

EKINTZA KLIMATIKOA ETA BIODIBERTSITATEA



# Euskadiko anfio-espezieak klima-aldaketara egokitzeko neurriak

Natura 2000 Sareko kasu praktikoa





# Euskadiko anfio-espezieak klima-aldaketara egokitzeko neurriak

Natura 2000 Sareko kasu praktikoa



©

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

**Argitaratzailea:**

Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa  
Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen Saila  
Eusko Jaurlaritza  
Alda. Urkijo zumarkalea, 36 - 6. solairua  
48011 Bilbo

[info@ihobe.eus](mailto:info@ihobe.eus) | [www.ihobe.eus](http://www.ihobe.eus)  
[www.ingurumena.eus](http://www.ingurumena.eus)

**Argitaraldia:**

2021ko maiatza

**Edukia:**

Ihobek egin du dokumentu hau, Ekos Estudios Ambientales, S.L.U.-rekin lankidetzan.

Dokumentu honen edukia, edizio honetan, lizentziapean argitaratzen da:  
Aitortu-EzKomertziala-LanEratorririkGabe 3.0 Moldatu gabea (informazio gehiago:  
[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es\\_ES](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_ES))

---

# AURKIBIDEA

IKONOEN GLOSARIOA .....	05
1. SARRERA.....	07
2. LANAREN XEDEA ETA NORAINOKOA.....	08
3. METODOLOGIA.....	09
3.1. Definizioak.....	09
3.2. Natura 2000 Sareko guneak kudeatzeko dokumentuak berrikustea.....	09
3.3. Berrikuspen bibliografikoa.....	10
3.4. Datu-base bat prestatzea.....	11
3.5. Natura 2000 guneen kudeaketa-planei buruzko datu-base osagarria.....	14
4. KONTSERBAZIO BEREZIKO EREMUEEN (KBE) KUDEAKETA-DOKUMENTUETATIK ATERATAKO INFORMAZIOA AZTERTZEA.....	15
4.1. Funtsezko Elementuak.....	15
4.2. Lan honetan kontuan hartutako espezieak.....	19
4.2.1. <i>Alytes obstetricans</i>	
4.2.2. <i>Bufo spinosus</i>	
4.2.3. <i>Calotriton asper</i>	
4.2.4. <i>Discoglossus galganoi jeanneae (jeanneae)</i>	
4.2.5. <i>Epidalea calamita</i>	
4.2.6. <i>Hyla meridionalis</i>	
4.2.7. <i>Hyla molleri</i>	
4.2.8. <i>Ichthyosaura alpestris</i>	
4.2.9. <i>Pelobates cultripes</i>	
4.2.10. <i>Pelodytes punctatus</i>	
4.2.11. <i>Pelophylax perezi</i>	
4.2.12. <i>Rana dalmatina</i>	
4.2.13. <i>Rana iberica</i>	
4.2.14. <i>Rana temporaria</i>	
4.2.15. <i>Salamandra salamandra</i>	
4.2.16. <i>Triturus helveticus</i>	
4.2.17. <i>Triturus marmoratus</i>	
4.3. Aurkitutako neurrien tipologia.....	27

<b>5. ERREFERENTZIAKO AZTERLANETATIK LORTUTAKO INFORMAZIOAREN AZTERKETA</b> .....	<b>30</b>
<b>5.1. Klima-aldaketa EAEn</b> .....	<b>30</b>
<b>5.2. Klima-aldaketaren inpaktuak anfibioen biodibertsitatean</b> .....	<b>31</b>
5.2.1. Anfibioen sentikortasuna tenperaturarekiko	
5.2.2. Prezipitazioarekiko sentikortasuna	
5.2.3. Metabolismo handiagoa eta gorputz-tamaina txikiagoa	
5.2.4. Gorputz-tamaina txikiagoa izatearen ondorioak ugalketaren fenologian eta biologian	
5.2.5. Gorputz-tamaina txikiagoaren eta populazioaren tamainaren arteko erlazioa	
5.2.6. Erradiazio ultramorearen eta hodei-estalduraren ondorioak	
5.2.7. Gaixotasunak	
<b>5.3. Klima-aldaketaren eragina espezieen banaketa-eremuan</b> .....	<b>34</b>
<b>5.4. Egindako azterketaren ondorioak</b> .....	<b>36</b>
<b>6. KLIMA-ALDAKETARA EGOKITZEKO NEURRIAK</b> .....	<b>38</b>
<b>6.1. Presio ez-klimatikoak murriztea</b> .....	<b>38</b>
6.1.1. Leheneratze ekologikoa	
6.1.2. Espezie zein gaixotasun inbaditzaileen eta hedapenean daudenen kontrola	
6.1.3. Kanpoko kutsadura- edo perturbazio-iturriak murriztea edo ezabatzea	
<b>6.2. Funtsezko Elementuen kontserbazio-egoera hobetzea</b> .....	<b>40</b>
6.2.1. Populazio egonkor eta autorregulatuak mantentzea	
<b>6.3. Habitaten eta espezieen eta Natura 2000 guneen arteko konektagarritasuna hobetzea</b> .....	<b>40</b>
6.3.1. Igarobideak eta <i>stepping stones</i> ak garatzea	
6.3.2. Eremu natural berriak sortzea sarean guneen «gap-ak» minimizatzen	
<b>6.4. Baldintza abiotiko egokiak mantentzea edo jarduera zehatzak egitea horiek bultzatzeko</b> .....	<b>41</b>
6.4.1. Espezieentzako habitatak/mikrohabitatak sortzea bultzatzea	
<b>6.5. Muturreko klima-gertakarien perturbazioak kudeatzea</b> .....	<b>42</b>
6.5.1. Lehorteen kudeaketa (agorraldi luzeak)	
<b>6.6. Bestelako neurriak</b> .....	<b>43</b>
6.6.1. Lagundutako migrazioa, berriro sartzeko, translokatzeko	
6.6.2. Klima-presioei/inpaktu klimatikoari eta ez-klimatikoari buruzko ezagutza zabaltzea kudeaketa-neurriak birdefinitzeko/doitzeko	
<b>6.7. Erredakzio-taldeak proposatutako beste neurri orokor batzuk</b> .....	<b>44</b>
6.7.1. Neurri orokorrak	
6.7.2. Neurri espezifikoak	
<b>7. NEURRIEN AZTERKETA KRITIKOA ETA AZKEN GOGOETAK</b> .....	<b>48</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>51</b>

# IKONOEN GLOSARIOA

IKONOA	DESKRIBAPENA
	<p><b>Irizpideak edo gomendioak</b> Ikono honekin markatutako edukiak natura-ondarearen klima-ekintzari aurre egiteko bibliografiatik sortutako edo bildutako irizpideak edo gomendioak identifikatzen ditu.</p>
	<p><b>Tresnak</b> Ikono honekin markatutako edukiak natura-ondarearen klima-ekintzari ekiteko diseinatutako tresnak identifikatzen ditu.</p>
	<p><b>Emaitzak</b> Ikono honekin markatutako edukiak EAEko natura-ondareari eta klima-aldaketari buruzko proiektuaren esparruan lortutako emaitza propioak identifikatzen ditu.</p>
	<p><b>Egokitzapen</b> Gaur egungo klimara edo aurreikusten den klimara eta haren efektuetara egokitzeko prozesua barne hartzen duen klima-ekintzaren ikuspegia. Sistema naturaletan, gizakiaren esku-hartzeak prozesu hori erraz dezake. Giza sistemetan, egokitzapenaren helburua da kaltea moderatzea edo aldaketen ondoriozko aukera onuragarriak ustiatzea.</p>
	<p><b>Lehortekak</b> EAErako definitutako klima-mehatxua.</p>
	<p><b>Temperaturaren igoera</b> EAErako definitutako klima-mehatxua.</p>

## IKONOA

## DESKRIBAPENA

**Presio ez-klimatikoak murriztea**

Klimara egokitzeko neurri honek zenbait kudeaketa-ekintza barne hartuko lituzke, hala nola leheneratze ekologikoa; *buffer* eremuen garapena; azalera babestua handitzea inpaktu negatiboak minimizatzeko; espezie exotiko inbaditzaileak eta hedatzen ari diren gaixotasunak kontrolatzea; kanpoko kutsadura- edo perturbazio-iturriak murriztea edo ezabatzea.

**Funtsezko-elementuen kontserbazio-egoera hobetzea**

Klimara egokitzeko neurri honek zenbait kudeaketa-ekintza barne hartuko lituzke, hala nola ekosistemen egiturazko gradientea eta espazio-heterogeneotasuna hobetzea paisaia-eskalan; ekosisteman aldaketak erraztea paisaia sortzen duten prozesu naturalak kontuan hartuta; espezieen/habitaten dibertsitatea handitzea; edo populazio egonkorak eta autorregulatuak mantentzea.

**Habitaten, espezieen eta gune babestuen arteko konektagarritasuna hobetzea**

Klimara egokitzeko neurri honek zenbait kudeaketa-ekintza barne hartuko lituzke, hala nola igarobideak eta *stepping stone*ak garatzea; paisaia maila zabalagoan kudeatzea; azpiegitura berdea kudeatzea; naturagune berriak sortzea Natura 2000 sarean (eta EAEko Naturagune Babestuen Sarean) *gap* espazialen existentzia minimizatzeko; edo lurralde-plangintza kudeatzea.

**Baldintza abiotiko egokiak mantentzea edo jarduera zehatzak egitea horiek errazteko**

Klima-aldaketara egokitzeko neurri honek zenbait kudeaketa-ekintza barne hartuko lituzke hauei dagokionez: uraren kalitatea, ur-kantitatea, mantenugaien balantzea edo espezieentzako habitatak-mikrohabitatak sortzea.

**Muturreko gertaeren perturbazioak kudeatzea**

Klima-aldaketara egokitzeko neurri honek barne hartuko lituzke uholdeen, ekaitzen, suteen, lehorteen edo agorraldi luzeen eta lerraduren kudeaketa-ekintzak.

**Fauna**

Anfibioen, Hegaztien, Ornogabeen, Ugaztunen, Arrainen eta Narrastien azpikategoriak barne hartzen ditu.

**Anfibioak****Baso-mota partikular batzuen gune esanguratsuak**

EAEko Natura 2000 sareko gune-tipologia. Kontserbazio Bereziko Ereku (KBE) hauek barne hartzen ditu: Arno (ES2120001), Urdaibaiko artadi kantauriarrak (ES2130008), Garate-Santa Barbara (ES2120007), Arabako lautadako irla-hariztiak (ES2110013) eta Urkabustaizko irla-hariztiak (ES2110003).

# 1

## SARRERA

Anfibioak ornodun tetrapodo ektotermo anamniotoen dibertsitate handiko talde bat dira, eta haren espezieak ezagutzen diren ornodun espezieen % 12 dira gutxi gorabehera. Larba-aldi bat eta heldu-aldi bat dituzte, eta oso desberdinak izan daitezke morfologikoaren zein fisiologiaren aldetik. Larba-aldian zehar, zakatz-arnasketa izaten dute normalean, eta hainbat tamainatako ur-masetan egon ohi dira. Helduek biriketako arnasketa izaten dute normalean, eta uretatik kanpora bizi daitezke, nahiz eta gehienek uraren inguruan edo ingurune hezeetan iraun behar duten (Baillie *et al.*, 2004).

Anfibioak ia planeta osoan daude, eta zona hotzenetan, inguru zirkunpolarretan, basamortu aridoenetan eta ozeanoko zenbait uhartetan bakarrik falta dira. Hezeguneei lotuta daudenez eta ektotermoak direnez, anfibio-aniztasun handiena duten eremuak ekuatorearen eta tropikoen inguruan daude, eta aniztasuna murriztu egiten da latitueak gora egin ahala. Europan anfibio-espezieen ugaritasuna aldakorra da zonen artean. Oro har ertaina edo txikia bada ere, zenbait eskualdetan konparatiboki handiagoa da, 16 eta 20 espezie

artekoa (Baillie *et al.*, 2004). Euskal Autonomia Erkidegoa (EAE), 17 espezie desberdin dituena, anfibio-kopuru handia dagoen eskualde horietako bat da.

Anfibioek gainbehera handia izan dute mundu-mailan, eta espezie batzuen populazioetan kolapso nabarmenak izan dira 80ko hamarkadaren amaieratik. Natura eta Baliabide Naturalak Kontserbatzeko Nazioarteko Batasunaren (UICNren) arabera (2004), iraungitze-tasak iraungitze naturalaren tasa baino 48 aldiz handiagoak ziren gutxienez, eta tasa naturala 1.028 aldiz izatera irits zitezkeen. Gainbehera horien arrazoiak ez dira xehetasunez ezagutzen, eta hainbat proposatu dira, horietako bakoitzaren garrantzi lokala eta globala kontuan hartu gabe. Kausa posibleen artean daude: gehiegizko ustiapena, kutsadura, habitataren degradazioa, disruptore endokrinoekiko esposizioa, kitridiomikosiaren gisako gaixotasunen hedapena, ozono-geruzaren degradazioa eta klima-aldaketa. Anfibioak bereziki sentikorrak dira azken horrekiko, urarekin lotura estua dutelako, giro hezeen premia dutelako eta espezie askok tenperatura altuekiko sentiberak direlako (Baillie *et al.*, 2004).

## 2

---

# LANAREN XEDEA ETA NORAINOKOA

Txosten honen xedea da EAEko Natura 2000 Sareko espazioetako Funtsezko Elementuak diren anfibio-espezieak klima-aldaketara egokitzeko neurriak bilatu, bildu, hautatu eta kritikoki aztertzea, haien erresilientzia sustatzeko eta haien klima-arriskua murrizteko.

Aipatzekoa da, EAEko anfibioen kasuan bilaketa-mota hori lehen aldiz egiten denez, klima-

ikuspegia bideratzeko lan-tipologia eta -eremu gehien identifikatzen saiatzea erabaki zela, kasu bakoitzerako ekimen adierazgarrienak identifikatuz. Ondorioz, hemen aurkezten den bilaketak ez du helburu zehatza izan egokitze-neurri guztiak identifikatzeko, eta etorkizuneko lanekin osa daiteke, nahiz eta abiapuntu garrantzitsua izan daitekeen EAEko anfibioen egokitzeari heltzeko.

# 3

## METODOLOGIA

### 3.1. Definizioak

---

- **Klima-aldaketara egokitzeko neurria:** Araújo *et al.* (2011)-ren irizpideari jarraitu zaio. Irizpide horrek egokitzeko neurritzat hartzen ditu espezie bateko populazioentzako eta haien habitatentzako berariazko ekintzak, konektagarritasuna eta iragazkortasuna bultzatzeko ekintzak, ekosistemak leheneratzeko ekintzak, mehatxatutako taxonak sartzea, berriro sartzea eta translokatzeta, bai eta *ex situ* kontserbazioa (hozi-plasmaren biltegiak eta itxian haztea), taxonen eta/edo habitaten babes juridikoari dagozkion ekintzak, eta gune babestu berriak izendatzeari dagozkionak edo kudeaketa planak aldatzeari dagozkionak ere.
- **Egokitze-neurri okerrak, egokitze okerra edo gaizki-egokitzea (*Maladaptive actions or Maladaptation*):** klimari dagokionez emaitza kaltegarrien arrisku handiagoa, klima-aldaketarekiko kalteberatasun handiagoa edo ongizate txikiagoa eragin dezaketen neurriak orain edo etorkizunean (IPCC, 2014).

### 3.2. Natura 2000 Sareko guneak kudeatzeko dokumentuak berrikustea

---

EAEko Natura 2000 Sareko gune guztien kudeaketa-dokumentuak berrikusi dira, bai Estrategia, Plan eta Programari buruzkoak, bai Araudiari buruzkoak. Dokumentuetan sartzeko, erreferentzia hauek erabili dira:

— Natura 2000 kudeaketa-tresnaren dokumentuak, Eusko Jaurlaritzako Naturaren Informazio Sistematik<sup>1</sup> ateratakoak.

— EHAAtik ateratako guneak izendatzeko dekretuak.

— Parke Naturalak ere badiren guneetarako, Natura Baliabideak Antolatzeko Planak eta Erabilera eta Kudeaketa Zuzentzeko Planak kontsultatu dira, bai Eusko Jaurlaritzako Naturaren Informazio Sistemari, bai hiru foru aldundietako webgune korporatiboetan.

---

<sup>1</sup> <https://www.euskadi.eus/sistema-de-informacion-de-la-naturaleza-de-euskadi/web01-a2ingdib/es/> (azken atzipena 2020-07-30ean).

### 3.3. Berrikuspen bibliografikoa

---

Berrikuspen bibliografiko bat egin da, EAEko nahiz nazioarteko anfibio-komunitateari eragiten dioten klima-mehatxu nagusiei buruzko informazioa bilatzeko. Ateratako ondorioak txosten honetako 5. atalean azaldu dira.

Gainera, bibliografia zientifikoa eta literatura grisa berrikusi dira, bai EAEn bai maila globalean anfibioei zuzendutako klima-aldaketara egokitzeko neurriak identifikatu ahal izateko. Ateratako neurriak txosten honetako 6. atalean azaldu dira.

Bibliografia bilatu da hemen (gai zientifikoak, txosten teknikoak, literatura grisa):

- Espezialisten argitalpenak.
- Erakundeen webguneak.
- Natura kontserbatzeko arloan inplikaturako elkarteak.
- Aldizkari espezializatuak: *Climate Change*, *Nature*, *Revista Española de Herpetología*, *Boletín de Asociación Herpetológica Española*, *Munibe-Ciencias Naturales*,...
- Bilaketak webean, gako-hitz hauek erabiliz esate baterako: «klima-aldaketa», «anfibioak», «egokitzapen-neurriak» eta horien baliokideak ingelesez, eta EAEko anfibio-espezieen izen zientifikoak ere bai.

Guztira, berrehun dokumentu inguru kontsultatu dira, erreferentzia-artikuluen, txostenen, webguneen eta Natura 2000 guneak kudeatzeko

dokumentuen artean (informazio gehiagorako, ikus 8. atala).

#### 3.3.1. Aurkitutako zailtasunak

Bereziki anfibioei zuzendutako proiektu eta jardueri buruz eta anfibioak barnean hartzen dituztenei buruz dagoen informazioa oso sakabanatua dago eta eskuratzeko zaila da, hein batean hainbat eragilek parte hartzen dutelako, bai proiektuak sustatuz, bai finantzatuz eta egikaritzuz. Ohikoa da erakunde publiko eta pribatuen parte-hartzea, baita kultura-elkarte, elkarte naturalista, ikerketa-zentro, boluntario eta abarren parte-hartzea ere. Hori dela eta, zaila da identifikatzea planteatzen dituzten eragileak eta neurriak hartzen dituztenak, haien inplementazio-maila eta lortutako emaitzak, askotan aurkitzen baita aplikatutako proiektuei eta neurriei buruzko informazioa, baina arraroagoa izaten da horien eraginkortasunari buruzko informazioa aurkitzea.

Ohikoa da proiektuak esleitzeari eta martxan jartzeari buruzko oinarrizko informazioa eskuratzeko, baina sarritan ez dute izaten behar adinako iraupenik neurrien jarraipena egiteko eta horien eraginkortasuna kontrolatzeko, are gehiago, datu-serie luzeak behar izanez gero.

Era berean, informaziorako sarbidea konplexua da, izan ere, informazio hori jarduketetan parte hartzen duten eragileei lotutako literatura grisean islatzen baita normalean, eta hor informazioa generikoa izaten da edo prentsa-oharretara mugatzen da, datu teknikoetarako sarbiderik eman gabe.

## 3.4. Datu-base bat prestatzea



Excel formatuan datu-base bat prestatu da, eta bertan sartu dira egindako bibliografia-berrikuspenean identifikatutako neurriak anfibioak klima-aldaketara egokitzeari dagokionez. Datu-baseak barne hartzen dituzten informazio-eremu desberdinak eta erabilitako metodologiak deskribatzen dira jarraian:

### 3.4.1. Espeziea

Espezieak izendatzeko, Espainiako anfibioen eta narrastien patroiz-zerrendan (*Lista patrón de los anfibios y reptiles de España*) adierazitako izen zientifikoa erabili da (Carretero *et al.*, 2018) (ikus 4. taula). Espezie bakoitzaren katalogazioa hainbat mailatan adierazi da (ikus 3.4.3, 3.4.4 eta 3.4.5 atalak).

### 3.4.2. Neurri orokorra/espezifikoa

Egokitze-neurriak motaren arabera bereizi dira:

- *Orokorra*: neurri orokorrak, ingurunera edo habitatera zuzenduak, estrategiak, planak...
- *Espezifikoa*: klima-aldaketara egokitzeko alderdi espezifikoa bat lantzen duten neurriak edo espezie jakin bati edo espezie-talde jakin bati zuzenduta daudenak.

### 3.4.3. Habitaten Zuzentaraua

Espeziea Habitaten Zuzentarauko eranskinetako batean dagoen adierazi da (92/43/EEE Zuzentaraua):

- *II. eranskina*: Kontserbatzeko Eremu Bereziak izendatu behar dituzten Batasunaren Intereseko Espezieak.
- *IV. eranskina*: Babes hertsia behar duten Batasunaren Intereseko Espezieak.
- *V. eranskina*: Naturan biltzeari eta ustiapenari dagokionez kudea daitezkeen Batasunaren Intereseko Espezieak.

### 3.4.4. Espezie Mehatxatuen Espainiako Katalogoa (EMEK)

Adierazi da taxon hori Babes Bereziko Araubidean dauden Basaespezieen Zerrendan sartuta dagoen eta, hala badagokio, Espezie Mehatxatuen Espainiako Katalogoan (139/2011 Errege Dekretua eta eguneratzeak) kategoriaren batean sartuta ote dagoen (*Kaltebera*; *Galzorian*).

### 3.4.5. Espezie Mehatxatuen EAeko Katalogoa (EMEEK)<sup>2</sup>

Espeziea Espezie Mehatxatuen EAeko Katalogoan (EMEEK) sartuta dagoen adierazi da, kategoriaren batean (*Interes berezikoa*; *Galzorian*; *Arraroa*; *Kaltebera*).

### 3.4.6. EAEn dagoen espeziea

Neurria zuzenduta duen espeziea EAEn dagoen ala ez adierazten da.

### 3.4.7. Presioak

Espezieak gaur egun aurre egin beharreko presioak adierazi dira, eta neurriari berari zuzenduta dago. Presioak sailkatzeko, Habitaten Zuzentarauaren 17. Artikuluaren txostenerako Europako Batzordearen zerrenda estandarizatuari jarraitu zaio.

### 3.4.8. Inpaktu edo mehatxu nagusiak

Datozen urteetan/hamarkadetan espezieak aurre egin beharreko inpaktu edo mehatxu nagusiak adierazi dira; horiei zuzenduta dago neurria. Desberdinak badira, eremu berean bat baino gehiago adierazi dira. Hauek bereizi dira:

<sup>2</sup> <https://www.euskadi.eus/web01-a3dibesp/es/u95aWar/consultainstrumentosProteccionJSP/U95aSubmitInstrumentosProteccion.do?pkInstrumentosProteccion=4&u95aMigasPan=E,42,3> (azken atzipena 2020-07-30ean).

- Isolamendua.
- Mehatxua edo presio ezezaguna.
- Biozidak.
- Klima-aldaketa.
- Argi-kutsadura.
- Habitataren kalitatea hondatzea.
- Populazioak hondatzea.
- Ugalketa-arrakasta gutxitzea lehorteei lotutako ondorioengatik.
- Hesi-efektua.
- Goraka ari diren gaixotasunak.
- Espezie inbaditzaileak.
- Espezieak iraungitzea.
- Habitaten konektagarritasun falta.
- Patogenoak.
- Espezieak biltzea eta salerostea.
- Ura gazitzea.

### 3.4.9. Aplikazioko lurralde-eremua

Neurria zein lurralde-eremutan kokatzen den adierazten da.

### 3.4.10. Neurria gauzaten duen agentea

Hala badagokio, neurria sustatzen edo gauzaten duen agentea adierazten da.

### 3.4.11. Neurriaren helburua

Anfibioak klima-aldaketara egokitzeko neurriak sailkatu dira ekintzaren helburu nagusiaren arabera (EUROPARC 2018etik eta Europar Batasuna 2013etik berregokitua):

1. Presio ez-klimatikoak murriztea.
2. Funtsezko Elementuen kontserbazio-egoera hobetzea.
3. Habitaten eta espezieen eta Natura 2000 guneen arteko konektagarritasuna hobetzea.
4. Baldintza abiotiko egokiak mantentzea edo jarduera zehatzak egitea horiek bultzatzeko.
5. Muturreko klima-gertakarien nahasmenduak kudeatzea.
6. Bestelako neurriak.
7. Erlaziorik gabe.

### 3.4.12. Egokitzeko neurria

Aurreko kategorizaziotik abiatuta, anfibioak klima-aldaketara egokitzeko neurriak sailkatu dira, tipologiaren arabera, hemen (Europar Batasuna 2013etik berregokitua):

1. Presio ez-klimatikoak murriztea:
  - 1a. Leheneratze ekologikoa.
  - 1b. Buffer zonen garapena.
  - 1d. Babestutako eremua handitzea inpaktu negatiboak minimizatzeko.
  - 1e. Espezieen eta gaixotasun inbaditzaileen eta hedapenean daudenen kontrola.
  - 1f. Kanpoko kutsadura- edo perturbazio-iturriak murriztea edo ezabatzea (adibidez, genotipo exotikoak).
2. Funtsezko Elementuen kontserbazio-egoera hobetzea:
  - 2a. Ekosistemen egiturazko gradiente eta espazioko heterogeneotasuna hobetzea paisaia mailan.
  - 2b. Ekosisteman aldaketak ahalbidetzea, paisaia sortzen duten prozesu naturalak kontuan hartuta.
  - 2d. Espezieen/Habitaten aniztasuna handitzea.
  - 2e. Populazio egonkor eta autorregulatuak mantentzea.
3. Habitaten eta espezieen eta Natura 2000 guneen arteko konektagarritasuna hobetzea:
  - 3a. Igarobideak eta *stepping stones*ak garatzea.
  - 3b. Paisaiaren kudeaketa zabalagoa - Azpiegitura berdea.
  - 3d. Eremu natural berriak sortzea sarean *gap* espazialak murrizteko.
  - 3e. Lurralde-plangintza.
4. Baldintza abiotiko egokiak mantentzea edo jarduera zehatzak egitea horiek bultzatzeko:
  - 4a. Uren kalitatea.
  - 4b. Uren kopurua.
  - 4d. Nutriente-balantzea.
  - 4e. Espezieentzako habitatak/mikrohabitatak sortzeko aukera ematea.
5. Muturreko klima-gertakarien perturbazioak kudeatzea:
  - 5a. Uholdeen kudeaketa.
  - 5b. Ekaitzen kudeaketa.

- 5d. Suteen kudeaketa.
- 5e. Lehorteen kudeaketa (agorraldi luzeak).
- 5f. Lerraduren kudeaketa.

6. Bestelako neurriak:

- 6a. Egungo mugak berrikustea/babestutako zona berriak ezartzeko beharra.
- 6b. Lagundutako migrazioa, berriro sartzea, translokatzeta.
- 6d. Babestutako guneen sarearen banaketa geografikoa ebaluatzea.
- 6e. Klima-presioei/inpaktu klimatikoei eta ez-klimatikoei buruzko ezagutza zabaltzea kudeaketa-neurriak birdefinitzeko/doitzeko.

### **3.4.13. Bere inplementazio-mailari, emaitzei, eraginkortasunari, aurkitutako zailtasunei eta abarri buruzko informazioa**

Eremu honetan zehazten dira egokitze-neurriari buruzko informazio xehatuena, ondorio nagusiak eta azterlanaren edo proiektuaren emaitza nagusiak.

### **3.4.14. Lotura berezia klima-aldaketarekin**

Neurriak klima-aldaketarekin lotura berezia duen adierazten da.

### **3.4.15. Maila handiagoko proiektuan sartutako neurria**

Neurria maila handiagoko proiektu batean sartzen den adierazten da (europar proiektua, beste batzuk...).

### **3.4.16. Informazio-iturria**

Neurria non atera den adierazten da. Erredakzio-taldeak proposatutako egokitze-neurrien kasuan, «Lan hau» adierazi da.

### **3.4.17. EAEn aplikatzekoa**

Neurria EAEn aplikatuko litzatekeen adierazten da.

### **3.4.18. Neurriaren aplikazio-eremua EAEn**

Hala badagokio, neurria EAEn barruan aplikatzeko eremu geografikoa adierazi da.

## 3.5.

# Natura 2000 guneen kudeaketa-planei buruzko datu-base osagarria



Osagarri gisa, datu-base bat prestatu da, EAEko Natura 2000 guneen (KBE/HBEB) kudeaketa-planetan proposatzen diren neurriei buruzko informazioa biltzen duena.

Datu-base honek informazio-eremu hauek ditu:

### 3.5.1. Natura 2000 Funtsezko Elementua eta Kontserbatu nahi den espeziea

Natura 2000 gune bakoitzerako «Funtsezko Elementu» (ikus 3. taula) gisa ezarritako anfibio-espezieak identifikatu dira.

### 3.5.2. Klima-aldaketari buruzko erreferentziak Natura 2000 gunearen kudeaketa-planean

Natura 2000 guneen kudeaketa-plan bakoitzean klima-aldaketari erreferentziarik egin zaion ala ez identifikatu da, bai eta horri aurre egiteko neurri espezifikoak hartu diren ere.

### 3.5.3. Kontserbazio-egoera Natura 2000 gunearen kudeaketa-planaren arabera

Adierazi da kudeaketa-dokumentuak «Funtsezko Elementu»tzat jotzen den anfibio mota bakoitzerako ezarri duen kontserbazio-egoera, eta egoera hauek aipatu dira:

- Ezezaguna.
- Positiboa.
- Desegokia.
- Desegokia-negatiboa.
- Desegokia-txarra.
- Txarra.
- Negatiboa-desegokia.

### 3.5.4. Iturria

Informazioaren jatorria edo iturria adierazi da, Natura 2000 guneen kudeaketa-dokumentuan dagokiona.

### 3.5.5. Kudeaketa-neurria eta neurri-mota

Aztertutako dokumentu bakoitzean espezie bakoitzarentzat edo anfibio-multzoarentzat zehaztutako kudeaketa- edo kontserbazio-neurriak identifikatu dira, bai neurri orokorrak bai espezifikoak. Ondoren, neurriak 9 tipologia desberdinetan sailkatu dira, neurri-motaren arabera:

- Lehorreko inguruneko egokitzea.
- Ugaltzeko lekuak egokitzea eta sortzea.
- Konektagarritasuna/Iragazkortasuna.
- Harrapakarien kontrola.
- Sarrera/Translokazioa.
- Inbentariatzea.
- Monitorizatzea.
- Kudeaketa-plana.
- Arautzea.

### 3.5.6. Neurriaren lehentasuna

Natura 2000 guneen kudeaketa-planetan identifikatutako neurri ugariak direla-eta, egokitzen jo da neurriei lau kategoriatan ematea lehentasuna: *Handia*, *Ertaina*, *Txikia* eta *Ez dagokio*, irizpide hauen arabera:

- Neurriaren tipologia.
- Neurria laster aurrera eramateko beharra.
- Neurria ezartzeko beharra, beste neurri batzuk gauzatu ahal izateko.
- Espeziearen kontserbazio-egoera eta klima-aldaketarekiko sentikortasuna.
- Espeziearen kontserbazio-egoera Natura 2000 Sarean.

# 4

## KONTSERBAZIO BEREZIKO EREMUEN (KBE) KUDEAKETA- DOKUMENTUETATIK ATERATAKO INFORMAZIOA AZTERTZEA

### 4.1.

#### Funtsezko Elementuak

Hona hemen «Funtsezko Elementua», «Babes Bereziko Araubidean» edo «Kontserbatu nahi den espeziea» kategoriako anfibio-espezieren bat duten eta beren kudeaketa-dokumentuetan anfibioetarako neurriren bat ezarri duten Natura 2000 guneen zerrenda (1. taula):

**1. taula.** EAEko Natura 2000 guneak, «Funtsezko Elementua», «Babes Bereziko araubidean» edo «Kontserbatu nahi den Espeziea» kategoriako anfibio-espezieren bat dutenak

GUNEAREN KODEA	GUNEAREN IZENA	ITURRIA
ES2110003	Urkabustaizko irla hariztiak KBE	74/2015 Dekretua, 2015eko uztailaren 8ko EHAA_II. eranskina 31/2015 Ebazpena, 2015eko irailaren 7ko EHAA_III. eranskina
ES2110004	Arkamu-Gibillo-Arrastaria KBE	230/2015 Dekretua, 2016ko urtarrilaren 22ko EHAA_II eranskina 51/2017 Ebazpena, 2017ko maiatzaren 29ko EHAA_III. eranskina
ES2110007	Caicedo Yuso eta Arreoko lakua KBE	85/2016 Dekretua, 2016ko abuztuaren 23ko EHAA_II. eranskina
ES2110008	Ebro ibaia KBE	35/2015 Dekretua, 2015eko maiatzaren 5eko EHAA_II. eta III. eranskinak
ES2110009	Gorbeia KBE	169/2019 Dekretua, 2019ko azaroaren 19ko EHAA_III. eranskina 40/2016 Dekretua, 2016ko maiatzaren 24ko EHAA_II. eranskina Natura-baliabideak antolatzeke plana (NBAP)_III. eranskina_Be- hin-behineko onespena
ES2110011	Zadorraren sistemako urtegiak KBE	120/2015 Dekretua, 2016ko uztailaren 20ko EHAA_II eranskina 20/2016 Ebazpena, 2016ko maiatzak 2ko EHAA_III. eranskina
ES2110013	Arabako lautadako irla-hariztiak KBE	206/2015 Dekretua, 2015eko azaroaren 27eko EHAA_II. eranskina 17/2016 Ebazpena, 2016ko urriaren 3ko EHAA_III. eranskina

[.../...]

[.../...]

GUNEAREN KODEA	GUNEAREN IZENA	ITURRIA
ES2110014	Salburua KBE	121/2015 Dekretua, 2015eko irailaren 8ko EHAA_II. eranskina 44/2015 Ebazpena, 2015eko azaroaren 20eko EHAA_III. eranskina
ES2110015	Gasteizko mendi garaiak KBE	74/2016 Dekretua, 2016ko ekainaren 14ko EHAA_II. eranskina 18/2016 Ebazpena, 2016ko irailaren 30eko EHAA_III. eranskina
ES2110017	Barrundia ibaia KBE	2012_KEB kontserbazio-neurriak_Eusko Jaurlaritza 2. dokumentua. Helburu eta jarduera partikularrak
ES2110018	Arabako hegoaldeko mendilerroak KBE eta HBBE	10/2016 Dekretua, 2016ko otsailaren 18ko EHAA_II. eranskina 74/2016 Ebazpena, 2016ko abenduaren 16ko EHAA_III. eranskina
ES2110019	Izki KBE/HBBE	33/2016 Dekretua, 2016ko maiatzaren 25eko EHAA_II. eranskina 73/2018 Dekretua, 2018ko ekainaren 4ko EHAA_III. eranskina
ES2110020	Ega-Berron ibaia KBE	2012_Dokumentua2 KBE helburu eta jarduketa partikularrak_Eusko Jaurlaritza
ES2110021	Guardiako aintzirak KBE	34/2016 Dekretua, 2016ko ekainaren 8ko EHAA 34/2016 Dekretua, 2016ko ekainaren 8ko EHAA_II. eranskina 36/2017 Ebazpena, 2017ko martxoaren 17ko EHAA_III. eranskina
ES2110022	Entzia KBE	634/2015 Erabakia, 2015eko azaroa 18ko ALHAO_III. eranskina 188/2015 Dekretua, 2015eko urriaren 26ko ALHAO_II. eranskina
ES2110024	Valderejo-Sobron-Árcenako mendilerroa KBE eta HBEE	47/2016 Dekretua, 2016ko maiatzaren 10eko EHAA_II. eranskina 72/2018 Dekretua, 2018ko maiatzaren 23ko EHAA_III. eranskina
ES2120001	Arno KBE	220/2012 Dekretua, 2013ko apirilaren 22ko EHAA_II. eranskina
ES2120003	Izarraitz KBE	217/2012 Dekretua, 2013ko maiatzaren 6ko EHAA_II. eranskina
ES2120006	Pagoeta KBE	218/2012 Dekretua, 2013ko maiatzaren 7ko EHAA_II. eranskina
ES2120008	Hernio-Gazume KBE	219/2012 Dekretua, 2013ko apirilak 30ko EHAA_II. eranskina
ES2120010	Oriako itsasadarra KBE	2. dokumentua. Helburu eta jarduketa partikularrak (2012ko urria) eta 215/2012 Dekretua, 2013ko ekainaren 12ko EHAA_III. eranskina
ES2120013	Leitzaran ibaia KBE	215/2012 Dekretua, 2013ko ekainaren 12ko EHAA_III. eranskina
ES2120016	Aiako harria KBE	355/2013 Dekretua, 2013ko azaroaren 25eko EHAA_II. eranskina 87/2002 Dekretua, EHAA 2002ko maiatzaren 2ko EHAA, Erabilera eta kudeaketa zuzentzeko plana (EKZP)
ES2120018	Txingudi-Bidasoa KBE	356/2013 Dekretua, 2013ko uztaillaren 24ko EHAA_II. eta III. eranskina
ES2130001	Armañon KBE	25/2016 Dekretua, 2016ko martxoaren 8ko EHAA_II. eranskina
ES2130002	Ordunte KBE	65/2015 Dekretua, 2015eko uztaillaren 8ko EHAA_II. eranskina
ES2130006, ES2130007, ES2130008, ES0000144, ES2130005	Urdaibaiko ibai-sarearen KBE, Urdaibaiko itsasertzak eta padurak KBE, Urdaibaiko artadi kantauriarrak KBE, Urdaibaiko itsasadarra HBBE, eta Gaztelugatxeko Doniene KBE	358/2013 Dekretua, 2013ko abenduaren 24ko EHAA_II. eta III. eranskina
ES2130009	Urkiola KBE	24/2016 Dekretua, 2016ko apirilaren 21eko EHAA_II. eranskina 27/2019 Dekretua, 2019ko martxoaren 15eko EHAA_III. eranskina
	14 ibai eta estuario KBE	215/2012 Dekretua, 2013ko ekainaren 12ko EHAA_III. eranskina

Hona hemen «Funtsezko Elementua», «Babes Bereziko Araubidean» edo «Kontserbatu nahi den espeziea» kategoriako anfibio-espezierik ez duten

eta anfibioentzako neurri espezifikorik ez duten Natura 2000 Sareko guneak eta guneen kudeaketa-dokumentuak (2. taula).

**2. taula.** «Funtsezko Elementua», «Babes Bereziko Araubidean» edo «Kontserbatu nahi den espeziea» kategoriako anfibio-espezierik ez duten EAEko Natura 2000 Guneak

<b>GUNEAREN KODEA</b>	<b>GUNEAREN IZENA</b>	<b>KUDEAKETA-DOKUMENTUA</b>
ES2110005	Omecillo-Tumecillo ibaia KBE	35/2015 Dekretua, 2015eko maiatzaren 5eko EHAA_II. eta III. eranskinak
ES2110006	Baia ibaia KBE	35/2015 Dekretua, 2015eko maiatzaren 5eko EHAA_II. eta III. eranskinak
ES2110007	Caicedo Yusoko eta Arreoko lakua KBE	37/2017 Ebazpena, 2017ko martxoaren 13ko EHAA_III. eranskina
ES2110010	Zadorra ibaiaren KBE	35/2015 Dekretua, 2015eko maiatzaren 5eko EHAA_II. eta III. eranskinak
ES2110012	Ihuda ibaia KBE	35/2015 Dekretua, 2015eko maiatzaren 5eko EHAA_II. eta III. eranskinak
ES2110016	Aldaiako mendiak KBE	205/2015 Dekretua, 2015eko azaroaren 23ko EHAA 52/2016 Ebazpena, 2016ko urriaren 27ko EHAA
ES2110023	Arakil ibaia KBE	215/2012 Dekretua, 2013ko ekainaren 12ko EHAA_III. eranskina
ES2120002	Aizkorri-Aratz KBE	83/2016 Dekretua, 2016ko abuztuaren 29ko EHAA_II. eranskina
ES2120004	Urolako itsasadarraren KBE	215/2012 Dekretua, 2013ko ekainaren 12ko EHAA_III. eranskina
ES2120005	Oria Garaia KBE	215/2012 Dekretua, 2013ko ekainaren 12ko EHAA_III. eranskina
ES2120007	Garate-Santa Barbara KBE	221/2012 Dekretua, urriaren 16koa, Garate-Santa Barbara KBE (ES2120007) izendatzen duena eta haren kontserbazio-neurriak onesten dituena.
ES2120009	Iñurritza KBE	215/2012 Dekretua, 2013ko ekainaren 12ko EHAA_III. eranskina
ES2120011	Aralar KBE	84/2016 Dekretua, 2016ko irailaren 13ko EHAA_II. eranskina
ES2120012	Araxes ibaia KBE	215/2012 Dekretua, 2013ko ekainaren 12ko EHAA_III. eranskina
ES2120014	Ulia KBE	Ulia eta Jaizkibel KBEak izendatzeko kontserbazio-helburuei eta -neurriei buruzko dokumentuak 357/2013 Dekretua, 2013ko azaroaren 25ekoa_II. eranskina
ES2120015	Urumea ibaia KBE	Kontserbazio-helburuen eta -neurrien dokumentua (2012)
ES2120017	Jaizkibel KBE	Ulia eta Jaizkibel KBEak izendatzeko kontserbazio-helburuei eta -neurriei buruzko dokumentuak 357/2013 Dekretua, 2013ko azaroaren 25ekoa_II. eranskina
ES0000490	Mundakako itsasadarra eta Ogoño lurmuturreko itsas gunea HBBE	Kudeaketa eta jarraipena egiteko jarraibideak - ES0000490 HBBE Mundaka itsasadarreko eta Ogoño lurmuturreko itsas gunea
ES2130001	Armañon KBE	25/2016 Dekretua, 2016ko martxoaren 8ko EHAA_II. eranskina 3/2017 Dekretua, 2017ko urtarrilaren 24ko EHAA_EKZP
ES2130002	Ordunte KBE	65/2015 Dekretua, maiatzaren 12koa, Bizkaiko Lurralde Historikoan Ordunte KBE (ES2130002) izendatzen duena. Ordunte KBE (ES2130002) izendatzea. Kudeaketa-jarraibideen dokumentua
ES2130003	Barbadun itsasadarreko KBE	215/2012 Dekretua, 2013ko ekainaren 12ko EHAA_III. eranskina
ES2130004	Astondoko haremuna KBE	215/2012 Dekretua, 2013ko ekainaren 12ko EHAA KBE kontserbatzeko neurriak. 2. dokumentua. Helburu eta jarduketa partikularrak (2012)
ES2130010	Lea ibaia KBE	215/2012 Dekretua, 2013ko ekainaren 12ko EHAA_III. eranskina
ES2130011	Artibai ibaia KBE	215/2012 Dekretua, 2013ko ekainaren 12ko EHAA_III. eranskina
	Ingurune hidrikoko KBEen eta HBBEen arau orokorrak	34/2015 Dekretua, 2015eko maiatzak 5eko EHAA

Natura 2000 Sareko guneetan «Funtsezko Elementu» gisa ezarritako anfibio-espezieak honako 14 espezie hauek dira (3. taula).

Osagarri gisa, *Rana temporaria* «Kontserbatu nahi den espezie»tzat jotzen da Oriako itsas-

adarreko KBE (ES2120010). Pagoeta KBE (ES2120006), «Urari lotutako baso alubialak eta habitatak» habitata «Funtseko elementu»tzat jotzen da, eta anfibioak (besteak beste, *Salamandra salamandra*) erreproduzitzeko gune garrantzitsua da.

### 3. taula. EAEko Natura 2000 Sarean Funtsezko Elementu diren anfibio-espezieen zerrenda

ESPEZIEA	EREMUA
<i>Alytes obstetricans</i>	Gasteizko mendi garaiak KBE (ES2110015), Arabako hegoaldeko mendilerroak KBE/HBBE (ES2110018), Izki KBE/HBBE (ES2110019), Guardiako aintzirak KBE (ES2110021)
<i>Bufo spinosus</i>	Guardiako aintzirak KBE (ES2110021)
<i>Calotriton asper</i>	Leitzarain ibaia KBE (ES2120013)
<i>Discoglossus galganoi jeanneae</i>	Zadorraren sistemako urtegiak KBE (ES2110011), Gasteizko mendi garaiak KBE (ES2110015), Arabako hegoaldeko mendilerroak KBE/HBBE (ES2110018), Izki KBE/HBBE (ES2110019)
<i>Epidalea calamita</i>	Arabako hegoaldeko mendilerroak KBE/HBBE (ES2110018), Izki KBE/HBBE (ES2110019), Entzia KBE (ES2110022), Guardiako aintzirak KBE (ES2110021), Txingudi-Bidasoa KBE (ES2120018), 14 ibai eta estuario KBE
<i>Hyla molleri</i>	Gasteizko mendi garaiak KBE (ES2110015), Arabako hegoaldeko mendilerroak KBE/HBBE (ES2110018), Izki KBE/HBBE (ES2110019), Guardiako aintzirak KBE (ES2110021)
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Gorbeia KBE (ES2110009), Gasteizko mendi garaiak KBE (ES2110015), Arabako hegoaldeko mendilerroak KBE/HBBE (ES2110018), Entzia KBE (ES2110022), Urkiola KBE (ES2130009)
<i>Lissotriton helveticus</i>	Guardiako aintzirak KBE (ES2110021)
<i>Pelobates cultripipes</i>	Ebro ibaia KBE (ES2110008), Arabako hegoaldeko mendilerroak KBE/HBBE (ES2110018), Guardiako aintzirak KBE (ES2110021)
<i>Pelodytes punctatus</i>	Guardiako aintzirak KBE (ES2110021)
<i>Pelophylax perezi</i>	Guardiako aintzirak KBE (ES2110021)
<i>Rana dalmatina</i>	Urkabustaizko irla-hariztiak KBE (ES2110003), Arkamu-Gibillo-Arrastaria KBE (ES2110004), Gorbeia KBE (ES2110009), Zadorraren sistemako urtegiak KBE (ES2110011), Arabako lautadako irla-hariztiak KBE (ES2110013), Salburua KBE (ES2110014), Gasteizko mendi garaiak KBE (ES2110015), Arabako hegoaldeko mendilerroak KBE/HBBE (ES2110018), Izki KBE/HBBE (ES2110019), Entzia KBE (ES2110022)
<i>Rana iberica</i>	Gorbeia KBE (ES2110009), Entzia KBE (ES2110022), Gaztelugatxeko Doniene KBE (ES2130005), Urdaibaiko itsasertzak eta padurak KBE (ES2130007), Urdaibaiko artadi kantauriarrak KBE (ES2130008), Urdaibaiko itsasadarra KBE (ES0000144), Urkiola KBE (ES2130009)
<i>Triturus marmoratus</i>	Gorbeia KBE (ES2110009), Gasteizko mendi garaiak KBE (ES2110015), Entzia KBE (ES2110022), Guardiako aintzirak KBE (ES2110021)

## 4.2.

### Lan honetan kontuan hartutako espezieak

EAEEn 17 anfibio espezie bizi dira, eta horien babes-erregimena 4. taulan laburbiltzen da. Natura 2000 Sarean ez dagoen EAeko espezie bakarra *Hyla meridionalis* da, eta haren banaketa-area Mendizorrotz mendikatea (Gipuzkoa) da. Arris-

kuan dauden Espezie Mehatxatuen EAeko Katalogoan *Galzorian* katalogatutako anfibioen artean espezie bakarra denez, eta EAEEn onartutako kudeaketa-plan bat duenez, egokitzen jo da lan honetan sartzea.

**4. taula.** Lan honetan kontuan hartutako anfibio espezieen zerrenda

ESPEZIEA	IZEN ARRUNTA	HABITAT ZUZENTARAUA	EMEK	EMEEK
<i>Alytes obstetricans</i>	Txantxiku arrunta	IV. Eranskina	Zerrendan	-
<i>Bufo spinosus</i>	Apo arrunta	-	-	-
<i>Calotriton asper</i>	Uhandre piriniotarra	IV. Eranskina	Zerrendan	Interes berezikoa
<i>Discoglossus galganoi jeanneae</i>	Hegoaldeko apo pintatua	II. eta IV. Eranskinak	Zerrendan	Arraroa
<i>Epidalea calamita</i>	Apo lasterkaria	IV. Eranskina	Zerrendan	Kaltebera
<i>Hyla meridionalis</i>	Hegoaldeko zuhaitz-igela	IV. Eranskina	Zerrendan	Galzorian
<i>Hyla molleri</i>	Zuhaitz-igel arrunta	IV. Eranskina	Zerrendan	-
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Gailurretako uhandrea	-	Kaltebera	Kaltebera
<i>Lissotriton helveticus</i>	Uhandre palmatua	-	Zerrendan	-
<i>Pelobates cultripes</i>	Apo ezpoiduna	IV. Eranskina	Zerrendan	Interes berezikoa
<i>Pelodytes punctatus</i>	Apo pikarta	-	Zerrendan	-
<i>Pelophylax perezi</i>	Ur-igel arrunta	V. Eranskina	-	-
<i>Rana dalmatina</i>	Baso-igel jauzkari	IV. Eranskina	Kaltebera	Kaltebera
<i>Rana iberica</i>	Baso-igel iberiarra	IV. Eranskina	Zerrendan	Interes berezikoa
<i>Rana temporaria</i>	Baso-igel gorria	V. Eranskina	Zerrendan	-
<i>Salamandra salamandra</i> *	Arrabio arrunta	-	-	-
<i>Triturus marmoratus</i>	Uhandre marmolairea	IV. Eranskina	Zerrendan	-

(\*) Espezie hau ez da espezifikoki kontuan hartu eremu bakar batean ere, baina Pagoeta KBE eremuan (ES2120006) sartutzat jo daiteke oro har.

17 anfibio-espezieen arteko 15entzat kudeaketa-neurriak daude EAeko Natura 2000 Sarean (zehazki edo orokorrean); salbuespenak dira *Hyla meridionalis*, Natura 2000 Sarean ez dagoena, bai eta *Salamandra salamandra* ere, haren neurriak

modu generikoan hartu baitira kontuan (5. taula). Bi espezie horiek, *Pelodytes punctatus*ekin batera, EAeko Natura 2000 Sareko Funtsezko Elementutzat hartu ez diren anfibio-espezie bakarrak dira (5. taula).

**5. taula.** EAeko Natura 2000 Sarearen kudeaketa-dokumentuetan anfibio-espezieak aintzat hartzearen laburpena

ESPEZIEA	NATURA 2000 EREMUETAKO KUDEAKETA-EKINTZA DUEN ESPEZIEA	KONTSERBATZEKO INTERESEKO ESPEZIEA EDO KONTSERBATU NAHI DEN ESPEZIEA	KUDEAKETAKO FUNTSEZKO ESPEZIEA EDO ELEMENTUA
<i>Alytes obstetricans</i>	✓	IV. Eranskina	✓
<i>Bufo spinosus</i>	✓	-	✓
<i>Calotriton asper</i>	✓	IV. Eranskina	✓
<i>Discoglossus galganoi jeanneae</i>	✓	II. eta IV. Eranskinak	✓
<i>Epidalea calamita</i>	✓	IV. Eranskina	✓
<i>Hyla meridionalis</i>	-	IV. Eranskina	-
<i>Hyla molleri</i>	✓	IV. Eranskina	✓
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	✓	-	✓
<i>Lissotriton helveticus</i>	✓	-	✓
<i>Pelobates cultripipes</i>	✓	IV. Eranskina	✓
<i>Pelodytes punctatus</i>	✓	-	-
<i>Pelophylax perezi</i>	✓	V. Eranskina	✓
<i>Rana dalmatina</i>	✓	IV. Eranskina	✓
<i>Rana iberica</i>	✓	IV. Eranskina	✓
<i>Rana temporaria</i>	✓	V. Eranskina	-
<i>Salamandra salamandra</i>	Oro har	-	-
<i>Triturus marmoratus</i>	✓	IV. Eranskina	✓

Beraz, lan hau egiteko EAEn dauden 17 anfibio espezieak hartu dira kontuan. Ondoren, haien biologiaren alderdi orokor nagusiak azalduko dira<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> <http://www.vertebradosibericos.org/> (azken atzipena 2020-07-30ean).

#### 4.2.1. *Alytes obstetricans*

Txantxiku arrunta europar kontinentearen erdigunean eta, bereziki, mendebaldean agertzen den espeziea da. Iberiar Penintsulan iparraldeko erdialdea hartzen du, eta banda zabal bat Mediterraneo kostaldean zehar. Ingurune ugari hartzen ditu: basoak, ibaiak, hezeguneak, lur ureztatuak eta hiri-lurrak.

EAEEn ia lurralde osoan dago, espeziea bertan egoteko baldintzak betetzen badira.



*Alytes obstetricans*

#### 4.2.2. *Bufo spinosus*

Apo arrunta Europako hego-mendebaldean eta Afrikako ipar-mendebaldean zehar banatuta dago. Europan Iberiar Penintsula hartzen du, eta gutxienez Frantziako hegoaldea eta mendebaldea ere bai. Oraindik ez da zehaztu *Bufo bufore*kin duen kontaktu-eremua, eta posible da banaketa-eremu zabalagoa izatea. Iberiar Penintsulan oso banaketa zabala du.

Espezie oso moldakorra da, eta askotariko giroak ditu habitatean. Mendialdeak nahiz haran hondoak hartzen ditu, bai atlantikoak, bai mediterraneoak, eta baita sastraka- eta estepa-eremuak ere. Landaguneetan eta hiri-inguruneetan ere ageri da.

Nahiko lehorreko espeziea da, ugalketarako bakarrik erabiltzen ditu ur-masak, eta nahiago ditu urmaisa motelak, egonkorak eta nolabai-

teko sakonekoak. EAEEn oso zabalduta dago lurralde osoan.



*Bufo spinosus*

#### 4.2.3. *Calotriton asper*

Uhandre piriniotarra Pirinioetako endemismoa da, Espainiaren, Frantziaren eta Andorraren artean banatzen dena, eta banaketa tipikoa menditarra eta goi-menditarra da. Bere banaketa-ingurunean sartzen dira Pirinio mendiak, Pirinioen aurreko mendi-adarrak bi alderdietan, mendikatearen hegoaldeetik zabalduz gehiago.

Urtearen zatirik handiena uretan pasatzen du, eta malda handiko mendiguneetan eta ur hotz eta azkarretan bizi da normalean, baina mendiko aintziretan eta lurpeko korronteetan ere bai.



*Calotriton asper*

EAEEn duen banaketa oso mugatua da, eta espeziearen banaketa-eremuko mendebaldeko muturra dago bertan. Oria ibaiaren sistemaren abiapuntuko igarobide urrietan ageri da, malda handiko uharretan. EAEko populazioak, seguruenik, ondoko populazioei lotuak daude, eta zabalagoak, Nafarroako zonan.

#### 4.2.4. *Discoglossus galganoi jeanneae* (*jeanneae*)

Zalantza dago espezie honetako populazioen esleipen taxonomikoari buruz. Autore batzuen arabera bi espezie daude Iberiar penintsulan: nominalak (apo pintatua Iberiarra, *Discoglossus galganoi*) eta hegoaldeko apo pintatua (*Discoglossus jeanneae*). Beste autore batzuen iritziz, berriz, bigarren espezie horren populazioak apo pintatua Iberiarraren subespezie bat dira. Orain arte azterketa genetikoak ez dira erabakigarriak izan, eta Espainiako Herpetologia Elkarteak, hasiera batean, espezie desberdin gisa mantentzea gomendatu zuen; ebaluaziorik berrienaren eta azterketa genetiko berrien argitan, ordea, espezie bereko subespezie gisa tratatzea gomendatu da.

Bi subespezietan banatzea onartuz gero, apo pintatua Iberiarrak (*D. galganoi galganoi*) Portugal hartzen du, eta gutxi gorabehera Espainiako mendebaldeko erdia. Hegoaldeko apo pintatuak (*D. galganoi jeanneae*) iparralde-hego arteko lur-zerrenda bat hartzen du, Mediterraneoaren kostaldea saihestuz Gibraltarko Itsasarteko kostaldetik EAEko hegoalderaino. EAEEn banaketa irregularra du, betiere isurialde mediterraneoan. Ebro ibaia, Izki eta Arabako lautadaren inguruan dago. Iraganean beste zona batzuetan aipatu da, baina ezin izan da egiaztatu gaur egun bertan jarraitzen duela.

Apo pintatua ur-inguruneari oso lotuta dago, eta oso gutxitan urruntzen da bertatik. Labore-eremuetan eta landan bizi ohi da, erreka, iturri, iturburu eta putzuetan eta horiei lotutako hezeguneetan.

Hegoaldeko zonetan aktibo egoten da urte osoan zehar, baina maizago ikusten da azarotik martxora bitartean. 1-5 °C-ko tenperaturetan aktiba daiteke. Iberiar penintsulako hego-ekialdeko

zonetan urteko aldi desberdinetan ugaltzen da; EAEEn goiz egiten du, otsailan edo martxoan. Arrautzak talde txikitan uzten ditu edo banakatuta zuzenean, hezeguneen substratuaren gainean. Eme bakoitzak 600 arrautza baino gehiago jar ditzake errunaldi batean, eta 1.500 arrautzara hel daiteke ondorengo errunaldietan. Larba-garapenak bi hilabete inguru irauten du. Metamorfizatuak maiatza-ekainean sortzen dira. Beren demografia eta bizi-jabaria ezezagunak dira. Haien dietan sartzen dira intsektuak, zizareak eta beste anuro-espezie batzuetako gazteak.



*Discoglossus galganoi jeanneae*

#### 4.2.5. *Epidalea calamita*

Apo lasterkaria Europako espeziea da, Iberiar Penintsulako hegoaldeko eskualdeetatik hasi eta Baltiko Itsasoko kostetaraino zabaldua, nahiz eta beste penintsula mediterraneoetan ez ageri. Iberiar Penintsulako zatirik handiena hartzen du, baina ezohikoa da ekialdeko Kantauri itsasoan.

EAEEn banaketa jarraitua du eta isurialde mediterraneoko eremuan ohikoa da. Aitzitik, kostaldean bi populazio bakarrik ezagutzen dira, elkarrengandik isolatuak eta hegoaldekoenetakoa, Azkorri (Getxo, Bizkaia) eta Txingudin (Gipuzkoa). Azken hori, aldi berean, unitate txikitan banatuta dago, ingurune urbanizatuen eraginez.

Ugaltzeko bakarrik joaten da uretara, eta urma iraunkorrak erabil baditzake ere, urtaroko

hezeguneetan, sakonera gutxiko uretan eta eguzkitan egiten ditu errunaldiak. Larbek garapen azkarra dute, Europako espezieen artetik azkarrena.



*Epidalea calamita*

#### 4.2.6. *Hyla meridionalis*

Hegoaldeko zuhaitz-igelak banaketa handia du Mediterraneoko mendebaldeko zonan, eta zerrenda zabal batean jarraitzen du Afrika iparraldeko Atlantikoko kostaldean zehar. Bi orban handitan banatuta dago Europan duen banaketa. Bata Mediterraneoko kostaldetik hasi eta Kataluniaraino doa, Frantziatik pasatuz. Frantzian, populazioa mihi batean hedatzen da herrialdearen hegoaldeko eremutik, Akitania Berriko erdialdeko eta iparraldeko Atlantikoko kostaldeetaraino. Beste populazioguneak Iberiar Penintsulako hego-mendebaldeko laurdena hartzen du, Mediterraneoko kostaldetik Almeriaraino pixka bat zabalduz.



*Hyla meridionalis*

Bi gune handi horien artean populazio gune isolatu batzuk daude. EAEko populazioa gune isolatu horietako bat da, eta Gipuzkoako kostaldean Mendizorrotz mendigunearen inguruan antolatzen da. Zuhaitzietan, belardietan eta putzuen inguruko belardi hezeetan bizi da, baita ugalketarako erabiltzen diren beste ur-putzu batzuetan ere.

#### 4.2.7. *Hyla molleri*

Zuhaitz-igel arrunta Iberiar Penintsulako eta Frantziako hego-mendebaldeko muturreko igel zuhaitzar bat da. Denbora luzez, *Hyla arborea* subespezietzat jo zen, Europan, Anatolian, Kaukasoko zati batean eta Kaspio Itsasoaren hegoaldeko kostaldean asko banatuta dagoen subespeziea, hain zuzen. Duela gutxi egindako azterketa genetikoek *Hyla arborea*ren espezie bereizi gisa abalatu dute haren estatusa.



*Hyla molleri*

Iberiar Penintsulako ipar-mendebaldeko erdian dago banatuta, eta, oro har, hego-ekialdeko eskualdeetan falta da. EAEn oso zabaldua dago. Hezeguneei eta ugalketarako erabiltzen dituen orbanei eta ur-ibilguei lotutako landareditik gora igotzen den espezie zuhaitzarra da.

#### 4.2.8. *Ichthyosaura alpestris*

Gailurretako uhandrea kontinentean zehar oso zabaldua dagoen europar urodeloa da; erdiko zonan dago batez ere, eta handik kanpora zabaltzen da, mendikateetan zehar. Beste eskualde menditsu batzuetan ere ageri da, gune nagusitik bakartutako populazioetan. Iberiar Penintsulan,

Kantauriko erlaitzaren paraleloan dagoen mendizerrendan dago. Bi banaketa-gune ditu, bat Kantauriar mendikatean zehar, eta bestea, berriz, Euskadiren eta Nafarroaren inguruan.



*Ichthyosaura alpestris*

EAEn espeziearen populazioak daude mendilerro nagusietan, itxura batean elkarren artean konektatuta ez daudenak. Mendi-belardietan, pagadietan eta bestelako mendi-baso, zohikaztegi eta beste landare-mota batzuetan bizi da. Ur-fasean erabiltzen ditu, hain zuzen, mendiko aintzira eta urmaelak, putzuak, askalekuak, osinak eta korronte moteleko ubideetako ur geldiak.

#### 4.2.9. *Pelobates cultripes*

Apo ezpoiduna Iberiar Penintsulakoa da nagusiki; Frantziaren barruan zabaltzen da Mediterraneoko kostaldetik zerrenda batean zehar, eta beste banaketa-eremu disjuntu bat du Frantziako mendebaldeko Atlantikoko kostaldeko erdialdean eta iparraldean. Iberiar Penintsulako zatirik handiena hartzen du, hego-mendebaldea eta iparraldean Kantauriko erlaitzean zeharreko zerrenda bat izan ezik.

EAEn modu marjinallean agertzen da Ebro ibaiaren inguruan. Pinudi eta artadi irekietan, laborantza-zelaietan eta ibarretan bizi da. Ur geldiak, osinak eta putzu iraunkorrak edo iraupen luzekoak erabiltzen ditu ugalketarako.

#### 4.2.10. *Pelodytes punctatus*

Apo pikarta Europako mendebaldeko espezie bat da. Frantzian oso zabaldua dago, eta zertxobait sartzen da Italian Liguriako kostaldetik. Iberiar Penintsulan, Portugalgo fatxada atlantikoan zehar dago, eta Ebroren arroan, bai eta Gaztela-Mantxa, Madril, Valentziako Erkidego eta Almeriako zenbait eremutan ere. Penintsulako banaketa kare-lurzoruekin eta lurzoru gaziekin lotuta dagoela dirudi.



*Pelobates cultripes*

EAEn ondo banatuta dago Mediterraneoko zonan, ibai-sistema batzuetan ur-banalerroaren hegoalderaino igotzen da eta han urriago bihurtzen da. Laborantza eta lugorrietan bizi da, baita baso, belardi eta sastrakadietan ere. Ugalketarako, ur-ibilguak eta putzuak erabiltzen ditu.

#### 4.2.11. *Pelophylax perezi*

Ur-igel arrunta Europako hego-mendebaldeko endemismoa da. Oso zabaldua eta ugaria da Iberiar Penintsulan, beharrezko baldintzak betetzen direnean, populazioak Frantzian hedatzen dira, Pirinioen inguruko eraztun batean eta kostalde mediterraneo eta atlantikoan zehar bi zerrendatan.

Oso zabaldua dago EAEn, ohikoa eta ugaria da bertan. Ur-igel arrunta uretakoa da espezifikoki, ur-ibaietan eta erreketan agertzen da, eta korronte

gutxiko zonak eta eguzkitsuak gogoko ditu, baita era guztietako putzuak, urtegiak eta osinak ere.



*Pelophylax perezi*

#### 4.2.12. *Rana dalmatina*

Baso-igel jauzkaria banaketa zabaleko espeziea da. Bere presentzia-gunea Itsaso Beltzaren Anatoliako kostetatik, Greziatik eta Balkanetatik hedatzen da, Erdialdeko Europan zehar, eta Italiako eta Frantziako zatirik handienak ere hartzen ditu, eta handik iristen da Pirinioetara. Pirinioetatik hegoaldera dauden populazio bakarrak EAEn eta Nafarroan daude, eta banaketa-arearen hegomendebaldeko muturra osatzen dute.



*Rana dalmatina*

EAEn duen presentzia amezti eta harizti kandudunei lotuta dago. Hiru gunetan azaltzen da: Ibaizabaleko buruaren goi-eremuetan, Gorbearen hego-mendebaldeko zatian, Arabako lautadan eta Gasteizko mendietan eta Izki mendilerroan. Osin eta putzu iraunkor edo luzeak eta uretako landaredia dutenak erabiltzen ditu ugalketarako.

#### 4.2.13. *Rana iberica*

Baso-igel iberiarra endemismo iberiarra da. Portugalen eta Galiziaren erdigunean eta iparraldean agertzen da, eta hantxe agertzen da ugarien. Handik, Sistema Zentraletik Guadarramara bitarteko zerrenda estu batean zehar hedatzen da. Gune txiki eta isolatuetan ere agertzen da: hegoaldeko mendi-eskualdeetan, eta EAEn eta Kantabriako ondoko muturrean.



*Rana iberica*

EAEn, isurialde kantauriarrean eta urbanaleroko hainbat menditan ageri da, eta bertako populazio nagusiak Urdaibain eta Gorbea mendian daude. Substratu harritsuak eta ur azkarrak dituzten erreka iraunkorren ertz eguzkitsuetan bizi da.

#### 4.2.14. *Rana temporaria*

Baso-igel gorriak banaketa zabala du: Siberiako ipar-mendebaldetik hasi eta Europako kontinentearen iparralde osoan, uharte britainiarretan eta Mediterraneoko penintsulen iparraldeko eremuetan

hedatzen da. Iberiar Penintsulako iparraldeko zerranda hartzen du.

EAEEn oso zabalduta dago, neurri batean lehorreko espeziea da, eta dezente urrun daiteke ur-masetatik, giroan hezetasuna badago. Ur geldietan eta putzu, osin eta urtegi iraunkor nahiz aldi baterakoetan erreproduzitzen da.



*Rana temporaria*

#### 4.2.15. *Salamandra salamandra*

Arrabio arrunta europar anfibio urodeloa da. Europako erdigunean eta mendebaldean eta Mediterraneoko hiru penintsuletan banatzen da. Iberiar Penintsulan iparraldeko zerrandan dago, Pirinioetatik eta inguruetatik Galiziaraino, eta fatxada atlantikoko banda zabal batean, ekialderantz



*Salamandra salamandra*

zabaltzen da Portugaletik harago, eta Espainian barrualdean sartzen da Sistema Zentraleko eta Sierra Morenako mendikateetan zehar.

EAEEn oso zabalduta dago, nahiz eta urriagoa eta menditarragoa den hegoaldeko zonetan. Lehorreko ohiturak ditu, baina ingurune heze eta ospelei lotua dago, normalean babesleku ugari dituzten baso hostoerorkorretan, hala nola hezetasunari eusteko aukera ematen dioten harrietan edo eroritako enborretan egoten da, eta larbak garatzeko larbak jartzen dituzten ur-masa edo -ibilguetatik hurbil.

#### 4.2.16. *Triturus helveticus*

Uhandre palmatua, *Lissotriton helveticus* (lehen *Triturus helveticus*), Europako mendebaldeko anfibioa da. Banaketak Britainia Handia, Iberiar Penintsulako iparraldea, Frantziako zati handiena, Benelux eta Alemaniako, Suitzako eta Txekiar Errepublikako mendebaldea hartzen ditu. Iberiar Penintsulan iparraldeko muturrean zehar banatzen da, eta hegoalderantz jaisten da Portugalgo eragin-zona atlantiarretik, Coimbra ingururaino.



*Triturus helveticus*

EAEEn ondo banatuta dago, eta zenbait tokitan oso ugaria izan daiteke. Baliabide ugari erabiltzen ditu ugaltzeko, ur geldiak dituzten aintzirak nahiz erreka edo ia edozein motatako baltsak edo putzuak. Hainbat motatako inguruneetan ere ageri da: belardietan, laboreetan, basoetan, baita lorategietan eta beste zona gizatiartu batzuetan ere.

#### 4.2.17. *Triturus marmoratus*

Uhandre marmolairea Europako mende-baldeko espeziea da. Frantziako zati handi batean dago, ekialdeko herenean izan ezik, eta Iberiar Penintsulako iparraldeko erdialdean. EAEn lurralde osoan dago banatuta. Bertan agertzen da basoetan eta belardietan, baina ur-inguruneetatik hurbil beti. Ur-fasean enbalsatutako ur-masa iraunkor edo aldi bate-rakoetan agertzen da, edo korronte oso motelak dituzten ur-ibilguetan. Osinak, putzuak, askak, urtegietako ur geldiak, aintzirak eta antzeko inguruneak erabiltzen ditu, nolabaiteko bolumena eta ur-landare asko dituzten masak lehenetsiz.



*Triturus marmoratus*

### 4.3. Aurkitutako neurrien tipologia



Anfibioei lotutako 693 kudeaketa- edo kontserbazio-ekintza identifikatu dira EAEko Natura 2000 Sarearen kudeaketa-dokumentuetan.

6. taulan agertzen da anfibioei dagokien aurkitutako ekintza-kopurua tipologiaren arabera.

**6. taula.** EAEko Natura 2000 eremuak kudeatzeko dokumentuetan anfibioentzat identifikatutako neurrien tipologia

EKINTZA-TIPOLOGIA	ZK.
Lehorreko ingurunea egokitzea	70
Ugaltzeko lekuak egokitzea eta sortzea	277
Konektagarritasuna/iragazkortasuna	107
Harrapakarien kontrola	29
Sarrera/translokazioa	5
Inbentariatzea	37
Monitorizazea	120
Kudeaketa-plana	8
Arautzea	40
<b>GUZTIRA</b>	<b>693</b>

Hala ere, proposatutako neurriek ez dute kon-tuan hartzen klima-aldaketaren irizpidea; horietako bat bera ere ez da proposatu anfibioak klima-aldaketara egokitzeko neurri gisa. Xehetasun

handiagoko azterketa bat eginda 3.4.12 eta 3.4.13 ataletan zerrendatutako kategoriak erabiliz, ikusten da 693 ekintzetatik 281 positibotzat har litezkeela fauna-talde horren erresilientzia sustatzeko (7. taula).

**7. taula.** EAEko Natura 2000 guneak kudeatzeko dokumentuetan anfibioentzat definitutako ekintzak, klima-aldaketara egokitzeko ikuspegitik aztertutakoak

EKINTZA-TIPOLOGIA	NATURA 2000KO EKINTZA-KOPURUA	KLIMA-ALDAKETARA EGOKITZEN LAGUNDUKO LUKETEN EKINTZEN KOPURUA	PRESIO EZ-KLIMATIKOAK MURRIZTEA	FUNTSEZKO ELEMENTUEN KONTSERBAZIO-EGOERA HOBETZEA	KONEKTAGARRITASUNA HOBETZEA	BEHARREZKOAK DIREN BALDINTZA ABIOTIKOAK MANTENTZEA	KLIMA-GERTAKARIEN PERTURBAZIOAK KUDEATZEA	BESTELAKO NEURRIAK
Lehorreko inguru- runea egokitzea	70	24	17	6	1			
Ugaltzeko lekuak egokitzea eta sortzea	276	154	62	55	74	23		
Konektagarritasuna/ iragazkortasuna	107	59	41	7	46			
Harrapakarien kontrola	29	22	22					
Sarrera/ translokazioa	5	5			4			4
Inbentariatzea	37	1			1			
Monitorizazea	120	16	7		9			
Kudeaketa-plana	8							
Arautzea	40							
<b>GUZTIRA</b>	<b>693</b>	<b>281</b>	<b>149</b>	<b>68</b>	<b>135</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>4</b>

Oro har, ekintza gehienek helburua klima-arlokoak ez diren presioak murriztea (148 ekintza) eta konektagarritasuna hobetzea da (135 ekintza); nolana ere, ez da muturreko gertaeren perturbazioak murriztera bideratutako ekintzarik proposatu (7. taula).

Ondoren, Natura 2000ren kudeaketa-dokumentuetan dauden ekintza batzuen analisia egiten da klimaren ikuspegitik; ekintza horiek duten adierazgarritasun-maila dela-eta, klima-analisiak EAeko anfibioren erresilientzia hobetzeko izango lukeen potentzialaren adierazgarri izan daitezke. Horretarako, 3.4.11 ataleko sei kategorietatik hiru hautatu dira:

### 1. Funtseko Elementuen kontserbazio-egoera hobetzea

Hona hemen lur-ingurunea egokitzeko egokitzen jo den neurriaren adibide bat:

*«Faunarentzako babesguneak sortzea, anfibiota mugatutako babesak eskaintzen dituzten landaketetan sortzen diren adarren eta egurraren zati txiki bat eraikiz eta pilatuz».*

66. artikulua, 1.12,e, Gorbeia KBE (ES2110009).

Babesgune horiek sortuz gero, Funtsezko Elementuen kontserbazio egoera hobetuko litzateke, espeziearentzat beharrezkoak diren habitat-elementuak sortuz. Ekintza horiek klima-aldaketara moldatzeko egokitzapena hobetu liteke, landaketa guztietara zabalduz lehortei eta bero-boladei aurrea hartzeko.

### 2. Habitat eta espezieen eta Natura 2000 guneen arteko konektagarritasuna hobetzea

— Egokitze-neurritzat jo den lehorreko ingurua egokitzeko beste neurri bat:

*«Populazioak lotuko dituzten heskai edo zuhaitzen sare bat sortzea (51)».*

Arkamu-Gibillo-Arrastaria KBE (ES2110004).

Ekintza hori, nahiz eta egokitzeko onuragarria izango litzatekeen, haren lerroak hobetu liteke, konektagarritasuna gehituz edo lehenetsiz babes klimatikoetara edo migrazio-bide posibleetara, klima-parametroen

desplazamenduei jarraituz. Adibidez, gaierako desplazamenduak edo latitudinalak erraztuz.

— Konektagarritasunera bideratutako ekintzen arteko batzuk anfibiota-egoera igarobideak sortzera eta harrapatzeak murriztera zuzenduta daude. Horrelako ekintzak klimaz bestelako presioak murrizteko ekintzat jo daitezke, heriotza ez-naturala murrizten dutelako, eta konektagarritasuna hobetzen duten ekintzat ere bai. Normalean puntu edo populazio jakin batzuen arazoei erantzuten diete. Egokitzapen-ikuspegia handitu daiteke, baina ez bakarrik harrapatze-dentsitate handiko eremuak iragazkortuz, baizik eta klima-babesleketarako sakabanatze-bideetako hesiak, popula-zioen arteko lotura, edo babes klimatikoko eremuak gehituz (adar edo harrien pilaketak, sastrakak edo zuhaitzak...) ibilbide iragazkortuetan zehar.

### 3. Baldintza abiotiko egokiak mantentzea edo jarduera zehatzak egitea horiek errazteko

Baldintza abiotikoei eutsiz egokitzeko balio duten ekintzen artean putzu eta edanlekuen eraikuntza nabarmentzen da. Horiek ugaltzeko lekuen egokitzapen- eta eragiketa-tipologian sartzen dira. Horrelako ekintzak egiteko motibazioen artean daude, esaterako, egun dauden putzuen hesiek ganaduari sortzen dizkioten balizko eraginak eta putzuen inguruan dauden ordeko ugalketa-puntuak dibertsifikatzea. Berrito ere klima-aldaketaren ikuspegia handi daiteke, honako alderdi hauek kontuan hartuz, besteak beste: migrazio-bideetan duen kokapena, inguruetan babesguneak sartzeko, espezie desberdinei zuzendutako ezaugarri bereziak dituzten putzuak edo ur-puntuak sartzeko, uraren tenperatura jaisteko itzal-neurriak sartzeko edo lurruntzeagatik galera murrizten duten hodi-profilak sartzeko, bero-aldietan edo lehorte-aldietan ura egotea bermatzeko.

# 5

## ERREFERENTZIAKO AZTERLANETATIK LORTUTAKO INFORMAZIOAREN AZTERKETA

Egokitzapen-neurri egokiak identifikatu, hautatu eta proposatu ahal izateko, aurrez bibliografia eta erreferentzia orokorreko azterlanak berrikusi dira, klima-aldaketak anfibioetan dituen ondorioak eza-gutzeko. Anlisi horretatik abiatuta, klima-aldaketak fauna-talde horretan izango dituen inpaktu nagu-

siak identifikatu dira, eta klima-aldaketak anfibioei eragiten dizkien inpaktuak arindu ditzaketan neurrien bilaketa bideratu da (ikus 6. atala).

Hona hemen erreferentziako azterlanetatik lortutako informazioaren laburpena.

### 5.1.

#### Klima-aldaketa EAEn



EAEri dagokionez, XXI. mendean zehar aurreikusitako euri-erregimenaren tenperatura- eta aldakuntza-igoera aurreikusten da. Tenperatura igotzea espero da, 1.5 °C eta 5°C artean agertokiaren eta ereduaren arabera. Tenperatura maximoaren igoera hori nabarmenagoa izango da EAEko hegoaldean eta hego-mendebaldean (Ihobe, 2019a). Mende-amaierarako, urteko prezipitazioaren batezbestekoak % 15 inguru behera egin dezake. Ondorio hori nabarmenagoa izango da EAEko hegoaldean eta hego-mendebaldean (Ihobe, 2017a). Halaber, itsasoaren batez besteko maila 29 eta 49 cm bitartean igotzea espero da Bizkaiko golkoan XXI. mendearen amaierarako (Chust *et al.*, 2010). Ondorengo azterketek 80 cm arteko balioak kalkulatzeko dituzte 2100 urterako RCP 8.5 agertokian (Voudoukas *et al.*, 2017).

Aldaketa-multzo horrek ondorioak izango ditu bai habitatetan (Ihobe 2019b-ren arabera, Medi-

terraneoko eskualde biogeografikoan aurkitutako habitaten % 82 eta eskualde biogeografiko Atlantikoko habitaten % 63 klima-aldaketaren eraginpean egongo lirateke), bai eta bertan bizi diren fauna-espezieetan ere.

Klima-arriskurik handiena erakusten duten Natura 2000 Sareko gunek muga klimatikoetako gunek dira, eta horietan klima mediterraneotik azpimediterraneorako eta atlantikorako trantsizioa gertatzen da. Gasteizko mendi garaiak KBE (ES2110015), Urkabustaizko irla hariztiak KBE (ES2110003), Izki KBE/HBBE (ES2110019), Arabako hegoaldeko mendilerroak KBE/HBBE (ES2110018) eta Gorbeia KBE (ES2110009) dira klima-arrisku handieneko Natura 2000 Sareko gunek, habitat ahulenen azalera handienak dituzten gunek baitira, hala nola pagadiak, hariztiak eta hagin-basoak (Ihobe, 2019b).

## 5.2.

# Klima-aldaketaren inpaktuak anfibioen biodibertsitatean

Anfibioak klimarekiko eta klima-aldaketarekiko bereziki sentikorrek dira, azal iragazkorra dutelako eta ektotermikoak direlako. Ondoren, klima-aldaketak anfibioetan eragin ditzakeen inpaktu nagusien laburpen bat azaltzen da, oinarritzat hartuta Bickford *et al.* (2017) azterketa, bai eta behar bezala aipatzen diren beste azterlan batzuk ere, erreferentzia-txosten honen emaitzak osatzen dituztenak fauna-talde honi dagokionez.

### 5.2.1. Anfibioen sentikortasuna temperaturarekiko



Ingurumen-tenperaturak anfibioen existenziaren alderdi guztiei eragiten die, honako hauek barne hartuz: beren jarduera; ratio metabolikoa; ur-balantzea; immunitate-sistemaren funtzionaltasuna eta gaixotasunekiko suszeptibilitatea; hazkundera eta garapena; ugalketa; banaketa geografikoa; eta mikrohabitaten hautapena.

Klima-aldaketak eragindako temperatura-aldaketek eragin handia izan dezakete anfibioen biologiaren alderdietako ia guztietan. Hala, temperatura-aldaketek zuzeneko ondorioak dituzte tasa metabolikoan, eta, horrez gain, honako hauek ere aldaraz ditzakete: ur-harremanak (ondorioz, gas-trukearen premiek sortutako mugak sor daitezke), garapen enbrionarioaren tasa, erruteen sortze-denbora, ugalketaren eta larben ekologiaren fenologia, urretako eta lehorreko garapenereduak, hazkundera eta metamorfosia. Gainera, sexua itzultzea ere eragin dezakete. Era berean, jarduera-mailak alda ditzakete, eta, horren ondorioz, elikadura-maiztasunak, harrapatze-arriskua eta ugalketarako energia erabilgarriaren kantitatea alda dezakete. Tenperaturak ere eragin zuzena du ugaltze-prozesuan dauden arren kantuen maiztasunean; kantu horiek ingurumen-tenperaturarekin modu positiboan lotuta daude eta, oro har, erakargarritasun txikiagoa izaten dute maiztasun altuagoetan igortzen direnean.

Tenperatura anfibioentzat hain garrantzitsua denez, oso sentiberak dira klima-aldaketak eragindako temperatura-aldaketekiko. Hala ere, temperatura-aldaketen ondorioak moderatuak izan daitezke nolabait, anfibioek mikroingurune termikoak hautatzeko duten ahalmenagatik.

Espezieek batez besteko tenperaturaren hainbat gradutako aldaketei aurre egin diezaiekete, baina hil daitezke airearen tenperaturak batzuetan gorputz-tenperatura bere tolerantzia termiko maximoaren gainetik igotzen duten mailetara iristen bada.

Ur-faseak ahulagoak izan daitezke temperatura-aldaketekiko, garatzen diren ur-gorputzek mikrohabitat termikoen aukera gutxiago eskaini daitezke. Mikrohabitat termiko horiek, hain zuzen, beste forma batzuetan erabilgarri daude, hala nola korrante-erregimenetan eta mantenugai-mailetan. Berotzearekin, enbrioien eta larben garatze-tasek azkarragoak izatera joko dute, eta, ondorioz, apaburuak lehenago eta tamaina txikiagoekin jaioko dira eta egingo dute metamorfosia.

Txikienak suszeptibleagoak dira beren gorputzek ur lurrundua galtzen dutelako bolumenarekiko gainazal-ratio handia izatearen ondorioz, eta hainbat harrapariren talde zabalago baten aurrean kalteberagoak izan daitezke, edo lurreko mikrohabitaten tarte estu batean bizitzera bultzatuak izan daitezke.

Klima-aldaketaren ondorioek uraren erregulazioa, oxigenoaren xurgapena, sortzea, akoplamendua, garapena, metamorfosia, hazkundera eta sexuaren determinazioa aldatuko dituzte, eta portaera-moldaerek partzialki arindu ahal izango dituzte horiek guztiak. Horren ondorioz, espero da anfibio espezieen banaketa-tarteak aldatzea altitude garaiagoetarantz eta latitudean poloetarantz, horretarako gaitasuna duten espezieetan.

### 5.2.2. Prezipitazioarekiko sentikortasuna



Anfibioek hezeguneen inguruan ardatzen diren bizi-zikloak eta ugalketa-estrategiak dituztenez, prezipitazioa gutxitzeak inpaktu negatibo nabarmenak eragingo ditu. Uraren eskuragarritasuna txikiagoa bada, edo uraren eskuragarritasunaren bariazioa handitzen bada, anfibioek zailtasunak izango dituzte bizirik irauteko, hazteko eta ugaltzeko. Lehorte-aldi luzeen ondorioz baliagarri dauden hezeguneak murrizten dira, eta horrek ugalketaren arrakasta murriztea edo porrota eragiten du, eta populazioak isolatzen laguntzen du.

### 5.2.3. Metabolismo handiagoa eta gorputz-tamaina txikiagoa



Klima-aldaketarekin lotutako gorputz-tamaina txikiagoa ornogabe eta ornodun taxon ugartan frogatu da, anfibioak barne (ikus, adibidez, Daufresne *et al.*, 2009; Sheridan *et al.*, 2011; Caruso *et al.*, 2014).

Anfibioek energia-inpaktua jasango dute goranzko tenperaturen ondorioz, ektotermoen tasa metaboliko basala zuzenean lotuta baitago kanpoko tenperaturekin. Zenbat eta tenperatura handiagoa izan, orduan eta handiagoa da tasa metabolikoa. Horrek esan nahi du oinarrizko bizi-beharrak asetzeko kostu energetikoa handiagoa izango dela, eta, era berean, elikagai gehiago kontsumitu beharko dituztela. Baliabide trofikoak mugatuak direnean, populazio txikia edo tamaina txikiagoko banakakoen antzeko populazioa mantentzeko adinako elikagaia soilik izango da. Tasa metaboliko handiagoa izateak hazkundeari eta mantentzeari eskeinitako energia murrizten du, eta gaixotasunekiko suszeptibilitate handiagoan eragina izango du, seguru asko.

Tenperaturen igoeraren ondorioz, ur-eskakizunak handitu egingo dira anfibioentzat, gorputzaren bolumenarekiko azalera-ratio handiagoaren ondorioz eta gorputz-tamaina txikiagoaren ondorioz lurrundutako uraren galera handiagoa izango delako. Zailagoa izango da ur-eskakizunak asetzeari.

prezipitazioaren aldakuntzan aurreikusitako igoera dela-eta. Adibidez, toki askotan, ur-masa iraunkorrrak urriagoak izango dira, txikiagoak, eta urrunago egongo dira, ur-ibilguez bolumen- eta urtaro-emari aldakorragoa izango dute, eta lurzorua hezetasun-mailak txikiak eta aldakorrak izango dira. Horren ondorioz, anfibioak hurbilago egon litezke uretatik, mugimenduak murriztuz. Lehorteak ohikoagoak eta iraunkoragoak izatea espero da, eta, beraz, efektu hori areagotu egingo da. Ondorioz, anfibio-dentsitate handiagoak gertatuko balira ur-masa txikietatik hurbil kontzentratuta, gaixotasunak sakabanatzeko bide eman lezake horrek.

### 5.2.4. Gorputz-tamaina txikiagoa izatearen ondorioak ugalketaren fenologian eta biologian



Gorputz-tamaina txikiago batek eta gero eta tenperatura handiagoak eta tasa metaboliko handiagoa izateak seguruenik beste ondorio negatibo batzuk agerraraziko ditu banakoetan: metamorfosia eta atzeratutako sexu-heltzea, gorputz-tamaina txikiagoa sexu-heldutasunean eta errunaldi txikiagoak eta urriagoak.

### 5.2.5. Gorputz-tamaina txikiagoaren eta populazioaren tamainaren arteko erlazioa



Tenperaturak gorputz-tamainan eta populazio-tamainan eragindako zuzeneko ondorio konbinatuak, ugalketaren arrakastan prezipitazioaren aldaketak eragindako ondorioak, eta jada gaixotasunak, habitat-galera, kapturak, espezie inbaditzaileak, kutsadura eta abar jasaten dituzten populazioetako ondorio sinergikoak kontuan hartuta, litekeena da anfibio gehien populazioen balizko murrizketa dramatiko eta aurrekaririk gabekoa gertatzea. Ikusi beharko da gorputz-tamaina txikiagoarekin batera ugalketaren biologian izan daitezkeen aldaketek anfibio-dentsitate txikiagoak eragiten dituzten; klima aldakor baten aurrean populazioei onurak ematen dizkietenak, hain zuzen.

### 5.2.6. Erradiazio ultramorearen eta hodei-estalduraren ondorioak

Ikerketa esperimentalek argi eta garbi erakutsi dute UV-B erradiazio-maila altuek ondorio negatibo handiak izan ditzaketela anfibioen larbetan: heriotza-tasa handiagoa, garapen-anomaliak eta fisiologikoak, hazkunde-tasa txikiagoa, kalte epitelialak, ikusmen kaltetua eta portaera asaldaturak (ikus adibidez Tietge *et al.*, 2001; Nagl *et al.*, 1997; Romansic *et al.*, 2009). Hodei gutxiago izateagatik edo hodeiak gero eta gehiago aldatzen direlako UV gehitzearen ondorioz gerta daiteke ondorio horiek areagotzea. Hala ere, UV mailak gora egiteak eragin moderatua izan dezake apaburuetan, urak nabarmen xurgatzen baitu UVa. Beraz, ur gaineko uretan (10 cm edo gutxiago) egoten ez diren apaburuak modu naturalean babestuta egon litezke UVren ondorioetatik. Espezie menditarrak (esate baterako, gailurretako uhandrea) bereziki ahulak izan litezke faktore horren aurrean, erradiazio-maila handiagoen eraginpean daudelako, besteak beste, ez baitute zuhaitzezko estaldurarik eta ur-masa argirik, eta tamaina txikikoak direlako.

### 5.2.7. Gaixotasunak



Temperaturen aldaketek modu desberdin askotan eragin diezaioke anfibioen gaixotasunekiko kalteberatasunari. Moldaerazko erantzun immunean eragina izan dezake, sortzetiko immunitatearen osagaien ekoizpen-tasak (mikrobioen aurkako peptidoak, adibidez) alda ditzake, eta sinbionte mutualistiko mikrobianoen eraginkortasuna alda dezake. Gainera, temperaturak patogenoen biologian eragin zuzena izan dezake.

Ildo horretan, 90eko hamarkadaren amaieratik aurrera, indar handiz agertu zen kitridiomikosia, hau da, *Batrachochytrium dendrobatidis* ondo kitridioak sortutako gaixotasuna, planeta osoko anfibio-populazioei eraginez, eta, bereziki, Iberiar Penintsulan, *Alytes obstetricans* eta *Rana iberica* populazioei mendialdeetan (Guadarrama Mendilerroan). Badirudi tenperatura altuek gaixo-

tasunaren garapena zailtzen dutela. Beraz, klima-aldaketari egokitzeak eska lezake alderdi hori kontuan hartzea populazio mehatxatuetako ugalketa-baliabideak sortzeko edo hobetzeko programetan. Adibidez, udan lehortzen diren aldi baterako putzuak aukeratuz (helburuko espezieen biologiak ahalbidetzen badu), eta, edozein kasutan, ura eguzkitan egon dadin bultzatzea udan 20 °C-tik gora igo ahal izateko (adibidez, ur-masaren sakonera gutxituz, hegoalderantz orientatuz eta uraren gainean itzala sor dezaketen objektuak saihestuz) (Bosch, 2015).

Faktore desberdinen eraginez goraka ari diren beste gaixotasun batzuk ere badaude, populazioak sarraskitzen ari direnak: *Batrachochytrium salamandrivorans* (Martel *et al.*, 2014), Asiatik Europara animalia exotikoen merkataritzak ekarria, batik bat arrabio eta uhandreei eragiten diena, Belgikan eta Holandan oraingo, baina hedatuko dela aurreikusten da. Eta *Ranavirus* generoko birusak, banaketa globala dutenak eta anfibio, narrasti eta arrainen espezie desberdinei eragiten dietenak. Kasu batzuk gertatu dira Euskadin (J. Bosch, *kom. perts.*); eta, adibidez, % 80 arteko gainbeherak eta heriotza-tasa errepikakorrek eragin ditu Ingalaterran *Rana temporaria*ren populazioetan (Teacher, 2010). Oraingo ez daude argi klima-aldaketak *Ranavirus*en banaketan eta patogenotasunean dituen ondorioak, baina posible da berotze globalak osasun-larrialdian eragina izatea (Gray eta Chinchar, 2015). Gaixotasun horien bilakaerari buruzko informazio-plataformak<sup>4</sup> daude:

— *Batrachochytrium dendrobatidis*:

<http://www.bd-maps.net/>

— *Batrachochytrium salamandrivorans*:

<https://www.inaturalist.org/projects/saving-salamanders-with-citizen-science>

— *Ranavirus*: *Global Ranavirus Consortium*:

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

<sup>4</sup> Azken atzipena 2020-07-30ean.

RACE proiektua<sup>5</sup> Europan salgaien garraioak eraginda Europan inpaktu gero eta handiagoa izaten ari diren onddo kitridioen agerpena aztertzea bideratu da. Arriskuak aztertzeko tresnak diseinatu dira eta higie-ne-protokoloak daude gizakiak eragindako sakabanatzea murrizteko, baita erremediaziorako protokoloak ere. Horrek erraztu egingo luke anfibioentzat sortzen ari den klima-arrisku honen kontrola.

Gaixotasunei aurre egiteko estrategiei dago-kienez, Woodhams *et al.* (2011) kudeaketa aktibo baten eta ikuspegi ekologiko baten alde ager-tzen dira. Dagoen biodibertsitatea mantentzeaz harago, estrategia askok ingurumenaren degradazio-prozesuak bihurtzea eta habitatak ekologiarren ikuspegitik lehengoratzea dute helburu.

### 5.3. Klima-aldaketaren eragina espezieen banaketa-eremuan

Gaur egun ez dago anfibio-espezieen banaketaren modelizaziorik EAerako klima-agertokietan. Taldeari buruz dagoen erreferentziazko dokumentuak, Araújo *et al.* (2011)-k, klima-aldaketaren eraginez sortutako ornodun-faunaren banaketa potentzialaren proiektzioa egiten du XXI. mendean zehar Espainian (klima-agertokiak aztertzen dira hiru denbora-tarte hauetarako: 2011-2040; 2041-2070; 2071-2100). Lan honetan erabilitako klima-proiektzioak IPCCren aurretiko klima-agertokietatik datozen arren, behatutako joerek balio dezakete

anfibio-espezieen klima-aldaketarekiko esposizioa modu kualitatiboan identifikatzeko.

Azterlanaren arabera, EAEn dauden 17 anfibio-espezieetatik 9k beren banaketa-eremu potentzialaren % 70 baino gehiagoko galerak izango lituzkete; 6 espeziek % 30 eta % 70 arteko galerak izango lituzkete. 2 kasutan, banaketa potentzialeko eremuek irabazia izango lukete (ikus Araújo *et al.*, 2011), eta horietako bat *Hyla meridionalis* izango litzateke, EAEn Galzorian katalogatutako espezie bakarra.

**8. taula.** Klima-aldaketak EAEn dauden anfibio-espezieetan duen eragin-maila, Araújo *et al.* (2011)-ren arabera. Gorria, galera handiagoa; laranja, galera; Berdea, irabazia

ESPEZIEA	KLIMA-ALDAKETAK ANFIBIO-ESPEZIEETAN DITUEN ERAGIN-MAILAK, ARAÚJO ET AL. (2011)-REN ARABERA	KLIMA-ALDAKETAREKIKO ESPOSIZIOA	
<i>Alytes obstetricans</i>	Galera handiagoa	Area potentzialaren % 70 baino gehiagoko galerak etorkizunean	Esposizio handia
<i>Bufo spinosus</i>	Galera	Etorkizuneko area potentzialaren % 30 eta 70 arteko galerak	Esposizioa
<i>Calotriton asper</i>	Galera handiagoa	Area potentzialaren % 70 baino gehiagoko galerak etorkizunean	Esposizio handia
<i>Discoglossus galganoi jeanneae</i>	Galera	Etorkizuneko area potentzialaren % 30 eta 70 arteko galerak	Esposizioa
<i>Epidalea calamita</i>	Galera	Etorkizuneko area potentzialaren % 30 eta 70 arteko galerak	Esposizioa

[.../...]

<sup>5</sup> <https://www.biodiversa.org/130> (azken atzipena 2020-07-30ean).

[.../...]

ESPEZIEA	KLIMA-ALDAKETAK ANFIBIO-ESPEZIEETAN DITUEN ERAGIN-MAILAK, ARAÚJO ET AL. (2011)-REN ARABERA	KLIMA- ALDAKETAREKIKO ESPOSIZIOA	
<i>Hyla meridionalis</i>	Galera	Espezieak azalera potentziala irabazten du etorkizunean	Esposiziorik gabea
<i>Hyla molleri</i>	Galera handiagoa	Area potentzialaren % 70 baino gehiagoko galerak etorkizunean	Esposizio handia
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Galera handiagoa	Area potentzialaren % 70 baino gehiagoko galerak etorkizunean	Esposizio handia
<i>Pelobates cultripes</i>	Galera	Etorkizuneko area potentzialaren % 30 eta 70 arteko galerak	Esposizioa
<i>Pelodytes punctatus</i>	Galera handiagoa	Area potentzialaren % 70 baino gehiagoko galerak etorkizunean	Esposizio handia
<i>Pelophylax perezi</i>	Galera	Espezieak azalera potentziala irabazten du etorkizunean	Esposiziorik gabea
<i>Rana dalmatina</i>	Galera handiagoa	Area potentzialaren % 70 baino gehiagoko galerak etorkizunean	Esposizio handia
<i>Rana iberica</i>	Galera	Etorkizuneko area potentzialaren % 30 eta 70 arteko galerak	Esposizioa
<i>Rana temporaria</i>	Galera handiagoa	Area potentzialaren % 70 baino gehiagoko galerak etorkizunean	Esposizio handia
<i>Salamandra salamandra</i>	Galera	Etorkizuneko area potentzialaren % 30 eta 70 arteko galerak	Esposizioa
<i>Triturus helveticus</i>	Galera handiagoa	Area potentzialaren % 70 baino gehiagoko galerak etorkizunean	Esposizio handia
<i>Triturus marmoratus</i>	Galera handiagoa	Area potentzialaren % 70 baino gehiagoko galerak etorkizunean	Esposizio handia

Era berean, Carvalho *et al.* (2010)-ek anfibio-eta narrasti-espezie desberdinak aztertzen dituzte, bereziki Iberiar Penintsulako espezie endemikoak, eta espezie gehienenen banaketa-arearen uzkur-dura aurreikusten dute; hau da, aztertutako anfibio-espezieak klima-aldaketaren eraginpean egongo lirake. Hori bereziki garrantzitsua izango litzateke Iberiar Penintsulako ipar-mendebaldeko espezieentzat eta espezie endemikoentzat; adibidez, *Calotriton asper*, *Triturus marmoratus* eta *Rana iberica* espezieetan habitat egokia erabat galtzea aurreikusten da 2050-2080 eperako.

Beste lurralde batzuen kasuan, Dunford *et al.* (2012)-ek Ingalaterrarako antzeko ondorioak proiektatu zituzten, eta bertan dauden anfibio-espezie gehienek banaketa-eremu potentzialen galera esanguratsuak jasango dituztela aurreikusten da.

Araújo *et al.* (2006)-ek klima-espazioaren galera proiektatu zuten Europako anfibio gehienentzat, 2050erako, bereziki Iberiar Penintsulan, klimaren idortasuna handitzearen ondorioz.

Beraz, analisi horretatik ondorioztatzen denez, ebidentzia zientifiko nahikoak daude anfibio-espezieak klima-aldaketaren eraginpean egongo lirakeela baieztatu ahal izateko. Horrela, *Hyla meridionalis* eta *Pelophylax perezi* izan ezik, EAEn dauden anfibio-espezie guztiak (15 espezie guztira) klima-aldaketaren eraginpean egongo lirake epe ertain-luzean.

Aldiz, anfibioek beren banaketa-eremua klima-aldaketari erantzunez aldatzeko gaitasun mugatua erakusten dute, hainbat faktoreren ondorioz; ugaltzeko lekuekiko leialtasuna edo sakabanatzeko gaitasun mugatua, besteak beste. Enriquez-Urzelai *et al.* (2019)-ek Iberiar Penintsulan bizi diren anfibio-espezieek klima-aldaketari emandako erantzunak aztertu zituzten, eta espezieen banaketa-eremua konparatu zuten 1901-1990 eta 2000-2015 aldien artean. Anfibioek ia ez zuten aldatu iparralderantz egindako latitude-banaketa, hegoaldekoena den espezieak izan ezik (*Alytes dickhilleni*). Aldiz, anfibio gehienek muga altitudinala aldatu zuten mendietako eremu garaiagoetara.

Espezie batzuek beren fenologian izandako aldaketen bidez erantzun ahal izango zuten, banaketa-eremuan izan beharrea (adibidez, ugaltzeko lekuekiko leialtasun handiena duten espezieek). Klima-aldaketari maldan goialdera igoz erantzuten dioten espezieak, ez itzultzeko puntu batera iritsiko dira. Hori bereziki larria da klima hotzetara egokitutako espezieentzat, esaterako *Rana temporaria*, *Salamandra salamandra*, *Rana iberica* eta *Calotriton asper* espezieentzat, esate baterako. Azken biak Iberiar Penintsulako eta piriniotar zonako espezie endemikoak dira, hurrenez hurren. Espezie horiek kontserbatzeko ahalegin gehigarri bereziak egin beharko liriteke.

## 5.4. Egindako azterketaren ondorioak



Eskura dugun egungo informazioak agerian uzten ditu klima-aldaketak anfibioen komunitatean oro har eta EAEn izan ditzakeen ondorioak. Horrela, EAEn dauden 17 anfibio-espezieetatik 15 anfibio-espezie egongo liriteke klima-aldaketaren eraginpean, epe luzerako denbora-muga batekin (mende-amaiera). Salbuespena *Hyla meridionalis* eta *Pelophylax perezi* izango liriteke, itxura batean banaketa-area potentziala irabaziko luketenak. Lehenik eta behin, garrantzitsua izango litzateke emaitza horiek berrestea EAeko testuingururako, eskualdekako proiektio klimatikoetan oinarritutako espezie-banaketaren modelizazioen bidez.

Berrikuspen bibliografikoak adierazten du inpaktu ugari daudela dokumentatuta anfibio-espezieen biologian eta ekologian, eta horrek klima-aldaketarekiko sentikortasun handia dagoela adieraziko luke. Badirudi espezieen mekanismo biologiko eta fenologikoak inpaktu horiek eragindako eragina arintzen ari direla. Hala ere, ebidentzien arabera ez liriteke % 100ean arinduko. Horregatik, beharrezkoa izango litzateke klima-aldaketara egokitzeko neurriak ezartzea anfibioentzat.

Berrikusitako bibliografian dokumentatutako anfibioen fenologiak eta ekologiak klima-aldaketara

egokitzeko gaitasuna dutela adieraziko luke. Horregatik, gomendagarria litzateke EAeko 17 anfibio-espezieen kalteberatasuna modu indibidualizatuan ebaluatzea.

Idealki, EAeko anfibio-espezie bakoitzaren klima-arriskua kalkulatu beharko litzateke, horretarako IPCCren metodologia erabiliz. Eratorritako emaitzak etorkizuneko errealitatearekin askoz ere doituago egongo liriteke, klima-arrisku hori kuantitatiboki kalkulatu gero. Adibidez, EAeko klima-agertokien eredu erregionalizatuetan oinarritutako esposizioa kuantifikatuz, espezieen presentzia-datuak kontuan hartuta eta espezie horiek EAeko biologiari eta ekologiari buruz behar duten informazioa bilduz eta/edo sortuz.

Klima-arriskuaren diagnostikotik abiatuta proposatzen diren egokitze-neurriak ikuspegi ekosistemiko batekin planifikatu beharko liriteke, eta ez espezie karismatikoetan soilik zentratu, baina espezie horiek ere erantzun espezifikoak beharko dituzte, eta horiek ere gehiago izango liriteke. Horretarako, EAeko Naturagune Babestuen Sarean (Natura 2000 Sarea, Parke Naturalak, Biotopo Babestuak...) sartutako anfibioak babestu eta kudeatzea eskatzen da, baita biodibertsitatea

kontserbatzen duten beste naturagune batzuetan ere, eta igarobide ekologiko bideragarriak sortu eta kudeatzea, klima-babeserako zonak indartzeko. Era berean, beste neurri osagarri batzuk bultzatu behar dira hiriguneetan, hiri-inguruetan eta azpiegituren eremuan, gune «berdeak» edo «urdinak» sortzeko/birsortzeko (Ihobe, 2017b), azpiegiturak iragazkortzeko eta abar, anfibioei egokitzen laguntzen baitiete.

Kalteberatasun handiagoa erakusten duten espezieei zuzendutako neurri espezifiko batzuk onu-

ragarriak izan daitezke beste espezie batzuentzat ere, bai anfibioentzat, bai beste ornodun edo ornogabe batzuentzat edo florientzat. Beraz, proposamenak egiterakoan, proposatutako neurriaren efektu biderkatzailea ebaluatu beharko da. Horrek guztiak ikuspegi holistikoa eskatzen du.

Hurrengo atalean klima-aldaketara egokitzeko neurriak aurkezten dira, bibliografiaren azterketatik abiatuta, EAEko anfibio-espezieen erresilientzia sustatzeko eta klima-aldaketak eragindako ondorioekiko kalteberatasuna murrizteko.

# 6

## KLIMA-ALDAKETARA EGOKITZEKO NEURRIAK



Atal honetan azaltzen dira anfibioak klima-aldaketara egokitzeari dagokionez berrikuspen bibliografikoan identifikatu diren neurri nagusiak. Beste espezie-talde batzuekin gertatzen den moduan, bilaketa bibliografikoan kudeaketa-neurriak identifikatu dira, dirudienez, hasiera batean klima-aldaketaren eraginetara egokitzearekin lotura zuzenik ez dutenak. Oro har, populazioak indartzea edo haien habitata hobetzea helburu duten neurriak dira, baina klima-agertoki desberdinek proiektatutako aldaketei aurre egiteko espezieen erresilientzia hobetzea dakarte. Horregatik, neurriak klima-aldaketarekin lotura berezia badu, hau da,

klima-aldaketaren ikuspegiarekin planteatu bada, berariaz «(CC)» bidez adierazten da.

Neurriak ekintzaren helburu nagusiaren motaren eta tipologiaren arabera sailkatuta aurkezten dira (ikus 3.4.11 eta 3.4.12 atalak, hurrenez hurren), eta zein iturri bibliografikotatik datorren adierazten da kasu bakoitzean. Atalaren amaieran, halaber, erredakzio-taldeak proposatutako egokitzapen-neurri batzuk zerrendatu dira. Neurria espezieren bati edo espezie-multzo jakin bati buruzkoa bada, haren izena adieraziko da.

### 6.1. Presio ez-klimatikoak murriztea



#### 6.1.1. Leheneratze ekologikoa

Atal honetan ugalketa-lekuak eta inguruko habitatak hobetu eta leheneratzera bideratutako kudeaketa-neurriak sartzen dira. Hala ere, populazioen arteko konektagarritasuna areagotzeko neurriek agente patogenoen hedapena handitze-ko arriskua dute, esaterako, onddo kitridioak.

Beraz, beharrezkoa da aurretik analisi bat egitea konektagarritasunaren onuren artean, klima-aldaketaren testuinguruan prozesu demografikoak hobetzeko eta gaixotasunak sartzeak eragindako desagertze-arriskuak hobetzeko (egokitzapen-neurri okerrak ezarri ahal izango lirateke).

Putzuak sortzea neurri orokor zabaldua da EAEn azken bi hamarkadetan, eragile publiko eta pribatuena (Eusko Jauriaritza, Foru-Aldundiak, toki-erakundeak, gobernu kanpoko erakundeak eta abar) arteko lankidetzarekin. Askotan boluntariotzalanen oinarritzen da lan hori. Adibidez, Aranzadi Zientzia Elkarteak 162 mikrohezegune eraiki eta leheneratu ditu Euskadiko 50 herritan (47 Araban, 23 Bizkaian eta 92 Gipuzkoan) azken 21 urteotan, boluntarioen parte-hartzearen bidez<sup>6</sup>.

Putzuak eta hezeguneak sortzeko irizpideei dagokienez, Rannap *et al.* (2009)-ek iradokitzen dute paisaia-eskalan ezarri behar direla, xede-espezieen habitat-baldintzak eta populazioen konektagarritasun ekologikoa kontuan hartuta. Egile berberen arabera, honako hauek dira epe laburreko arrakastarako (kolonizazioa) funtsezko gogoetak:

- i) eraikitako edo leheneratutako putzu berrietako batzuk lehendik dauden putzuetatik hurbil kokatu behar dira;
- ii) putzuak taldeka egin behar dira, eta talde bakoitzak putzu-mota askotarikoak izan behar ditu;
- iii) eraikitako putzuek ur-lasterretik bereizita egon behar dute, arrainak ez sartzeko eta sedimentazioari edo kutsadurari lotutako arazoak saihesteko;
- iv) putzuek xede-espezieentzat egokiak diren lehorreko habitatez inguratuta egon behar dute;
- v) oso gomendagarria da landako ingurumen-zuzendaritza bat izatea, leheneratze-lanetan esperientzia duten adituen eskutik.

Azkenik, adierazten dute garrantzitsua dela eraikitako putzuen epe luzeko jarraipena egitea xede-populazioen bideragarritasuna ebaluatzeko eta etorkizuneko egokitzapen-kudeaketarako.

Hainbat neurri azaltzen dira, hala nola:

- Lehendik dauden putzuak galtzea saihestea (Dunford *et al.*, 2012) **(CC)**.

- Ugaltzeko lekuak leheneratzea (Shoo *et al.*, 2011):
  - Tamainan eta sakoneran aldatzen diren ugaltzeko leku heterogeneoak sortzea: ingurumen-faktore estresagarriak arindu ditzaizkete eta anfibio-populazioen **(CC)** iraunkortasuna hobetu dezakete.
  - 5-10 hezegune desberdin sortzea jarraitutasun hidrologiko batean **(CC)**.
  - Ugaltzeko lekuak leheneratzea diseinu desberdinen eta habitat desberdinen bidez (tipologia homogeen bat saihestea xede-espeziearentzat leheneratzearen arrakasta baldintzatu dezaketen espezie jakin batzuk instalatzea saihesteko) **(CC)**.
- Habitatak leheneratzea: neurri proaktibo gisa proposatzen da klima-aldaketarekiko eta goraka ari diren gaixotasunekiko anfibio sentikorrenen erresilientzia hobetzeko (Carvalho *et al.*, 2010; Woodhams *et al.*, 2011) **(CC)**.

### 6.1.2. Espezie zein gaixotasun inbaditzaileen eta hedapenean daudenen kontrola

- Espezie exotiko inbaditzaile eta harraparien deuseztatzea/kontrola: bereziki zuzenduta karramarro gorri amerikarrari, apoarmatu exotikoei, ibaien goi-ibilguetan edo aintziretan sartutako arrainei (Vredenburg, 2004; Bosch, 2015; Valbuena-Ureña *et al.*, 2018). Neurri hori oro har aplikatu daiteke, eta komenigarria izan daiteke bereziki espezie hauen populazioentzat: *Salamandra salamandra*, *Calotriton asper*, *Rana iberica*, *Ichthyosaura alpestris* eta *Epidalea calamita* espeziearen kostaldeko populazioak **(CC)**.
- Harrapariak berariaz kentzea mehatxatutako populazioetan (Dunford *et al.*, 2012) **(CC)**.

### 6.1.3. Kanpoko kutsadura- edo perturbazio-iturriak murriztea edo ezabatzea

- Anfibioetan argiztapen artifizialak eragin zuzena du alderdi fisiologikoetan, ekologikoetan eta portaerazkoetan (Buchanan, 2002). Anfibioak

<sup>6</sup> <http://www.aranzadi.eus/herpetologia/sociedad-de-ciencias-aranzadi-21-anos-tejiendo-una-red-de-microhumedales-en-euskal-herria>; (azken atzipena 2020-07-30ean).

kontserbatzeko etorkizuneko proiektuek kontuan izan beharko lukete argiztapen artifizialaren arazoa, batez ere hiri-inguruetan espezie mehatxatuak edo kalteberak daudela egiaztatzen den lekuetan; halako kasu bat izan liteke, esate baterako, *Epidalea calamita* espeziearena Txingudi-Bidasoa KBEn (ES2120018), edo *Hyla meridionalis* espeziearena. Ildo horretatik, Frantziak argi-kutsaduraren prebentzio, murrizketa eta mugaketari buruzko araudi bat argitaratu zuen 2018ko abenduan. Arau horietan,<sup>7</sup> lurraldeko

bilbe beltza arautzen da, eta iluntasuna bermatu nahi da, bai hiriguneetan bai naturaguneetan, irizpideak eta debekuak ezarriz.

- Kalterik egiten ez duten argiztapen artifizialeko metodoen eta espezie horien ekosistemetan eragin txikiagoa duten metodoen gainean ikertzen ahalegindu beharko litzateke<sup>8</sup>.
- Anfibioei zuzendutako jarduketak zehatzak integratzea lurraldea zaintzeko akordioen barruan (Puertas eta García, 2018).

## 6.2.

### Funtsezko Elementuen kontserbazio-egoera hobetzea



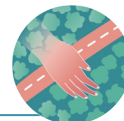
#### 6.2.1. Populazio egonkor eta autorregulatuak mantentzea

Geografikoki isolatutako anfibio-populazioen kasurako, hezeguneen sare konplexu baten diseinuak hobetu egin dezake inguruko populazioekin

konektagarritasun gutxi edo batere loturarik ez duten populazioen erresilientzia eta epe luzerako iraunkortasuna (Petranka, 2009). EAEn hori izan liteke *Hyla meridionalis*, kostaldeko *Epidalea calamita* eta *Ichthyosaura alpestris* espezieei aplikatzeko kasua.

## 6.3.

### Habitaten eta espezieen eta Natura 2000 Guneen arteko konektagarritasuna hobetzea



#### 6.3.1. Igarobideak eta stepping stonesak garatzea

– Lehorreko zein uretako habitaten mendekoak diren mendiko baso-espezieen kasuan, espezieentzako goiburuko lotura-areak sortzea proposatzen da (Olson eta Burnett, 2009) (CC). Basogintzako kudeaketaren plangintza egin behar da, arro hidrologikoak goiburuetatik lotuz, konektagarritasuna errazteko. Horrela, hobetu egiten dira espezieek klima-aldaketaren aurrean migratzeko dituzten aukerak. Prezipitazioak murrizteak baliagarri dauden ur-ibilguen luzera laburtu dezake. Neurri horren bidez murriztu egiten dira goiburuetako gandorretatik igaro-

tzen diren ibilguak lotura-igarobideen bidez konektatzeko distantziak. EAEn, neurri honen onuradun izan litezke *Calotriton asper*, *Rana iberica* eta *Salamandra salamandra* espezieiak.

- Uretako eta lehorreko habitatak lotzen dituzten igarobideek ahalik eta zabalenak izan behar dute (Joly, 2001).
- Igarobideak diseinatzerakoan, kontuan hartu behar da zuzentzen zaion espeziearen portaera nolakoa den eta inguruko habitataren eraketa. Uhandreen kasuan, esate baterako, igarobide linealak (heskai gisakoak) ez dira eraginkorrak (Joly, 2001).

<sup>7</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000037864346&categorieLien=id> (azken atzipena 2020-07-30ean).

<sup>8</sup> <https://www.parquenacionalsierraguadarrama.es/es/parque/blogs/sos-anfibios/item/360-blog-sos-anfibios-95> (azken atzipena 2020-07-30ean).

### 6.3.2. Eremu natural berriak sortzea sarean guneen 'gap-ak' minimizatzen

- Naturagune eta igarobide ekologikoen sarea osatzea (Carvalho *et al.*, 2010; Eusko Jaurlaritza, 2016), anfibioentzat garrantzitsuak diren eremuak kontuan hartuz (Gosá *et al.*, 2007); eta, bereziki, *Calotriton asper*, *Pelobates cultripes* eta *Epidalea calamita*.
- Espezie ahulenen ugalketarako habitatak hobetu eta sortzeko eremu potentzialen inbentarioa. Garrantzitsua da ebaluatzea ea gune babestuen egungo sarea egokia ote litzatekeen espeziea kontserbatzeko, kontuan hartuta aurreikusitako banaketa-aldaketak eta espeziearen egungo eta etorkizuneko banaketaren artean habitaten konektagarritasunik ba ote dagoen (Carvalho *et al.*, 2010). Lan honetarako aztertutako informazioarekin, ikusten da neurri horrek informazio erabilgarria hobetzen lagun dezakeela, bai eta honako espezie hauentzako kudeaketa-neurri egokiak hartzen ere: *Discoglossus galganoi*, *Hyla meridionalis*, *Hyla molleri*, *Ichthyosaura alpestris*,

*Pelobates cultripes*, *Pelodytes punctatus*, *Rana dalmatina*, *Rana iberica* eta *Triturus marmoratus*.

- Baso-giroan igarobide gisa interkonektatutako putzu berriak sortzeak, adibidez, *Ichthyosaura alpestris*-en presentzia berreskuratzen lagunduko luke Aralarko Mendilerroan (Aralar KBE (ES2120011)), Gipuzkoan (Gosá *et al.*, 2017).
- Hiriko zein hiri-inguruko egokitzapen-neurriak (Ihobe, 2017):
  - Tokiko konektagarritasun ekologikoko sare bat sortzea, hiriko ekosisteman biodibertsitatea mantentzeko (CC).
  - Ibaietako ibilgua birnaturalizatzea ibai-uholdeekiko esposizioa duten eta horiekiko kalteberak diren zonetan (CC).
  - Kostaldeko lerroaren aurrerapena geldiaraztea, izaera desberdineko esku-hartzeen bidez (dunak leheneratzea, hondartzak leheneratzea, padura eta hezeguneak birsortzea eta abar) (CC).

## 6.4.

### Baldintza abiotiko egokiak mantentzea edo jarduera zehatzak egitea horiek bultzatzeko



#### 6.4.1. Espezieentzako habitatak/mikrohabitatak sortzea bultzatzea

Mikroklima- eta mikrohabitat-babesak ezartzera bideratutako kudeaketa-neurriak. Baldintza estresatzaileekiko esposizioa murriztea funtsezkoa da klima-aldaketarekiko kalteberatasuna eta klima-aldaketaren inpaktuak minimizatzen. Baliteke erabilera intentsiboa behar izatea habitatak aldatzeko, espezie batzuk babesteko.

Honako neurri hauek planteatzen dira, hauek oinarri hartuta: Shoo *et al.* (2011), Griffiths (1997), Arabako Foru Aldundia (2010; 2011), Life Oreka mendian proiektua; Olson eta Burnett (2009).

#### 6.4.1.1. Mediterraneer eta subkantauriar eskualdeetan banatzen diren espezieentzat

- Ur-baliabideen aldi baterako birbanaketa: ureztatze-sistemen instalazioa, aldi hezeetan ura har dezaketen biltegitratze-gailuekin batera, lehorraldietan askatu ahal izateko (CC).
- Zuhaitzezko estaldura handitzea itzal-eremuak sortzeko tenperatura altuek eragindako larba-heriotzak dituzten hezeguneetan (CC).
- Babesguneak eta itzalguneak kontserbatzea eta ezartzea estres hidriko handiko lekuetan. Neurri hori bereziki interesgarria izan daiteke habitat kalteberagoa duten espezie jakin batzuentzat, esaterako, *Rana dalmatina*rentzat (CC).
- Orbela jartzea estres hidriko handiko lekuetan (CC).

#### 6.4.1.2. Kantauriko eskualdean banatzen diren espezieentzat (*Hyla meridionalis*, *Epidalea calamita*)

Eremu irekiak berreskuratzea hezeguneen inguruan eremu irekietako anfibio-espezieentzat, basogintzako egokitzapen-kudeaketaren bidez.

#### 6.4.1.3. Espezie erreofiloentzat (*Calotriton asper*, *Salamandra salamandra* eta *Rana iberica*)

- Hezetasun-baldintzak mikroklima txikietan mantentzea, 5 m-tik gorako zabalera duten ibaiertzetan/errekastoetan buffer-zonak mantenduz.
- Mendi-ibaien goiburuetako baso-espezieen kasuan, habitataren heterogeneotasuna handitzea planteatzen da, ibilguetan luzeran eta ibilguetan zehar zur handiaren ekarpena berreskuratuz edo mantenduz. Horrek biziraupen-aukera handiagoak eman diezazkieke uharren mendeko espezieei, bereziki prezipitazioa murrizteko agertokien aurrean edo lehorte-aldien igoeraren aurrean, klima-aldaketaren ondorioz. EAEn, neurri honen onuradun izan daitezke *Calotriton asper*, *Salamandra salamandra* eta *Rana iberica* espezieak (CC).

#### 6.4.1.4. Habitat efimeroetara egokitutako espezieentzat (*Epidalea calamita*)

- Anfibio-espezie asko habitat efimeroetara egokituta daudenez, putzu efimeroak edo aldi baterakoak egokiak izan daitezke anfibio-

populazio batzuentzat, batez ere ugalketa-denboraldiaren amaieran lehorteza gertatzen denean, larbak jada bertan ez daudenean. Putzu-sareak eraikitzea funtsezkoa da epe luzera metapopulazio bideragarriak eta auto-doigarriak mantentzeko.

#### 6.4.1.5. Espezie menditarren kasuan, abeltzaintzako presio handiko eremuetan (*Ichthyosaura alpestris*)

- Hesitzea, abereak sar ez daitezen.
- Abereentzako edanlekuak eraikitzea, ganaduak putzuak modu intentsiboan erabiltzea saihesteko.
- Anfibioentzako sarrerako eta irteerako arrapalak jartzea urasketan.

#### 6.4.1.6. Ingurune guztietan

- Kubeta batzuk pixka bat handitu dira indusketaren bidez.
- Lohiz betetzen ari diren putzuen kasuan: dauden putzuen edukiera handitzea hondoa dragatuz (ingurumen-zuzendaritza batekin egiteko).
- Duela urte batzuetatik hona lehor dauden hezegune batzuetan ura biltzeko ahalmena berreskuratzea, lurzoruak trinkotuz edo iragazgaituz.

## 6.5.

### Muturreko klima-gertakarien perturbazioak kudeatzea



#### 6.5.1. Lehortearen kudeaketa (agorraldi luzeak)

Klima-aldaketak eragindako inpaktuen azterketatik abiatuta, ondorioztatu da garrantzitsuak izango liratekeela hidroperiodoak edo ugaltzeko lekuetako ur-mailak manipulatzera zuzendutako

kudeaketa-neurriak. Hori estres hidrikoko egoera zehatzetan gauzatuko litzateke espezie jakin batzuetarako beren bizi-zikloaren une kritikoetan (Shoo *et al.*, 2011).

Hainbat neurri planteatzen dira, esaterako (Shoo *et al.*, 2011):

- Hidroperiodoak artifizialki handitzea irrigazio bidez **(CC)**; drainatze-kanalak betetzea eta ebapo-transpirazioa kudeatzea landaredia manipulatur.
- Urmael txikiak sortzea ureztatze-erretanak segmentatur **(CC)**.
- Erreketan edo errekaetoetan hobekuntzak egin daitezke fluxua aldatuz eta ugalketarako habitatat egonkorak eta konplexuak eskainiz **(CC)**.
- Zona aridoetan, eraikitako putzuak urarekin manten daitezke akuiferoaren ura ponpatuz, panel fotovoltaikoetatik edo haize-sorgailuetatik lotutako energiak eraginda **(CC)**.
- Muturreko lehorte-egoeretan, hezetze artifiziala ureztatzearen bidez, putzuen inguruko asper-tsoreekin, adibidez, *Rana dalmatinaren* putzuetan; banako metamorfizatu berriei mesede egin diezaike **(CC)**.

## 6.6. Bestelako neurriak

### 6.6.1. Lagundutako migrazioa, berriro sartzeta, translokatzeta

- Translokazioa edo «ex situ» kontserbazioa, espezierik ahulenen errunaldietarako eta larbetarako, lehortzeagatik, ezabatzeagatik, narriaduragatik edo goraka ari diren gaixotasunengatik berehala galtzeko arriskua duten ugalketa-lekuetan (Gosá, 1998; Bishop *et al.*, 2012; Dunford *et al.*, 2012; Bosch eta Fernández-Beaskoetxea, 2014; Bosch, 2015; Carvalho *et al.*, 2010) **(CC)**.

### 6.6.2. Klima-presioei/inpaktu klimatikoiei eta ez-klimatikoiei buruzko ezagutza zabaltzea kudeaketa-neurriak birdefinitzeko/doitzeko

- Anfibio-populazioen aldizkako monitorizazio-sistema edo jarraipen-sistema ezartzea EAeko metodologia espezifikoaren bidez (Ihobe, 2012). Jarraipen-mota horrek oinarrizko informazioa ematen du espezieen egoerari eta denborabilakaerari buruz, gaur egungo egoerara egokitzeko neurriak proposatu eta aplikatu ahal izateko, haien eraginkortasuna ebaluatzeko eta etorkizunean hobekuntzak proposatu ahal izateko.

- Anfibio-populazioen jarraipen-plan bat diseinatzea eta ezartzea EAeko Eremu Babestuen Sarean, metodologia estandarizatu baten bidez. Adibidez, Trantsizio Ekologikorako eta Erronka Demografikorako Ministerioak PIMA Egokitze Plana jarri zuen martxan Parke Nazionalen Sarean, 10 Parke Nazionalako anfibio-populazioen jarraipena bultzatzeko<sup>9</sup>. Klima-aldaketa aztertzeke, populazioen joerei jarraitzeaz gain, eremu horretan jarraipen espezifikoa egiteko aldagaiak sartu beharko lirarteke **(CC)**.
- Klima-aldaketaren aurrean ahulen dauden espezieei zuzendutako jarraipen espezifikoa (Carvalho *et al.*, 2010), erantzun fisiologikoa, portaerakoa eta demografikoa azpimarratur **(CC)**. Espezie bakoitzarentzat neurri espezifikoa ezarri ahal izateko, jarraipenak parametro hauek hartu beharko lituzke kontuan:
  1. Aldaketa fisiologikoak tolerantzia termikoetan;
  2. Doikuntza fenologikoak, hala nola urtean zeharreko estibazioko edo hibernazioko aldietako aldaketak;
  3. Aldaketak termorregulazioaren portaeran, esate baterako indusketa edo doikuntzak eguneroko jarduera-aldietan;

<sup>9</sup> <https://www.miteco.gob.es/es/red-parques-nacionales/red-seguimiento/pima-adapta/pima-seguimiento-anfibios.aspx> (azken atzipena 2020-07-30ean).

4. Dispersio-tasen kuantifikazioa;
  5. Aldaketak populazio-parametroetan, hala nola ugartasuna, ugalkortasuna edo heriotza-tasa;
  6. Gaixotasun infekziosoen intzidentzia;
  7. Espezieen arteko interakzioak.
- Anfibioen osasun-egoeraren jarraipena egiteko sare bat ezartzea, batez ere goraka ari diren gaixotasunak agertzeari dagokionez (hongo kitridioak, *Ranavirusak*...), populazio zelatari batzuen jarraipenaren bitartez eta eskura dagoen informazioaren arabera jarduteko prozedura bat ezarriz (Woodhams *et al.*, 2011; Bishop *et al.*, 2012; Bosch, 2015; <https://www.ranavirus.org/>; <https://www.inaturalist.org/projects/saving-salamanders-with-citizen-science>).
  - Baliabide gehiago dituzten kontserbazio-mugimenduei lotzea (Bishop *et al.*, 2012); kontser-

bazioko beste helburu batzuetara bideratutako kontserbazio-proiektuetan anfibioentzako neurriak hartzea, beren helburuen artean anfibioak sartuz. Adibidez, URAK, Konfederazio Hidrologikoek, partzuergo eta mankomunitate kudeatzaileek, eraikuntzako enpresa handiek, hondakinen kudeatzaileek... bultzatutako proiektuak.

- Administrazio publikoen arteko lankidetzak eta koordinazioa: klima-aldaketa arazo globala bada ere, administrazioek neurriak banaka hartzeko joera dago. Biodibertsitatearen kontserbazioak arrakasta izan dezake soilik klima-aldaketaren agertokietan, politika sozioekonomikoak eta ingurumenekoak integratuak badaude eta administrazioak lankidetzan ari badira (Carvalho *et al.*, 2010) **(CC)**.

## 6.7.

### Erredakzio-taldeak proposatutako beste neurri orokor batzuk

Osagarri gisa, azterlan hau idazteaz arduratuko den lantaldeak neurri hauek proposatzen ditu, espezie-multzo horrekin EAeko eremuan duen esperientzia profesionalean oinarrituta. Dena den, esan behar da helburua ez dela zerrenda sakona izatea.

Arestian azaldutako egokitze-neurri guztiak bezala, dokumentu honetako 3.4.11. atalean azaldutako tipologia jarraituz sailkatu dira.

#### 6.7.1. Neurri orokorrak

##### 6.7.1.1. Funtsezko Elementuen kontserbazio-egoera hobetzea



- Kudeaketaren plangintza: anfibioen espezie eta populazio mehatxatuentzako kudeaketa-planak garatu eta ezarri behar dira, klima-

aldaketaren irizpidea gehituta (Shoo *et al.*, 2011). EAeri dagokionez, nahiz eta araudiak ezartzen duen nahitaezkoa dela Espezie Mehatxatuen EAeko Katalogoan sartutako espezie bakoitzarentzat Kudeaketa Plan bat idaztea eta onartzea, espezie batek bakarrik dauka onartutako eta garatutako Kudeaketa Plan bat: Hegoaldeko zuhaitz-igelak *Hyla meridionalis*, Gipuzkoan (Gipuzkoako Foru Aldundia, 2019b). Espezie horrek EAEn duen banaketa, gainera, Natura 2000 Sareko guneetatik kanpo dago. Beharrezkoa da Espezie Mehatxatuen EAeko Katalogoan dagoen anfibio-espezie bakoitzarentzat kudeaketa-plan bat idaztea, plangintzak aukera emango bailuke baliabideak modu ordenatuan erabiltzeko eta espezieen eskakizunei buruzko neurri espezifikoak hartzeko, jarraipena egiteko, eraginkortasuna ebaluatzeko eta etorkizunerako hobekuntzak proposatzeko.

### 6.7.1.2. Habitaten eta espezieen eta Natura 2000 guneen arteko konektagarritasuna hobetzea



- Badaude EAEko Espazio Babestuen Sarearen eremutik kanpo mehatxatutako anfibioen populazioak (*Hyla meridionalis*, *Epidalea calamitaren* kostako populazioa Bizkaian,...) eta klima-aldaketaz gain beste mehatxu global batzuk ere eragiten diete, hala nola goraka ari den gaixotasunek, bat-batean anfibio-komunitate osoari eragin diezaioketenean. Ondorioz, anfibioak klima-aldaketara egokitzeko neurriak EAEko lurralde osoan aplikatu beharko lirateke **(CC)**.

### 6.7.1.3. Baldintza abiotiko egokiak mantentzea edo jarduera zehatzak egitea horiek bultzatzeko



- Anfibioak egokitzeko neurriak eta putzuak sartzeara degradatutako eremuak berreskuratzeko proiektuetan, hala nola harrobiak eta zaborteziak bertan behera uzteko fasean, ustiatutako legarretan, besteak beste, jarraibide jakin batzuei jarraituz (ikus, adibidez, Asociación Herpetológica Española (2019) elkartearen gomendioak).

### 6.7.1.4. Bestelako neurriak

- Plataforma digital bat sortzea EAEren eremuan, anfibioak zaintzera bideratutako jarduketa eta proiektuei, proposatutako eta egindako jarraipenei eta lortutako emaitzei buruz informazioa biltzeko. Aukera emango luke EAEko anfibioei buruzko ezagutzaren datu-base bat sortzeko literatura grisean —irismen zailekoa— dagoen informazio sakabanatua sartzeko.

## 6.7.2. Neurri espezifikoak

### 6.7.2.1. *Epidalea calamita* eta *Rana temporaria*ren kostaldeko populazioak **(CC)**

*Epidalea calamitaren* kostaldeko populazioak Txingudin (Txingudi-Bidasoa KBE ES2120018)

eta Sopela-Getxon (Natura 2000 Saretik kanpo) daude, eta *Rana temporaria*ren populazioak, aldiz, Motondo-Orion (Oriako itsasadarra KBE, ES2120010) (ikus Gosá, 1998; Gosá *et al.*, 2007).

### Baldintza abiotiko egokiak mantentzea edo jarduera zehatzak egitea horiek bultzatzeko



- Itsas mailaren igoeraren ondorioz ura pixkanaka gazitzeak uki ditzakeen kostaldeetako anfibio-populazioetan, proposatzen da putzuak sortzea datozen hamarkadetarako aurreikusitako itsas mailaren eraginaren gainetik (80 cm arteko igoera) **(CC)**.

### 6.7.2.2. *Epidalea calamita*



### Presio ez-klimatikoak murriztea

- Espezie exotikoak kontrolatzeko kanpainak: Txingudi-Bidasoa KBEko (ES2120018) *Epidalea calamitaren* populazioak presioak jasaten ditu fauna exotiko inbaditzailea egotearen ondorioz, harrapatu egiten baitu edo ugaltzen den ingurunea aldatzen eta degradatzen baitu. Kanpaina errepikatuak eta intentsiboak egitea proposatzen da espezie exotikoak kontrolatzeko: karramarro gorri amerikarra, apoarmatuak, sartutako arrainak eta koipua.

### Habitaten, espezieen eta Natura 2000 Guneen arteko konektagarritasuna hobetzea



- Metapopulazioen iragazkortasuna eta konektagarritasuna hobetzeko ekintzak: *Epidalea calamitaren* kostaldeko populazioek habitata zatikatzearen eta isolamenduaren ondoriozko arazoak dituzte (ingurunearen urbanizazio progresiboaren, azpiegituren eta abarren eraginez). Proposatzen da Txingudi-Bidasoa KBE (ES2120018) eta Sopela-Getxo eremuko metapopulazioen arteko iragazkortasuna eta konektagarritasuna hobetzeko ekintzak egitea **(CC)**.

### Baldintza abiotiko egokiak mantentzea edo jarduera zehatzak egitea horiek errazteko



- Aldi baterako putzu espezifikoak **(CC)**.
- Txingudi-Bidasoa KBE (ES2120018) eta inguruetako *Epidalea calamitaren* populazioaren kasuan, Griffiths (1997) eta Bosch (2015)-en gomendioei jarraikiz, honako hau proposatzen da:
  - Gaur egun iraunkorrak diren gune horretako putzu batzuk aldi baterako lehorteza (espeziearen jarduketa-plan bati edo kudeaketari lotuta); putzuak aldi baterako lehortu nahi dira, espeziearteko lehiaketa murrizteko. Apo lasterkariaren ugaltze-garaitik kanpoko lehorteak zaildu egingo luke espezie lehiakideak/harrapakariak kokatzea (ur-igel arrunta, adibidez), baita harrapari exotikoak kokatzea (karramarro gorria, apoarmatuak eta abar) edo goraka ari den gaixotasunak zabaltzea ere (kitridiomikosiak eta abar) **(CC)**.
  - *Epidalea calamitaren*tzako aldi baterako putzu espezifiko berriak eraikitzea, espeziearen kudeaketa-plan baten arabera **(CC)**.
- Putzuen eta espeziea ibiltzen den zona egokien inguruan babesguneak sortzea: *Epidalea calamitaren* kostaldeko populazioek habitahondatzearen arazoak dituzte (ingurunea urbanizatzea, nekazaritza-ohitura tradizionalak bertan behera uztea eta abar). Ugalketa-lekuen inguruan babesguneak sortzeko ekintzak egitea proposatzen da, baita landatzeko eta elikagaiak bilatzeko zona egokiak ere (landaredirik gabeko zonak, espezieari egokitutakoak).

#### 6.7.2.3. *Hyla meridionalis*

*Hyla meridionalis*en Kudeaketa-planaren (Gipuzkoako Foru Aldundia, 2019b) esparruan Babestutako barrutien sareko putzuak babesteko perimetroa. Ondorio positibo nabariak izateaz

gain, ondorio negatiboak izan ditzake, putzuetan itzala sortzen duen zuhaitzeko estalduraren gehiegizko garapena adibidez. Putzuen baldintza ekologikoak aldatzen ditu eta zenbait espezieen garapenari kalte egin diezaioke, ingurune irekietako espezialistenari, hain zuzen (Skelly *et al.*, 2005; Thurgate *et al.*, 2007). *Hyla meridionalis* espezie termofiloa da, eta Gipuzkoan hartzen duen eremuan leku irekiak eta eguzkitsuak behar ditu, eta basoetakoak.



#### Funtsezko Elementuen kontserbazio-egoera hobetzea

- Baso-kudeaketa aktiboa eta moldagarria proposatzen da putzua babesteko eremu periferikoko landaretza-uhalean, landareen gehiegizko garapena kontrolatuko duena, eta espezie horrek nahiz inguruko gainerako anfibio-komunitateak eskatzen duten ingurune-aniztasuna sortzen duena (Shoo *et al.*, 2011). Antzeko kudeaketa-esperientziak hainbat Parke Nazionaletan<sup>10</sup> egiten ari dira **(CC)**.

#### 6.7.2.4. *Calotriton asper*

### Baldintza abiotiko egokiak mantentzea edo jarduera zehatzak egitea horiek bultzatzeko

- Leitzarán ibaiaren arro hidrologikoaren baso-kudeaketa egitea (Leitzarán ibaia KBE ES2120013), uraren eta ibilguen kalitatea zaintze aldera.



#### 6.7.2.5. *Ichthyosaura alpestris*

### Presio ez-klimatikoak murriztea

- Espeziearteko lehiaketa eta harrapakaritza murriztea. Espeziearen banaketa-eremuetan sartutako arrainak eta espezie harrapakari aloktonoak (karramarro seinaleduna, karramarro gorria...) kentzeko kanpainak egitea iradokitzen da.



<sup>10</sup> <https://www.miteco.gob.es/es/red-parques-nacionales/red-seguimiento/pima-adapta/PIMA-gestion-forestal.aspx> (azken atzipena 2020-07-30ean).

#### 6.7.2.6. *Rana dalmatina*

Baldintza abiotiko egokiak mantentzea edo jarduera zehatzak egitea horiek bultzatzeko



- Datozen hamarkadetan espezie honen habitat nagusiak (zona subkantauriarreko hariztiak) klima-aldaketa bereziki jasango duela aurreikusten da. Hori dela eta, egokitzeko basokudeaketa egitea proposatzen da, klima-aldaketaren aurrean bertako habitataren erresilientzia handitzeko eta oihanpea zaharberritzea errazteko **(CC)**.
- Era berean, ugalketa-lekuen inguruan berriazko babeslekuak sortzea proposatzen da **(CC)**.

# NEURRIEN AZTERKETA KRITIKOA ETA AZKEN GOGOETAK



Natura 2000 Sareko guneek EAEn dauden anfibio-espezie gehienak hartzen dituzte. Hala ere, mehatxatutako espezie eta populazio batzuk isolatuta eta beren eremutik kanpo daude (adibidez, *Hyla meridionalis* edo *Epidalea calamitaren* Bizkaiko kostaldeko populazioa). Anfibioak klima-aldaketaren ondorioz hainbat ondorio jasan ditzaketen taldea dira, baita hedapen azkarreko beste arazo orokor batzuk ere, hala nola goraka ari diren gaixotasunak edo espezie inbaditzaileak. Dokumentu honetan proposatutako neurriak, anfibioen klima-aldaketarekiko erresilientzia hobetzeko bideratuta daudenak, Natura 2000 Sareko guneen barruan zein kanpoan bizi diren anfibio-espezieentzat aplikatu behar-ko lirateke.

EAEn dauden anfibio-espezie batzuk Iberiar Penintsulako endemikoak dira (*Discoglossus galganoi jeanneae*, *Pelobates cultripes*, *Rana iberica*, *Rana dalmatina*) edo Pirinioetako eskualdekoa (*Calotriton asper*) edo beren banaketa-arearen mugan daude (aurrekoez gain, *Hyla meridionalis*, *Ichthyosaura alpestris*, *Epidalea calamita*). Klima-aldaketak sinergia eragiten du maila lokalean eta globalean giza ekintzaren ondorioz gertatzen diren

beste prozesu batzuekin, hala nola lurzorua erabileren aldaketak, habitataren galera, zatiketa eta degradazioa, airearen eta uraren kutsadura. Klima-aldaketak EAEn dauden anfibio-espezie gehienei kalte egingo diela aurreikusten da, haien banaketa-eremua murriztu egingo dutelako (Araújo *et al.*, 2011; Carvalho *et al.*, 2011, 2010), 5.2. atalean deskribatutako ondorio negatibo ugariarekin. Beraz, klima-aldaketaren ondorioak espezie batzuen banaketa-mugan behin betiko porrota bultzatu edo piztu dezaketen faktorea izan litezke. Ildo horretan, garrantzia hartzen dute habitatak zaintzera bideratutako kudeaketa-neurriek, eta horrek bizirik irauteko aukera handiagoak ematen dizkie anfibio-espezieei.

Oro har, EAEko anfibioen kontserbazioaren kudeaketan oinarrizko gabeziak detektatu dira, klima-aldaketara egokitzeko ezartzen den edozein kudeaketa-neurriren eraginkortasuna eta arrakasta murriztuko luketenak, eta beharrezkotzat jotzen da hauek bultzatzea:

- Katalogatutako espezieen kudeaketa-planik ez egotea: egoera honetan daude *Calotriton*

*asper*, *Discoglossus galganoi jeanneae*, *Epidalea calamita*, *Ichthyosaura alpestris*, *Pelobates cultripes*, *Rana dalmatina* eta *Rana iberica* espezieak. *Hyla meridionalis* espezieak bakarrik dauka 1999az geroztik onartuta eta indarrean dagoen kudeaketa-plan bat. Era berean, berrikusi eta eguneratu egin beharko litzateke, bi hamarkadatan zehar espezieari buruzko ezagutza nabarmen aldatu baita hainbat alderditan; esate baterako, populazioen genetika-mailan, populazioaren egoeran eta dinamikan, habitataren eskakizunetan eta sakabanatze-ko gaitasunean, besteak beste. Informazio eguneratua duten kudeaketa-planak egiteak aukera eman lezake ekintza urgenteenei lehenetasuna emateko eta erabakiak ikuspegi estrategiko batekin hartzen laguntzeko, klimaren ikuspegia ere gehituz.

- Anfibioen jarraipen estandarizatu eta sistematikorik ez egotea EAEn. Gaur egun, populazioen edo espezie zehatzen jarraipena egiten da, baina ez dago jarraipenik ezarrita EAEn eta Natura 2000 Sarean. Jarraipen-ekintza puntualak egin dira iraganean (Ihobe, 2012; Gosá *et al.*, 2018; 2019, baina epe luzera ezartzea eta jarraitzea falta da, informazio eguneratuaren gabezia alde batera uzteko. Espezieen egoera ezagutzeaz gain, jarraipen horrek aukera eman lezake EAEn ezar daitezkeen klima-aldaketara egokitzeko balizko neurrien eraginkortasuna monitorizatzeko, baita anfibio-populazioei eragin diezaieketen beste mehatxu batzuk detektatzeko ere (goraka ari diren gaixotasunak, espezie inbaditzaileak...).

Oro har, klima-aldaketarekiko egokitze-neurriei buruzko informazioa zabala eta gero eta ugariagoa den arren, klima-aldaketarekin lotuta identifikatzen diren neurrien tipologiaren kopurua mugatua da oraindik. Neurrien inplementazioari buruzko informazio asko dagoen arren, horien eraginkortasunari buruzko informazioa askoz eskasagoa da eta nekez eskura daiteke (normalean literatura grisean dago), batez ere ezarritako neurrien epe luzeko eraginkortasunari dagokionez. Horren arrazoia izan daiteke erakunde sustatzaileek eskatzen dituzten aldizkako jarraipenak zailak izatea, baliabide nahikorik (teknikariak, giza baliabideak eta/edo ekonomikoak) edo plangintza egokirik ez dagoelako; gainera, neurriak azken 2 hamarkadetan aplikatu dira nagusiki. Beraz, baliteke emaitzak datozen hamarkadetan zehar ikusten joatea.

Anfibioei buruzko neurriak berrikustean, egiaztatu da EAeko erakunde publiko eta pribatu ugari direla jarduketara puntualak edo tamaina desberdinetako proiektuak sustatzen dituztenak edo horietan parte hartzen dutenak, anfibioen komunitatearen alde egiteko helburu zuzenarekin (Eusko Jaurlaritza, Foru-Aldundiak, toki-erakundeak, GKEak eta abar). Oro har, putzu berriak eraikitzean edo hezeguneak leheneratzean oinarritu dira ahaleginak. EAEn putzuak eraikitzeke egindako ahalegina handia bada ere, ikusi da behar bezala lehenetsi, planifikatu eta koordinatu behar direla basafaunaren eta habitaten arloan eskumena duten erakunde kudeatzaileek edo administrazioek planifikatu eta koordinatutako ekintzak. Tokiko ekimenak eskalatu egin beharko lirateke, eta koherentzia eta ikuspegi ekologikoa eman beharko litzateke, eta baita klimatikoa ere EAeko lurralde-mailan, baliabideak optimizatzeko eta EAeko eskualde-agertokietan oinarrituta detektatutako klima-arriskuaren araberrako ekintzak behar bezala lehenesteko.

EAeko putzuak eraikitzeke ekintza gehienak neurri txikiko putzuak sustatzen saiatu dira. Hala ere, jarduera horiek gauzatu ondorengo urteetan zehar planifikatutako mantentze-ekintzekin osatu beharko lirateke; izan ere, normalean neurri txikikoak direnez, urte gutxi batzuetan lohiz betetzeko joera dute. Batzuetan, ingurunea mantentzeko edo kudeatzeko ekintza horiek ez dira gertatzen, edo maiztasun gutxirekin egiten dira, putzuak baldintza optimoak galduz eta, zenbaitetan, baita funtzionaltasuna ere. Hezegune berriak eraikitzeke helburuak haien funtzionaltasun ekologiko naturala bilatu beharko luke, mantentze eta iragazgaizteke ekintzen beharra minimizatuz (maila freatikoko ura, jariatze-maila, euri-uren aldi baterako putzuak...).

Oro har, antzinako baltsa edo putzuetako ura biltegitratzeko ahalmena berreskuratzea, ur-ibilguak eta inguruko landaredia erabiltzea, leku bakoitzeko espezie ahulenen behar ekologikoetara egokitzeko, anfibioek klima-aldaketari aurre egin ahal izateko. Hala ere, komenigarria da askotariko putzuen sistema bat sortzea, nahikoa hurbil (ehunka metrora elkarrengandik). Sistema horrek espezieen metapopulazio-dinamikak behar duen giroen aniztasuna ekarriko du, eta populazioak bideragarritasuna bermatzeko behar bezainbesteko tamaina hartzea ahalbidetuko du. Hortik onura aterala lezakete bai *Hyla meridionalis* edo *Epidalea calamita* kostaldeko populazio isolatuek, bai esku-

alde subkantauriarreko eta mediterraneoko espezie mehatxatuenean (esaterako, *Rana dalmatina*, *Discoglossus galganoi jeanneae*, *Pelobates cultripis* edo *Ichthyosaura alpestris*).

Nahiz eta hasiera batean mikrohezeguneak sortzea eta leheneratzea, putzuak esaterako, oro har biodibertsitatea kontserbatzeko erabiltzen den tresna bat den, zenbait kasutan egokitze-neurri okertzat har liteke klima-aldaketarekiko espezie ahulenen eskakizunak kontuan hartu gabe egiten bada. Adibidez, ingurune efimeroetan ugaltzen diren espezieen kasuan, *Epidalea calamitarenean* esaterako, putzu iraunkorrek lagundu egiten dute *Pelophylax perezi* bezalako espezie lehiakideak eta harrapakari aloktonoak kokatzea (seinaladun karramarroa/karramarro gorria, apoarmatuak, sartutako arrainak...), eta horrek xede-espeziearen ugaltze-arrakasta eta mikrohezegunea sortzearen arrazoia baldintzatu ditzake. Era berean, anfibioak harrapatzen dituzten espezie autoktonoak bultzatzeko ekintzek anfibioetan egokitze txarreko egoerak eragin litzakete; esaterako, Natura 2000 Sareko gune batzuetan bertako karramarroa bultzatzeko ekintzek.

Litekeena da giro hotzagoetara edo mendibokaziora egokitutako espezieak (esaterako, *Calotriton asper*, *Ichthyosaura alpestris*, *Salamandra salamandra*, *Rana iberica*) klima-aldaketari erantzuten aritzea, altituden gora eginez (Enriquez-Urzelai *et al.*, 2019), inguruneak eta haren sakabanaketa-ahalmen mugatuak ahalbidetzen dien neurrian.

Nolanahi ere, EAeko lurraldeak klima-babes izateko eskain ditzakeen aukerak mugatuak dira espezie horientzat. Kasu horietan, habitatak kontserbatzeko ekintzez gain, interesgarriak izan litezke inguruko populazioekiko konektagarritasuna handitzeko edo lotura-igarobideak sortzeko neurriak, arro hidrologikoen goiburuen bitartez; horretarako, dagozkion administrazioekin koordinatutako ekintzak behar dira.

Mediterranean eskualdeko eta zona subkantauriarreko espezieek (*Discoglossus galganoi jeanneae*, *Pelobates cultripis*, *Pelodytes punctatus*, *Rana dalmatina*) are zailagoa izango dute ur-puntuetara iristea. Horregatik, hainbat neurri proposatu dira uraren mantentzea bermatzeko eta hidroperiodoa artifizialki luzatzeko.

Azkenik, anfibioei laguntzeko neurriek onurak ekar diezazkiekete hainbat fauna-espezieri. Adibidez, anfibioak ugaltzen diren putzu eta hezeguneetan fauna-espezie ugari daude, bai ornogabeak (mikroornogabeak; brankipodoak, kopepodoak, ostrakodoak, makroornogabeak; dipteroak, efemeropteroak, hemipteroak, odonatoak, moluskuak, oligoketoak, turbelarioak, hirudineoak), ornodunak (narrastiak, hegaztiak eta ugaztunak) eta bertako flora (espezie hidrofitoak, helofitoak...), eta horietako askok banaketa murriztuko dute, hezeguneen baliagarritasun mugatua dela-eta (Gipuzkoako Foru Aldundia, 2015). Horregatik, espezie horiei klima-aldaketara egokitzen laguntzeko balio dezakete.

# 8

## BIBLIOGRAFIA

- Europako Ingurumen Agentzia:  
<https://www.eea.europa.eu/es/themes/climate-change-adaptation/intro> (azken atzipena 2020-07-30ean).
- Araújo, M.B., Thuiller, W. & Pearson, R.G. (2006). Climate warming and the decline of amphibians and reptiles in Europe. *Journal of Biogeography* 33 (10): 1712-1728.
- Araújo, M.B., Guilhaumon F., Neto D.R., Pozo, I. & Calmaestra, R. (2011). Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático de la Biodiversidad Española. 2 Fauna de Vertebrados. Dirección general de medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid, 640 pp.
- Arntzen, J.W. (2006). From descriptive to predictive distribution models: a working example with Iberian amphibians and reptiles. *Frontiers in Zoology* 3: 8.
- Álvarez, D. (2014). Rana bermeja – *Rana temporaria*. In: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Martínez-Solano, I. (Ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Asociación Herpetológica Española. (2019). Manual para el diseño de charcas para anfibios españoles. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Tragsatec. 201 pp.
- Ayllón, E., López, E., López, G. & González, I. (2018). El sapillo pintojo (*Discoglossus galganoi*) en el Parque del Oeste (Madrid). Actuaciones sobre el hábitat para la mejora de sus poblaciones. Posterra: XV Congreso Luso-Español de Herpetología y XIX Congreso Español de Herpetología.
- Baillie, J., Hilton-Taylor, C. & Stuart, S.N. (Ed.) (2004). IUCN Red List of Threatened Species: a Global Species Assessment. Gland (Switzerland). 191 pp. <https://portals.iucn.org/library/es/node/9830> (azken atzipena 2020-07-30ean).
- Bea, A., Rodríguez-Teijeiro, J.D. & Jover, L. (1986). Relations between meteorological variables and the initiation of the spawning period in populations of *Rana temporaria* L. in the Atlantic region of the Basque Country (northern Spain). *Amphibia-Reptilia* 7 (1): 23-31.
- Bickford, D., Howard, S.D., Ng, D.J.J. & Sheridan, J.A. (2010). Impacts of climate change on the amphibians and reptiles of Southeast Asia. *Biodiversity and Conservation* 19: 1043-1062.
- Bickford, D., Ross, A., Crump, M.L., Steven, W., Karraker, N. & Donnelly, M.A. (2017). Impacts of Climate Change on Amphibian Biodiversity. 10.1016/B978-0-12-409548-9.10022-3.

- Bishop, P.J., Angulo, A., Lewis, J.P., Moore, R.D., Rabb, G.B. & García Moreno, J. (2012). The Amphibian Extinction Crisis – what will it take to put the action into the Amphibian Conservation Action Plan? S.A.P.I.EN.S Vol.5 / nº2 - IUCN Commissions.
- Bosch, J. (2014). Sapo partero común – *Alytes obstetricans*. In: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Martínez-Solano, I. (Ed.). Natur Zientzien Museo Nazionala, Madril.
- Bosch, J. & Fernández-Beaskoetxea, S. (2014). 15 años de seguimiento de las poblaciones de anfibios del Macizo de Peñalara (Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, Madrid). Boletín de la Asociación Herpetológica Española 25: 28-35.
- Bosch, J. (2015). Capítulo 7. Implicaciones del cambio climático en la incidencia de los hongos quitridios patógenos de anfibios. En: Los Bosques y la Biodiversidad frente al Cambio Climático: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación en España. Herrero A. y Zavala M.A., editores (2015). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.
- Buchanan, B.W. (2002). Observed and potential-effects of artificial light on the behavior, ecology, and evolution of nocturnal frogs. In: Conference Proceedings–Ecological Effects of Artificial Night Lighting.
- Buenetxea, X. (2017). Sapo corredor (*Epidalea calamita*). Monitorización de la población del municipio de Getxo (Bizkaia). 2017. Getxoko Udalerriko Faunaren Jarraipena eta Natura Ingurunearen Azterketa. Getxoko Udala. Txosten argitaragabea.
- Carretero, M., Martínez-Solano, I., Ayllon, E. & Llorente, G. (Ed.) (2018). Lista patrón de los anfibios y reptiles de España (2018ko abenduan eguneratua).
- Caruso, N.M., Sears, M.W., Adams, D.C. & Lips, K.R. (2014). Widespread rapid reductions in body size of adult salamanders in response to climate change. Global Change Biology 20: 1751-1759.
- Carvalho, S.B., Brito, J.S., Crespo, E.J. & Possingham, H.P. (2010). From climate change predictions to actions – conserving vulnerable animal groups in hotspots at a regional scale. Global Change Biology 16: 3257-3270.
- 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: 113-124.
- Clergue-Gazeau, M. (1972). L'euprocte pyrénéen. Conséquence de la vie cavernicole sur son développement et sa reproduction. Thèse de doctorat. Faculté des Sciences, Université Paul-Sabatier.
- Climate-ADAPT (datu-basea): Klima-aldaketara egokitzeko Europako plataforma. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/> (azken atzipena 2020-07-30).
- Climate-ADAPT (2018). 10 case studies. How Europe is adapting to climate change. European Environment Agency.
- Corn, P.S. (2005). Climate change and amphibians. Animal biodiversity and Conservation 28.1: 59-67.
- Corral, M., Iturrate, X. & Lasarte, P. (2007). La rana ágil (*Rana dalmatina*) en el extremo noroccidental de su distribución ibérica. Munibe (Suplemento/Gehigarria) nº 25: 112-118.
- Cushman, K.A. & Pearl, C.A. (2007). A Conservation Assessment for the Oregon Spotted Frog (*Rana pretiosa*). 46 pp. USDA Forest Service, Region 6, and Oregon BLM, Special Status Species Program. <http://www.fs.fed.us/r6/sfpnw/issssp/planning-documents/assessments.shtml> (azken atzipena 2020-07-30ean).

- Daufresne, M., Lengfellner, K. & Sommer U. (2009). Global warming benefits the small in aquatic ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106: 12788-12793.
- Diego-Rasilla, F.J. (2014). Tritón alpino – *Ichthyosaura alpestris*. In: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Martínez-Solano, I. (Ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Dirección General de Montes y Espacios Naturales. Consejería de agricultura. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Plan de Gestión de Lagunas de Alcoba y Horcajo de Los Montes, ES4220020 (Ciudad Real). Proiektuaren kofinantzaztailea: Landa Garape-neko Europako Nekazaritza Funtsa (FEADER).
- Arabako Foru Aldundia (2010). Determinación de las características poblacionales y estado de conservación del tritón alpino y el sapillo pintojo en el Parque Natural de Valderejo. Aranzadi Zientzia Elkarte. 30 or. Argitaragabea.
- Arabako Foru Aldundia (2011). Situación del sapillo pintojo meridional en los Parques Naturales de Izki y Valderejo. Aranzadi Zientzia Elkarte. 30 or. Argitaragabea.
- Gipuzkoako Foru Aldundia (2009). Plan de Gestión de sapo corredor (*Bufo calamita*) – Borrador. Haginpe. Txosten argitaragabea.
- Gipuzkoako Foru Aldundia (2014). Memoria técnica de los trabajos de compensación de los daños ocasionados a la población del sapo corredor con motivo de la ejecución de las obras del proyecto de ensanche y mejora de la GI-636 entre los p.k. 11,900 y 12,500. tramo: rotonda del hospital – enlace de hondarribia. (1-em-37/2012-v). Aranzadi Zientzia Elkarte. Txosten argitaragabea.
- Gipuzkoako Foru Aldundia (2015). Caracterización y diagnóstico ecológico de las masas de agua para la reproducción de anfibios en Mendizorrotz. Ekos Estudios Ambientales, S.L.U. Argitaragabea.
- Gipuzkoako Foru Aldundia (2019). Seguimiento del sapo corredor (*Epidalea calamita*, Laurenti 1768) en Txingudi. Año 2019. Ekos Estudios Ambientales, S.L.U. Txosten argitaragabea.
- Gipuzkoako Foru Aldundia (2019)b. Plan de Gestión de la Ranita meridional (*Hyla meridionalis*, Boettger, 1874). Programa de Seguimiento 2019. Ekos Estudios Ambientales, S.L.U. Txosten argitaragabea.
- Dunford, R.W. & Berry, P. M. (2012). Climate change modelling of English amphibians and reptiles: Report to Amphibian and Reptile Conservation Trust (ARC-Trust). Final Report: May 2012. 42 pp.
- Ecologistas en Acción de la Región de Murcia (2019). Se extingue la ranita meridional en Murcia. *Quercus*, 405, 2019ko azaroa.
- Egea-Serrano, A. (2014). Rana común – *Pelophylax perezi*. In: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Martínez-Solano, I. (Ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Enriquez-Urzelai, U., Bernardo, N., Moreno-Rueda, G., Montori, A. & Llorente, G. (2019). Are amphibians tracking their climatic niches in response to climate warming? A test with Iberian amphibians. *Climatic Change*. 10.1007/s10584-019-02422-9.
- Escoriza, D. (2015). Sapillo moteado – *Pelodytes punctatus*. In: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Martínez-Solano, I. (Ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- EUROPARC España. (2018). Las áreas protegidas en el contexto del cambio global: incorporación de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión. Segunda edición, revisada y ampliada. Ed. Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez para los espacios naturales. Madrid. 168 pp.

- Garín-Barrio, I., Gosá, A., Fernández-Arrieta, A., Tejado, C. & Cabido, C. (2018). Caracterización del hábitat del sapillo pintojo meridional en la Comunidad Autónoma Vasca. *Aranzadiana* 2018: 191.
- Eusko Jaurlaritza (2015). Klima-aldaketaren aurkako 2050erako Euskal Autonomia Erkidegoko Estrategia. Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz. 110 or.
- Eusko Jaurlaritza (2015). Txingudi badia inguruko gune naturalen konektibitatearen leheneratze eta hobekuntza Gida-plana V04. 2015eko abendua. [https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/plan\\_director\\_txingudi/eu\\_def/adjuntos/PLANDIRECTORTXINGUDIv04dic2015.pdf](https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/plan_director_txingudi/eu_def/adjuntos/PLANDIRECTORTXINGUDIv04dic2015.pdf) (azken atzipena 2020-07-30ean).
- Eusko Jaurlaritza (2016). Infraestructura Verde de la CAPV. Propuesta metodológica para la identificación y representación de la infraestructura verde a escala regional de la CAPV. 2016ko abendua. [https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/infrverde/es\\_def/adjuntos/infraestructura\\_verde.pdf](https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/infrverde/es_def/adjuntos/infraestructura_verde.pdf) (azken atzipena 2020-07-30ean).
- Eusko Jaurlaritza (2019). Natura 2000 kudeaketatresnaren dokumentuak. Euskadiko Naturari buruzko Informazio Sistema ([www.euskadi.net/natura](http://www.euskadi.net/natura), azken atzipena 2020-07-30ean).
- Gómez-Mestre, I. (2014). Sapo corredor – *Epidalea calamita*. In: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Martínez-Solano, I. (Ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Gosá, A. (1998). El declive de una población costera cantábrica de *Rana bermeja* (*Rana temporaria*). *Munibe* (Ciencias Naturales – Natur Zientziak) nº 50: 59-71.
- Gosá, A. (2003). La recuperación del hábitat y la gestión de la rana ágil en Navarra. *Munibe* (Suplemento/Gehigarria) nº 16: 128-139.
- Gosá, A. & Sarasola, V. (2007). Seguimiento de una población costera de rana bermeja (*Rana temporaria*). *Munibe* (Suplemento/Gehigarria) nº 25: 88-93.
- Gosá, A., Crespo, A., Tamayo, I. & Rubio, X. (2007). Áreas importantes para los Anfibios y Reptiles en el País Vasco. *Aranzadi Zientzia Elkarte*. *Herpetologia Behatokia*. 49 or. Argitaragabea.
- Gosá, A., Garin-Barrio, I. & Laza-Martínez, A. (2017). Distribución y situación actual de la población oriental ibérica de *Ichthyosaura alpestris*. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española* 28(2): 57-65.
- Gosá, A., Garin-Barrio, I., Cabido, C., Laza-Martínez, A. & Rubio, X. (2018). Seguimiento de anfibios en espacios protegidos del País Vasco y Navarra. I. Parques Naturales de Izki y Valderejo (Álava). *Munibe, Ciencias Naturales* 66: 129-142.
- Gosá, A., Garin-Barrio, I., Rubio, X., Laza-Martínez, A., Cabido, C. & Fernández, A. (2019). Seguimiento de anfibios en espacios protegidos del País Vasco y Navarra. II. Parque Natural de las sierras de Urbasa y Andía y Zonas Especiales de Conservación de la sierra de Aralar y Roncesvalles-Selva de Irati (Navarra). *Munibe, Ciencias Naturales* 67: 219-235.
- Gosá, A. (2019). Ampliación de la distribución de *Rana dalmatina* en Navarra. *Munibe* nº 67.
- Gosá, A. (2019)b. El tritón alpino: del bosque al raso. Colección Monografías de Anfibios del País Vasco y Navarra, 3. *Aranzadi Zientzia Elkarte*, Donostia.
- Gray, M.J. & Chinchar, V.G. (2015). Ranaviruses. *Lethal Pathogens of Ectothermic Vertebrates*. 10.1007/978-3-319-13755-1

- Griffiths R.A. (1997). Temporary ponds as amphibian habitats. *Aquatic Conservation* 7: 119-126.
- Hampe, A. & Petit, R. (2005). Conserving biodiversity under climate change: the rear edge matters. *Ecology Letters* (2005) 8: 461-467.
- Henle, K., Dick, D., Harpke, A., Kühn, I., Schweiger, O. & Settele, J. (2008). Climate Change Impacts on European Amphibians and Reptiles. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Standing Committee, 28th meeting, Strasbourg, 24-27. November 2008.
- Hof, Ch., Araújo, M.B., Jetz, W. & Rahbek, C. (2011). Additive threats from pathogens, climate and land-use change for global amphibian diversity. *Nature* 480: 516-519.
- Iberian Pond Network: <https://www.aquacosm.eu/mesocosm/iberian-pond-network-ipn/> (azken atzipena 2020-07-30ean).
- Ihobe (2012). Seguimiento de los anfibios y reptiles de la CAPV. Eusko Jaurlaritza. Ingurumen eta Lurralde Politikako Saila. 49 or.
- Ihobe (2017)a. KLIMATEK 2016 proiektua. Elaboración de escenarios regionales de cambio climático de alta resolución sobre el País Vasco. Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa, Ingurumen, Lurralde Plangintza eta Etxebizitza Saila, Eusko Jaurlaritza. 95 or.
- Ihobe (2017)b. KLIMATEK Proiektua 2016. Irtenbide naturalak Euskal Autonomia Erkidegoko toki-esparruan klima-aldaketara egokitzeko. Horiek identifikatzeko eta mapatzeko gida metodologikoa. Donostiako azterketa-kasua. 89 or.
- Ihobe (2019)a. EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasunaren eta arriskuaren ebaluazioa. Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa, Ingurumen, Lurralde Plangintza eta Etxebizitza Saila, Eusko Jaurlaritza. 44 or.
- Ihobe (2019)b. Euskadiko 2018ko Ingurumen Profila. Klima Aldaketa. Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa, Ingurumen, Lurralde Plangintza eta Etxebizitza Saila, Eusko Jaurlaritza. 64 or.
- IPCC (2001). Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Houghton, J. T. Y., Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P. J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell & C. A. Johnson (Ed.)). Cambridge University Press, 881 or.
- IPCC (2014). Cambio climático 2014: Synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (R.K. Pachauri & L.A. Meyer (Ed.)). IPCC, Geneva, Switzerland, 157 pp.
- IUCN (2017). Red list status of amphibians, terrestrial mammals, marine mammals, reptiles, butterflies and dragonflies in EU. Threat status of EU species. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/threat-status-of-eu-species> (azken atzipena 2020-07-30ean).
- IPCC (2014). Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.
- Joly, P., Miaud, C., Lehmann, A. & Grolet, O. 2001. Habitat matrix effects on pond occupancy in newts. *Conservation Biology* 15 (1): 239-248.
- II Jornadas Internacionales de conservación de anfibios: *Bufo calamita*. 2010eko abenduaren 17tik 18ra. Donostia.

- Lesbarrères, D., Fowler, M., Pagano, A. & Lodé, T. (2010). Recovery of anuran community diversity following habitat replacement. *Journal of Applied Ecology* 47: 148-156.
- Loyau, A., Schmeller, D.S. & Steinfartz, S. (2018). Jailed in the mountains: Genetic diversity and structure of an endemic newt species across the Pyrenees. *PLOS ONE* 13(8): e0200214.
- Martel, A., Blooi, M., Adriaensen, C., Van Rooij, P., Beukema, W., Fisher, M., Farrer, R., Schmidt, B., Tobler, U., Goka, K., Lips, K., Muletz Wolz, C., Zamudio, K., Bosch, J., Lötters, S., Wombwell, E., Garner, T., Cunningham, A., Spitzen, A. & Pasmans, F. (2014). Recent introduction of a chytrid fungus endangers Western Palearctic salamanders. *Science* 346: 630-631.
- Martínez-Solano, I. (2006). Sapillo pintojo meridional -*Discoglossus jeanneae*. In: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L.M., Salvador, A. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/> (azken atzipena 2020-07-30ean).
- Martínez-Solano, I. (2014). Sapillo pintojo ibérico - *Discoglossus galganoi*. In: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Martínez-Solano, I. (Ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/> (azken atzipena 2020-07-30ean).
- Ministerio para la Transición Ecológica. (2015). Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España (Plan PIMA Adapta) 2015. <https://www.miteco.gob.es/es/red-parques-nacionales/red-seguimiento/pima-adapta/PIMA-habitats-anfibios.aspx> (azken atzipena 2020-07-30ean).
- Miró, A., Sabás, I. & Ventura, M. (2018). Large negative effect of non-native trout and minnows on Pyrenean lake amphibians. *Biological Conservation* 218: 144-153.
- Montori, A. (1988). Estudio sobre la biología y ecología del tritón pirenaico *Euproctus asper* (Dugès, 1852) en la Cerdanya. Tesis doctoral. Departamento de biología Animal. Universidad de Barcelona.
- Nagl, A.M. & Hofer, R. (1997). Effects of ultraviolet radiation on early larval stages of the Alpine newt, *Triturus alpestris*, under natural and laboratory conditions. *Oecologia* 110: 514-519.
- Observatorio Pirenaico del Cambio Climático (2019). El cambio climático en los Pirineos: Impactos, vulnerabilidades y adaptación. Bases de conocimiento para la futura estrategia de adaptación al cambio climático en los Pirineos. Resumen ejecutivo informe OPCC2. <https://opcc-ctp.org/> (azken atzipena 2020-07-30ean).
- Olson, D.H. & Burnett, K.M. (2009). Design and management of linkage areas across head-water drainages to conserve biodiversity in forest ecosystems. *Forest Ecology and Management* 258: 117-126.
- Onrubia, A, Sáenz De Buruaga, M., Campos, M.A. & Balmori, A. (2007). Herpetofauna del Parque Natural de Izki (Álava, País Vasco). *Munibe (Suplemento)* nº 25: 58-604.
- Partners in Amphibian and Reptile Conservation (PARC). <https://parcplace.org/habitat/climate-change-and-herpetofauna/> (azken atzipena 2020-07-30ean).
- Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (Ed.) (2002). Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.
- Potsdam Institute For Climate Impact Research (PIK): Web of Science on the portal (azken atzipena 2020-07-30ean): [https://www.pik-potsdam.de/?set\\_language=en](https://www.pik-potsdam.de/?set_language=en); <https://www.pik-potsdam.de/research/publications>

- Life Oreka mendian proiektua (LIFE15 NAT/ES/000805). <http://www.lifeorekamendian.eu/proyecto-life-oreka-mendian/>(azken atzipe-na 2020-07-30ean): <https://www.contratacion.euskadi.eus/w32-kpeperfi/es/v79aWar/comunJSP/v79aSubmitMostrarHistoricoExpediente.do?a=Anuncio&b=128919&R01HNoPortal=true>
- Puertas, J. & García, D. (2018). Evaluación de actuaciones de conservación activa del patrimonio natural incluidas en acuerdos de custodia del territorio subvencionados por la Comunidad Autónoma del País Vasco en el periodo 2011-2016. Informe final. 2018ko uztaila. Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez, para los espacios naturales. Eusko Jaurlaritzako Natura Ondare eta Klima Aldaketa Zuzendaritza.
- Petranka, J.W., Harp, E.M., Holbrook, C.T. & Hamel, J.A. (2009). Long-term persistence of amphibian populations in a restored wetland complex. *Biological Conservation* 138: 371-380.
- Rannap, R., Lohmus, A. & Briggs, L. (2009). Restoring ponds for amphibians: a success story. *Hydrobiologia* 634: 87-95.
- Romansic, J.M., Waggener, A.A., Bancroft, B.A. & Blaustein, A.R. (2009). Influence of ultraviolet-B radiation on growth, prevalence of deformities, and susceptibility to predation in Cascades frog (*Rana cascadae*) larvae. *Hydrobiologia* 624: 219-233.
- Ruhí, A., San Sebastián, O., Quer-Feo, C., Franch, M., Gascón, S., Richter-Boix, A., Boix, D. & Llorente, G. (2012). Man-made Mediterranean temporary ponds as a tool for amphibian conservation. *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology* 48: 81-93.
- Sanuy, D., Oromí, O. & Galofré, A. (2008). Effects of temperature on embryonic and larval development and growth in the natterjack toad (*Bufo calamita*) in a semi-arid zone. *Animal Biodiversity and Conservation* 31.1: 41-46.
- Sarasola, V. & Gosá, A. (2014). Rana ágil – *Rana dalmatina*. In: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Martínez-Solano, I. (Ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/> (azken atzipe-na 2020-07-30ean).
- Sillero, N., Campos, J., Bonardi, A., Corti, C., Creemers, R., Crochet, P.-A., Crnobrnja-isailovic, J., Denoel, M., Ficetola, G.F., Gonçalves, J., Kuzmin, S., Lymberakis, P., de Pous, P., Rodríguez, A., Sindaco, R., Speybroeck, J., Toxopeus, B., Vieites, D. & Vences, M. (2014). Updated distribution and biogeography of amphibians and reptiles of Europe. *Amphibia-Reptilia* 35: 1-31.
- Sheridan, J.A. & Bickford, D. (2011). Shrinking body size as an ecological response to climate change. *Nature Climate Change* 1: 401-406.
- Shoo, L.P., Olson, D.H., Mc Menamin, S.K., Murray, K.A., Van Sluys, M., Donnelly, M.A., Stratford, D., Terhivuo, J., Merino-Viteri, A., Herbert, S.M., Bishop, P.J., Corn, P.S., Dovey, L., Griffiths, R.A., Lowe, K., Mahony, M., McCallum, H., Shuker, J.D., Simpkins, C., Skerratt, L.F., Williams, S.E. & Hero, J.M. (2011). Engineering a future for amphibians under climate change. *Journal of Applied Ecology* 48: 487-492.
- Aranzadi Zientzia Elkarte. (2019). Txingudiko apo lasterkariaren populazioaren jarraipena. *Aranzadiana* 2019: 206-207.
- Skelly, D.K., Halverson, M.A., Freidenburg, L.K. & Urban, M.C. (2005). Canopy closure and amphibian diversity in forested wetlands. *Wetlands Ecology and Management* 13: 261-268.
- Teacher, A., Cunningham, A. & Garner, T. (2010). The impact of Ranavirus infection on wild common frog populations in the UK. *Animal Conservation* 13: 514 - 522.
- Tejado, C. & Potes, E. (2008). Ampliación del conocimiento distributivo de la herpetofauna en el territorio histórico de Álava y Condado de Treviño (Burgos). *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.* 19: 67-71.

- Tejedo, M. & Gómez-Mestre, I. (2009). Adaptaciones a medios acuáticos hiperosmóticos en poblaciones del sapo corredor (*Bufo calamita*) de las lagunas del sur de Córdoba. *Oxyura* 12 (1): 49-60.
- Tietge, J.E., Diamond, S.A., Ankley, G.T., De Foe, D.L., Holcombe, G.W., Jensen, K.M., Degitz, S.J., Elonen, G.E. & Hammer, E. (2001). Ambient solar UV radiation causes mortality in larvae of three species of *Rana* under controlled exposure conditions. *Journal of Photochemistry and Photobiology* 74: 261-268.
- Thurgate, N.Y. & Pechmann, J.H.K. (2007) Canopy closure, competition, and the endangered Dusky Gopher Frog. *Journal of Wildlife Management* 71: 1845-1852.
- European Union. (2013). Guidelines on Climate Change and Natura 2000. Dealing with the impact of climate change on the management of the Natura 2000 Network of areas of high biodiversity value. ISBN 978-92-79-30802-4. 104 pp.
- URA (2017). <https://www.uragentzia.euskadi.eus/albistea/2017/urak-mehatxatutako-anfibioentzako-14-gotorleku-eraiki-berri-ditu-lacorzanako-urmaelean-araban/u81-000376/eu/> (azken atzipena 2020-07-30ean).
- Valbuena-Ureña, E., Oromi, N., Soler-Membrives, A., Carranza, S., Amat, F., Camarasa, S., Denoël, M., Guillaume, O., Sanuy, D., Loyau, A., Schmeller, D.S. & Steinfartz, S. (2018). Jailed in the mountains: Genetic diversity and structure of an endemic newt species across the Pyrenees. Published: August 2, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200214>
- Vousdoukas, M., Mentaschi, L., Voukouvalas, E., Verlaan, M. & Feyen, L. (2017). Extreme sea levels on the rise along Europe's coasts. *Earth's Future*. DOI: [10.1002/2016EF000505](https://doi.org/10.1002/2016EF000505). <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/extreme-sea-levels-rise-along-europe-s-coasts> (azken atzipena 2020-07-30ean).
- Vredenburg, V.T. (2004). Reversing introduced species effects: Experimental removal of introduced fish leads to rapid recovery of a declining frog. *Proc Natl Acad Sci USA* 101:7646-7650.
- Winter, M., Fiedler, W., Hochachka, W.M., Koehncke, A., Meiri, S. & De la Riva, I. (2016). Patterns and biases in climate change research on amphibians and reptiles: a systematic review. *R. Soc. Open Sci.* 3: 160158.
- Woodhams, D.C., Bosch, J., Briggs, C.J., Cashins, S., Davis, L.R., Lauer, A., Muths, E., Puschendorf, R., Schmidt, B.R., Sheafor, B. & Voyles, J. (2011). Mitigating amphibian disease: strategies to maintain wild populations and control chytridiomycosis. *Frontiers in Zoology* 8: 8. <https://doi.org/10.1186/1742-9994-8-8>