

Enobietako erreka leheneratzeko bidea irekiz

Miren Atristain Vega
EHUko ikertzaile doktoregaia

Urarengatik eta urarentzako sortutako euskal oasia da Artikutza (Nafarroa), eta, 2019az geroztik, are balio handiagoa du, bertan geratzen zen puntu beltz bakarra ere, Enobietako urtegia, ezabatu egin baita. Urtegia hustu zenetik, ur behera errekan sortzen zituen inpaktuak desagertzen joan dira, eta lehen oztopoa zena bertako bizidunen mugikortasuna bermatzen duen pasabide bilakatu da.

Azpiegitura ororen bizi-itxaropena da mugatua, eta presa handien kasuan, muga hori 50-100 urte tartean dago ezarrita. Hori horrela, XX. mendean eraikitako milaka presa handi beren bizi-itxaropenaren beheko muga gainditzeaz daude, edo jada gaindituta daukate, eta beste zenbait gorenera heltzeko zorian daude. Adibidez, Europar bakarrik,

zenbatuta dauden presa handien batezbesteko adina 55 urte da.

Zahartze horrek, mantentze-lanen kostua garestitzeaz gain, poliki-poliki, kolokan jartzen ditu presa-
ren eta urtegiaren jatorrizko funtzioa, eta segurtasun publikoa ere arriskuan jartzen da. Ibaien osasunaren



1. irudia. Artikutzako haranean 50eko hamarkadan eraiki zen Enobietako urtegia, Donostiako hirigunea urez hornitzeko erabili zena. ARG: Arturo Eloseggi Irurtia.

ikuspuntutik, urtegiok kalte nabarmenak eragiten dituzte: ibaian beheranzko sedimentuen garraioa eteten da, tenperatura-erregimenak eta uraren kimika aldatzen dira, hesi-efektua sortu eta bertako bizidunen mugimendua oztopatzen dute... Arazo horien aurrean, zaharkituta dauden presak eta urtegiak hustu eta kentzea gomendatzen da.

Hala ere, hasiberria den jarduera hori, epe luzera ibaiko ekosistementzat onuragarria izan daitekeen arren, ingurumen-aldaketen eragile ere izan daiteke hasieran. Adibidez, urtegia hustean, bertan pilatutako sedimentuen (lokatzaren) mugimenduak kalte egin diezaieke ibaietako biodibertsitateari eta funtzionamenduari. Inpaktu horiek eta ondorengo errekuerazioa ongi ulertzeko, garrantzitsua da datuak bildu, interpretatu eta ulertzea. Hori egin dugu, hain zuzen, Enobietako urtegiaren ikerketan.

Artikutza, oasi bat etengabe degradatuz doan munduan

XIX. mendearen amaieran, Donostiako biztanleria urez hornitzeko, zenbait hartune eraiki zituzten hirigunetik kanpo; haietako bat Ugaldeko presan, Añarbe errekan. 1902an, baina, Añarbe erreken kutsadura zela eta, tifus-izurritea gertatu zen hiriburuan. Hori horrela, ur garbien bila, hartuneak Ugaldeko presatik Artikutzako iturburuetaraino lekualdatu zituzten. Handik urte batzuetara, 1919an, kalitatezko uraren horniketa bermatzeko, Artikutzako harana erosi zuen Donostiako Udalak. Harrezkero, ganadua handik kanpo mantendu zen, hango biztanle gehienak udal-langile gisa kontratatu ziren eta haranerako sarbidea mugatu zuten. Politika kontserbazionista horren ondorioz, Artikutza haritzez, pagoz eta haltzadiz ia erabat estalita dago gaur egun, eta balio ekologiko handiko leku bihurtu da.



2. irudia. Manganesozko prezipitatu beltzak Enobietako urtegitik behera, Añarbe errekan. ARG.: Arturo Eloseggi Irurtia.

Enobietako urtegia

Uraren kalitate ona bermatuta bazegoen ere, ez zegoen erreken emaria erregulatzeko modurik, eta, agorraldi luzeko garaietan, Donostiak hornidura-arazoak izaten zituen. Haiek konpontzeko, 1947an Enobietako urtegia diseinatu zuten: 40,4 metroko garaierako presa, 2,7 hm³ biltegitratzeko ahalmena izango zuena. Hala ere, presa eraikitzen hasi eta berehala, ohartu ziren ezker-magalean urtegiaren egonkortasuna kolokan jartzen zuten marmol karstifikatuak zeudela. Arazoa konpontzeko hainbat saiakera egin zituzten arren, ez zuten arrakastarik izan, eta, beraz, hormaren ezker-muturra amaitu gabe geratu zen. Erabaki horrek eragin zitzakeen arriskuak ekiditeko, presaren zati bat eraitsi zuten, eta gainezka bidearen garaiera 5 metro jaitsi. Ondorioz, urtegiaren gehieneko edukiera 1,6 hm³-ra mugatu zen (1. irudia).

Segurtasun-arazoez gain, Enobietako urtegiak kalitate-arazoak ere eman zituen. Izan ere, udan, eguzkiak urtegiaren azala berotzean, termoklina deritzon muga bat sortzen da, beheko ur hotzaren eta gainazaleko ur beroaren artean. Horrek bi ur-masa horiek nahastea galarazten du, eta hondoan oxigeno-eskasia gerta daiteke. Hori gertatzean, arroketan zein sedimentuetan dagoen manganesoa, burdina eta sulfatoa erreduzitu eta disolbatu egiten dira, eta urak ustel-kiratsa, kolore uherra eta zapore txarra hartzen ditu. Artikutzaren kasuan, efektu hori nabarmena zen Enobietako urtegiaren azpian, kolore beltza hauteman baitzen manganeso prezipitatu onduz (2. irudia), eta ohikoa zen uda-amaieran sufre-usaina atzematea ere. Metalen kontzentrazio altuak kaltegarriak dira giza osasunarentzat zein biodibertsitatearentzat, eta Donostiako uretan maiz erregistratzen ziren lege kanpoko balioak, urtegia hain txikia izanik hondoko ura ere erabili behar izaten baitzuten.

Hori guztia zela eta, erreka berean baina kilometro batzuk beherago, Añarbeko urtegia eraiki zuten 1976an, Enobietakoa baino askoz handiagoa

(43,8 hm³). Hura martxan jarri zenetik, Enobietako urtegiak garrantzia galdu zuen, eta mantentze-lanak murriztu egin ziren pixkanaka, ia guztiz desagertu arte.

Urtegia husteko erabakia: ikerketarako aukera

2014an, Donostiako Udalak, erreken egoera hobetu nahirik, aspaldian erabiltzen ez ziren zazpi presa txiki eraitsi zituen Artikutzan, arrainen mugikortasuna errazteko. 2016an, Enobietako presa kentzeko erabakia hartu zuen, erabiliko ez den urtegi bat mantentzea, alferrikakoa ezezik, garestia ere badela iritzita. Hori horrela, European aitzindaria izango zen proiektu bat jarri zuen martxan, orain arte hustu diren presa handienetako bat baita Enobietakoa. Aukera horretaz baliatuz egin dugu gure ikerketa, helburutzat harturik ikertzea zer eragin izan duen Enobietako urtegiaren hustuketak uraren kalitatean, biodibertsitatean eta ibai-ekosistemaren funtzionamenduan eta zer-nolakoa izan den ondorengo errekupeazioa.

Gure hipotesi nagusia zen, urtegia hustean, bertan metatutako sedimentuak mugituko zirela, eta horrek kalte egin diezakeela biodibertsitateari zein ekosistemen funtzionamenduari. Dena den, espero genuen, poliki-poliki hustuz gero, kalte horiek oso txikiak eta errekupeazioa oso azkarra izatea. Horretaz gain, urtegia husteak basoak kolonizatzeke eremu berriak azaleratuko zituen.

Hori testatzeko, Artikutzako sare hidrografikoko 8 erreka-tarte aztertu ziren: batetik, lau kontrol-tarte (K, bat urtegitik gora eta beste hiru urtegiaren eraginik jasaten ez duten ibaiadarretan), eta bestetik, urtegitik behera distantzia-gradiente bati jarraituz kokatutako lau inpaktu-tarte (I1, I2, I3 eta I4) (3. irudia). Gainera, prozesu osoaren jarraipena egiteko, hiru fasetan banatu genuen proiektua: urtegia beteta zegoen garaia (2018), urtegia hustu bitartekoa (2019) eta urtegia hustu ondorengo errekupeazio-fasea (2020).

Zer geratu da?

2018aren erdialdetik aurrera, urtegiaren maila jaisten hasi zen, poliki-poliki hondoko ura isurtzen zuen hodi baten bitartez, horrela azaleratutako sedimentuak ahalik eta azkarren landarez estali eta trinkotu zitezzen. Horren bidez, behin betiko hustuketa-fasean, sedimentu finen garraioa ahalik eta gehien murriztu eta ur behera sortu zitezkeen inpaktuak gutxitu nahi ziren. [Hustuketa-fasean uhertasuna nabarmen igo bazen ere](#), lehenagoko trinkotze horri esker, sedimentuak segituan egonkortu egin ziren, eta errekupeazio-fasea hasterako haien garraioa asko gutxitu zen. Hori horrela, sedimentuen garraioa gorenean zegoenean ere, ez zen oxigenorik gabeko gertaerarik izan, eta erreketan bizi diren ornogabe-komunitateetan, esaterako, ez zuen inpakturik izan, eta hustuketak komunitate haiek berreskuratzeko leioa zabaldu zuen. Izan ere, huste-fasearen amaieran, presapeko ornogabe-komunitateen egoera hobetzen hasi zen, presa hustu aurreko egoeraren aldean, eta 2020ko udazkenerako (gure ikerketaren amaiera), urtegiak

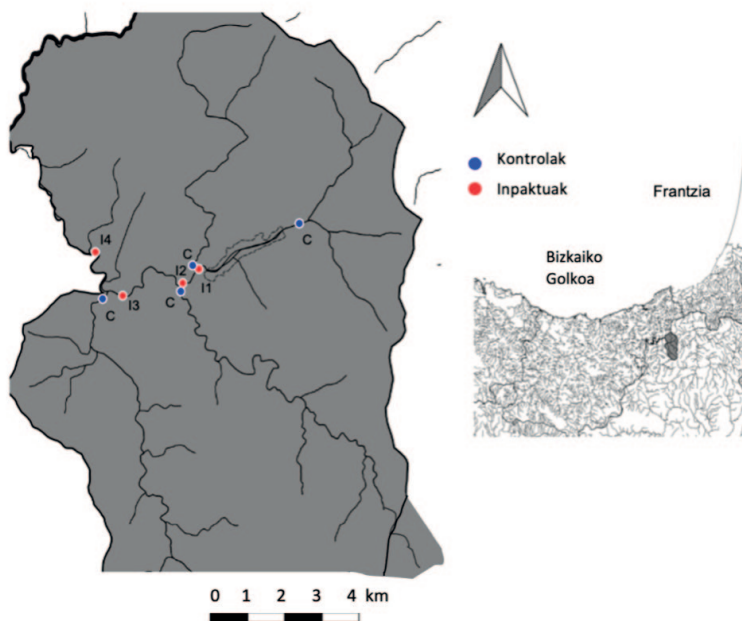
lehendik sortutako kalteak desagertuta zeuden. Uraren kimikari dagokionez ere, berdin gertatu zen. Presa beteta zegoela metal erreduzituen kontzentrazioak handiak baziren ere, urtegia hustearekin batera, eragin hori erabat desagertzera heldu zen, poliki-poliki.

2020an, urtegiaren azaleratutako sedimentuetan hazten hasi zen landarediaren artean, haltzak, sahatsak, pagoak, zumalakarrak eta beste hainbat espezie ikus zitezkeen, eta ikerketaren amaierarako, urtegi izandakoa landarediaz guztiz estalita ageri zen. Beraz, urtegiaren azaleratutako sedimentuen kolonizazioa oso azkar gertatzen ari da (4. irudia).

Eta, zer ikasi dugu?

Urtegiek erreka eta ibaietan duten eragin kaltegarriak aski ezagunak diren arren, oraindik ezer gutxi dakigu haiek kentzeak dakarren eraginaz, batez ere urtegi handien kasuan, orain arte egindako ikerketa gehienak tamaina txikiko presak kentzearen ingurukoak izan baitira.

3. irudia. 8 ikerketapuntuen (4 K eta I1, I2, I3 eta I4) kokapena eta Artikutzako sailaren mugak erakusten dituen mapa. Lerro etenek Enobietako urtegia izandakoaren eremua adierazten dute. ARG.: Miren Atristain Vega.





4. irudia. Ezkerrean, 2018an Enobietan urtegia beteta. Eskuinean aldiz, 2020an urtegia erabat hustuta, landarediaren kolonizazio azkarraren zantzuak erakutsiz. ARG: Arturo Elosegi Irurtia.

Oro har, emaitzek adierazten dute, gure kasuan, urtegia husteak ez duela ingurumen-arazorik sortu, eta lehendik zeuden arazoak azkar desagertu direla. Hala ere, Enobietan urtegiaren hustuketak hutsune hori betetzen lagundu dezakeen arren, oraindik ere ikerketa gehiago egin beharko lirateke. Izan ere, Enobietan ez bezala, leku gehienetan, beste hainbat arazo izan daitezke: sedimentu kutsatuak, espezieinbaditzaileak, basoberritzeko zailtasunak edo inguruko biztanleekin sor daitezkeen arazoak, zeinek eragin desberdina izango baitute kasuan kasuko erantzunetan. Hori dela eta, urtegi batek erabilgarria izateari uzten dionean, interesgarria da hura eraistek dituen efektuak aztertzea, ibaietako uraren kalitateak eta organismoek eta funtzionamenduak askotariko kasuistiketan ekintza horrekiko zer-nolako erantzuna duten aztertu ahal izateko. Horrela, etorkizuneko hustuketak eta presen eraisketak protokolo batzuei jarraituz egin ahalko dira, ekintzaren ingurumen-inpaktuak ahalik eta gehien murrizteko.

Beraz, irakurle, gogoratu: aintzira baten antza izan arren, aurrean duzun urtegia ibaiei kalte egiten dien egitura artifizial bat baino ez da, eta, zahartzen den heinean, ingurunean ahalik eta kalte txikiena eginez kendu beharko da. ●

Bibliografia

- [1] Bellmore JR, Pess GR, Duda JJ, *et al.* 2019. Conceptualizing Ecological Responses to Dam Removal: If You Remove It, What's to Come? *BioScience*, 69: 26-39.
- [2] Brandt SA. 2000. Classification of geomorphological effects downstream of dams. *Catena*, 40: 375-401.
- [3] Friedl G eta Wüest A. 2002. Disrupting biogeochemical cycles-Consequences of damming. *Aquatic Sciences*, 64: 55-65.
- [4] Foley MM, Magilligan FJ, Torgersen CE *et al.* 2017. Landscape context and biophysical response of rivers to dam removal in the United States. *PLoS ONE* 12(7): e0180107.
- [5] Maavara T, Chen Q, Van Meter K, *et al.* 2020. River dam impacts on biogeochemical cycling. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1-14.
- [6] Muñoz Echabeguren F. 2003. El agua potable en la historia de San Sebastián. *San Sebastián: Aguas del Añarbe*. ISBN:84-607-7900-9.
- [7] Perera D, Smakthin V, Williams S, North T, Curry A. 2021. Ageing water storage infrastructure: an emerging global risk. UNU-INWEH Report Series, Issue 11. United Nations University Institute for Water, Environment and Health, Hamilton, Canada.