. “Ibai-uholdeen inpaktua hiri-ingurunean” inpaktu-katearen arrisku-indizea	27
14. irudia. “Itsasoaren maila igotzeak eragindako uholdeen inpaktua hiri-ingurunean” inpaktu-katearen arrisku-indizeak.....	28
16 irudia. “Lehortek handitzearen inpaktua jarduera ekonomikoetan, batez ere nekazaritzan” inpaktu-katearen arrisku-indizeak	29

Taulak

1. taula. EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko datu-eredua, hautatutako inpaktu-kateak kontuan hartuta.....	17
2. taula. Udalerrientzako egokitze-neurri orokorrak, aztertutako inpaktu-kateen, tipologiaren eta aplikazio-sektoreen arabera	31

01

Proiektuaren testuingurua eta aurrekariak

Nazioartean, eskualde mailan zein tokian-tokian, klima-aldaketaren aurka egindako ahaleginetatik askok hura arintzea jarri dute erdigunean neurri handi batean, berotegi-efektuko gasak murrizteko xedez. Nolanahi ere, horrelako ekintzak, beharrezko izanagatik ere, ez dira aski klima-aldaketaren inpaktuak eragozteko, eta, horrenbestez, ezinbestekoa da erantzun posibleen plangintzatik abiatuta esku hartzea, eta, hala, inpaktu horiek sortuko dituzten egoeretara egokitzea.

Bada adostasun zientifiko bat, agerian jartzen duena klima-aldaketaren ondorioak saihetsezinak direla, baita berotegi-efektuko gasen emisioak nazioarteko protokoloek proposatutako mailalara murrizteko gai bagara ere. Horregatik, azken urteotan **bultzada handia ematen ari zaie egokitzeko politikari; Europan, Klima Aldaketari Egokitzeko Europako Estrategia 2013**ren bidez¹ eta hura garatzeko bitartekoen bidez gauzatzen ari dira politika horiek. Estrategia horrek aitortzen du egokitzeko politika horiek eskualdeko eta tokiko bultzada behar dutela; batik bat, bi arrazoi tarteko:

- Klima-aldaketa fenomeno global bat bada ere, baliteke bere inpaktuak askoz lurralde murriztagoan pairatzea, udalerrietan kalte larriak eraginez ingurumenaren,

ekonomiaren eta gizartearen arloan, hala nola heriotzak eta gaixotasunak, etxebizitzetan eta azpiegituretan kalteak, negozioak ixtea edo lan-produktibitatea murriztea. Klima-aldaketaren aurreko kalteberatasunean eta arriskuan eragina dute udalerri bakoitzaren ezaugarri fisiko, biologiko, ekologiko, ekonomiko, sozial eta kulturek, eta, horrenbestez, erakunde publikoek klima-arriskuak identifikatzeko eta baloratzeko orduan duten zeregina funtsezkoa da. Gainera, egokitzeko ekintzak eta ekimenak tokiko edo eskualdeko mailan ezarri behar dira, inpaktuak eta kalteberatasunak espezifikoak baitira, tokian tokikoak (FEMP, 2010)².

- Gaur egungo eskumen-banaketa onduz, eskualdeek eta udalerriek badute egokitzeko gaitasuna bereziki garrantzitsuak diren eremuetan; esaterako, lurralde-antolamenduan, hirigintzan, azpiegituren kudeaketan, osasunean, baliabide naturaletan, eta abarretan.

Euskadik parte hartzen du klima-aldaketara egokitzea jardunaren ardatz nagusitzat duten nazioarteko zenbait ekimenetan; horren adibide dira Limako Goi-bilerako *Compact of States and Regions*³ (COP20)⁴, bai eta *RegionsAdapt*⁵ ekimena ere (2015).

¹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0216:FIN:ES:PDF>

³ <http://www.redciudadesc clima.es/files/2017-06/vulnerabilidad-cambioclimatico-escalalocal.pdf>

³ <https://www.theclimategroup.org/news/compact-states-and-regions-2016-disclosure-report>

⁴ <http://www.cop20lima.org/>

⁵ <http://www.nrg4sd.org/climate-change/regionsadapt/>

Tokiko mailako konpromiso hori nabari da EAEko udalerriek **nazioarteko beste ekimen batzuetan** duten kontzientzia eta parte-hartze gero eta handiagoetan ere, *Global Covenant of Mayors for Climate & Energy*⁶ ekimenean esaterako, betiere klima-aldaketaren inpaktueterako prestatzeko xedez, besteak beste.

Horrez gain, 2016. urtean, Hiri eta Herri Jasangarrien 8. Biltzarrean⁷, konpromiso horiek berretsi ziren, *“Euskal Adierazpena. Udalerrri produktiboagoak, jasangarriagoak eta erresilienteagoak sortzeko ibilbide-orria”* sinatuta⁸, non aitortzen den beharrezko direla ekintza transformatzaileak, helburu hauetarako besteak beste: sistema energetikoa “deskarbonizatze”⁹, hiri-mugikortasun jasangarriaren ereduak sortzeko, naturaguneen ustiapena murrizteko, ekosistemen zerbitzuak eta biodibertsitatea babesteko eta hobetzeko, ur-baliabideak eta airearen kalitatea hobetzeko edo klima-aldaketari egokitzeko.

Ekimen horri eta horrelakoei atxikipena adierazteak eta hartutako konpromisoen betetze-mailari denboran zehar jarraipena egin beharrak toki-erakundeek sustatutako politikak abian direla eta garatzen ari direla egiaztatuko duten adierazleak eskatzen ditu. Aipatutako udalerrietako batzuek dagoeneko abian jarri dituzte azken urteotan klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasunaren diagnostikoa egiteko ekintzak eta egokitzeko estrategiak prestatzeko ekintzak. Hori da, hain zuzen, Gasteizen kasua⁹, eta, berrikiago, bide berari heldu dio Donostiak ere¹⁰. Bi udalerrri horiek, Bilborekin batera, eta Eusko Jaurlaritzak proposatuta, eraldatzeko duten gaitasun positiboa dela-eta, nazioarteko proiekturik hoberenen artean hautatuak izan ziren, ICLEI¹¹ antolatu eta Parisen egin zen Klimari buruzko Munduko Goi-bileran (COP21)¹² aurkeztutako Ekintza Eraldatzaileen Programan parte hartzeko¹³.

Apustu instituzional hori argi ikusten da **Euskal Autonomia Erkidegoan bertan (EAE), Euskal Autonomia Erkidegoko Klima Aldaketaren Aurkako Estrategia (KLIMA 2050)**¹⁴ egin baitzen, eta 2015ean onartu. Zehazki, 3. helburuan jasotzen denez, hurrengo hamarkadetan lurraldearen efizientzia eta erresilientzia areagotzearen alde egiten du. Gainera, 20. ekintzan – aipatutako 3. helburu horretan jasoa– EAEko udalerriek laguntzeko bitartekoak ematearen aldeko apustua egiten du; adibidez, kalteberatasunaren mapa konparatiboak egin litezke, eta, hala, udalerriek hobeto jakingo dute zer-nolako esposizio, kalteberatasun, arrisku eta abar duten. Halaber, helburu horretako 25. ekintzan jasotzen da eremu kalteberak identifikatzeko metodologia bat garatzea, bai eta EAerako klima-aldaketaren aurreko kalteberatasun-kartografia bat egitea ere.

Hori baino lehen, **2010. urtean**, K-Egokitzaren proiektuari¹⁵ lotuta¹⁶ eta Euskadiko Hirigintzaren Plangintzari buruzko eskuliburua Klima-aldaketa arintzeko eta Klima-aldaketara egokitzeko eskutik hartuta, **udalerrri mailako azterketa konparatibo bat** egin zen EAeren esparru geografikoan; helburua zen klima-mehatxu batzuekiko kalteberenak diren udalerriak identifikatzea, jakiteko non egin litezkeen, hala badagokio, xehetasun handiagoko azterketak, erantzuteko mekanismo eta politika eraginkorrak definitu eta ezarri aurretik. Azterketa hori egiteko, erreferentzia-esparrutzat hartu zen **Inpaktuei, kalteberatasunari eta egokitzapenari buruzko IPCC-ren Laugarren Txostena**¹⁷ (AR4), 2007an argitaratua, zeinak kalteberatasuna hartzen zuen *“sistema bati eragiten dion klima-aldaketaren nolakotasun, neurri eta maiztasunaren funtzioztat, sistema horren sentikortasun eta egokitzeko gaitasuntzat”*.

Nolanahi ere, erreferentzia-esparru hori berrikusi egin zen ondoren, eta hala, **2014. urtean, Inpaktuei,**

⁶ <http://www.globalcovenantofmayors.org/>

⁷ <http://conferences.sustainablecities.eu/basquecountry2016/es/>

⁸ http://www.sustainablecities.eu/fileadmin/repository/Basque_Declaration/BD_May_Update/Basque-Declaration-SPANISH-www.pdf

⁹ <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/41/69/44169.pdf>

¹⁰ https://www.donostia.eus/info/ciudadano/ma_areas.nsf/vowebContenidosId/NT00000CDA?OpenDocument&idioma=cas&id=A501610418492&cat=Cambio%20Clim%20E1tico&subcat=Donostia%20/%20San%20Sebasti%20E1n%20se%20adapta%20al%20cambio%20clim%20E1tico&doc=D

¹¹ <http://tap-potential.org/>

¹² <http://www.iclei.org/>

¹³ <http://www.cop21paris.org/>

¹⁴ http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/informacion/klima_2050/es_def/adjuntos/KLIMA2050_es.pdf

¹⁵ http://www.euskadi.eus/web01-a2inguru/es/contenidos/libro/kegokitzen/es_doc/indice.html

¹⁶ <http://www.udalsarea21.net/Publicaciones/Ficha.aspx?IdMenu=892e375d-03bd-44a5-a281-f37a7cbf95dc&Cod=e9dcf80c-d20d-4193-9b6a-d494e08fefb8&Idioma=es-ES>

¹⁷ https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/contents.html

kalteberatasunari eta egokitzapenari buruzko IPCC-ren Bosgarren Txostena¹⁸ (AR5) argitaratu zen; txosten horretan, garrantzi handiagoa ematen zaio arriskuari: mehatxua, esposizioa eta kalteberatasuna biltzen ditu, eta gertaera jakin bat (mehatxu-faktorea) gertatzeko probabilitatearen funtzioa da, ondorio kaltegarriekin biderkatua (esposizio- eta kalteberatasun-faktoreak). Kalteberatasuna, orobat, bere bi osagai nagusien arabera da: batetik, klima-mehatxuekiko sentikortasuna edo suszeptibilitatea eta, bestetik, haiei aurre egin eta egokitzeko gaitasuna. Horrek guztiak ekarri du, metodologiaren ikuspegitik, klima-aldaketarekiko arriskua eta kalteberatasuna aztertzeke modua birplanteatzea eta beste modu batera aztertzea.

Gainera, kalteberatasunaren azterketa konparatibo hori egin zenetik hona, aldatu egin dira ikerketa horren oinarri izan ziren **adierazleen balio asko eta asko ere (UDALPLAN**¹⁹ eta **EUSTAT**²⁰ izan ziren iturri), eta, ondorioz, emaitzak ez daude eguneratuta. Azpimarratu behar da, orobat, herritarrek, enpresek eta administrazioak **gero eta informazio gehiago dutela eskura, GEOEUSKADI**²¹ Euskadiko datu espazialen atariaren bidez.

Egokia da, halaber, **Estrategia Klima 2050** esparruaren barruan kezkarik handiena eragin duten **inpaktu nagusien eta sektorerik kaltetueneren azterketa** berrikustea, kontuan har daitezkeen klima-aldaketarekiko kalteberatasunaren udalerrri mailako azterketa konparatibo berrian. Ildo horretatik, KLIMA 2050 Estrategia izeneko agiri nagusiaz gain, badira fokalizazio estrategikoaren prozesuan egindako beste laguntza-agiri batzuk ere, irizpide anitzeko azterketa egiten dutenak²². Azterketa horrek sektore bakoitzak klima-aldaketarekiko egokitzapenean zer-nolako garrantzia duen ebaluatzen du. Jasotako sektoreen eta inpaktuen artean azpimarratzekoak dira, besteak beste, bero-boladek osasunean duten inpaktua; prezipitazioen bariazioak ur-baliabideetan duen inpaktua (bai prezipitazioak murrizteagatik, bai euri-jasak maiz

izateak ekar ditzakeen uholdeengatik); edo itsasoaren maila igozteak kostaldean duen eragina.

Onartuta hainbat inpaktu espero direla EAEko udalerrietan, **berebiziko garrantzia du EAEko udalerrietan eragina duen inpaktu mota eta kalteberatasun maila sailkatzeak**, gaur egungo planak eta ekintzak parekatzeko eta etorkizuneko beste batzuk proposatzeko, erresilientzia handiagoko udalerrietarako trantsizioa errazte bidean. Izan ere, Klima Aldaketari Egokitzeko Europako Estrategiaren Ebaluazioari buruzko Lehenengo Tailerrean (Brusela, 2017) jasotako ondorioen artean²³, azpimarratzen da zeinen garrantzitsua den egokitzapena sektore anitzeko ikuspegi batetik abiatuta aztertzea, eta, horrekin batera, nabarmentzen da kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko tresnek eskala desberdinetan egokitzapen-jarduera handiagoa sustatzeko duten zeregin dinamizatzailea ere.

Klima-aldaketaren aurkako borrokan, **tokiko gobernauk azken urteotan gero eta zeregin garrantzitsuagoa** hartzen ari dira, eta iragar liteke etorkizunean are erabakigarriagoa izango dela beren jarduna egokitzapenaren ikuspegitik, hala ondorioztatzen baita, esaterako, **IPCC-ren azken ebaluazio-txostenean** (sortu zenetik **lehendabiziko aldiz, lehenetsunezko sektoretzat hartzen ditu hiriguneak**); lehen aipatutako Klima Aldaketari Egokitzeko Europako Estrategiaren Ebaluazioari buruzko Lehenengo Tailerraren konklusioetatik; eta nazioarteko arauak zehazteko azken urteotan egiten ari diren aurrerapausoetatik (ISO 37120:2014²⁴ hiriko zerbitzuen eta bizi-kalitatearen adierazleei buruzkoa; ISO 37123²⁵ hiri erresilienteen, gaur egun garatzen ari direnen eta abarren adierazleei buruzkoa).

Toki-administrazioek, kudeaketa publikoen erantzule direnez, herritarren osasuna eta bizi-kalitatea bermatu behar dute, klima-aldaketaren erantzun kaltegarriek eragindako galerak murriztu, eta ingurumen-baliabideen erabilera efizientzia hobetu, horrek inpaktu positiboak izango baitu ingurune naturalean (Udalsarea 21, 2011)²⁶.

¹⁸ <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>

¹⁹ http://www.euskadi.eus/web01-a2inguru/es/contenidos/informacion/estadistica_ing_200206/es_def/index.shtml

²⁰ <http://www.eustat.eus>

²¹ <http://www.geo.euskadi.eus/s69-15375/es>

²² <http://participacion.cantabria.es/documents/10711/34286/Estrategia+Vasca/79ac3177-3d25-4e5b-84e9-7390c7b070a3>

²³ https://ec.europa.eu/clima/consultations/evaluation-eus-strategy-adaptation-climate-change_es

¹⁴ http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/informacion/klima_2050/es_def/adjuntos/KLIMA2050_es.pdf

²⁴ <https://www.iso.org/standard/62436.html>

²⁵ <https://www.iso.org/standard/70428.html>

²⁶ <http://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/-/manual/guia-para-la-elaboracion-de-programas-municipales-de-adaptacion-al-cambio-climatico/>

Argitalpen honetan, “**Euskal udalerriek klima-aldaketaren aurrean dituzten inpaktuen eta kalteberatasunaren azterketa**” proiektuan lortutako emaitzak biltzen dira; 2017an egindako proiektua da.

1. atalean, proiektuaren **testuingurua eta aurrekariak** deskribatzen dira; **2. atalean**, EAEko udalerriek klima aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko **metodologia aplikatua** azaltzen da;

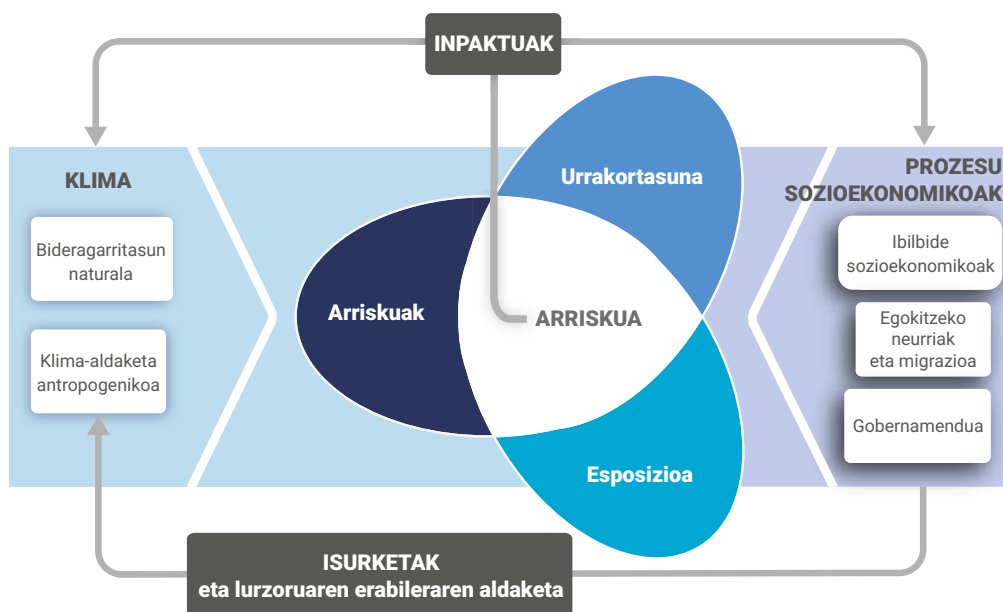
3. atalean, kalteberatasunaren eta arriskuaren ebaluazioak emandako **emaitza nagusiak** aztertzen dira; **4. atalean**, EAEko udalerriak **egokitzeko neurri orokorrak** biltzen dira, aztertutako arrisku moten arabera; **5. atalean**, proiektuaren **laburpena eta ondorio interesgarriak**, oro har, eta, azkenik, **6. atalean**, kontsulta xeheagoa egiteko **bibliografia eta erreferentziak**.

02

EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko metodologia aplikatua

EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko metodologia aplikatuaren oinarria da, funtsean, **metodo kualitatiboak, estatistikoak eta azterketa espazialekoak biltzea**, eta toki zein eskualde mailan kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko **nazioartean berriki egindako hurbilketak**

eta proiektuak hartzen ditu erreferentziatzat. Nazioarteko erreferentzia horien artean –horrelako analisiak egiteko gero eta ezagutza handiagoa sortzen ari da nazioartean–, **Europako ikerketa-proiektu** zenbait azpimarratu behar dira; hala nola *Reconciling Adaptation, Mitigation and Sustainable Development for cities* (FP7 **RAMSES**, 2012-

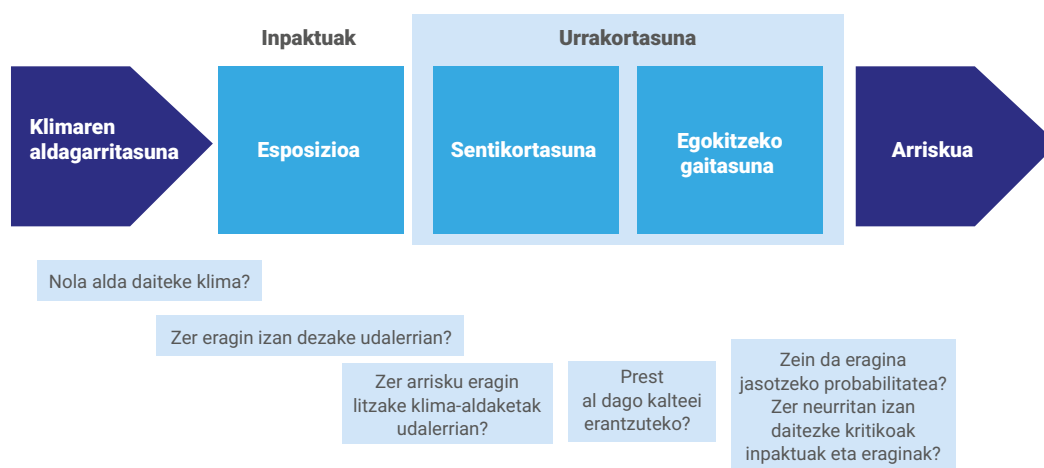


1. irudia. EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko metodologiaren erreferentziakoa esparru kontzeptuala. IPCC (2014).

2017)²⁷ eta *Climate Resilient Cities and Infrastructures* (H2020 **RESIN**, 2015-2018)²⁸.

EAEko udalerrientzako ebaluazio-metodologia, aipatu-tako Europako erreferentziatzako proiektuak bezalatsu, bat dator **Inpaktuei, kalteberatasunari eta egokitzapenari buruzko IPCC-ren Bosgarren Txostenean** (IPCC, 2014) ezarritako esparru kontzeptual berriarekin. Lehen azaldu denez, esparru hori klima-aldaketari lotutako arriskuaren ikuspegian oinarritzen da, eta modu grafikoan irudikatuta dago 1. irudian.

IPCCren Laugarren Txostenarekin (2007) alderatuz gero, hura baitzegoen indarrean EAEko aurreko azterketa konparatiboa egin zenean (2010), desberdintasun nagusia da kalteberatasuna sentikortasunari eta egokitzeko gaitasunari lotutako aldagaien bidez aztertzen dela. Hortaz, esposizioa ez da kalteberatasunaren partetzat hartzen; arriskuaren beste osagai bat da orain. Alegia, klima-aldaketaren testuinguruan, **mehatxuaren, esposizioaren eta kalteberatasunaren konbinazioztat hartzen da arriskua**. Eta funtzio honen bidez adierazten da: gertaera jakin bat (edo gertaera-segida bat) jazoatzeko probabilitatea bider haren ondorio kaltegarriak. Arriskuaren



2. irudia. Klima-aldaketaren tokian tokiko ondorioak aztertzeko sekuentzia analitikoa. Iturria: Tecnalia (2017).



3. irudia EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko metodologia aplikatuaren sekuentzia. Tecnalia (2017).

²⁷ <http://www.ramses-cities.eu/home/>

²⁸ <http://www.resin-cities.eu/home/>

hiru elementutik bik —esposizioa eta kalteberatasuna— ondorioak ekartzen dituzte, eta, probabilitatea, berriz, mehatxuak determinatzen du. Ikus 2. irudia.

IPCCren txostenean erantsitako glosarioan jasota daude argitalpen honetan ere erabiltzen diren terminoen definizioak.

3. irudiak, laburbilduta, klima-aldaketarekiko kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko metodologia aplikatuak dituen **urratsen ikuspegi sekuentziala** erakusten du. Hurrengo azpitaletan, xeheago azaltzen da urrats horietako bakoitza.

2.1 Inpaktu-kateak identifikatzea eta hautatzea

Urrats honen azken xedea izan da EAEko udalerrien kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko **lehentasunezko inpaktu-kateen kopuru mugatu bat identifikatzea eta hautatzea**, ikuspegi horretara mugatuta, modu praktikoagoan eta efizienteagoan egiteko EAEko udalerrien kalteberatasunaren eta arriskuaren ebaluazioa. Inpaktu-kateen bidez, **klima-mehatxu baten (egungoa zein etorkizuneko) eta sektore, esparru edo hartzaile baten arteko kausa-efektu harremanak** jaso litezke. Adibidez, inpaktu-kateak har daiteke “Tenperaturak igotzea eta bero-boladak izateko” mehatxuak “Osasun” sektorean eragiten duena, edo “Lehortek ugartzea” mehatxuak “Nekazaritza” sektorean dakarrena.

Alderdi honetan, kalteberatasunaren eta arriskuaren ikuspegitik interesgarrienak diren inpaktu-kateei lehentasuna eman ahal izateko, garrantzitsua izan da **EAEko gaur egungo eta etorkizuneko agertoki klimatikoari buruzko informazioa** edukitzea aurrez, eta, horrekin batera, gure autonomia-erkidegoko **sektore edo esparru** jakin batzuetan espero diren **klima-mehatxu edo -inpaktu** nagusien berri izatea.

2.1.1 EAEko testuinguru klimatikoa

EAEEn aurrez egin diren ikerketatik abiatuta, joera historiko batzuk eta eskualdetako etorkizuneko proiektzioak identifikatu dira, zenbait aldagai kontuan hartuta: temperatura, prezipitazioa eta itsasoaren mailaz ari gara. Baliatu diren datuak, batik bat, **Klima-aldaketaren bereizmen handiko agertokiak egitea Euskadira**²⁹ izeneko proiektuak emandakoak dira: Klimatek 2016 deialdiaren barruan dago, eta klima-proiektzioak lortu ditu, zenbait denbora-tartetarako (2011-2040, 2041-2070 eta 2071-2100). Kontuan izan da **Klima Aldaketaren aurkako Euskal Estrategia KLIMA 2050** eta aurreko beste ikerketa batzuetan (adibidez, **ETORTEK K-Egokitzen proiektuan**) jasotako informazioa ere.

Jarraian, EAEEn zenbait denbora-tartetan espero diren aldaketa nagusiak laburtzen dira.

Itsasoaren maila igotzea

Chust et al.-ek (2010)³⁰ egindako lanaren arabera, aurreikusten da itsasoaren batez besteko maila 20 eta 49 cm bitartean igoko dela Bizkaiko Golkoan XXI. mende amaierarako.

Geroago egin diren lanek balio antzekoak edo altuagoak kalkulatu dituzte. Esaterako, *Slangen et al.*-ek (2011)³¹ 47 ±16 cm-ko igoera kalkulatu dute RCP 4.5 agertokian, eta 64 ±22 cm-koa RCP 8.5 agertokian, 2081-2100 aldirako. *Vousdoukas et al.*-ek (JRC, 2017)³², berriz, 53 cm-ko igoera aurreikusten dute RCP 4.5 agertokian eta 80 cm-koa RCP 8,5 agertokian, 2100. urterako.

Prezipitazioa

Aipatutako Klimatek 2016 proiektuan adierazten denez, mende amaierarako, baliteke urteko prezipitazioaren batez bestekoa % 15 inguru murriztea, eta ondorio hori are nabarmenagoa izango da EAEn hegoaldean eta hego-mendebaldean (4. irudia).

²⁹ <http://www.lhobe.eus/Publicaciones/Ficha.aspx?IdMenu=750e07f4-11a4-40da-840c-0590b91bc032&Cod=a7c9bcd2-1bd0-4198-a05d-5549aaef6e81&Idioma=es-ES>

³⁰ Regional scenarios of sea level rise and impacts on Basque (Bay of Biscay) coastal habitats, throughout the 21st century. Estuarine, Coastal and Shelf Science.

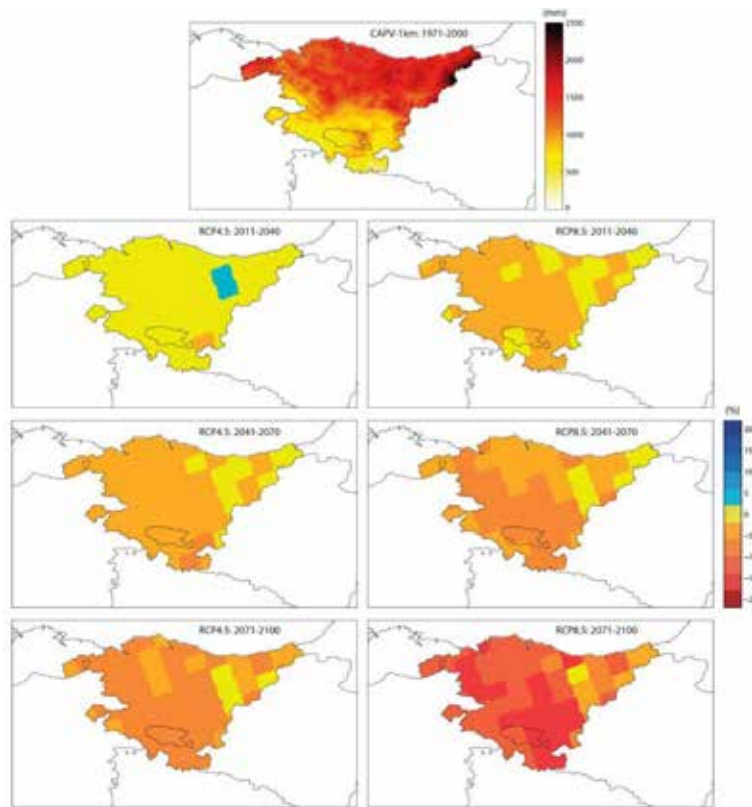
³¹ <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00382-011-1057-6>

³² <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/extreme-sea-levels-rise-along-europe-s-coasts>

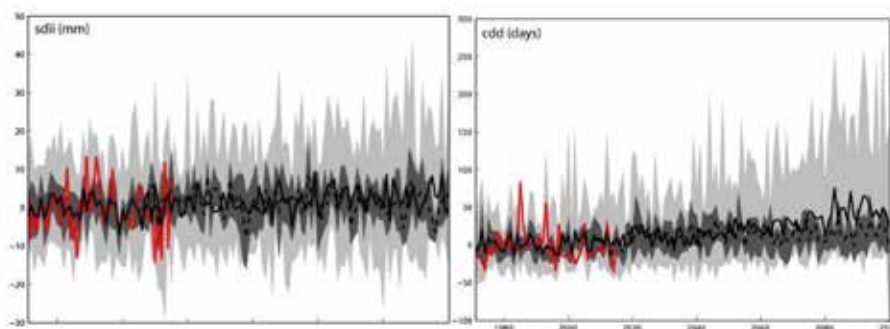
Datu horiek nahikoa ziurgabetasun handia eragiten dute, baina, gainera, espero denez, gutxitu egingo dira prezipitazio urriko, neurrizko eta ugariko egunak ($r1$, $r10$ eta $r20$) eta, aldiz, areagotu egingo da prezipitaziodun egunen intentsitatea (sdi) eta apur bat gora egingo du eguneko maximoak ($rx1day$) (5. irudia). Baliteke etorkizunean bolada lehorren gehieneko iraupena (CDD) luzatzea, gainera.

Temperatura

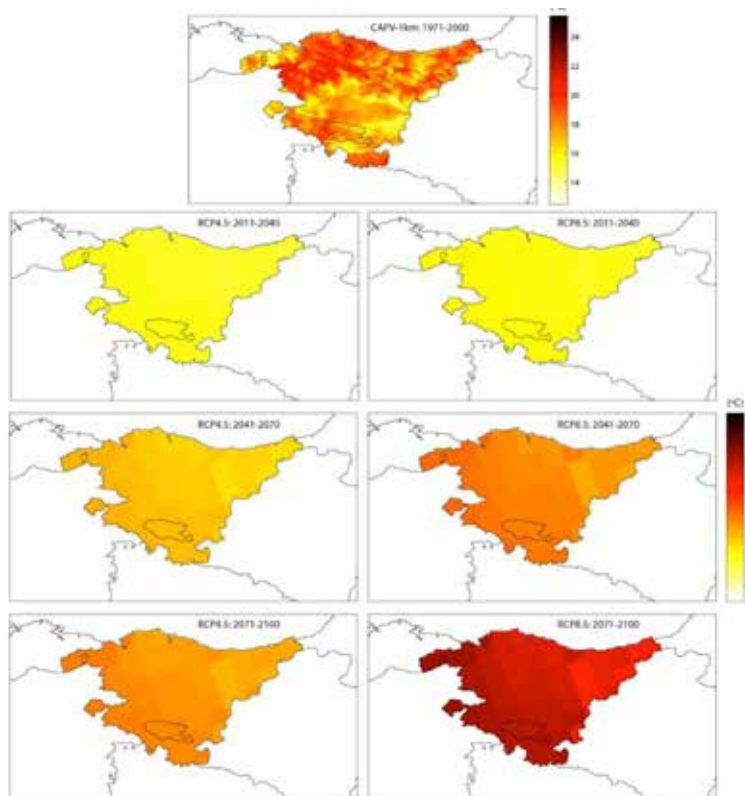
Temperaturak gora egingo duela aurreikusten da; agertokiaren eta ereduaren arabera, $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ eta $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ bitartean. Temperatura igoera hori are nabarmenagoa izango da EA Eren hegoaldean eta hego-mendebaldean (6. irudia).



4. irudia. Urteko prezipitazioaren deltax: Euro-CORDEXeko RCMetarako proiektzioak, RCP 4.5 agertokian (ezkerrean) eta RCP 8.5 agertokian (eskuinean), etorkizuneko hiru aldiatarako (2011-2040, 2041-2070 eta 2071-2100). OHARRA: Kasu honetan, proiektatutako prezipitazioak prezipitazio historikoekiko igoera-ehunekoaren (+) edo jaitsiera-ehunekoaren (-) arabera irudikatuta daude. Iturria: NEIKER-Tecnalia, Klimatek 2016.



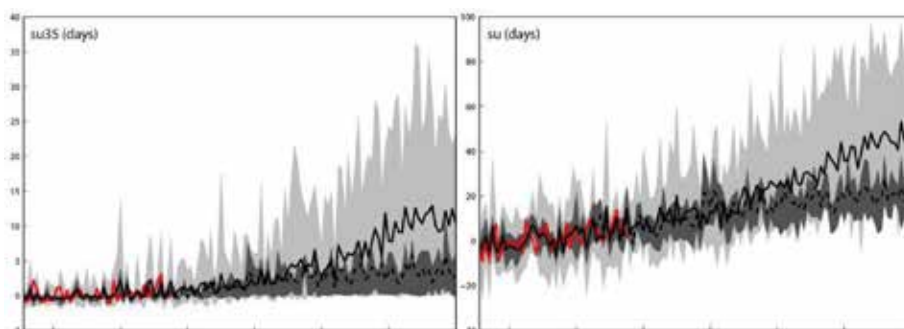
5. irudia. Prezipitazioaren intentsitatearen grafikoa (mm). Marra gorria: behaketen batez bestekoa; marra beltz etena: RCP 4.5erako proiektzioen batez bestekoa; marra beltz jarraia: RCP 8.5erako proiektzioen batez bestekoa; gris ilun itzalduna: RCP 4.5 agertokiaren dispersioa; gris argi itzalduna: RCP 8.5 agertokiaren dispersioa. Iturria: NEIKER-Tecnalia, Klimatek 2016.



6. irudia. Tenperatura maximoaren deltax: Euro-CORDEXeko RCMetarako proiektzioak, RCP 4.5 agertokian (ezkerrean) eta RCP 8.5 agertokian (eskuinean), etorkizuneko hiru aldietarako (2011-2040, 2041-2070 eta 2071-2100). OHARRA: Kasu honetan, proiektatutako tenperatuak tenperatura historikoekiko igoera-ehunekoaren (+) edo jaitsiera-ehunekoaren (-) arabera irudikatuta daude. Iturria: NEIKER-Tecnalia, Klimatek 2016.

Temperatura baxuko egunekin lotutako egunen indizeek behera egingo dute, eta, tenperatura altuekin lotutako indizeek, aldiz, balio handiagoa izango dute. Aurreikusten denez, gora egingo du “su” adierazleak (25 °C-tik gorako tenperatura maximoa duen egun kopurua), “su35” adie-

razleak (35 °C-tik gorako tenperatura maximoa duen egun kopurua), eta “tr” adierazleak (20 °C-tik gorako tenperatura minimoa duen egun kopurua), egun eta gau beroei eta bero-boladei lotuta (7. irudia).



7. irudia. su (25 °C-tik gorako tenperatura maximoa duen egun kopurua) eta su35 adierazlearen grafikoa (35 °C-tik gorako tenperatura maximoa duen egun kopurua); marra beltz etena: RCP 4.5-erako proiektzioen batez bestekoa; marra beltz jarraia: RCP 8.5-erako proiektzioen batez bestekoa; gris ilun itzalduna: RCP 4.5 agertokiaren dispersioa; gris argi itzalduna; RCP 8.5 agertokiaren dispersioa. Iturria: NEIKER-Tecnalia, Klimatek 2016.

2.1.2 Klima-mehatxu eta -inpaktu nagusiak EAEko sektore nagusietan

Ondoren, gure eskualdeko zenbait sektore edo esparruri bereziki eragin diezaioketen klima-mehatxu nagusiak laburbilduko ditugu, informazio-iturritzat hartuta, batik bat, **Fokalizazio Estrategikoa Klima-aldaketaren aurkako Euskal Estrategia lantzeko** (2013) eta **Estrategia KLIMA 2050** (2015) bera.

Hirigunea

Temperaturaren eta prezipitazioaren muturreko aldaketak izango dira hirigunean, eta, horrez gain, itsasoaren maila igozteak eta muturreko olatuek ere eragingo diote hiriguneari. Klima-faktore horiei, gainera, klimarekin lotuta ez dauden beste faktore batzuk ere gehitu behar zaizkie: hiriaren forma, egitura eta funtzioak, erabilera-aldaketak, saneamendu-sistema, aldaketa soziodemografikoak, eta abar. Etorkizunean espero diren inpaktuen artean daude gehiagotan gertatzea uholdeak, lur-irristatzeak edo subsidentziak, hiriko bero-uhartearen efektua eta lehorteak. Uholdeei dagokienez, zehazki, uholdeen gehieneko emariak, urpean geratutako azalera, emariaren balioak eta korrontearen abiadura nabarmen igoko direla aurreikusten da, prezipitazio ugariak sarriagotan gertatuko direlako.

Lehen sektorea

Nekazaritza-sektorean, klima-aldaketak zenbait laboreren etekinean eragin positiboa izan dezakeela espero da (adibidez, neguko garia eta mahatsondoa). Nolanahi ere, ondorio kaltegarriak izango ditu beste zenbait alderditan; esaterako, estres termikoa areagotu egingo da basoko laboreetan eta plantazioetan, ugaritu egingo dira plagak eta gaixotasunak, eta espezie inbaditzaileak agertuko dira. Inpaktu horiei gehitu behar zaie, gainera, suteak ugaritzea eta lurraren higadura areagotzea. Abeltzaintzan, parasitoek eragindako gaixotasunak ugaritzea eta estres termikoa handiagoa izatea aurreikusten da, eta horrek abeltzaintzaren produktibitatea galtzea ekarriko du.

Biodibertsitatea

Mende amaierarako, ia guztiz desagertuko da harizti, pagadi eta insigne pinuaren (*Pinus radiata*) txoko ekologikoa, eta pixkanaka iparralderantz mugituko da. Kantauri isurialdean, tenperatura igoera dela-eta, inpaktua izango du mendialdeetan, batik bat 900 metrotik gora (bereziki pagadietan eta mendi-larreetan). Mediterraneo isurialdeko ekosistemetan, aldiz, lehorte gehiago eta ur falta handiagoa izango da.

Osasuna

Klima-aldaketa dela-eta osasunean espero diren inpaktuak lotuta daude tenperatura igoztearekin, airearen kalitatea okertzearekin eta uholdeak eta lur-irristatzeak ugaritzearekin. Horrek guztiak gaixotze- eta heriotza-tasa handitzea, gaixotasun gehiago izatea (arnasari lotutakoak, azalekoak, bektoreen bidez transmititutakoak, eta abar) eta gizakiaren konforta murriztea ekarriko du. Bero-boladek osasunean izango duten inpaktua da, zehazki, mundu mailan hurrengo hamarkadetan izango den arazorik garrantzitsuenetako bat. Ildo horretatik, Euskadi ez da salbuespen, eta, Klimatek *"Bero-boladek osasunean dituzten ondorioen prebentzioa, klima-aldaketaren testuinguruan"*³³ (2017) proiektuaren ondorioek agerian utzi dutenez, berotegi-efektuko gasen emisioek ugaritzen jarraitzen badute eta emisio horiek murrizteko neurririk hartzen ez bada, gure hiri nagusiek gero eta bero-bolada gehiagori egin beharko diete aurre, eta, ondorioz, baliteke fenomeno horrek eragindako heriotza-tasak gora egitea.

Azpiegitura linealak

Azpiegitura linealek materialen neke handiagoa izango dutela eta bide-segurtasuna txikiagoa izango dela uste da, uholdeak, olatu handiak eta irristatzeak ugariagoak izango direlako.

Energia eta industria

Prezipitazio gutxiago izateak energia hidroelektrikoek energia gutxiago sortzea eragin dezake. Gainera, muturreko gertaerak ugaritzeak inpaktua izan dezake eraginpeko azpiegiturretan eta garraio- eta banaketa-sareetan eta, ondorioz, kalteak eta galerak eragin.

³³ <http://www.lhobe.eus/Eventos/ficha.aspx?IdMenu=74e0675a-2235-4892-af39-e5bf7072bc20&Cod=854&Idioma=es-ES>

2.1.3 Inpaktu-kateak hautatzea

Kontuan izanik EAEko klima-testuinguruari buruzko informazioa eta sektore nagusietan sor daitezkeen inpaktuak –arreta bereziz aztertu behar dira bero-boladek, itsasoaren maila igoetzeak eta muturreko olatuak ugaritzeak dakartzaten inpaktuak–, EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasunaren eta arriskuaren ebaluazioa ondorengo kate hauek kontuan hartuta egin da: *“Bero-boladek gizakion osasunean duten inpaktua”*, *“Ibaiek-uholdeek hiri-ingurunean duten inpaktua”*, *“Itsasoaren mailak gora egiteagatik sortutako uholdeek hiri-ingurunean dituzten ondorioak”*, eta *“Lehorte handieneko aldi gehiago izateak jarduera ekonomikoetan duen inpaktua, batik batik nekazaritza-ingurunean”*.

Bero-boladen inpaktua gizakion osasunean

Lurralde jakin baten beroarekiko esposizioa kanpoko beroak eta barruko beroak zehazten dute, eta, halaber, sekulako eragina du lurraldearen konfigurazioak berak, non hiri-sarea elementu giltzarria den. Hain zuzen, kanpoko beroan eragiten du bereziki klima-aldaketak. Eraginpeko populazioan, beroarekiko sentikortasun-baldintzak oso desberdinak direnez, muturreko tenperatura igoetzeak konforta murriztea dakar kasurik hoberenean, baina lan-produktibitatea nabarmen murriztea eta, are gehiago, morbillitate- eta hilkortasun-arrisku handiagoa izatea ere eragin ditzake.

Ibai-uholdeen inpaktua hiri-ingurunean

Klima-aldaketak arrisku naturalak areagotzea ekarriko duela uste da. Uholde-arrisku gero eta handiagoa da horren adibide. Klima-faktore horiek, klimarekin lotuta ez dauden faktoreekin batera –hala nola udalerriaren garapen sozioekonomikoa, topografia, drainatze-sistemak, iragazkortasuna, eraikitako forma eta abar–, areagotu egiten dute uholdeen ondorioz kalteak eta galera sortzeko probabilitatea. Hala, uholdeek sor ditzaketen galera ekonomikoek garrantzi berezia hartu dute maila globalean.

Itsasoaren maila igoetzean eragindako uholdeen inpaktua hiri-ingurunean

Ibai-uholdeen kasuan bezala, itsasoaren maila igoetzeak eragindako uholdeek eta muturreko olatuak ugaritzeak ingurune eraikian ekar ditzaketen kalte ekonomikoak oso handiak izan litezke, kostaldeko lerrotik gertu dagoen azpiegitura-kontzentrazioa dela-eta.

Lehorte handieneko garaia ugaritzeak jarduera ekonomikoetan duen inpaktua, batik batik nekazaritza-ingurunean

Euri-jasak ugaritu egingo direla uste da, baina, horrez gain, garrantzitsua da euririk gabeko aldien iraupena identifikatzea, kezka sor baitezake klima-aldaketaren aurrean kalteberatasun berezia dutela dirudien tokiko jarduera ekonomikoetan, eta halakoak dira lehen lehen sektoreko jarduerak.

2.2 Hautatutako inpaktu-kateetan oinarritutako datu-eredu baten definizioa

Hautatutako inpaktu-kateak kontuan hartuta, kate bakoitzak bereziki dituen faktoreak bereizte aldera, EAEn testuinguru geografikoan egokienak izan litezkeen datu motak bilatu, hautatu eta identifikatu dira. Horretarako, kontuan izan da Europako RAMSES proiektuaren esparruan berriki berraztertu den **dokumentazio zientifiko-teknikoa** eta, horrekin batera, klima-aldaketaren aurreko kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzen **beste proiektu batzuetan erabilitako datu-ereduak**; biek ere, bide beretik, Inpaktuei, kalteberatasunari eta egokitzapenari buruzko IPCC-ren Bosgarren Txostenean (AR5, 2014) deskribatutako ikuspegiari jarraitzen diote.

Aztertutako datu-eredu horien artean aipatzekoak dira:

- FP7 *Reconciling Adaptation, Mitigation and Sustainable Development for cities* (RAMSES, 2012-2017) Europako proiektua;
- H2020 *Climate Resilient Cities and Infrastructures* (RESIN, 2015-2018) Europako proiektua, Bilboko udalerria aztergaietako bat dela;
- San Salvadorreko Metropolialdean klimak eragindako temperatura-igoeren inguruko plangintza (CDKN, 2016)³⁴;
- Klima Aldaketarekiko Kalteberatasunaren Azterketa Madril hiriburuan (2015)³⁵;
- Klima Aldaketara Egokitzeko Donostiako Plana (Donostiako Udala, 2017)³⁶; eta
- UNE-ISO 37120:2015 Araua: Garapen jasangarria hirietan. Hiriko zerbitzuen eta bizi-kalitatearen adierazleak³⁷.

Aurreko iturri bibliografikoetan aurkitutako datu-egiturak kontrastatu egin dira **Udalsare 21en Tokiko Jasangarritasunaren Adierazle Sistemarekin**³⁸, eta ikusi da estu lotuta daudela udalerrien kalteberatasuna ebaluatzeko garrantzitsuak diren adierazleak, erlazonatutako inpaktu-kateak ebaluatzekoak eta Udalsare 21en adierazleak. Horren adibide dira, esaterako, Ingurumen Alderdiak blokeari dagozkion adierazleak, esaterako, Lurraldea eta plangintza, Lurzoruak edo Ura;

Alderdi Sozialen blokeari dagozkion adierazleak, hala nola Osasuna, Ongizatea eta gizarte-inklusioa, Etxebizitza, Hezkuntza edo Demografia; Alderdi Ekonomikoen blokeari dagozkion adierazleak, kasurako Lan-merkatua eta Garapen ekonomikoa; edo Gobernantzaren blokeko adierazleak, adibidez, Sentsibilizazioa eta komunikazioa edo Koordinazioa.

Asmoa ez da izan **datu mota** posibleen zerrenda amaiezin bat egitea, baizik eta, a priori eta baldin eta datu egoki eta kalitate onargarriak badaude, hautatutako inpaktu kate bakoitzaren kalteberatasun- eta arrisku-osagaiak **hobekien azal ditzaketanak** hautatzea; **mehatxua, esposizioa, sentikortasuna eta erantzuteko gaitasuna/egokitzeko gaitasuna** dira, hain zuzen, osagai horiek.

1. taulan, modu eskematikoan jasota daude aurretik aipatutako eruedetan gehien aipatzen diren datu motak. Taula halako moldez antolatu da, non inpaktu-kate bakoitzerako interesgarritzat jotzen diren datu-motak bat datozen **Udalsarea 21eko Tokiko Jasangarritasunaren Adierazle Sistemarako definitutako gai-multzo eta eremuekin**. Eremu bakoitzaren barruan, jaso diren lau inpaktu-kateetako bakoitzarekin lotutako datu-motak sartu dira. Ikus daitekeenez, datu-mota horietako batzuk inpaktu-kate jakin baterako dira, eta, beste batzuk, berriz, batean baino gehiagotan agertzen dira; normalean, azken hori gehiagotan gertatzen da hori datu ekonomikoekin eta gobernantzari lotutakoekin, gizarteari, ingurumenari eta lurraldeari lotutako datuekin baino.

³⁴ https://cdkn.org/project/planificacion-en-torno-incrementos-de-temperatura-provocados-por-el-clima-en-el-area-metropolitana-de-san-salvador/?loclang=es_es

³⁵ <http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/EspelInf/EnergiayCC/04CambioClimatico/4b2Vulnera/Ficheros/InfVulneraCC2015VerWeb.pdf>.

³⁶ https://www.donostia.eus/info/ciudadano/ma_areas.nsf/vowebContenidosId/NT00000CDA?OpenDocument&idioma=cas&id=a501610418492&cat=Cambio%20Clim%20tico&subcat=Donostia%20/%20San%20Sebasti%20n%20se%20adapta%20al%20cambio%20clim%20tico&doc=D

³⁷ <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0054983>

³⁸ <http://www.udalsarea21.net/Publicaciones/Ficha.aspx?IdMenu=892e375d-03bd-44a5-a281-f37a7cbf95dc&Cod=64d398ef-ab0d-4ce4-9b98-ef4f08c74538&Idioma=es-ES>

SISL US21 blokeak	SISL US21 eremuak	Bero-boladek gizakion osasunean izan dezaketen eragina	Ibai-uholdeek hiri-ingurunean izan dezakeen eragina	Itsasoaren maila igotzeak eragindako uholdeek hiri-ingurunean izan dezaketen eragina	Lehorteak jarduera ekonomikoetan izan dezakeen eragina, batik bat nekazaritza-ingurunean
Ingurumen-eta lurralde-alderdiak	Lurraldea eta plangintza	Lurzoruaren erabilera; Hiriko gunee libreak; Eraikuntza	Lurzoruaren erabilera; Eraikuntzak eta azpiegiturak; Hiriko gunee libreak; Hidrologia; Hidrogeologia	Lurzoruaren erabilera; Eraikuntzak eta azpiegiturak; Hiriko gunee libreak;	Lurzoruaren erabilera
	Biodibertsitatea eta ingurune naturala	Inbertsioak ingurumen-proiektuetan	Inbertsioak ingurumen-proiektuetan	Inbertsioak ingurumen-proiektuetan	Babes bereziko lurzoruak; Nekazaritza- eta abeltzaintza-jarduera jasagarriak; Produktibitatea; Su-arriskua
	Mugikortasuna eta garraioa	Ibilgailuak			
	Lurzoruak		Kutsatutako lurzoruak	Kutsatutako lurzoruak	
	Ura				Ur-kontsumoa; Nekazaritza urreztatua
	Klima-aldaketa eta inpaktu globala	Hiriko klimaren mapa; Temperatura maximoen, minimoen eta eguneko tenperatura-gradientearen adierazleak	Ibai-uholdeen arriskugarritasun-mapak, errepikatze-denbora eta agertoki desberdinen arabera; Gehienezko prezipitazioen adierazleak	Itsasoaren maila igotzearen arriskugarritasun mapak, errepikatze-denbora eta agertoki desberdinen arabera	Lehorteen adierazleak
Alderdi sozialak	Osasuna	Airearen kalitatea; Osasun-arreta eta eskuragarritasuna; Heriotza-tasa; Gaixotasunak			
	Ongizatea eta gizarte-inklusioa	Errenta pertsonala; Gizarte-babesa; Berdintasunik eza eta pobrezia	Errenta pertsonala	Errenta pertsonala	
	Etxebizitza	Edukitzea/ jabetza; Ekipamendua	Edukitzea/ jabetza; Etxebizitza hutsa; Etxebizitza ez-nagusia	Edukitzea/ jabetza; Etxebizitza hutsa; Etxebizitza ez-nagusia	
	Hezkuntza	Eskolako Agenda 21; Ikasketa eta trebakuntza maila	Eskolako Agenda 21; Ikasketa eta trebakuntza maila	Eskolako Agenda 21; Ikasketa eta trebakuntza maila	Eskolako Agenda 21; Ikasketa eta trebakuntza maila
	Demografia	Biztanleria; Mendekotasuna; Adina; Familia-nukleoa			

SISL US21 blokeak	SISL US21 eremuak	Bero-boladek gizakion osasunean izan dezaketen eragina	Ibai-uholdeek hiri-ingurunean izan dezakeen eragina	Itsasoaren maila igotzeak eragindako uholdeek hiri-ingurunean izan dezaketen eragina	Lehortek jarduera ekonomikoetan izan dezakeen eragina, batik bat nekazaritza-ingurunean
Alderdi ekonomikoa	Lan-merkatua	Lanpostuak			Jarduera mota; Lanpostuak
	Garapen ekonomikoa	BGD; Udalerriko diru-sarrerak; Zorpetze-maila	BGD; Udalerriko diru-sarrerak; Zorpetze-maila Galera ekonomikoak	BGD; Udalerriko diru-sarrerak; Zorpetze-maila Galera ekonomikoak	Enpresa mota; Balio erantsi gordina; BGD; Udalerriko diru-sarrerak; Zorpetze-maila; Galera ekonomikoak
Gobernantza	Udal-administrazioaren ingurumen-kudeaketa	Egokitzeko planak	Egokitzeko planak	Egokitzeko planak	Ingurumen-kudeaketako planak; Egokitzeko planak
	Sentsibilizazioa eta komunikazioa	Hezkuntza-jarduerak; ingurumen-arloko kontzientziakzioa	Hezkuntza-jarduerak; ingurumen-arloko kontzientziakzioa	Hezkuntza-jarduerak; ingurumen-arloko kontzientziakzioa	Hezkuntza-jarduerak; ingurumen-arloko kontzientziakzioa
	Herritarren parte-hartzea	Tokiko Agenda 21; Asoziazionismoa	Tokiko Agenda 21; Asoziazionismoa	Tokiko Agenda 21; Asoziazionismoa	Tokiko Agenda 21; Asoziazionismoa
	Koordinazioa	Udalerri barruko eta udalerriz gaindiko koordinazioa; Arriskuen kudeaketa; Alerta-sistemak	Udalerri barruko eta udalerriz gaindiko koordinazioa; Arriskuen kudeaketa; Alerta-sistemak	Udalerri barruko eta udalerriz gaindiko koordinazioa; Arriskuen kudeaketa; Alerta-sistemak	Udalerri barruko eta udalerriz gaindiko koordinazioa; Arriskuen kudeaketa; Alerta-sistemak

1. taula. EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko datu-eredua, hautatutako inpaktu-kateak kontuan hartuta.

2.3 Dauden datu-iturriak aztertzea eta adierazleak hautatzea

Behin inpaktu-kateak hautatuta eta haiek bereizteko datu-motarik egokienak identifikatuta, udalerrietan EAE osorako dagoen informazioa aztertu da. Horretarako, **dagoeneko badiren datu-iturburu publikoetara** jo da, haietan jasotzen baita dagoen informaziorik eguneratuena, eta interesgarria baita proposatutako datu-ereduaren arabera.

Datu iturri horien artean, **GEOEUSKADI, EUSTAT** eta **UDALPLAN** nabarmentzen dira batik bat, gainera Udalsarea 21en Tokiko Jasangarritasunaren Adierazle Sistemari informazioa ematen diote eta. Inpaktu-kate bakoitzaren **mehatxu- eta esposizio-adierazleak kalkulatzeko, informazio-iturritzat hartu dira EAEko bereizmen handiko adierazleak XXI. mendeko klima-aldaketaren agertokietarako**³⁹ (2011-2040 eta 2071-2100, RCP 4.5 eta RCP 8.5 agertokietan). **Itsasoaren maila igotzeari** lotutako agertokiei buruzko datuen kasu espezifikoan, Europako Batzordeak 2017an *Joint Research Centre* (JRC) bidez argitaratutako Vousdoukas et al. ikerketak emandako datuak hartu dira erreferentziatzat; ikerketa horretan kalkulatuzen denez, Bizkaiko Golkoan

³⁹ http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-11293/es/contenidos/ds_informes_estudios/escenarios_climatico/es_def/index.shtml

18 eta 22 cm bitarteko igoera gertatuko da, eta 2100. urterako, 53 eta 80 cm bitartekoa, RCP 4.5 eta RCP 8.5 agertokietan, hurrenez hurren.

Garrantzitsua da azpimarratzea **–udalerria** baita kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko oinarritzat hartzen den **analisirako lurralde-unitatea**– bildutako datuak udalerriaz gaindikoak direla batik bat, eta ia beti EAEko udalerrri guztiak sartzen direla datu horietan.

Inpaktu-kate bakoitzerako kalteberatasun- eta arrisku-osagaiak bereizi nahi direnez, datuak identifikatzeko eta biltzeko, **mehatxu, esposizio, sentikortasun edo egokitze gaitasunaren adierazle posibleekin harreman zuzenak bilatu dira** —edo zeharkakoak, baldin eta datuok ondoren nolabaiteko eraldaketaren bat izaten badute—. Azken batean, kalteberatasunaren eta arriskuaren osagai ahalik eta gehienentzat datuak eskuratu nahi izan dira, hautatutako inpaktu-kate guztietan.

Behin datu interesgarrien bilaketa amaituta, inpaktu-kate bakoitzean kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko egoki eta adierazgarritzat jo diren **adierazleen datu-base baten egitura** definitu da. Adierazle horiek hautatzeko, irizpide asko hartu da kontuan: kalitatea, nahikoa udalerritarako eskura izatea, azken eguneratze-data, eta abar.

Udalerrietan klima-aldaketaren kalteberatasuna eta arriskua aztertzeke sarrera-adierazleen datu-basearen egiturak **Udalsarea 21en Tokiko Jasangarritasunaren Adierazle Sistemari** jasotako sistema bertsuari jarraitzen dio, eta **informazio deskribatzaile** hau jasotzen du adierazle bakoitzarentzat (parentesi artean, datu-base bakoitzean erabilitako kodifikazioa):

- Adierazle bakoitza zein inpaktu-kateri dagokion.
- Adierazlearen identifikazio-kode unibokoa.
- Zein klima-mehatxu edo -inpaktu motarekin lotzen den:
 - Bero-bolada (HW).
 - Ibai-uholdea (FLF).
 - Itsasoaren maila igotzeak eragindako uholdeak (FLS).
 - Lehortea (DR).
- Arriskuaren zein osagaitan sartzen den:
 - Mehatxua edo arriskubidea (HZ).
 - Esposizioa (EX).
 - Kalteberatasuna (VU).
- Kalteberatasunaren dimentsioa, aplikatzeko bada:
 - Sentikortasuna (SE).
 - Egokitze gaitasuna (AC).

- Inpaktu-katearen eremua edo hartzailea:
 - Biztanleria edo giza kapitala (HC).
 - Hirigunea (BE).
 - Ekonomia-jarduerak (EA).
- Adierazlearen izena.
- Adierazlearen eta haren parametroen definizioa eta azalpena.
- Adierazlearen neurketa-unitateak (adibidez, %, m²/bikt., bikt./ha, eta abar).
- Dagozkion parametroetatik abiatuta adierazlea kalkulatzeko metodoa edo modua.
- Adierazlea lortzeko beharrezko diren beste prozesu mota batzuk (adibidez, udalerrri mailara egokitze azterketa espaziala, zenbakizko beste tratamendu batzuk...).
- Adierazlearen iturri mota (udalerriaz gaindikoa, tokikoa, Estatukoa...).
- Datua lortzeko erabilitako iturria (GEOEUSKADI, UDALPLAN, EUSTAT, eta abar).
- Kontsultatutako datu-iturburuan ageri den azken eguneratzearen urtea.
- Adierazlearen balioak zein urtetarako edo urte-tartetarako diren.

Erabakitzeke **adierazle bat noiz izan daitekeen sentikortasunari lotua edo noiz egokitzeke gaitasunari dagokiona** –hurrenez hurren, udalerrri baten hauskortasun intrintsekoa zenbaterainokoa den eta udalerrri batek zer-nolako erresistentzia- edo berreskuratze-gaitasuna duen adierazten dute–, sailkapen erraz bat izan da irizpide: adierazlearen balioak gora egin ahala kalteberatasuna ere areagotu egiten bada, sentikortasunaren adierazletzat hartzen da; eta, alderantziz, kalteberatasuna murriztu egiten bada, orduan erantzuteke gaitasunaren/egokitzeke gaitasunaren adierazletzat jotzen da.

8. irudian ikus daitekeenez, guztira 30 adierazleko datu-base bat sortu da bero-boladek gizakion osasunean duten inpaktu-katea neurtzeko; halaber, 24 adierazle jaso dira ibai-uholdeek hiri-ingurunean duten inpaktua aztertzeke; 19 adierazle itsasoaren mailak gora egiteagatik sortutako uholdeek hiri-ingurunean duten inpaktu-katea ebaluatzeko, eta 16 adierazle lehorte handieneko aldi gehiago izateak jarduera ekonomikoetan duen inpaktua aztertzeke (batik bat nekazaritza-ingurunean duena).

ADIERAZLEAK

INPAKTU-KATEAK	Mehatxua	Esposizioa	Sentikortasuna	Egokitzeko gaitasuna	GUZTIRA
Giza osasunari eragiten dioten bero-boladen ondoriozko inpaktua	3	1	10	16	30
Ibai-uholdea hiri-inguruan	1	8	7	8	24
Itsas mailaren igoeraren ondoriozko uholdea hiri-inguruan	0	8	3	8	19
Lehorte handiko garai luzeagoen eragina jarduera ekonomikoetan, batik bat nekazaritza eta abeltzaintzari dagokienez	1	2	9	4	16

8. irudia. Inpaktu-kate bakoitzean kalteberatasuna eta arriskua aztertzeko sartu den adierazle kopurua eta mota.

Adierazleen zerrenda osoa, definizioa, jatorria eta ezaugarriak udal-fitxetan kontsulta daitezke.

2.4 Azterketan sartu beharreko adierazleen balioak lortzea

Fase honen helburua izan da aurrez **hautatutako adierazleen balioak** biltzea, prestatzea eta sortzea udalerrri bakoitzerako, sarrera-datu horiekin inpaktu-kateek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatu ahal izateko.

Azpimarratu beharreko alderdi garrantzitsuetako bat da **iturri ofizialeetatik** (batik bat autonomia mailakoak) datozen **datu publikoak** erabiltzea erabaki dela, ahalik eta **berrienak**, gaur egunera arte **aldian-aldian eguneratuak**, eta EAEko 251 udalerrietatik **guzti-guztiak hartzen dituztenak**.

Atal honetako beste alderdi interesgarri bat da, orobat, **adierazle gehien-gehienei**, batik bat **GEOEUSKADI**, **UDALPLAN** edo EAEko **bereizmen handiko klima-**

agertokien iturrietatik datozenei, azterketa espazialeko prozesu asko aplikatu zaizkiela, proiektu honen azterketa-unitateari, udalerriri alegia, egokitzeko. Ondorioz, **datu berriak sortu dira, berariaz proiektu honetarako sortu ere**. Alderdi sozialari edo ekonomikoari lotuagoak dauden adierazleek soilik behar izan dute askozaz ere tratamendu errazagoa; **EUSTAT**etik hartuak dira batik bat, eta aurrez udalerrri mailari lotuta daudenez, aski izan da datu horiek bildu, arxivatu eta kalteberatasunaren eta arriskuaren datu-baserako zehaztutako egituraren antolatzea.

Komeni da gogoraraztea, halaber, adierazle horietako batzuk (**arriskuaren mehatxu-osagaiari dagozkion guztiak eta esposizioari dagozkion asko**) **aldakorrak direla, alegia**, balioak aldatu egiten dira zein denbora-tarte eta zein klima-agertoki aztertzen dugun kontuan hartuta; horregatik, ikerketa honetan espazio-denbora azterketa asko eta asko egin dira. Horri esker, klima-aldaketaren arazoa hainbat ikuspegitatik aztertu ahal izan da (inpaktu-kateak), denak ere EAerako interesgarriak, eta, gainera, horietako bakoitzean etorkizuneko agertoki posibleen arabera egin da azterketa (ikus urdinez markatutako gelaxkak 9. irudia).

INPAKTU-KATEAK	Erreferentzia (1971-2000)	Erreferentzia (2016)	Urteak 2011-2040		Urtea 2050		Urteak 2071-2100		Urtea 2100	
			RC 4.5	RCP 8.5	RC 4.5	RCP 8.5	RC 4.5	RCP 8.5	RC 4.5	RCP 8.5
			Bero-boladen inpaktua gizakion osasunean							
Ibai-uholdeek hiri-ingurunean izan dezakeen eragina										
Itsasoaren maila igotzeak eragindako uholdeek hiri-ingurunean izan dezaketen eragina										
Lehorte handieneko garaiak ugaritzeak jarduera ekonomikoetan izan dezakeen eragina, batik bat nekazaritza-eta abeltzaintza-ingurunean										

9. irudia. EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko baliaututako klima-agertokiak (urdiruz), inpaktu-kateen arabera.

2.5 Kalteberatasunaren eta arriskuaren indize konposatuak lortzea

Behin datu-baseak adierazleen balioekin egituratuta eta osatuta, datu-base horiei **tratamendu eta test estatistiko** batzuk aplikatu zaizkie (normalizazioa, estandarizazioa eta birreskalatzea), datuen analisirako R software bidez. Software horren bidez egindako analisia, **modu independentean eta sekuentzialean** egin da kalteberatasunaren eta arriskuaren ebaluzioa osatzen duen **inpaktu-kate bakoitzean**, eta bakoitzerako bost agertoki posibleak kontuan hartuta.

Tratamendu estatistiko horiek egitearen **helburua izan da** sentikortasunaren eta egokitze gaitasunaren adierazle normalizatuen balioak agregatzea, kasuan kasuko sentikortasunaren eta egokitze gaitasunaren adierazle konposatuak sortzeko eta, ondoren, horien agregaziotik abiatuta, udalerririk bakoitzaren kalteberatasunaren indize konposatua lortzeko. Kalteberatasunaren indize hori, halaber, mehatxuaren eta esposizioaren indize konposatuak agregatu zaie, eta, hala, azkenean, EAEko udalerririk

bakoitzerako arrisku-indize bat lortu da, espezifiko dena, gainera, aztertutako inpaktu-kate eta agertokietako bakoitzerako.

Sentikortasunaren eta egokitze gaitasunaren indize konposatuak lortzeko, **pisu desberdina esleitu** zaio banakako adierazle bakoitzari. Pisu horiek modu dinamikoan lortu dira, **metodo estatistikoak baliaututa** (osagai nagusizko analisia eta faktore-analisia, batez ere). Horiek baliaututa, **erredundantzia ezabatzen da** adierazle bakoitzari lotutako informazioan, eta ez zaie balio erlatibo ematen adierazleei. Horrela, informazio erredundanteak dituzten adierazleei pisu baxuagoak esleitzen zaizkie, eta banakako azalpen-karga handiagoa du ten adierazleei, aldiz, pisu handiagoa ematen zaie, hala eragozten baita, nolabait, behar baino garrantzi handiagoa ematea elkarren artean harreman handiagoa duten adierazleei. Bestela esanda, horrek ez du ezinbestean esan nahi ikuspegi estatistiko batetik pisu handiagoa eman zaien adierazleak pisu txikiagoa dutenak baino garrantzitsuagoak direnik; esan nahi du ematen duten informazioa espezifikoagoa dela, eta elkarren artean harreman handia duten beste adierazle batzuen aldean banaketa txikiagoa dutela.

Behin pisuak sortzean, azken urratsa izan da kontuan hartu den **inpaktu-kate bakoitzarentzat adierazleak indize konposatueta batzea**, alegia, EAEko udalerri bakoitzaren esposizio, sentikortasun, erantzuteko edo egokitzeko gaitasun, kalteberatasun eta arriskuaren indizeak berak kalkulatzeko. **Agregatzeko erabili den modua agregazio geometriko haztatua izan da (agregazio biderkatzailea)**, eta ez agregazio aritmetiko haztatua (agregazio gehigarria).

Hala, azkenean, **indize konposatu espezifiko batzuk lortu dira EAEko udalerri bakoitzerako eta aztertutako inpaktu-kate** eta agertoki bakoitzerako. EAEko udalerriak elkarren artean konparatzeko bide ematen du horrek, inpaktu-kate bakoitzeko kalteberatasun eta arrisku erlatibo handieneko udalerriak zein diren identifikatzen du, eta informazio gehigarria eman dezake klima-aldaketaren aurreko kalteberatasuna edo arriskua murriztea xede duten tokiko ekintzak planteatzeko.

Kalteberatasuna eta arriskua handiagoa ala txikiagoa den baloratu liteke posizio-neurrien arabera (dezilak, kintilak, pertzentilak eta abar). Adibidez, 7. dezilean edo hortik gora kokatzen diren udalerriak hautatuta (alegia, 60. pertzentila edo hortik gorakoaren balioak), inpaktu-kate jakin baterako arrisku handiagoa duten EAEko udalerrien % 40 hartuko dugu kontuan.

Azpimarratzekoa da datu bat: etorkizunera begira udalerri bakoitzaren arrisku-indizeak kasu guztietan gora egiten duen arren, udalerri batzuetan, posizio-neurri erlatiboak (dezilak, adibidez) baxuagoak izan litezke erreferentziazko garai jakin batekin alderatuta. Portaera hori, itxura batean ohiz kanpokoa, nahiz eta ez den hala, sortzen da arrisku-aldaketaren neurria ez delako berbera udalerri guztietan. Neurri hori apenas aldatzen da udalerri batzuetan, eta, hortaz, haien posizio erlatiboak behera egin dezake; beste udalerri batzuetan, aldiz, arriskua nabarmen aldatzen da, eta posizio erlatiboa igotzea dakar horrek.

2.6 Kalteberatasunaren eta arriskuaren datu espazialak sortzea

Behin EAEko udalerri guztietarako kalteberatasun eta arrisku erlatiboaren indize konposatuaren balioak lortuta, dagozkien **datu espazialak (GIS geruzak)** sortu dira,

GEOEUSKADIren bisorean, INGURUMENAREN geruzan eta INGURUMENAREN WMS zerbitzuan argitaratzeko.

Aztertu den inpaktu-kate eta denbora-tarte bakoitzeko GIS geruza espezifiko bat sortu da, indize konposatu guztien balioak dituela: sentikortasuna (SE), egokitzeko gaitasuna (AC), kalteberatasuna (VU), mehatxua (HZ), esposizioa (EX) eta arriskua (RK). Aldagai horien balioak gaur egungo klimaren arabera irudikatu dira, eta etorkizuneko bi klimaren arabera ere bai, RCP 4.5 eta 8.5 agertokietara egokituta. GIS geruzetan, adierazle normalizatuak (1etik 2rako eskala) eta dezilak argitaratu dira kontsultarako, eta adierazle normalizatuak erabili dira irudikapenerako.

2.7 Laburpen-fitxak EAEko udalerri bakoitzerako

EAEko udalerri bakoitzak kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko baliau diren tokiko adierazleak zein ebaluazioaren ostean lortutako indize agregatuak modu pertsonalizatuan eskura izan ditzen, banakako laburpen-fitxa batzuetan jaso dira datuok. **251 udalerrietako bakoitzerako**, laburpen-fitxak sortu dira Excel formatuan, gaztelaniaz bata eta euskaraz bestea.

Azpimarratzekoa da fitxetan **udalerriek eurek betetzeko gaitutako atal bat dagoela**, hartara tokiko ikuspegitik duten iritzia, ezagutza edo esperientzia txertatu eta erregistratzeko aukera izango baitute, proiektuaren emaitzen osagarri. **Mehatxu** posiblei buruz, **sektore** kalteberenei buruz edo klima-aldaketaren aurrean egokitzeko abian diren edo aurreikusita dauden **udal-politikei** buruz idatzi ahal izango dute. Oso interesgarria da klima-aldaketaren arriskuak murrizten laguntzen ari diren edo etorkizun hurbilean horretan lagun dezaketen tokiko neurri, plan edo politika horiek, **egokitzeko aktibo** gisa ere ezagutzen diren horiek, identifikatzea, ekar ditzaketen aukerak baliatzeko; egokitzeko beste estrategia batzuen abiapuntu ere izan litezke, gainera.

Udal-fitxak orri edo erlaitz hauek ditu:

Hasiera

Orri nagusia. Hiperbinkuluen bidez, azkar irits liteke udalerriko laburpen fitxaren edozein ataletara. Ikus 10. irudia.

Atarikoa

Orri honetan deskribatzen dira hala klima-aldaketaren aurrean EAEko udalerrien kalteberatasun eta arriskuaren ebaluazioaren alderdi orokorrak nola udal-datuak dituen laburpen-fitxaren egitura.

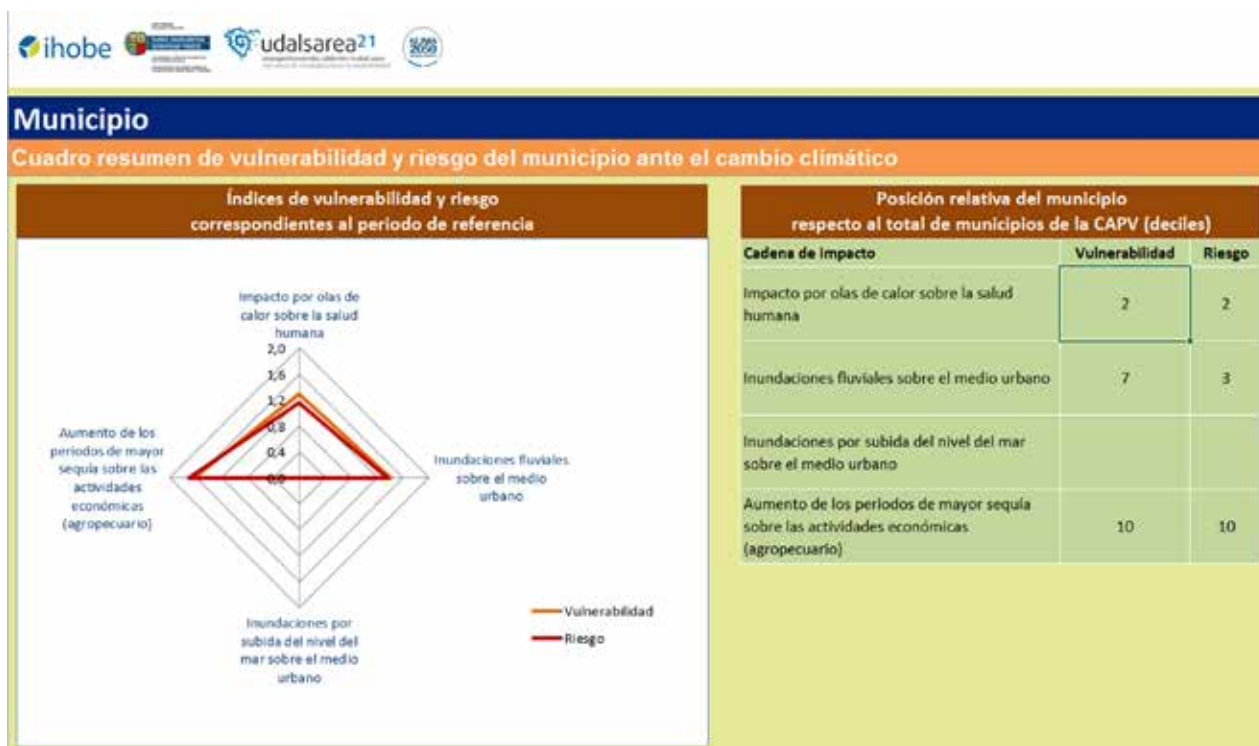
Laburpena

Laburpen-taula bat da, adierazten duena zer kalteberatasun eta arrisku dituen udalerriak klima-aldaketaren aurrean: aztertutako inpaktu-kate bakoitzerako, grafikoki errepresentatzen dira udalerrien kalteberatasun-eta arrisku-indize normalizatuen balioak, erreferentziazko aldiari dagozkionak.

Halaber erakusten da udalerrri batek duen posizio erlatiboa (deziletan), hau da, inpaktu-kate jakin baten arriskua daukaten EAEko gainerako udalerriekiko duen posizioa. Glosarioaren orrian, dezilak neurri estatistiko gisa duen esanahiari buruzko informazio gehiago ematen da. Ikus adibidea 11. irudian.

Análisis de vulnerabilidad y riesgo de los municipios vascos ante el cambio climático	
CONTENIDOS	
INTRODUCCIÓN	
RESUMEN	
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
GRÁFICOS DE VULNERABILIDAD Y RIESGO	
Impacto por olas de calor sobre la salud humana	
Impacto por inundaciones fluviales sobre el medio urbano	
Impacto por inundaciones por subida del nivel del mar sobre el medio urbano	
Impacto por aumento de la sequía sobre actividades económicas (esp. m. agropecuario)	
ÍNDICES DE VULNERABILIDAD Y RIESGO	
Índices de vulnerabilidad	
Índices de riesgo	
VALORES DE LOS INDICADORES	
GLOSARIO	
RELACIÓN DE INDICADORES	
Impacto por olas de calor sobre la salud humana	
Impacto por inundaciones fluviales sobre el medio urbano	
Impacto por inundaciones por subida del nivel del mar sobre el medio urbano	
Impacto por aumento de la sequía sobre actividades económicas (esp. m. agropecuario)	

10. irudia. *HASIERA* erlaitza. EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasun eta arriskuaren ebaluazioko datuak jasotzen dituen udalerriko laburpen-fitxa.



11. irudian. Udal-fitxan jasotzen den EAEko udalerrri baten kalteberatasun eta arrisku erlatiboaren laburpen-taularen adibidea.

Informazio osagarria

Atal batzuk sartu dira, udalerrriak bere datu orokorreki buruzko informazio eguneratuagoa eman dezan: zein diren ezagutzen edo sumatzen dituen klima-mehatxuak, oraingoak eta etorkizunekoak, bere lurralderako garrantzitsuak izan daitezkeenak; zer esparruk edo sektorek jasan ditzakeen inpaktu handiagoak, edo zer politika edo ekintza lokal aplikatzen edo aurreikusten dituzten, nolabait klima-aldaketara egokitzearekin lotuak.

Grafikoak olatua osasuna, Grafikoak ibaiak hiria, Grafikoak kostaldea hiria eta Grafikoak lehortea ekonomia

Grafikoak erakusten dira, aztertutako lau inpaktu-kateetako bakoitzaren kalteberatasun-indizeak (orriaren goiko aldean) eta arrisku-indizeak (orriaren beheko aldean) adieraziz. Orriak lau erlantz horietakoren bat ez badu, horrek esan nahi du, gaur egun eskura dauden datuen arabera, ez dela identifikatu inpaktu-kate horren arriskurik udalerrri horretan.

Kalteberatasunaren atalean, udalerrriaren kalteberatasun-indizea erakusten da, erreferentziazko aldiari dagokiona, udalerrria kokatuta dagoen eskualdearenarekin eta EAEkoarekin konparatuta (bi kasuetan 50eko pertzentila).

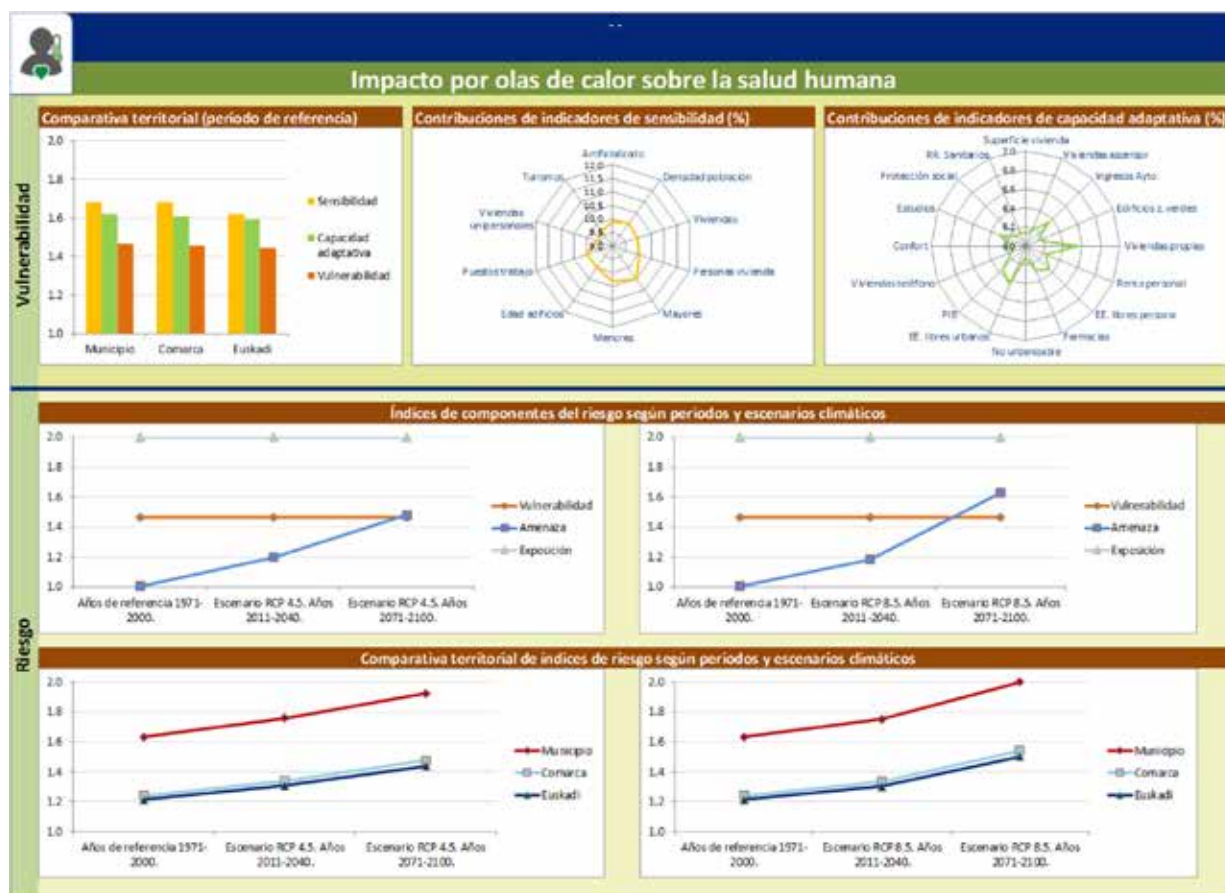
Halaber erakusten dira, portzentajetan, sentikortasunaren eta egokitzeko gaitasunaren indize osagarriak zehazteko erabilitako adierazleen ekarpenak. Ekarpene horiek udalerrriak berak aurkezten dituen adierazleen balioen eta adierazleari esleitutako pisu erlatiboaren funtzioa dira (balio erlatibo hori teknika estatistikoen bidez lortzen da).

Arriskuaren atalean, udalerrriaren arriskuaren osagaien indizeak erakusten dira (kalteberatasuna, mehatxua eta esposizioa), aldi eta agertoki klimatiko ezberdinen arabera. Lurralde-mailako datu konparatuak ere erakusten dira, udalerrriaren arrisku-indizeak konparatuz eskualdekoarekin eta EAEkoarekin, aldi eta agertoki klimatiko ezberdinen arabera. Ikus adibidea 12. irudia.

Indizeak kalteberatasuna

Erakusten dira sentikortasunaren, egokitzeko gaitasunaren eta kalteberatasunaren indize konposatuaren balio normalizatuak, udalerrriarenak, eskualdearenak eta EAErenak. Balioak banatzen dira inpaktuen, aldien eta klima-agertokiaren arabera.

Halaber erakusten da udalerrri batek duen posizio erlatiboa (deziletan), hau da, inpaktu-kate jakin baten arriskua daukaten EAEko gainerako udalerriekiko duen



12. irudia. Udal-fitxan jasotzen den EAEko udalerrri baten kalteberatasun eta arrisku erlatiboaren laburpen-taularen adibidea.

posizioa. Glosarioaren orrian informazio gehiago jasotzen da.

Indizeak_arriskua

Erakusten dira kalteberatasunaren, mehatxuaren, esposizioaren eta arriskuaren indize konposatuaren balio normalizatuak, udalerrriarenak, eskualdearenak eta EAErenak. Balioak banatzen dira inpaktuen, aldien eta klima-agertokiaren arabera.

Halaber erakusten da udalerrri batek duen posizio erlatiboa (deziletan), hau da, inpaktu-kate jakin baten arriskua daukaten EAEko gainerako udalerriekiko duen posizioa. Glosarioaren erlaitzean informazio gehiago jasotzen da.

Balioak_adierazleak

Erakusten dira udalerrriaren mehatxuen, esposizioaren, sentikortasunaren eta egokitzeko gaitasunaren adierazlearen balioak, normalizatu gabe. Adierazle horiek udalerrri horren kalteberatasun- eta arrisku-indizeak lortzeko erabili diren

berberak dira. Balioak banatzen dira inpaktuen, aldien eta klima-agertokiaren arabera.

Glosarioa

Proiektuan erabilitako termino eta definizio nagusien glosarioa.

Adierazleak_olatuak_osasuna, Adierazleak_ibaiak_hiria, Adierazleak_kostaldea_hiria eta Adierazleak_lehortea_ekonomia

EAEko udalerrien kalteberatasun eta arriskuaren ebaluazioan sartu den adierazle bakoitzaren deskripzioa egiten da, lau inpaktu-kate horien arabera, kontuan izan gabe dena delako udalerrriak azkenean horien guztien arriskua duen ala ez. Mehatxua, esposizioa, sentikortasuna eta egokitzeko gaitasuna dira adierazleak.

EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasun eta arriskuaren ebaluazioan lortutako emaitzen azterketa

Atal honetan, EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasun eta arriskuaren ebaluazioan lortu diren emaitza nagusien laburpena egin da, aztertutako inpaktu-kate bakoitzaren arabera.

3.1 Bero-boladen inpaktua gizakion osasunean

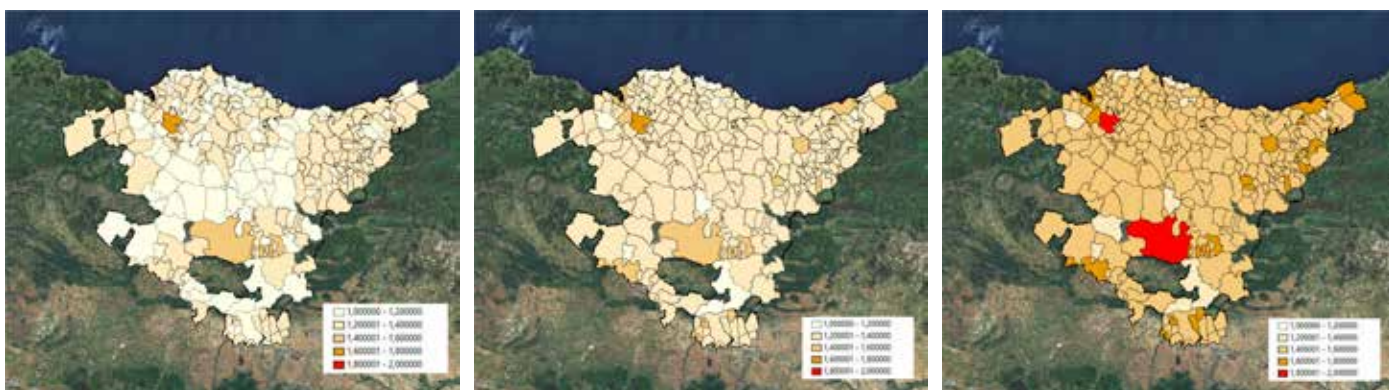
Udalerri bakoitzeko biztanleak direnez muturreko tenperaturak igotzeak eta bero-bolada gehiago eta luzeago izateak ekar ditzakeen inpaktuen hartzaile, gaur egungo eta etorkizuneko klima-mehatxuekiko esposizioaren faktore erabakigarritzat hartu da. Horregatik dago, hain zuzen, **EAEko udalerrien % 100a**, neurri batean zein bestean, arrisku mota honen eraginpean. Hortaz, EAEko 251 udalerrien kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko, aurrez inpaktu-kate horretarako hautatu diren mehatxu, esposizio, sentsibilizazio eta egokitzeko gaitasunaren adierazle multzo bat baliatu da.

Hurrengo irudiak “bero-boladek osasunean izan dezaketen eragina”-ren arrisku-indizearen banaketa erakusten du, erreferentziazko 1971-2000 aldirako, 2011-2040 eta 2071-2100 aldietarako, RCP 8.5 agertokian.

Proiektu honetan, **goranzko joera ikusi da etorkizunera begirako agertoki guztietan. Horrela, 2011-2040 aldian**, hala RCP 4.5. nola RCP 8.5 agertokietan, **% 7 eta % 12 bitarteko** arrisku-igoera gertatuko litzateke EAEko udalerrietan, 1971-2000 erreferentziazko aldiarekin alderatuta. 2071-2100 aldian, berriz, igoera hori are handiagoa izango litzateke: **% 16 eta % 25 bitartekoa** RCP 4.5 agertokian, eta **% 21 eta % 35 bitartekoa** RCP 8.5 agertokian.

3.2 Ibai-uholdeen inpaktua hiri-ingurunean

Gaur egun, **ez dago EAErra ibai-uholdeen inpaktuen modelizaziorik, etorkizuneko euri-jasak eta berriki egindako hobekuntza-ekintzak** (ibilguak zabaltzea, zubiak, euri-uren hodi biltzaileak, eta abar) kontuan hartzen dituenik. Horregatik, eta ardura-printzipioari jarraituz, **gaur egun urpean gera daitekeen eremuaren hedadura erabili da 500 urteko errepikatze-denboran** (URAk egindako urpean geratzeko arriskuaren kartografia, GeoEuskadi atari publikoan eskura), **etorkizunean urpean gera daitekeen 100 urteko errepikatze-denborako** eremuaren hedaduraren lehendabiziko hurbilketa gisa.



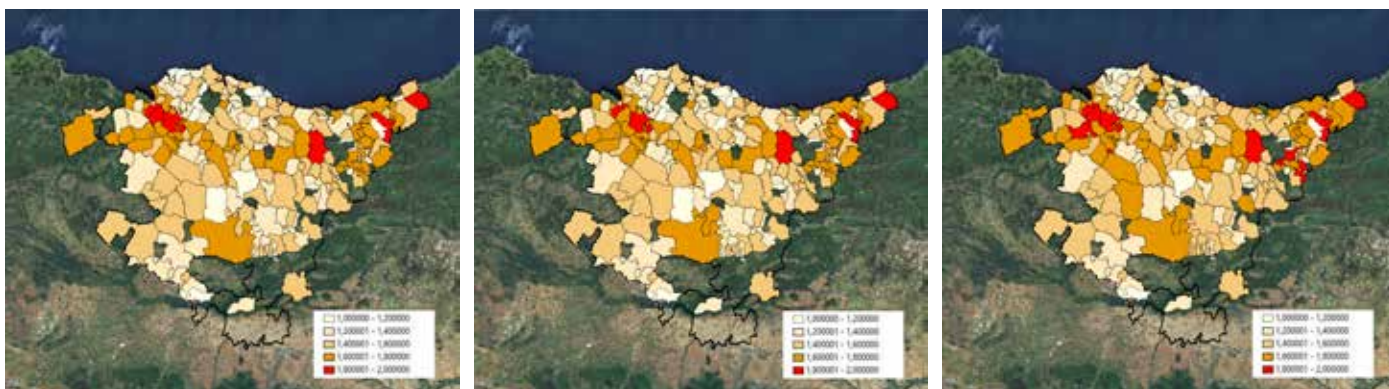
13. irudia. “Bero-boladek osasunean izan dezaketen eragina” inpaktu-katearen arrisku-indizea, 1971-2000, 2011-2040 eta 2071-2100 aldietarako, RCP 8.5 agertokian.

Horrek ekarri du **EAE osatzen duten 251 udalerrietatik 204k (% 81)** nolabait mehatxu horren arriskuarean egotea. Aurreko inpaktu-katearekin azaldutakoaren antzera, udalerrri hauek zer-nolako kalteberatasuna eta arriskua duten ebaluatu da, aurrez inpaktu-kate horretarako hautatu diren mehatxu, esposizio, sentsibilizazio eta egokitzeko gaitasunaren adierazle multzo bat baliatuta.

Hurrengo irudiak (14. irudia) *“Ibai-uholdeen inpaktua hiri-ingurunean”* inpaktu-katearen arrisku-indizeak duen banaketa erakusten du, erreferentziarako 1971-2000 aldirako eta 2011-2040 zein 2071-2100 aldietarako, RCP 8.5 agertokian.

Arriskuaren bilakaerari dagokionez, oro har, **goranzko joera ikusi da etorkizunera begirako agertoki guztietan**. Nolanahi ere, eta etorkizuneko prezipitazioen

proiekzioen inguruan dagoen ziurgabetasun izugarria ahaztu gabe ere, joera positibo horrek ez du banaketa berbera udalerrri guztietan. RV100YEAR klima-indizeak (gehieneko prezipitazioen batez bestekoa 100 urteko errepikatze-denborarako), proiektu honetan mehatxu-adierazletzat erabilia, ezartzen ditu lortutako arrisku-balioak. Hala, ikus liteke **2011-2040 aldian**, RCP 4.5 agertokian, erreferentziarako 1971-2000 aldiarekin alderatuta arrisku-aldakuntza **-1 eta + % 4 artekoa** izan dela, RCP 8.5 agertokian izango lukeenaren oso antzekoa, han **-2 eta + % 4 baita** aldakuntza. Aldakortasun hori are nabarmenago ikusten da 2071-2100 aldian, **-1 eta + %8 arteko** tarteeekin RCP 4.5 agertokian, eta **0 eta + % 10 artekoa** RCP 8.5 agertokian.



14. irudia. “Ibai-uholdeen inpaktua hiri-ingurunean” inpaktu-katearen arrisku-indizea, erreferentziarako 1971-2000 aldirako eta 2011-2040 zein 2071-2100 aldietarako, RCP 8.5 agertokian.

3.3 Itsasoaren maila igotzean eragindako uholdeen inpaktua hiri-ingurunean

Proiektu honetan erabilitako proiektzio, datu eta metodologiaren arabera, **EAE osatzen duten 251 udalerrietatik 58 (% 23)** nolabait mehatxu horren arriskuarean daudela identifikatu da. Aurreko inpaktukateekin azaldutakoaren antzera, udalerririk hauek zer-nolako kalteberatasuna eta arriskua duten ebaluatu da, aurrez inpaktukate horretarako hautatu diren mehatxu, esposizio, sentsibilizazio eta egokitzeko gaitasunaren adierazle multzo bat baliatuta; neurri handi batean, bat datoz ibai-uholdeen inpaktua hiri-ingurunean inpaktukatearen indize konposatuak egiteko erabilitako adierazleekin.

Hurrengo irudiak (15. irudia) *“itsasoaren maila igotzeak eragindako uholdeen inpaktua hiri-ingurunean”* inpaktukatearen arrisku-indizeak duen banaketa erakusten du, gaur egun (2016. urtea), 2050ean eta 2100. urtean, RCP 8.5 agertokian.

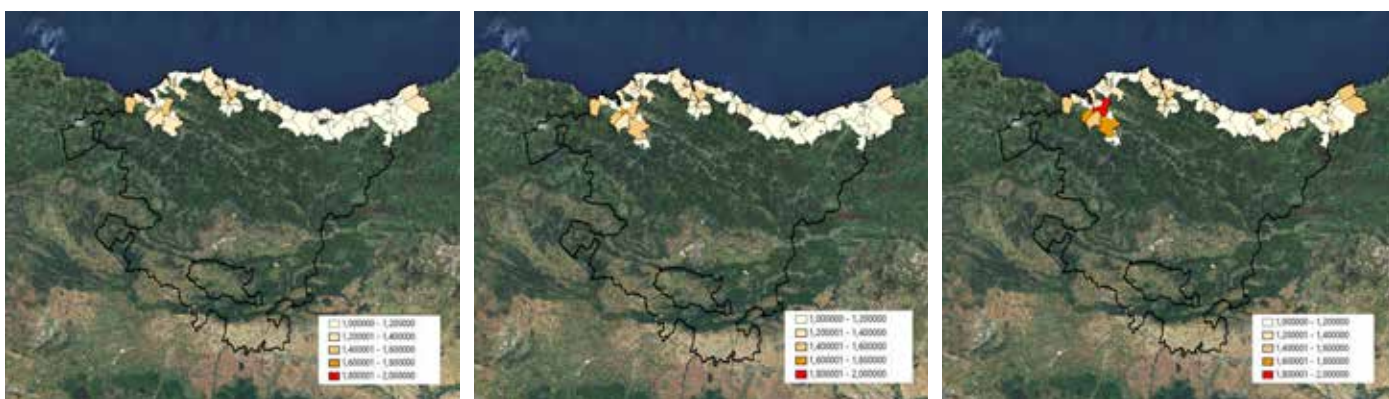
Arriskuaren bilakaerari dagokionez, oro har, **goranzko joera ikusi da etorkizunera begirako agertoki guztietan**. Hala, ikus liteke **2050. urtean**, RCP 4.5 agertokian, 2016 erreferentzia-urtearekin alderatuta arrisku-aldakuntza **0 eta + % 8 artekoa** izan dela, eta RCP 8.5 agertokian, berriz, **0 eta + % 21 artekoa**. Aldakortasun hori are nabarmenago ikusten da **2100. urtean**, batik bat

agertokirik kaltegarrienean, **0 eta + %9 arteko** tarteekin RCP 4.5 agertokian eta **0 eta + % 35 artekoa** RCP 8.5 agertokian.

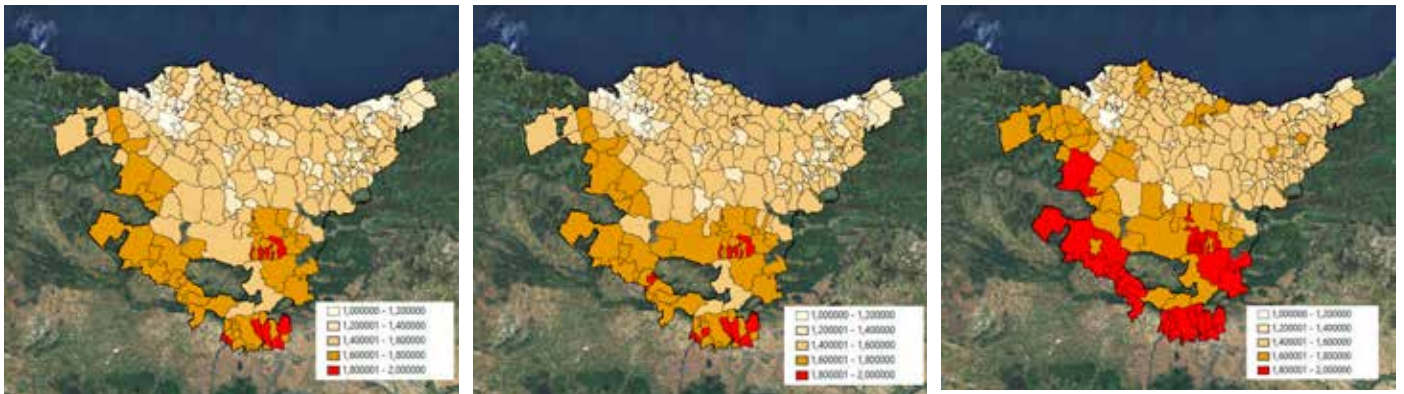
3.4 Lehortea handitzearen inpaktua jarduera ekonomikoetan (batez ere nekazaritzan)

Lurzoru urbanizaezina oro har eta jarduera ekonomikoetara bideratutako nekazaritza-lurra bereziki, biak ala biak, lehorte-aldiak ugaritzearen inpaktuen hartzaile posibleak izan daitezkeenez, bi faktoreak klima-mehatxu mota honen esposizioaren erabakigarritzat hartu dira. Horregatik dago, hain zuzen, **EAEko udalerrien % 100a**, neurri batean zein bestean, arrisku mota honen eraginpean. Hortaz, EAEko 251 udalerrien kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko, aurrez inpaktukate horretarako hautatu diren mehatxu, esposizio, sentsibilizazio eta egokitzeko gaitasunaren adierazle multzo bat baliatu da.

Hurrengo irudiak (16. irudia) *“lehortea handitzearen inpaktua jarduera ekonomikoetan, batez ere nekazaritzan”* inpaktukatearen arrisku-indizeak duen banaketa erakusten du, erreferentziatzko 1971-2000 aldirako eta 2011-2040 zein 2071-2100 aldirarako, RCP 8.5 agertokian.



15. irudia. “Itsasoaren maila igotzeak eragindako uholdeen inpaktua hiri-ingurunean” inpaktukatearen arrisku-indizeak, gaur egun (2019. urtea), 2050ean eta 2100. urtean, RCP 8.5 agertokian.



16. irudia. “Lehorteak handitzearen inpaktua jarduera ekonomikoetan, batez ere nekazaritzan”⁴⁰ inpaktu-katearen arrisku-indizeak, erreferentziak 1971-2000 aldirako eta 2011-2040 zein 2071-2100 aldietarako, RCP 8.5 agertokian.

Arriskuaren bilakaerari dagokionez, **goranzko joera ikusi da etorkizunera begirako agertoki guztietan.** Hala, **2011-2040 aldian**, eta RCP 4.5. agertokiaren arabera, **% 1 eta % 3 bitarteko** arrisku-igoera gertatuko litzateke EAEko udalerrietan, 1971-2000 erreferentziak aldirako arriskuarekin alderatuta. RCP 8.5 agertokiaren arabera,

berriz, arriskuaren igoera hori **0 eta % 3 balioen artean** kokatuko litzateke. Bestalde, **2071-2100 aldian**, igoera hori are nabarmenagoa izango litzateke: **% 2 eta % 6 bitartekoa** RCP 4.5 agertokian, eta **% 4 eta % 11 bitartekoa** RCP 8.5 agertokian.

⁴⁰ Espazio-arrazoiak direla eta, GeoEuskadi bisorean “lehortearen eragina nekazaritzan eta abeltzaintzan” izena eman zaio”.

04

Egokitzeko neurri orokorrak, inpaktu-kate, tipologia eta sektoreen arabera

EAEko udalerriek kontuan hartu beharreko **neurri orokorren multzoa bat** aurkezten da jarraian, **kalteberatasun eta arriskuaren ebaluazioan lortutako emaitzen arabera antolatuta**. Neurri-multzo honen asmoa ez da, inondik ere, udalerraren egokitze-plan propio bat ordezte, baizik eta udalerriei neurri estandar batzuk proposatzea eta hautatzen laguntzea, alegia, eragiten dieten arrisku zehatzen arabera kontuan har litezkeen neurri batzuk.

Neurriak **inpaktu-katearen arabera sailkatzen dira**, eta hortik abiatuta neurrien proposamena **sektore eta tipologiaren arabera** egiten da. Neurrien zerrenda egiteko, dokumentazio honetara jo da:

- Udalsarea 21en 12. lan-koaderno: *“Klima-aldaketara egokitzeko udal-programak egiteko gida”*,
- *“Klima-aldaketa arintzeko eta egokitzeko neurriak hiri-plangintzan”*⁴¹, Gida Metodologikoa, FEMPrena (2015),
- KLIMA 2050 - Euskadiko Klima Aldaketaren Estrategiari lotutako proiektua: *“udalerrietan klima-aldaketara egokitzeko jardunbide egokiak identifikatzea eta zabalkunde-materiala egitea”*,
- *“Irtenbide naturalak”* Euskal Autonomia Erkidegoko toki-eremuan klima-aldaketara egokitzeko. Horiek

identifikatzeko eta mapatzeko gida metodologikoa. Donostia aztergai, Klimatek 2016 proiektua⁴², eta

- Klima-aldaketara egokitzeko Donostiako plana.

4.1 Neurri motak, tipologiaren eta sektoreen arabera

Proposatutako neurri bakoitza bere tipologiaren arabera eta aplikatzekoa den sektorearen arabera dago sailkatuta. Hala, **tipologiaren** arabera, neurriak honako hauek izan litezke:

- Estrukturalak.
- Teknologikoak.
- Naturan oinarritutako konponbideak (NBS).
- Sentsibilizazio- eta prestakuntza-neurriak.
- Ezagutza sortzea eta erabakiak hartzen laguntzea.
- Finantzaketa, diru-laguntzak, pizgarri fiskalak.
- Planak eta programak, araudia, gobernantza eta kudeaketa.

⁴¹ http://www.gea21.com/_media/publicaciones/guia_femp_medidas_ccc_planeamiento_urbano.pdf

⁴² <http://www.udalsarea21.net/Publicaciones/Ficha.aspx?IdMenu=892e375d-03bd-44a5-a281-f37a7cbf95dc&Cod=adbf2e51-3d8c-4879-ab8d-9a7ab8d48e45&Idioma=es-ES>

- Prebentiboak.
- Alerta-sistemak.





Beste alde batetik, neurriak zer sektoretan aplikatzekoak diren aztertuta, honako sailkapen hau egin liteke:

- INGURUNE NATURALA – Baliabide hidrikoak.
- INGURUNE NATURALA - Lehorreko eta kostaldeko ekosistemak.
- INGURUNE NATURALA - Lurzorua.
- HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK – Azpiegitura kritikoak.
- HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK – Garraio-azpiegitura linealak.
- HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK – Lurraldearen Plangintza eta hiri-antolamendua.
- HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK – Hiri-ingurunea.
- HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK - Eraikuntzak.
- JARDUERA – nekazaritza, basogintza, abeltzaintza eta arrantza.





- JARDUERA - Industria.
- JARDUERA - Turismoa.
- JARDUERA – Finantzak eta Aseguruak.
- OSASUNA ETA BABES ZIBILA - Osasuna.
- OSASUNA ETA BABES ZIBILA – Babes zibila eta larrialdiak.
- BESTE BATZUK – Aurreikusita ez dauden beste sektore batzuk edo zeharkako ekintzak.

4.2 Udalerrientzako egokitze-neurri orokorren zerrenda





2. taulan, udalerrientzat proposatutako neurrien zerrenda bat agertzen da, azalduz zein inpaktu-kateri erantzungo liokeen bakoitzak, zein tipologia duen, eta zein sektoretan aplikatuko litzatekeen nagusiki.

Neurriak	 Bero-boladen inpaktua giza osasunean	 Ibai-uholdeen inpaktua hiri-ingurunean	 Itsasoaren maila igotzean eragindako uholdeen inpaktua hiri-ingurunean	 Lehorreak handitzearen inpaktua jarduera ekonomikoetan	Sektorea	Tipologia
01. Udalerriko plaza, espazio eta eraikin publikoen azalera berdea eta iragazkorra handitzea	X	X			HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK – Lurraldearen Plangintza eta hiri-antolamendua	NBS
02. Eraikin publikoen efizientzia energetikoa hobetzeko berregokitze-lanak egitea	X				HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK - Eraikuntzak	Estrukturalak
03. Tokiko konektibitate ekologikorako sare bat sortzea, hiri-ekosisteman biodibertsitateari eusteko	X	X	X	X	INGURUNE NATURALA - Lehorreko eta kostaldeko ekosistemak	NBS
04. Eraikinetako teilatu lau eta balkoiak, espazio komunak eta uharte-patioak berdetzearen alde egitea	X				HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK - Eraikuntzak	NBS
05. Bero-boladen aurrean prebentzioz jokatzeko protokolo bat egitea, udal-eragileak inplikatu eta alerta goiztiarra, aholkuak eta biztanleria kalteberari zuzendutako gomendioak jasoz	X				OSASUNA ETA BABES ZIBILA - Osasuna	Alerta-sistemak

Neurriak	 Bero-boladen inpaktua giza osasunean	 Ibai-uholdeen inpaktua hiri-ingurunean	 Itsasoaren maila igotzean eragindako uholdeen inpaktua hiri-ingurunean	 Lehortek handitzearen inpaktua jarduera ekonomikoetan	Sektorea	Tipologia
06. Freskatzeko hiriguneak identifikatu, egokitu eta mantentzea, bero-boladetan biztanleria kalteberentzako bitarteko direnez (itzala duten plaza eta pasealekuak, iturriak...)	X				OSASUNA ETA BABES ZIBILA - Osasuna	NBS
07. Klima-aldaketak udalerrian eragin ditzakeen ondorioen berri ematea herritarrei eta informazio hori sustatzea	X	X	X	X	BESTE BATZUK - Aurreikusita ez dauden beste sektore batzuk edo zeharkako ekintzak	Sentsibilizazio-eta prestakuntza-neurriak
08. Dauden ur-baliabideen eta eskaeraren azterketa egitea etorkizuneko klima-baldintzen arabera (ura aurrez biltzeko gaitasuna handitzeko premia aurreikustea)	X				INGURUNE NATURALA - Baliabide hidrikoak	Ezagutza sortzea eta erabakiak hartzen laguntzea
09. Aldian-aldian babes zibileko larrialdi-planak eguneratzea, aurreikusitako klima-arriskuak sartuz	X	X	X	X	OSASUNA ETA BABES ZIBILA - Babes zibila eta larrialdiak	Prebentiboak
10. Jardun-protokoloak egitea, inpaktu jakin batzuen ondorioen eraginpean egon daitezkeen herritarrekin batera	X	X	X		OSASUNA ETA BABES ZIBILA - Babes zibila eta larrialdiak	Prebentiboak
11. Adinekoen egoitzen eta haur-hezkuntzako ikastetxeen zerrenda bat egitea, bai eta temperatura altuen aurrean kalteberak diren pertsonak egoteko aukera handia duten gainerako zentroena ere	X				OSASUNA ETA BABES ZIBILA - Osasuna	Sentsibilizazio-eta prestakuntza-neurriak
12. Euri-urez betetzen diren sakonera gutxiko hiri-igerilekuak instalatzea, "bero-uharteen" efektuari aurre egiteko	X				HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK - Hiri-ingurunea	Estrukturalak
13. Kalteberen diren pertsonen etxeak konforta eta kontrol termikoa hobetzeko lagungarri diren neurritz hornitzea: termometroak, haizagailuak, toldoak...	X				HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK - Eraikuntzak	Prebentiboak
14. Ibaiaren ibilguak birnaturalizatzea, ibai-uholdeen arriskua duten eta horrekiko kalteberak diren eremuetan		X			INGURUNE NATURALA - Baliabide hidrikoak	NBS
15. Drainatze Jasangarriko Hiri Sistemak inplementatzea		X			INGURUNE NATURALA - Baliabide hidrikoak	Estrukturalak

Neurriak	 Bero-boladen inpaktua giza osasunean	 Ibai-uholdeen inpaktua hiri-ingurunean	 Itsasoaren maila igotzean eragindako uholdeen inpaktua hiri-ingurunean	 Lehortek handitzearen inpaktua jarduera ekonomikoetan	Sektorea	Tipologia
16. Eraikin berriei buruzko udal hirigintza-araudiak uholde-arriskuaren igoera (kostaldekoa zein ibaietakoa) eta lehorte-arriskuaren igoera kontuan hartzen dituela ziurtatzea		X	X		HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK - Eraikuntzak	Planak eta programak, araudia, gobernantza eta kudeaketa
17. Urak har ditzakeen lurretan eraikin berrien eraikuntza murriztea (baita gaur egun uholde-arrisku handirik ez duten lurretan ere)		X	X		HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK - Lurraldearen Plangintza eta hiri-antolamendua	Planak eta programak, araudia, gobernantza eta kudeaketa
18. Udalak kontratatuta dituen aseguru-polizak berrikustea, eta klima-aldaketari lotutako arriskuak aseguruotan sartuta daudela bermatzea		X	X		JARDUERA – Finantzak eta Aseguruak	Planak eta programak, araudia, gobernantza eta kudeaketa
19. Uholde-arriskua duten eremuen kudeaketa eta esku-hartzea eragile publiko eskumendunekin koordinatzea		X			HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK - Lurraldearen Plangintza eta hiri-antolamendua	Planak eta programak, araudia, gobernantza eta kudeaketa
20. Udalerriko saneamendu-sareak klima-aldaketaren agertokietan duen kapazitatea aztertzea		X			INGURUNE NATURALA – Baliabide hidrikoak	Estrukturalak
21. “Euri-lorategiak” instalatzea. Euri-lorategiak euri-urak xurgatzeko baliatzen diren landaretza espezifikoko (sustrai luzeko landare eta belar autoktonoak) sakonuneak dira; sakonune horiek bete egiten dira euriteetan, eta ura lurzorura iragazten da, sarera bidali beharrean		X			INGURUNE NATURALA – Baliabide hidrikoak	NBS
22. Jende asko biltzen den zentroen artean, uholde-arriskua duten zentroak lekuz aldatzea		X	X		HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK - Lurraldearen Plangintza eta hiri-antolamendua	Prebentiboak
23. Ekaitz-andelak eraikitzea, euriak ebakutzeko ahalmen handiagoa izateko eta, hala, uholde-arriskua murrizteko		X			HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK - Hiri-ingurunea	Estrukturalak
24. Itsasoaren maila igotzearen eta olatu izugarrien aurrean arriskuan dauden udalerriko azpiegiturak berrikusteko eta mantentzeko prozedura bat ezartzea			X		HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK - Hiri-ingurunea	Planak eta programak, araudia, gobernantza eta kudeaketa

Neurriak	 Bero-boladen inpaktua giza osasunean	 Ibai-uholdeen inpaktua hiri-ingurunean	 Itsasoaren maila igotzean eragindako uholdeen inpaktua hiri-ingurunean	 Lehorreak handitzearen inpaktua jarduera ekonomikoetan	Sektorea	Tipologia
25. Olatu handiek eta itsasoaren maila igotzeak udalerriko korronteetan eta hondartzetan duen eragina aztertzea			X		INGURUNE NATURALA - Lehorreko eta kostaldeko ekosistemak	Ezagutza sortzea eta erabakiak hartzen laguntzea
26. Kostaldearen aurrerapena geldiaraztea, mota askotako esku-hartzeak eginez (dunak berrreskuratu, hondartzak bere onera ekarri, padurak eta hezeguneak leheneratu, eta abar)			X		INGURUNE NATURALA - Lehorreko eta kostaldeko ekosistemak	NBS
27. Dikeak eraikitzea, itsasoaren maila igotzeari lotutako gertaeren arriskua murrizteko xedez			X		HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK - Hiri-ingurunea	Estrukturalak
28. Uraldiak eta uholdeak izateko arriskua duten saneamendu-sareak egokitzea, batez ere ibaiak itsasoratzen diren lekuetan			X		HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK - Azpiegitura kritikoak	Estrukturalak
29. Itsasertza zaintzea, ibaietatik eta kostaldeko beste eremu batzuetatik solidoak bideratuz, hartara itsasertza egonkortzeko. Neurri hori beste udalerrri batzuekin eta administrazio publikoarekin koordinatuta egin behar da			X		INGURUNE NATURALA - Lehorreko eta kostaldeko ekosistemak	Prebentiboak
30. Basoko suteetako alerta goiztiarreko sistemak ezartzea				X	OSASUNA ETA BABES ZIBILA - Babes zibila eta larrialdiak	Alerta-sistemak
31. Parkeetan eta berdeguneetan beste zuhaitz- eta zuhaixka-espezie batzuk erabili ote daitezkeen aztertzea, lehorrea hobekien eramaten duten bariatateak hautatuz.				X	INGURUNE NATURALA - Lehorreko eta kostaldeko ekosistemak	NBS
32. Lehen sektorea (nekazaritza eta arrantza) baldintza klimatiko berriei egokitzen laguntzea (klima-aldaketak dakartzan ondorio negatiboari aurre eginez eta aldaketa horrek dakartzan aukerak aprobetxatuz)				X	JARDUERA - nekazaritza, basogintza, abeltzaintza eta arrantza	Ezagutza sortzea eta erabakiak hartzen laguntzea
33. Klima-aldaketak ekarritako merkatu berriak eta aukera ekonomiko berriak aztertzea				X	BESTE BATZUK - Aurreikusita ez dauden beste sektore batzuk edo zeharkako ekintzak	Ezagutza sortzea eta erabakiak hartzen laguntzea

Neurriak	 Bero-boladen inpaktua giza osasunean	 Ibai-uholdeen inpaktua hiri-ingurunean	 Itsasoaren maila igotzean eragindako uholdeen inpaktua hiri-ingurunean	 Lehortea handitzearen inpaktua jarduera ekonomikoetan	Sektorea	Tipologia
34. Uholde-arriskurik handieneko eremuak sentikortasun txikiago erabileretara bideratzea, hala nola parkeak eta kirol-eremuak		X	X		HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK – Lurraldearen Plangintza eta hiri-antolamendua	Prebentiboak
35. Lurzorua kalifikatzeko prozesuan zuzkidura-erabilerak arautzearen bidez, eragozte instalazio kritikoak (ospitaleak, suhiltzaileen eta poliziaren kuartelak, hondakinak tratatzeko instalazioak...) arrisku-guneetan jarri ahal izatea, batez ere uholde- eta sute-arriskua duten guneetan	X	X	X		HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK – Lurraldearen Plangintza eta hiri-antolamendua	Prebentiboak
36. Uholde-arriskuak eragindako eremuetan lurpeko aparkalekurik ez egitea		X	X		HIRI-INGURUNEA ETA AZPIEGITURAK – Lurraldearen Plangintza eta hiri-antolamendua	Prebentiboak

2. taula. Udalerrientzako egokitze-neurri orokorrak, aztertutako inpaktu-kateen, tipologia eta aplikazio-sektoreen arabera.

Proiektuaren emaitzen laburpena, ondorio orokorrak eta baliatzeko aukera

Jarraian, proiektuaren helburu, irismen eta emaitzen laburpena eta konklusio orokorrak azaltzen dira, eta baita emaitzek izan dezaketen erabilera ere.

Proiektuaren helburu nagusia izan da **ebaluatzea EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean dituzten kalteberatasuna eta arriskua**. Oraingo klima-mehatxuen eraginpean egon daitezkeen **udalerrriak zein diren eta eragina zer-nolako izan daitekeen** ezagutzea oso interesgarri eta lagungarria da erantzun-mekanismo eta -politika eraginkorrak hainbat eskalatan abiatzeko.

Helburu hori lortzeko, **zeregin espezifikoago** batzuk gauzatu dira. Hona hemen horien laburpena:

- EAEko udalerrien kalteberatasunari buruzko lehengo ikuspegi metodologikoa eta datu-eredua berraztertzea; izan ere, azterketa hori 2010. urtean egin zen, eta harrezkero asko aldatu da testuingurua: Europako egokitzapen-politiken bultzada (adibidez: Klima-aldaketari Egokitzeko Europar Estrategia, 2013koa, eta “*Mayors Adapt*” ekimena, 2014koa); euskal udalerrien atxikimendua beste nazioarteko ekimen batzuei (“*Compact of Mayors*”, adibidez); Inpaktu, Egokitzapen eta Kalteberatasunari buruzko IPCCren 5. Txostenean proposatutako esparru kontzeptuala (2014); KLIMA 2050 – 2050erako Klima-aldaketaren Euskadiko Estrategia argitaratu izana (2015); datu publiko edo eguneratuagoen iturri berriak eskualde eta tokiko eskalan integratzeko aukera (GeoEuskadi, Udalplan, Eustat, eta abar).
- Berraztertu egin dira KLIMA 2050 Estrategian identifikatuta dauden arazoaren diagrama edo zuhaitzak eta inpaktu gehien jasaten dituzten sektore edo arloak; hori, berriz, euskarritzat hartu da kalteberatasun eta arriskuaren ebaluazioa orientatzeko, EAEko udalerrientzat –orokorrean- esanguratsuentzat hartu diren inpaktu-kateak lehenetsiz:
 - a. Bero-boladen inpaktua giza osasunean,
 - b. Ibai-uholdeen inpaktua hiri-ingurunean,
 - c. Itsasoaren maila igotzeak eragindako uholdeen inpaktua hiri-ingurunean, eta
 - d. Lehorteak areagotzearen inpaktua jarduera ekonomikoetan (batez ere nekazaritzan).
- Azterketa espazialeko teknikak baliatuz, udal adierazleen datu-baseak landu dira, aukeratutako inpaktu-kateei zuzenduta.
- EAEko kalteberatasun eta arrisku erlatiboaren ebaluazio kuantitatibo bat egin da, adierazle eta teknika estatistikoetan oinarrituta, aukeratutako inpaktu-kate bakoitzerako eta askotariko klima-agertokiaren ikuspegitik (erreferentziazko aldiak eta etorkizunekoak).
- Datu geografiko, taula, grafiko eta irteera kartografiko ugari jasotzen dituen bilduma zabal bat sortu da, kalteberatasun eta arriskuaren ebaluazioan EAE mailan lortutako emaitzen interpretazioa eta alderaketa errazteko.
- Laburpen-fitxak prestatu dira EAEko udalerrri bakoitzerako, kalteberatasun eta arriskuari buruzko

ebaluaziotik ondorioztatutako datuak sartuz eta datu horiek dagokien eskualdeko eta autonomia erkidegoko datuekin alderatuz.

- Udalerriei zuzendutako egokitzapen-neurri orokor bat proposatu da, haien arrisku moten arabera; horrekin batera, neurriaren tipologia identifikatu da, eta baita aplikatzen zaion sektorea ere.

Garrantzitsua da aipatzea egindakoa ez dela kalteberatasun eta arriskuari buruzko ebaluazio kualitatibo huts bat; aitzitik, EAEko udalerrietarako erabili den metodologia **metodo kualitatibo eta estatistikoak eta azterketa espazialeko metodoak biltzen dituen multzo batean** oinarritu da, eta **nazioartean berriki egindako hurbilpenak** hartzen ditu erreferentziatzat kalteberatasuna eta arriskua **toki eta eskualde mailan** ebaluatzeko.

Kalteberatasun eta arriskuari buruzko ebaluazio honen abiapuntua **udal adierazle multzo** bat izan da, alegia, **proiektu honetarako espresuki sortu den udal adierazle multzo bat**; horren definizioa, ahal den neurrian, aurretik zeuden beste adierazle-sistema batzuen ildo beretik doa, batez ere **Euskal Autonomia Erkidegoko Tokiko Jasangarritasun Adierazleen Sistemaren** ildotik (2017).

Lortutako emaitzek ahalbidetu dute **udalerrien arteko alderaketa** bat egitea eta klima-aldaketaren aurrean kalteberatasun eta arrisku handiagoak dituztenak identifikatzea, aukeratutako **inpaktu-kateen** eta etorkizuneko **klima-agertoki**en arabera.

Adierazleen datu-basea lantzeko garrantzitsua izan den beste alderdi bat da **iturri ofiziale**tako datu publikoak erabiltzea erabaki dela (batez ere erkidego mailakoak), eta datu horiek **ahalik eta berrienak direla**, orain arte **aldizka eguneratutakoak direla** eta EAEko **251 udalerriak hartzen dituztela barne**.

Hasieran proiektuaren helburua ez bazen ere, oso interesgarritzat jo da EAEko udalerrri bakoitzerako lortutako emaitzak –batez ere taula eta grafikoetan irudikatzen direnak– udalerriaz gaindiko lurralde-unitateetan **biltzea**, hau da, **eskualdetan** biltzea, zenbait alderdi errazago interpretatu ahal izateko; adibidez: ea eskualde jakin bateko udalerrri guztiek modu berean jokatzeko duten arrisku jakin baten aurrean ala desberdintasun nabariak dituzten euren jokabideen artean. Oso interesgarria da nabarmentzea emaitzak ikuspegi kartografikotik ere bistaratu eta aztertu daitezkeela; izan ere, horrek errazten du **emaitzak**

lurralde-testuinguruan ulertzea eta udalerrien artean alderatzea.

Gainera, proiektu honek badu nobedade bat nazio mailan eta nazioartean orain arte egindako gisa bereko beste proiektu batzuen aldean, hots, inpaktu-kate bakoitzaren **arriskuaren azterketa askotariko agertoki**en **ikuspegitik** egin dela. Era horretan, inpaktu-kate bakoitzaren arriskuaren ebaluazioaren emaitzek ahalbidetu dute detektatzea udalerrietako **indizeen artean dauden desberdintasunak**, denbora-horizonte eta agertoki jakin bat kontsideratuz; horrekin batera, ahalbidetu dute erakustea –bereziki– indize horien balioek **denboran zehar izan dezaketen joera edo bilakaera** eta aldaketaren intentsitatea, zenbait denbora-horizonte eta agertoki modu bateratuan kontuan hartuta.

Azterlan honek eskaintzen dituen baliabide metodologikoak eta emaitzak baliagarriak izan daitezke **lurralde-plangintza eta hiri-antolamenduari buruzko erabakiak** hartzeko, informazio-oinarri sendoagoz, klima-aldaketaren balizko inpaktuei aurrea hartzeko. Halaber, lagungarriak izan daitezke lurraldearen efizientzia eta erresilientzia hobetzeko, KLIMA 2050 Estrategiaren 3. Helmugaren ildotik.

Gainera, lurralde-plangintzaren ikuspuntutik, proiektuaren emaitzek ahalbidetuko lukete **kalteberatasun eta arriskuaren lurralde-ereduak identifikatzea**, klima-mehatxuen aurrean dauden puntu edo eremu kritikoak nabarmenduz, eskala anitzeko ikuspegi batetik, bai EAE osorako, bai lurralde historikoetarako eta bai alor funtzionaletarako. Puntu edo eremu kritikoak identifikazio hori abiapuntuko informazio eta esparru potentzial gisa erabil liteke **betekizunak** ezartzeko lurraldearen antolamendu eta plangintza mailan, gure lurraldeko puntu edo eremu kritikoetan egon daitezkeen mehatxu, kalteberatasun eta arriskuei buruzko **azterlan espezifikoak edo zehatzak** egiteko beharrari dagokionez, eskura dagoen klima-informazioa kontuan hartuta. Halaber, emaitzak lagungarriak izan litezke egokitzapenaren alorrean lehentasunezkoak diren **inbertsio eta/edo jarduera-eremuei** buruzko erabakiak hartzeko.

Adibidez, **Lurralde Plan Partzialek** (LPP) jaso litzakete azterlan honek alor funtzional bakoitzeko udalerrietarako sortu dituen fitxen informazio indibidualizatua, hau da, informazio hori sar lezakete udal antolamenduko afekzioen dokumentuan, hor laburbiltzen baitira alor funtzional bakoitzean eragina duten determinazio nagusiak. Era horretan, arlo funtzional bakoitzak klima-aldaketaren

aurreko kalteberatasun eta arriskuen ikuspuntutik duen egoeraren ikuspegi orokor bat lortuko litzateke, eta, hortaz, lurraldera zuzendutako plangintza eta esku-hartzeen inguruko erabakiak hartu ahal izango lirateke egokitzapen-kudeaketaren ikuspegi batez. Arlo funtzional bakoitzaren egoera espezifikoen arabera –egokitzat joz gero–, azterlan espezifikoak egiteko eskatu lekieke kaltebertasun eta arrisku handiagoak dituzten udalerriei, arrisku esanguratsueni begira, edo, azterlanik gauzatu ezean, horren justifikazio arrazoitua eskatu lekieke.

Halaber, lurralde-plangintzaren eremuan jarraituz, klima-aldaketaren aurreko kalteberatasun eta arriskuaren indizeak beste **monitorizazio- eta jarraipen-adierazle** batzuekin txertatu litezke (12.2. eranskina: EAEko Lurralde Antolamenduaren Gidalerroen berrikuspenaren Lurralde eta Hirigintza Jasangarritasunaren Adierazleak), Lurralde- eta hiri-plangintzaren azterketa konparatiboak aberasteko, LPPen eta Lurralde Plan Sektorialen (LPS) jarraipen-txostenetan.

Tokiko eskalan, proiektuaren emaitzek izan ditzaketen erabilera batzuk honako hauek dira: Lehenetsunezko esku-hartze eremuak identifikatzea Hiri Antolamenduko Plan Orokorren (HAPO) Aurrerapen Dokumentuetan eta horiei atxikitako ingurumen-txosten estrategikoetan; eta, neurri handiagoan edo txikiagoan, **hiri-antolamendu orokor edo estrukturalako** prozesuetako erabakiak hartzen laguntzea. *“Euskadiko Hirigintzaren Plangintzari buruzko Eskuliburua Klima-aldaketa arintzeko eta Klima-aldaketara egokitzeko”* dokumentuaren planteamendua esparru egoki bat da analisiaren integrazioarako, zeren modu exhaustiboan proposatzen baitu zer ikuspegi eta irismen izan ditzakeen klima-aldaketak hainbat eskala eta tresnatan, azterlan honetan aztertutako mehatxuei dagokienez –batez ere uholdeak eta muturreko tenperaturak / hiriko bero-uhartea–.

Halaber, tokiko ikuspegitik garbi dago udalerriek egokitze-ahalmen esanguratsua dutela bereziki azpimarragarriak diren tokiko politiken bitartez, hiri-plangintzaz gain, hala nola gai hauei buruzkoak: edateko uraren hornidura, saneamendu-sareak eta hondakin-uren tratamendua, bide eta espazio publikoen kudeaketa, ingurumen-babesa edo osasun-publikoa, beste batzuen artean. Ikuspegi horretatik begiratuta, kaltebertasun eta arriskuari buruzko ebaluazio horren emaitzak **udal mailako autodiagnostikorako** tresna bihurtzen dira; izan ere, haren bitartez identifikatzen da zer politikatan den beharrezkoa klima-aldaketarako egokitzapena kontsideratzea, azterlan espezifikoen bidez eskuratutako informazioaz baliatuz.

Testuinguru horretan, arriskuei eta **udal mailako egokitzapen-beharrei** buruzko informazio orokorra abiapuntuko informaziotzat har daiteke helburu hauek betetzeko:

- **Egokitzapen-plan** autonomoak egitea, egokitzat joz gero, egokitzapen-planen **monitorizazioan** txertatu daitezkeen kontzeptu eta adierazleak harmonizatzea eta alderatzea ahalbidetzen duen ikuspegi komun bat ezarriz.
- Klima-aldaketari buruzko oraingo planak berrikustea eta eguneratzea.
- Jasangarritasun-prozesu eta –planetan edo **Tokiko Agenda 21 ekimenean** kontsideratzea klima-aldaketaren aurreko kalteberatasun eta berari lotutako arriskua jasangarritasun-politikak kudeatzeko eta haien jarraipena egiteko tresnatan, hala nola Euskadiko eMugin.
- Klima-aldaketaren ondorioei aurre egiteko funtsezkoak diren tokiko politika eta plan sektorialetan kontsideratzea, hala nola **arriskuen kudeaketa larrialdi-planetan**, edo beste udal plan batzuetan, hala nola osasun publikoari buruzkoan, plan horiek eguneratzen laguntzeko klima-alderdiak txertatuz.
- **Nazioarteko konpromisoak** betetzea eta haien jarraipena egitea; adibidez: Klima eta Energiarako Global Covenant of Mayors.
- Gure udalerrian azterlan espezifikoak behar dituzten inpaktu-kateak identifikatzea (mapa termikoak, uholdeak, eta abar), honako hauetan erabiltzeko: hirigintza-garapeneko planak, hiri biziberritzeko planak, inbertsio-proiektuak, eta abar.
- **Eskualde mailan jarduteko** eta kolaboratzeko aukerak identifikatzea, modu bateratuan lan egiteko, udalerriaz gaindiko espazioak –arroak edo kostaldeak, adibidez- ukitzen dituzten inpaktu-kateei lotutako inpaktua murrizteko xedez.

Bukatzeko, azpimarratu behar da irakaskuntza eta ikerkuntzaren alorrean erabiltzeko potentziala, eta baita **eragile** pribatuen aldetik ere, azterlanak egiteari, inbertsioetarako irizpideak hartzeari eta bestelakoei buruzko erabakiak hartzerakoan.

Erreferentziak eta bibliografia

- AENOR. UNE-ISO 37120:2015 Araua. *Garapen jasangarria hirietan. Hiriko zerbitzuen eta bizi-kalitatearen adierazleak*. URL: <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0054983>
- Alianza Clima y Desarrollo (CDKN). 2016. *2016 San Salvadorreko Metropolialdean klimak eragindako tenperatura-igoeren inguruko plangintza*. URL: <https://cdkn.org>
- Donostiako Udala. *Donostiako Egokitzapen Plana*. 2017. URL: <https://www.donostia.eus>
- Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. *Plan de Adaptación al cambio climático de Vitoria-Gasteiz*. 2011. URL: <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/41/69/44169.pdf>
- Madrilgo Udala. *Klima Aldaketarekiko Kalteberatasunaren Azterketa Madril hiriburuan*. 2015. URL: <http://www.madrid.es>
- Climate Group. *Compact of States and Regions. Disclosure report*. 2016. URL: https://www.theclimategroup.org/sites/default/files/downloads/compact_report_2016_0.pdf
- Europako Batzordea. *Klima-aldaketara egokitzeko EBren planaren estrategia*. Brusela. 2013. URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0216:FIN:ES:PDF>
- Europako Batzordea. *Klima-aldaketara egokitzeko EBren strategiaren ebaluazioa*. 2018. URL: <https://ec.europa.eu>
- Europako Batzordea. RAMSES proiektua. *Reconciling Adaptation, Mitigation and Sustainable Development for cities (2012-2017)*. URL: <http://www.ramses-cities.eu/home/>
- Europako Batzordea. RESIN proiektua. *Climate Resilient Cities and Infrastructures (2015-2018)*. URL: <http://www.resin-cities.eu/home/>
- Chust G., Caballero A., Marcos M., Liria P., Hernández C., Borja A. 2010. *Regional scenarios of sea level rise and impacts on Basque (Bay of Biscay) coastal habitats, throughout the 21st century*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 87: 113-12
- Espainiako Probintzien eta Udalerrien Federazioa (FEMP). *“Klima-aldaketa arintzeko eta egokitzeko neurriak hiri-plangintzan” gida metodologikoa*. URL: <http://www.gea21.com>
- Espainiako Probintzien eta Udalerrien Federazioa (FEMP). *Klima-aldaketaren aurreko kalteberatasuna tokiko mailan*. 2010. URL: <http://www.redciudadesclima.es/files/2017-06/vulnerabilidad-cambioclimatico-escalalocal.pdf>
- Global Covenant of Mayors for Climate and Energy. URL: <https://www.globalcovenantofmayors.org/>
- Eusko Jaurlaritza. *Klima-aldaketa Euskal Autonomia Erkidegoan*. K-Egokitzen. 2011. URL: <http://www.euskadi.eus>
- Eusko Jaurlaritza. *Klima aldaketaren aurkako 2050erako Euskal Estrategia*. 2015. URL: <http://www.euskadi.eus>
- Eusko Jaurlaritza. *2050erako Klima Aldaketaren EAEko Estrategia*. Oinarrizko ildo estrategikoak eta ekonomikoak. 2015. URL: <http://participacion.cantabria.es>
- Eusko Jaurlaritza. *Euskadiko Datu Espazialen Egitura (GeoEuskadi)*. URL: <http://www.geo.euskadi.eus/s69-15375/es>
- Eusko Jaurlaritza. *EAEko informazio-sistema geografikoa eta lurraldeetako datu-bankuak (Udalplan)*. 2016. URL: <http://www.euskadi.eus>

- Klima Aldaketari buruzko Adituen Gobernuarteko Taldea (IPCC). *Klima-aldaketa 2014: Inpaktuak, Egokitzapena eta Kalteberatasuna*. URL: https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/index_es.shtml
- Klima Aldaketari buruzko Adituen Gobernuarteko Taldea (IPCC). *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2007. URL: https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/contents.html
- Ihobe. 2016. *Klima-aldaketara egokitzeko jardunbide egokiak identifikatzea udalerrri mailan eta zabalkunderako materiala egitea*.
- Ihobe. Klimatek 2016. *Bereizmen handiko agertokiak egitea Euskal Autonomia Erkidegorako*. 2016. URL: <http://www.ihobe.eus/publicaciones/coleccion-klimatek-elaboracion-escenarios-regionales-alta-resolucion-sobre-pais-vasco>
- Ihobe. Klimatek 2016. *Klima-aldaketaren testuinguruan bero-boladek osasunean eragiten dituzten ondorioak prebenitzea*. URL: <http://www.ihobe.eus/publicaciones/coleccion-klimatek-evaluacion-impacto-temperaturas-extremas-sobre-salud-en-pais-vasco-bajo-condiciones-cambio-climatico>
- Euskal Estatistika Erakundea (EUSTAT). URL: <http://www.eustat.eus/indice.html>
- Udalsarea.21 *Nola neurtu tokiko jasangarritasuna. Euskal Autonomia Erkidegoko tokiko jasangarritasunaren adierazle-sistema 2017*. 2017. URL: <http://www.udalsarea21.net>
- Udalsarea 21. *Klima-aldaketara egokitzeko udal-programak egiteko gida*. 2011. URL: <http://www.udalsarea21.net>
- Udalsarea 21. *Euskadiko Hirigintzaren Plangintzari buruzko eskuliburua klima-aldaketa arintzeko eta klima-aldaketara egokitzeko*. URL: <http://www.udalsarea21.net>
- Udalsarea 21. *'Euskal Autonomia Erkidegoko toki-eremuan klima-aldaketara egokitzeko irtenbide naturalak'*. 2017. URL: <http://www.udalsarea21.net>
- Slangen, A. B. A., C. A. Katsman, R. S. W. van de Wal, L. L. A. Vermeersen, and R. E. M. Riva (2011), *Towards regional projections of twenty-first century sea-level change based on IPCC SRES scenarios*, *Clim. Dyn.*, 38, 1191–1209, doi:10.1007/s00382-011-1057-6.
- Tapia, C., Abajo, B., Feliu, E., Mendizabal, M., Martínez, J.A., Fernández, G., Laburu, T., y Lejarazu, L. 2017. *Profiling urban vulnerabilities to climate change: An indicator-based vulnerability assessment for European cities*. *Ecological Indicators* 78 (2017) 142–155. wURL: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.02.040>

1. eranskina

Klima-aldaketaren aurreko kalteberatasunari eta arriskuari lotutako terminoen glosarioa

Inpaktuari, Egokitzapenari eta Kalteberatasunari buruzko IPCCren Bosgarren Txostenean sartutako glosarioan (IPCC, 2014) jasota daude argitalpen honetan erabili diren kontzeptuen definizioak:

Arriskua (*Risk*)

Ondorioen potentzial bat da, zeinean giza baliotik zerbait (gizakiak barne) arriskubidean egoten baita, eta ezin baita jakin zein izango den amaiera. Askotan, arriskuak irudikatzen dira gertaera arriskutsuak gertatzeko probabilitate gisa edo biderkatutako joera gisa gertaera horiek gertatuz gero. Arriskuak arriskubidearen, esposizioaren eta kalteberatasunaren elkarrekintzaren ondorio dira.

Arriskua edo mehatxua (*Hazard*)

Joera edo gertaera klimatikoak dira (adib: tenperatura-aldaketa edo prezipitazioa), bizitzak galtzea eta lesioak edo osasunerako beste ondorio negatibo batzuk eragin ditzaketenak, edo kalteak eta galerak jabetzetan, azpiegituretan, iraupeneko bitartekoetan, zerbitzu-prestazioetan eta ingurumen-baliabideetan.

Esposizioa (*Exposure*)

Ondorio negatiboak jasan ditzaketen lekuetan egotea pertsonak, biziraupen-bitartekoak, espezieak edo ekosistemak, ingurumeneko zerbitzuak eta baliabideak zein azpiegiturek, edo aktibo ekonomiko, sozial edo kulturalak.

Kalteberatasuna (*Vulnerability*)

Eragin negatiboak izateko joera edo aurrejoera da. Kalteberatasunak kontzeptu asko hartzen ditu bere baitan; hauek, besteak beste: kalterako sentikortasuna edo suszeptibilitatea eta erantzuteko eta egokitzeko gaitasunik eza.

Sentikortasuna (*Sensitivity*)

Klima-aldaketak sistema edo espezie batean dituen ondorio positiboan edo negatiboan gradua adierazten du. Ondorioak zuzenekoak izan daitezke (adib: laboreen errendimendua aldatzea tenperaturaren aldaketaren ondorioz), edo zeharkakoak (adibidez, itsasoaren maila igozteak kostaldean eragindako uholdeak maizago gertatzeak eragindako kalteak).

Egokitzeko gaitasuna (*Adaptive capacity*)

Adierazten du zer gaitasun duten sistemek, erakundeek, gizakiek eta beste organismo batzuek gerta daitezkeen kalteetara egokitzeko, aukerak aprobeztatzeko edo ondorioei aurre egiteko.

EAEen egindako ikerketaren helburua da, hain zuzen, klima-aldaketaren aurreko arriskua eta kalteberatasuna ebaluatzea, elementu horien parte diren (alegia, esposizioa, sentikortasuna eta erantzuteko eta egokitzeko gaitasuna) faktoreen konbinazio gisa.



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA
ETA ETXEBIZITZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACION TERRITORIAL Y VIVIENDA

www.ihobe.eus

www.ingurumena.eus

www.udalsarea21.net