GETXOKO BABESLEKU KLIMATIKOEN SAREA

(PROIEKTUAREN TESTUINGURUA)

Proiektuaren izenburua	**Getxoko babesleku klimatikoen sarea**
Cliente:	Getxoko Udala
Empresa:	IZADI 21 (Inguru 21, S.L.) LAIA KOOP. ELKARTE TXIKIArekin lankidetzan
Fecha:	2026-05-15

izadi21
GARAPEN IRAUNKORRA ETA INGURUMENA
DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIOAMBIENTE

laia
Ingurumen Zerbitzuak

AURKIBIDEA

1. SARRERA 4

2. BABESLEKU KLIMATIKOAK 4

TESTUINGURU KLIMATIKOA 4

BABESLEKU KLIMATIKOAK TENPERATURA ALTUEN AURREAN HIRIETAKO EGOKITZAPEN-NEURRI GISA 4

BABESLEKU KLIMATIKOEK BETE BEHARREKO BALDINTZAK 6

3. GETXOKO UDALERRIAREN TESTUINGURUA 6

KLIMA-ALDAKETARA EGOKITZEKO PLANA 6

KLIMA ETA ENERGIAREN TOKIKO PLANA 9

TOKIKO AGENDA 2030EN PLANA 9

KLIMARI BURUZKO AURREIKUSPENAK ETA ARRISKU NAGUSIAK GETXON 10

KLIMA-PROIEKTZIOAK- Tenperaturarekin zerikusia duten aurreikuspenak 11

KLIMA-ARRISKUAK- Bero-boladak giza-osasunean 12

1. SARRERA

Proiektu honen helburua da babesleku klimatikoen sare bat osatzea, beroari lotutako kalteak murrizteko, halako egoerak gero eta maizago gertatzen baitira klima-aldaketaren ondorioz, eta herritarrei, eta bereziki, biztanleria kalteberari eragindako kalteak murrizteko.

Helburu hori lortzeko, herritarrentzako klima-babesleku gisa jarduteko gaitasuna duten kanpoko eta barruko espazioak antzemango dira, bero-boladen aurrean tresna baliagarriak izango direnak.

2. BABESLEKU KLIMATIKOAK

TESTUINGURU KLIMATIKOA

Jakina da klima-aldaketa dela gure garaiko erronka nagusietako bat. IPCCk 2023an argitaratutako azken txostenean adierazten denez, klima-aldaketak planeta osoari eragiten dio eta azkartzen eta areagotzen ari da. Horren aurrean, sektore eta eskala guztietan neurriak hartzeko beharra azpimarratzen da. Txostenak ondorioztatzen du, gainera, egokitzeko neurriek lurraldearen erresilientzia modu eraginkorrean hobetu dezaketela.

Euskadin indarrean dagoen Trantsizio Energetikoaren eta Klima Aldaketaren buruzko 1/2024 Legearen helburuetako bat da lurraldeak egokitzeko duen gaitasuna handitzea, erresilientzia handitzeko eta klima-aldaketaren aurreko kalteberatasuna murrizteko. Lege horren arabera, toki-erakundeek beren plangintzetan sartu behar dituzte klima-aldaketa arintzeari eta egokitzeari buruzko jarduerak. Getxoko Udalak betebehar hori bete zuen Klima Aldaketara Egokitzeko Planaren idazketarekin, eta klima-aldaketaren ondorioen aurrean duten erresilientzia hobetzeko ekintza ugari jasotzen dira bertan.

Klima-aldaketaren ondorioz, areagotu egin dira bero-boladen maiztasuna, iraupena eta intentsitatea. Horrelako egoerek ez dituzte ondorio berak eragiten biztanleria osoan, eta biztanleria ahulenak (adinekoak, haurrak, gaixotasun kronikoak dituztenak, pobrezia energetikoko egoeran daudenak, etab.) pairatzen ditu ondorio larrienak.

BABESLEKU KLIMATIKOAK TENPERATURA ALTUEN AURREAN HIRIETAKO EGOKITZAPEN-NEURRI GISA

IPCCk azken urteetan egindako hainbat ikerketaren arabera, klima-aldaketak eragindako muturreko tenperaturak gero eta ohikoagoak izango dira, eta bero-boladen maiztasuna, intentsitatea eta iraupena handituko dira. Fenomeno meteorologiko horiek larriak dira eta zuzenean eragiten diote biztanleriaren osasunari, gaixotasun- eta heriotza-tasak handituz.

Bero-kolpeak, akidura, sinkopeak, sarpullidoak, nekea eta karranpak dira beroak eragindako sintometako batzuk. Gaixotasun horietako asko sistema termo-erregulatzaileko akatsen

sintomak dira, eta eguzkitan egon eta egun gutxira agertzen dira. Pertsona talde jakin batzuk, hala nola adinekoak edo arazo kardiobaskularrak eta arnasketa-arazoak dituztenak, askoz ere sentikorragoak dira tenperatura altuekiko. Gehiegizko beroak, gainera, pertsonen gogo-aldarteari eta osasun mentalari eragiten die. Beroari egindako kalteak, gainera, nabariagoak dira hiriguneetan, bero-uhartea (*Urban Heat Island)* deritzon efektuaren ondorioz: hiriguneetan eraikinen eta biztanleriaren dentsitatea handia da, eraikinek eta beste gainazal batzuek eguzki-beroa eta -erradiazioa xurgatzen dute eta haize-fluxuen bidezko hoztea saihesten dute. Era berean, hiriguneetan airearen kalitatea landa-eremuetan baino okerragoa izaten da.

Egoera horrek, osasunari eragindako kalteez gain, klima-aldaketaren fenomenoa gero eta larriagoa izatea eragin dezake. Eraikinak hozteko beharra areagotu egiten da, eta horrek eragina du eraikinen energia-eraginkortasunean eta, ondorioz, berotegi-efektuko gasen isurketan.

Etorkizun hurbileko egoera horren aurrean, **tokiko erakundeek erabakiak hartu behar dituzte herritarrak klima-aldaketaren eraginetatik babesteko**. Lehen aipatu bezala, Getxoko Udalak abian jarritako proiektu hau **klima-aldaketara egokitzeko neurri** gisa uler daiteke.

Aterpe klimatikoak baldintza jakin batzuk betetzen dituzten barruko zein kanpoko espazioak dira, tenperatura altuak eta bero-boladak gertatzen direnean beroak herritarrengan eragin ditzakeen kalteak murrizteko baliagarriak. **Biztanleek freskatze- eta atseden-eremu gisa erabili ahal izango dituzte**. Gune horiek herritar guztientzat eskuragarri egongo diren arren, proiektuak bereziki pertsona ahulenak babestu nahi ditu: helduak, arnas gaixotasunak dituztenak, arazo kardiobaskularrak dituztenak, 4 urtetik beherako haurrak, haurdun dauden emakumeak, etab.

Babesleku klimatikoen helburua herritarrak berotik babestea bada ere, ezinbestekoa da horrelako egoeretan osasun-erakundeen gomendioak jarraitzea: tenperatura altuenak dauden orduetan kalera ez irtetea, ondo hidratatzea eta abar. Aldi berean, azpimarratu behar da aipatutako eremuek ez dutela osasun-arretarik eskainiko eta kalteak jasaten dituzten herritarrek **osasun-zentroetara joan beharko dute kasu horietan.**

Klima-babeslekuak hiri-egokitzapeneko estrategien barruan sartzen dira, klima-ekitatea eta hiri-erresilientzia bermatzeko. Hiri-babesleku klimatikoak espazio publiko eta pribatu irisgarriak dira, bero-boladetan gune termiko seguruak eta atseginak eskaintzeko egokituak.

> “Hiri-babesleku klimatikoak barrualdeko nahiz kanpoaldeko espazioak dira, eta muturreko tenperatura-aldietan babesa eskaintzea dute helburu.”

BABESLEKU KLIMATIKOEK BETE BEHARREKO BALDINTZAK

Babesleku klimatiko izan daitezkeen espazioek ezaugarri fisiko jakin batzuk izan behar dituzte. Ezaugarri horiek ezartzerakoan, "Klimaren aldeko Hirien Espainiako Sareko (FEMP) tenperatura altuen aurrean babes klimatikoen tokiko sarea sortzeko gomendioen gida" eta Ihobek babesleku klimatikoei buruz egindako gomendioak oinarritzat hartu ditugu.

Estos espacios pueden ser de **2 tipos, interiores** (centros cívicos, polideportivos, bibliotecas, centros culturales, etc.) **y exteriores** (parques a la sombra, plazas con árboles y fuentes, etc.):

Espazio horiek **2 motatakoak** izan daitezke: **barrukoak** (gizarte-etxeak, kiroldegiak, liburutegiak, kultura-etxeak, etab.) **eta kanpokoak** (zuhaitzen gerizpea duten parkeak, zuhaitzak eta iturriak dituzten plazak, etab.):

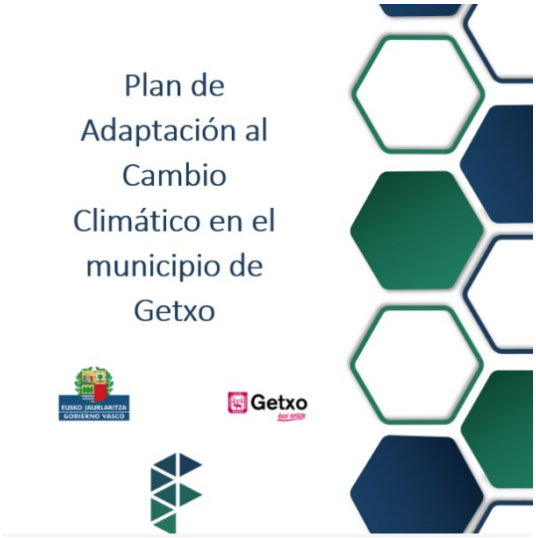
- Barruko babeslekuak: Konfort termikoa (uda garaian ~ 27ºC-ko tenperatura gomendatua), doako edateko ura, komun irisgarriak, atsedenlekuak, aireztapen egokia, irisgarritasun unibertsala, erabileren bateragarritasuna, bero-boladetan ordutegi zabala izateko aukera, egoitza-eremuetatik gertu kokatuta, seguruak, higienea eta mantentze-lanak, etab.
- Kanpoko babeslekuak: erosotasun termikoa, landaredi egokia, eserlekuak eta egonlekuak, edateko uraren iturriak, irisgarritasun unibertsala, itzal nahikoa, etab.

Landa-eremuetako berdeguneak klima-babesleku gisa erabilgarriak izan daitezkeen arren, ez dituzte beti betetzen klima-babesleku izateko baldintza funtzionalak, sozialak eta instituzionalak. Betetzen ez dituzten baldintzen artean irisgarritasuna dago; izan ere, askotan, eremu horiek etxebizitzetatik eta garraio publikotik urrunago daude, eta adinekoentzat eta mugikortasun murriztua dutenentzat zailagoa da horietara iristea. Gainera, **babesleku klimatikoen sareak gehienbat hiri-inguruneko pentsatuta daude, bertan bero-uhartearen efektua eta biztanleria-dentsitate handiagoa baitago**. Ondorioz, landa-eremuek ez dute lehentasunik halako proiektuetan.

3. GETXOKO UDALERRIAREN TESTUINGURUA

KLIMA-ALDAKETARA EGOKITZEKO PLANA

Getxoko Udalak 2023 urtean Klima Aldaketara Egokitzeko Plana idatzi zuen. Plan horrek beharrezko informazioa eta tresnak eman dizkio udalerriari klima-aldaketarekiko erresilienteagoa eta jasangarriagoa izateko, hau da, klima-aldaketatik eratorritako fenomenoen aurrean oreka berreskuratzeko gaitasun handiagoa duen udalerria izateko. Horretarako, klima-kalteberatasunaren eta -arriskuaren diagnostikoa egin zen lehenik, eta udalerrian ezarri beharreko epe labur, ertain eta luzerako neurriak jasotzen dituen ekintza-plana ondoren. Plan horrek 30 urteko irismena du, eta bat dator Europako Itun Berdearekin eta Klima 2050 EAEko Klima Aldaketaren Estrategiarekin.



Getxoko babesleku klimatikoen sarea diseinatuz, Udalak ekintza-plan hori gauzatzeko konpromisoa hartu du, bertan jasotako helburu, ildo estrategiko, programa eta ekintzekin bat etorriz.

Egokitzapen-planak bost ildo estrategiko jasotzen ditu, eta klima-babeslekuen proiektua 2 ildo estrategikotan kokatuko litzateke. Alde batetik, 2. ildoarekin du zerikusia, udalerriko biztanleek klima-aldaketaren arriskuei aurre egiteko duten erresilientzia handitzearekin lotuta baitago (2.2. programan, zehazki, honako hau jasotzen da: "Prebentzio-jarduketako protokoloak egitea klima-aldaketaren mehatxu bakoitzaren aurrean – bero-boladak eta muturreko tenperatura altuak; uholdeak; lehorteak eta suteak –). Gainera, 4. lerroko bi programari erantzungo lieke, 4.4 programari ("Udalerriaren azalera berdea eta iragazkorra handitzea eta hiri-espazioa birnaturalizatzea") eta, are estuago, 4.12 programari ("Hiriguneetan dagoen itzal naturala handitzea").

LÍNEA ESTRATÉGICA 1. Optimizar las políticas de adaptación al cambio climático del Ayuntamiento
1.1. Instaurar una comisión de cambio climático en el Ayuntamiento.
1.2. Implantar y ejecutar el Sistema de Seguimiento y Evaluación del Plan Adaptación al Cambio Climático
1.3. Implementar un programa de comunicación sobre las actuaciones del Ayuntamiento en materia de adaptación al cambio climático
1.4. Desarrollar un programa de formación continua sobre el cambio climático entre el personal del Ayuntamiento.
1.5. Implantar un sistema de monitoreo y seguimiento de los efectos del cambio climático en el municipio.
LÍNEA ESTRATÉGICA 2. Mejorar la resiliencia de la población ante los riesgos del cambio climático
2.1. Fomentar el conocimiento de la ciudadanía sobre los posibles efectos del cambio climático

2.2. Elaborar protocolos de actuación preventivos ante cada una de las amenazas del cambio climático (eventos de olas de calor y temperaturas altas extremas; inundaciones; sequías e incendios)
2.3. Instalar sistemas de aviso a lo largo del municipio
2.4. Elaborar una base de datos cartografiada con los centros en los que puedan encontrarse personas vulnerables
2.5. Establecer un servicio de acompañamiento a la ciudadanía para la rehabilitación energética de viviendas
LÍNEA ESTRATÉGICA 3. Impulsar la capacitación de los sectores económicos del municipio ante el cambio climático
3.1. Difundir buenas prácticas y recursos disponibles para la adaptación al cambio climático entre empresas
3.2. Potenciar el comercio local y los productos ecológicos
3.3. Desarrollar programas para la difusión de las subvenciones y recursos disponibles entre los sectores económicos del municipio
3.4. Establecer una partida de ayudas destinada a la adaptación al cambio climático de los sectores económicos del municipio
3.5. Realizar un estudio para explorar nuevos mercados y nuevas oportunidades económicas derivadas del cambio climático en el municipio
3.6. Capacitar los sectores agroforestal y ganadero para hacer frente al cambio climático.
3.7. Realizar un plan de promoción económica que impulse el empleo verde.
LÍNEA ESTRATÉGICA 4. Incrementar la capacidad de adaptación del medio urbano e infraestructuras del municipio
4.1. Establecer obligatoriedad de incluir criterios de eficiencia energética y ahorro y aprovechamiento de agua en edificios en ordenanzas de nueva redacción
4.2. Adecuar las infraestructuras críticas y edificaciones que se encuentran en zonas inundables.
4.3. Impulsar la rehabilitación energética de viviendas
4.4. Incrementar la superficie verde y permeable del municipio y renaturalización del espacio urbano
4.5. Restaurar el cauce de los ríos en zonas expuestas y vulnerables a inundación fluvial
4.6. Ampliar los espacios azules del medio urbano, así como los puntos de agua
4.7. Implementar Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)
4.8. Reforzar las tareas de vigilancia y mantenimiento preventivo de las redes viarias
4.9. Desarrollar un estudio sobre la situación del sistema de abastecimiento de agua del municipio e impulso a su rehabilitación y modernización
4.10. Remodelar las redes de saneamiento unitarias existentes en redes separativas y realizar un mantenimiento
4.11. Desarrollar un estudio sobre los recursos hídricos existentes y la demanda bajo condiciones climáticas futuras
4.12. Aumentar la sombra natural existente en zonas urbanas
LÍNEA ESTRATÉGICA 5. Minimizar el riesgo costero del municipio
5.1. Monitorizar la evolución de la línea de costa
5.2. Reforzar el uso de clapetas que sólo dejan la circulación del agua en un sentido, de la tierra hacia el mar, obstaculizando la circulación en el sentido contrario
5.3. Colocar sistemas de bombeo del agua de lluvia para episodios de mareas altas

5.4.	Construir estructuras costeras de protección (rompeolas, diques, muros, arrecifes artificiales) para la disipación de oleaje y protección de la línea de costa
5.5.	Identificar las concesiones de las obras o instalaciones que estén en riesgo cierto de ser alcanzadas por el mar
5.6.	Estabilizar acantilados a través de la reducción de las pendientes, establecimiento de cobertura vegetal, drenaje de aguas subterráneas, entre otros)
5.7.	Demoler infraestructuras y equipamientos en desuso, principalmente localizadas en áreas de alto riesgo ante inundaciones
5.8.	Regenerar playas a través del trasvase local de sedimento
LÍNEA ESTRATÉGICA 6. Aumentar la resiliencia del medio natural	
6.1.	Crear una red de conectividad ecológica local para mantener la biodiversidad en el ecosistema urbano
6.2.	Fomentar la regeneración de los ecosistemas degradados del municipio
6.3.	Fomentar medidas de gestión forestal tendentes al aumento de la resistencia y resiliencia de las formaciones forestales al fuego
6.4.	Reforzar la normativa respecto a los usos recreativos y habitacionales del medio natural
6.5.	Impulsar el control de plagas y especies invasoras
6.6.	Implantar un sistema de ciencia ciudadana mediante el que monitorizar la biodiversidad del municipio
6.7.	Participar en proyectos para la conservación de las especies vulnerables del municipio
6.8.	Coordinar con los servicios de salud para la monitorización y seguimiento de vectores de transmisión de enfermedades tropicales

1. Taula: Getxoko udalerriko Egokitzapen Planaren 6 ildo estrategikoak eta programak.
Iturria: Getxoko Klima Aldaketara Egokitzeko Plana diseinatzeko diagnostikoa (2022).

KLIMA ETA ENERGIAREN TOKIKO PLANA

2025ean, Getxoko Udalak udalerriko **Klimaren eta Energiaren Tokiko Plana** (PLCE) lantzen jarraitu du, energia-trantsizioaren eta klima-aldaketaren aurkako borrokaren arloko plangintza-tresna nagusia izango dena. Planak aukera emango du, tokiko eskumen-eremutik, eraginkortasun energetikoa sustatzeko neurriak zehazteko, iturri berriztagarriak ezartzeko, berotegi-efektuko gasak murrizteko, pobrezia energetikoaren aurka borrokatzeko eta Getxo klima-testuinguru berrira egokitzeko.

TOKIKO AGENDA 2030EN PLANA

2020an, Tokiko Agenda 2030en lehen Ekintza Plana idatzi zen Getxon (2020-2023 indarraldia izan zuena), udalerriko ingurumen-, ekonomia- eta gizarte-politikak irizpide jasangarriekin integratzean oinarritutako udal-plan estrategikoa, hain zuzen. Hurrengo urtean, 2030 Tokiko Agenda Plan berria berrikusi eta onartu zen (indarraldia: 2024-2027).

Getxo Ingurumena Medio Ambiente bizi ezazu

Tokiko 2030 Agendaren plana

GETXO

(2024-2027)

Azken plan horrek klima-babeslekuen proiektua barne hartuko luketen ekintzak jasotzen ditu, 3. ildo estrategikoko ("Hiri-eraldaketa jasangarria") zehazki 3.2 programan ("Hiri-ingurumena"), honako ekintza hauekin:

- 3.2.1. Berdeguneak, lorategiak eta zuhaitzak zabaltzea plazetan
- 3.2.2. Hiri-parkeak naturalizatzeko jarduketak
- 3.2.3. Udalerriko zuhaitzen babesa

3. Hiri-eraldaketa jasangarria

3.1. Udalerriaren diseinu atsegina

- HAPOa onestea, GJHak lortzeko tresna gisa
- Hirigintzako beste obra batzuk oinezkoei lehentasuna emateko
- Hirigintzako azpiegiturak hobetzea
- Kultura-ondarearen inbentarioa egitea, kontserbatzeko

3.2. Hiri-ingurumena

- Plazetan berdeguneak, lorategiak eta zuhaitzak zabaltzea
- Hiri-parkeak naturalizatzeko jarduketak
- Udalerriko zuhaitzak babestea
- Hiri-baratzeak

3.3. Mugikortasun jasangarrian eta deskarbonizatuan aurrera egitea

- Mugikortasunaren udal-kudeaketa
- Udalerriko bidegorrien planean sakontzea
- Bizikleten zerbitzu publikoak mantentzea eta berriak ezartzea
- Eskola Bidea programa garatzea
- Hiri-autobusaren proiektu pilotua sustatzea
- Mugikortasun pertsonalerako ibilgailuak
- Aparkalekuak

3.4. Irisgarritasunaren alorrean erreferente den udalerri gisa aurrera egitea

- Elementu mekanikoak
- Konexio irisgarriak

3.5. Etxebizitza

- Etxebizitza-plana
- Alokairu publikoko eskaintza handitzea
- Etxebizitzen eta zuzkidura-bizitokien eredu berriak
- Etxebizitza hutsak
- Laguntzak
- Etxebizitza turistikoak

3.6. Merkataritzari lotutako jarduera ekonomikoak babestu eta bultzatzea

- Merkataritza suspertzea
- Bertako produktuak sustatzea

KLIMARI BURUZKO AURREIKUSPENAK ETA ARRISKU NAGUSIAK GETXON

Getxoko Klima Aldaketara Egokitzeko Plana (2022) diseinatzeko diagnostiko-txostenean, Klima Aldaketara Egokitzeko Diagnostiko bat landu zen lehenengo urrats gisa. Bertan, egungo klima eta

hiriaren etorkizuneko proiekzioak deskribatzen dira, eta udalerriko eta eragindako sektoreetako klima-aldaketaren arrisku nagusiak identifikatzen dira.

KLIMA-PROIEKTZIOAK- Tenperaturarekin zerikusia duten aurreikuspenak

Ondorengo taulan, espero diren aldaketa horiek hobeto hautemateko aukera eskaintzen duten aldagai eta adierazle klimatiko batzuen batez besteko historikoak eta etorkizuneko proiekzioak jasotzen dira. Aldaketa horiek, ondoren, klima-mehatxuaren adierazle moduan erabili dira analisian. Erakusten diren proiekzioek RCP 8.5 klima-agertokiari erreparatzen diote (agertoki ezkorragoa), 2011 eta 2100[1] arteko aldirako. Horretarako, eta ondorengo azterketarekin bat etorriz, honako denbora-muga hauek ezartzen dira:

- Epe motza–2040 urtera bitartean
- Epe ertaina –2070 urtera bitartean
- Epe luzea –2100 urtera arte

	Temperatura máxima (ºC)	Temperatura mínima (ºC)	Duración máxima de las olas de calor (nº de días)	Precipitación media diaria (mm/día)	Número de días de lluvia	Días de precipitaciones muy intensas	Número de días cálidos
Histórico	18,69	11,27	2,44	3,30	124,90	13,93	37,6
Corto plazo	19,45	11,68	4,89	3,44	125,76	15,5	52,5
Medio plazo	20,39	12,71	6,83	3,43	119,87	15,7	73,8
Largo plazo	21,69	14,05	8,54	3,21	109,62	14,6	112,5

2. Taula. Datu historikoen eta proiektatuen batez bestekoak Getxorako aztertutako aldagai klimatiko batzuetarako.. Iturria: Getxoko Klima Aldaketara Egokitzeko Plana diseinatzeko diagnostikoa (2022).

Hala, aldagai horien bilakaera grafikoari dagokionez, tenperatura maximoek eta minimoek igoera iraunkorra aurreikusten dute mendean zehar. Bi aldagaien kasuan, **epe luzera begira, batez beste 3º C-rainoko igoera gerta liteke**, **RCP 8.5 agertokiaren pean**. Tenperatura maximoak 22,5 ºC-ra irits daitezke, eta minimoak, berriz, 15 ºC-ra.

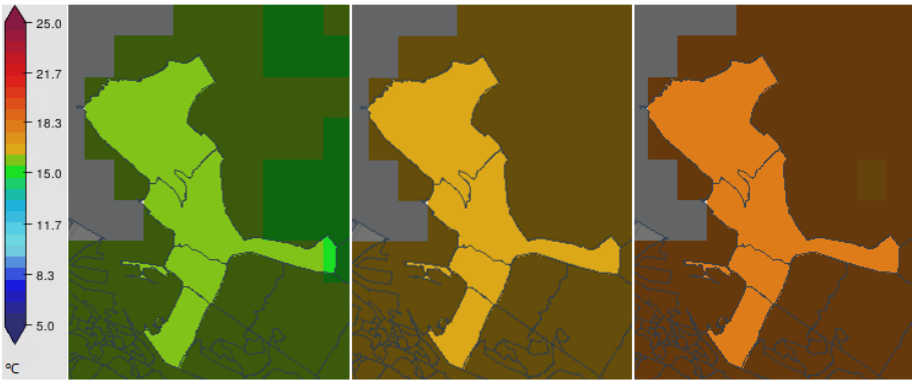
Bestalde, muturreko gertakariak, hala nola bero-boladak, ohikoagoak izango direla aurreikusten da mendean zehar. Hain zuzen ere, **bero-boladen egun kopurua hirukoiztu egin daiteke Getxon**

[1] Klima-proiekzioak atmosferako berotegi-efektuko gasen emisioetan oinarrituta garatzen dira. IPCCren bosgarren txostenean, kontzentrazio-ibilbide adierazgarriak ezartzen dira (RCPak, ingelesezko siglen arabera). Ibilbide horien bidez, berotegi-efektuko gasen eta aerosolen kontzentrazioetarako bilakaera desberdinak definitzen dira, faktore sozioekonomikoak eta mundu-garapenerako jarraibideak kontuan hartuta. Horrela, klima-aldaketaren proiekzioen agertokiak RCP2.6 eta RCP8.5 artean daude, eta RCP8.5 da egoerarik kontserbadoreena (berotegi-efektuko gas gehien isurtzen duena eta, beraz, kliman aldaketa gehien pairatzen dituena), eta baita probabilitaterik handienekoa ere, egungo joera dela eta.

epe luzera. Ildo honetan, epe luzera 8,5 egunetara irits liteke. Kontuan hartuz aztertutako aldi historikoan bero-bolada egunak 2,4 izan zirela, aldaketa nabarmena dela baiezta dezakegu.

Bestalde, **mendean zehar izandako egun beroen kopuruari dagokionez, goranzko joera argia ikusten da, eta aldi historikorako erregistratutako balioak hirukoiztu ere egingo lirateke**. Hazkunde azkar eta iraunkorrak 40 egunetik 140ra pasatzea ekarriko luke epe luzera.

Auzo mailan, tenperatura ertaineko proiekzioak gorantz doaz Getxoko auzo guztietan. Udalerri osoan batez besteko tenperatura homogeneoa izatea aurreikusten da, eta Algortako ekialdeko epe laburreko mapan alde txiki bat nabarmentzen da; izan ere, eremu horretan batez besteko tenperaturaren igoera txikiagoa izan liteke. Hala ere, bereizketa hori desagertu egiten da hurrengo aldietarako.



1. Irudia. Erregionalizatutako batez besteko tenperaturen proiekzioak, Getxoko auzoen arabera, epe laburrean (ezk.), ertainean (erdialdea) eta luzean (esk.).

Iturria: Getxo Klima-aldaketara Egokitzako Plana diseinatzeko diagnostikoa (2022).

KLIMA-ARRISKUAK- Bero-boladak giza-osasunean

Klimaren eta/edo muturreko fenomeno meteorologikoen pixkanakako aldaketen ondorioz, giza balio edo balio natural jakin batzuk arriskuan egoteko potentziala neurtzen du klima-arriskuak. Udalerriaren kalteberatasunaren eta arriskuaren ebaluazioan erabilitako metodologia bat dator Inpaktu, Egokitzapen eta Kalteberatasunari buruzko IPCCren Bosgarren Txostenean (IPCC, 2014) finkatutako kontzeptu-esparruarekin. Txosten horrek arriskua hiru elementu hauek baliatuz definitzen du: mehatxua, esposizioa eta kalteberatasuna.

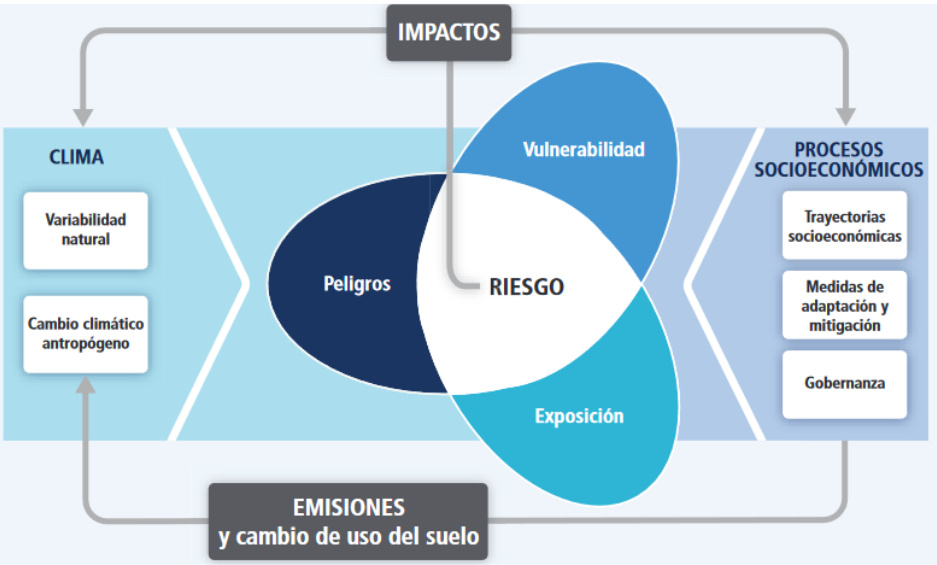
- **Arriskua**: klima-aldaketatik eratorritako gertakariak, sistema bati nolabait eragin diezaioketenak. Adibidez, tenperaturak igotzea, prezipitazioak gutxitzea, uholdeak, lur-irristatzeak, bero-boladak, lehorteak, etab.
- **Esposizioa** pertsonen presentzia; bizirauteko bitartekoak; espezieak edo ekosistemak; funtzioak, zerbitzuak eta ingurumen-baliabideak; azpiegitura; edo aktibo ekonomikoak, sozialak edo kulturalak eragin negatiboa izan dezaketen leku eta inguruneetan.

- **Zaurgarritasuna:** sistema, sektore edo eskualde batek klima-aldaketaren ondoriozko inpaktuei erantzun eraginkorra emateko duen ezintasuna. Honako hauek definitzen dute:
    - **Sentsibilitatea**: aldakortasun- edo aldaketa-klimatikoak sistema edo espezie batengan modu positiboan ala negatiboan sortzen duen eragin-maila. Ondorioak zuzenak (tenperatura-aldaketak eta laboreen gaineko eragina) edo zeharkakoak (itsas mailaren igoera eta kostaldeko uholdeen gaineko eragina, aldi berean kostaldeko lerroan kalteak eragingo dituena) izan daitezke.

    - **Egokitzeko gaitasuna**: sistemak, erakundeak eta pertsonak balizko kalteetara egokitzeko, aukerak aprobetxatzeko edo ondorioei erantzuteko duten gaitasun-maila.

Horrela, mehatxu-, esposizio- eta kalteberatasun-mailatik abiatuta ezartzen da klima-arriskua, ekuazio honen arabera:

$$Klima\text{-}arriskua = Arriskua \times Esposizioa \times Zaurgarritasuna$$



2. Irudia. Klima aldaketaren ondorioak ebaluatzeko eredu kontzeptuala (klima-aldaketarekiko arriskuaren ebaluazioan esku hartzen duten alderdien arteko erlazioa).
Iturria: Ihobe (IPCC, 2014).

Azterketa-unitate gisa auzoak erabili dira, udalerriko 4 auzo nagusiak bereiziz: Algorta, Andra Mari, Areeta eta Neguri. Bereizketa horrek auzoen araberako kalteberatasun- eta arrisku-mailak lortzea ahalbidetzen du, eta, ondoren, arrisku-mapetara lekualdatzen da. Informazio hori baliagarria da gerora klima-arloan planifikatzeko.

Arrisku-analisia egiteko, epe labur, ertain eta luzean udalerriari eragin diezaioketen klima-mehatxu nagusiak hautatu dira, aurreko atalaren proiekzioetan oinarrituta. Hautaketa horren ondoren, horietako bakoitzaren eragina jasan dezaketen elementuak definitu dira, Getxok mehatxuekiko duen esposizioa eta kalteberatasuna kategorizatuz. Mehatxu horien irismen-mailaren, azaldutako elementuen eta Getxoko auzo bakoitzak klima-aldaketaren aurrean dituen

kalteberatasun-ezaugarrien berri eman dezaketen adierazleei buruzko ahalik eta informazio gehien bildu da. Ondoren, datu horiek Getxoko klima-aldaketaren arrisku-maila auzoka ezarri ahal izateko erabili dira. Egindako indizeak eskala honen arabera aurkezten dira:

Adierazlearen balorea	Arrisku-maila
0-20	Oso baxua
21-40	Baxua
41-60	Eraina
61-80	Altua
81-100	Oso altua

3. Taula. Arriskuaren adierazleak

Fuente: Getxo Klima-aldaketara Egokitzako Plana diseinatzeko diagnostikoa (2022).

Aurreko atalean aldagai klimatikoen proiekzioak aztertu ondoren, Getxok etorkizunean izan ditzakeen mehatxu klimatiko nagusiak zeintzuk izan daitezkeen ondorioztatu da. Informazio hori oinarri hartuta, udalerriari eragin diezaioketen mehatxuak zeintzuk diren ondorioztatu da, eta jarduteko premia larriagoa duten arrisku-kateak antzeman dira. Horien artean daude, hain zuzen, bero-boladak:

- Itsas-mailaren igoera
- Ibai-uholdeak
- Bero-boladak
- Lehorteak

Arriskua

Getxoko kalteberatasunaren eta arrisku klimatikoaren diagnostikoaren arabera, epe laburrean (2040. urtera arte) **bero-boladak jasateko mehatxua** txikia da, baina epe ertainean (2041-2070) ertaina izatera helduko da. **Mehatxu horren eragina oso handia izango da epe luzera (2071-2099)**. Tenperatura altuei lotuta, datuek erakusten dute muturreko tenperatura altuen gertakarien eta bero-boladen intzidentzia handiagoa gerta daitekeela.

Egoera horien aurrean, herritarren osasunari eragin diezaiokete, bero-kolpeen maiztasun handiagoaren bidez, bereziki biztanle kalteberenen kasuan, eta, ondorioz, erikortasun- eta heriotza-tasa handiagoa da. Era berean, bero-boladek irauten duten bitartean hiriguneetan bero gehiegi pilatzeak bero-uharteen fenomenoak indartzeko aukerak handiagoak izango dira. Egoera hori gertatzen da, batez ere, hiriguneek, non jarduera kutsatzaileenak gertatzen diren, inguruko eremuek baino tenperatura handiagoak jasaten dituztelako.

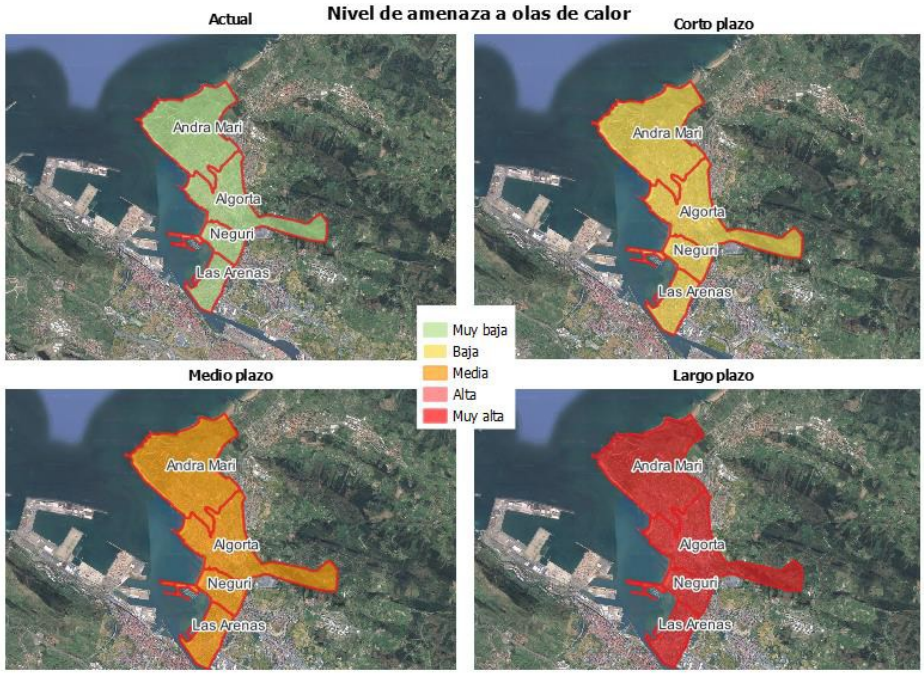
Por otra parte, los ecosistemas del municipio podrían sufrir estrés térmico por la perduración de las situaciones de calor extremo. Estos podrían experimentar aumentos en la temperatura del agua que alteren sus características que condicionan la habitabilidad de distintas especies en los mismos, perjudicando así todo el ecosistema y la biodiversidad que alberga.

Bestalde, udalerriko ekosistemek estres termikoa izan dezakete muturreko bero-egoeren iraupenagatik. Ekosistema horietan uraren tenperaturak gora egin dezakete, eta, ondorioz,

aipatu ekosistemen ezaugarriak alda ditzakete, hainbat espezieren bizigarritasuna baldintzatuz, ekosistema osoari eta bertan dagoen biodibertsitateari kalte eginez.

4. Irudia. Getxon bero-boladak gertatzeari lotutako inpaktu-kateak.
Iturria: Getxoko Klima Aldaketara Egokitzeko Plana diseinatzeko diagnostikoa (2022).

Bero-boladek eragindako mehatxuari dagokionez, homogeneotasun handia dagoen auzoen artean, eta oso eredu argia jarraitzen du denboran zehar. Gaur egun, mehatxu-maila oso txikia da auzo guztietan, eta etorkizunean mehatxu-maila hori pixkanaka handitzea espero da, epe luzera udalerri osoan mehatxu-maila oso altuak izatera iritsiz.



5. Irudia. Gaur egungo, epe labur, ertain eta luzeko bero-boladen mehatxu-maila Getxoko auzoetan.

Iturria: Getxoko Klima Aldaketara Egokitzeko Plana diseinatzeko diagnostikoa (2022).

Esposizioa

Udalerriko eremu ezberdinen esposizioari dagokionez, ez da berdina klima-aldaketaren mehatxuen aurrean, mehatxu bakoitzaren inpaktuak jaso ditzaketen elementuak mehatxu horren tipologiaren arabera aldatzen baitira. Ondorioz, auzoko esposizio-maila desberdina da aztertutako mehatxuaren arabera.

Bero-boladen eraginpean egoteak maila heterogeneoak erakusten ditu udalerriko auzo guztietan. Algortarako balio ertainak ditu, eta Andra Marirako balio altuak. Alde batetik, Algortak biztanle kopuru handia du, eta, bestetik, Andra Marin sute-arriskua izan dezakeen azalera bat dago, eta hori bereziki garrantzitsua da bero-boladetan. Negurin eta Areetan, bero-boladen esposizio-maila oso txikia eta txikia da, hurrenez hurren, biztanle gutxiago bizi direlako auzo horietan eta suteak izateko arrisku txikia delako edo ez dagoelako sute-arriskurik.

Zaurgarritasuna

Sistemek klima-aldaketarekiko duten urrakortasuna ebaluatzea funtsezkoa da egokitzapen-neurriak proposatzeko orduan, planteatutako ekintzek azaldutako elementuen kalteberatasuna hobetzen lagun dezaten. Getxoko biztanleriari dagokionez, ahultasun handiagoa edo txikiagoa ekar dezaketen elementuak desberdinak dira:

- Biztanleria-dentsitatea oso aldagai garrantzitsua da gizarteak klima-aldaketarekiko duen arriskua aztertzeko. Hori gertatzen da, batez ere, azalera txikietan herritarren pilaketak daudenean eta gainera, bero-bolada uneak gertatzen direnean (pertsonengan duten eragin kaltegarriagatik). Azalera txikiak direnez, oso populatuak, giza jardueren metaketa handiagoa izango da, eta horrek hirietako bero-uhartearen eragina areagotuko du, oso kaltegarria izan baitaiteke muturreko bero-boladetan. Areeta auzoa udalerriko biztanleria-dentsitate handiena duena da, 21.583 biztanle km^2-ko, eta hori klima-aldaketarekiko sentikortasun-elementu garrantzitsua da. Andra Mari auzoa, aldiz, Getxoko auzoetan biztanleria-dentsitate txikiena duena da, 1.811 biztanle km^2-ko, batez ere auzoaren hiri-antolamenduaren ondorioz. Antolamendu hori familia bakarreko etxebizitzek eta atxikitako etxebizitzek osatzen dute, eta gehienak auzoaren kostaldean daude banatuta.
- Bestetik, adinekoen eta haurren presentzia handiagoa sentsibilizazio-elementua ere bada, batez ere osasun-egoerari edo mendekotasunari dagokionez. Hori dela eta, 65 urtetik gorako eta 15 urtetik beherako biztanleen adinak areagotu egin dezake biztanleriak klima-aldaketarekiko duen urrakortasuna. Beheko taulan auzo bakoitzaren populazio-ezaugarriak laburbiltzen dira.

Auzoa	Adineko biztanleak	Biztanle gazteak (15 urtetik behekoak, %)
Areata	28,15	12
Andra Mari	25	12
Algorta	25	13
Neguri	19,92	14,17

4. Taula. Udalerriko auzo bakoitzeko biztanleriaren ezaugarriak 2021ean.
Iturria: Getxoko Klima Aldaketara Egokitzeko Plana diseinatzeko diagnostikoa (2022).

Era berean, getxotarren ezaugarri batzuk lagungarriak izan daitezke klima-aldaketara hobeto egokituta egon dadin eta, horrela, fenomeno horrekiko ahultasun txikiagoa izan dezan:

- Aberastasuna egokitzeko gaitasunaren elementu bat da: baliabide handiagoak izateak inpaktuari aurre egiteak dakartzan kostuei aurre egiteko ahalmen handiagoa izatea suposatzen du, azpiegitura, gaikuntza eta abar gehiago klima-arriskuaren ondorioetara prestatzeko (klima-aldaketaren aurrean hobeto egokitzeko baliabideak bideratzeko eta ezarri beharreko neurri ezberdinak ordaintzeko). Horrela, udalerrian, pertsonako urteko batez besteko errenta garbi handiena Neguri auzoan dago, 27.000 € ingururekin. Hori dela eta, gertaera suntsitzaileek (uholdeek, adibidez) eragindako kostu ekonomikoak arintzeko gaitasun handiagoa dute bertan bizi diren biztanleek. Neguriren atzetik daude Andra Mari eta Areeta auzoak, urteko 20.000 euroko batez besteko errentarekin, hurrenez hurren, eta, azkenik, Algorta, 17.504 euroko errentarekin.

- Hiri-inguruneari dagokionez, hainbat ezaugarrik eragin dezakete Getxoko auzoak klima-aldaketarekiko kalteberak izan daitezen. Eraikinen antzinatasuna garrantzitsua da fenomeno horri aurre egiteko. Zenbat eta antzinatasun handiagoa izan, orduan eta handiagoak izango dira eraikinak berregokitzeko beharrak, bai eta denboraren joanean izandako kalteen ondoriozko mantentze-lanak egiteko beharrak ere. Aldi berean, klima-gertakariek eragindako kalteak jasateko aukera handiagoa izango dute eraikin horiek. Getxon, antzinatasun handieneko eraikinak dituen auzoa Areeta da, 48 urteko batez besteko antzinatasunarekin, eta, ondoren, Algorta, 44 urteko batez bestekoarekin. Egoera horretan, sentikortasun handiagoa dute bi auzoek Neguri eta Andra Mari auzoek baino, 42 eta 34 urte baitituzte, hurrenez hurren.

- Horrez gain, garrantzitsua da udal-azalera mota kontuan hartzea. Alde batetik, artifizializatutako azalerak bero-boladen eta uholdeen arrisku klimatikoa handitzen lagun dezake, bero-uharteen ondorioak eraginez edo euri-jasa gogorren uneetan drainatzea zailduz. Ildo horretan, udalerriaren azalera artifizializatua erakusten duen mapa hau nabarmentzen da.

6. Irudia. Getxoko azalera artifizialdua.

Iturria: geuk egina (GeoEuskadi baliatuz landutako planoa).

- Aitzitik, udalerrian dauden berdeguneek berebiziko garrantzia dute hiri-ingurunean, tenperatura altuen baldintzak baretzen laguntzen baitute, eta funtsezkoa izan baitaiteke uholde-ekitaldietan ura erregulatzeko. Horregatik, azalera berde handiagoa duen auzo batek joera handiagoa izango luke klima-mehatxu horien aurrean erresiliente izateko. Alde horretatik, biztanle bakoitzeko berdeguneen azalera handiena duen auzoa Andra Mari da, 207 m^2-ko azalera baitu biztanle bakoitzeko. Berdegune gehiena auzoaren iparraldean dago, Kantauriko kostaldeari itsatsitako eremu osoa, Galea punta izenez ezagutzen dena, hain zuzen. Andra Mari auzoari oso urrutitik jarraitzen dio Neguri auzoak, 8,9 m^2-ko berdegunea baitu biztanleko, kasu honetan Bolueko hezeguneetan.

Laburbilduz, **Andra Marin eta Areetan bero-boladekiko kalteberatasun-maila handia da**. Bi auzoek egokitzapen-gaitasun txikiak dituzte, eta, beraz, kalteberatasun handia dute. Horren arrazoia da Areetako biztanle-dentsitate handia eta Andra Mariko baso-azalera handia, bero-boladetan mehatxua areagotu eta biziagotu baitezakete. Bestalde, **Algortak eta Negurik maila ertainak dituzte**; izan ere, biztanleria-dentsitate handiko auzoak izan arren, gainerako auzoek baino egokitzapen-ahalmen hobeak dituzte.

Arriskuaren indizea

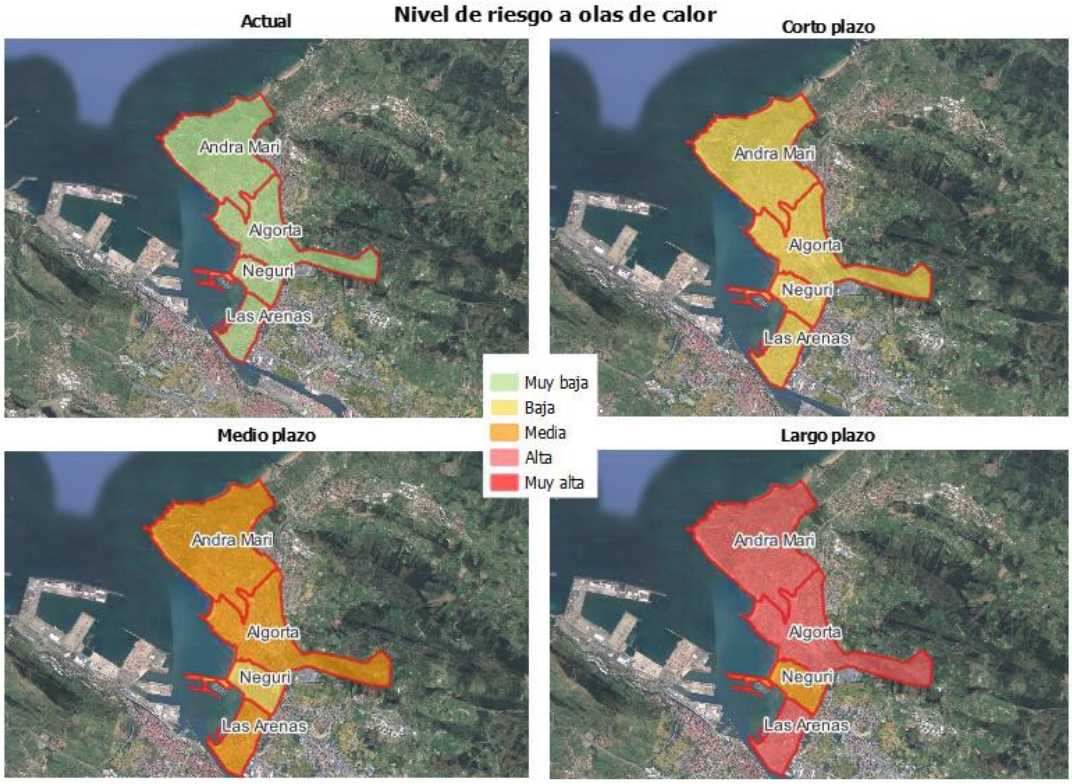
Mehatxuaren, esposizioaren eta kalteberatasunaren azpi-indizeak lortu ondoren, Getxok klima-aldaketarekiko duen arrisku-indizea zer nolakoa den kalkulatu da eta baita gaur egungo nahiz epe labur, ertain eta luzerako mehatxua aztertu ere.

Bero-boladen ondorioak jasateko arriskuari dagokionez, hurrengo irudian ikus daiteke **gaur egun oso arrisku txikia dago**ela, **neurri handi batean Getxoko klima motaren ondorioz. Hala**

ere, aurreikusten den moduan, **mehatxu hori da etorkizunean hazkunde handiena izan dezakeena, eta epe luzera arrisku-balio handiak eman ditzake.**

Ildo horretan, arrisku-balioek gora egingo lukete pixkanaka, oso maila handietaraino. Neguri da arrisku gutxien duen auzoa, biztanleria-dentsitate txikiena duelako, auzo txikiagoa delako eta eremu freskoz inguratuta dagoelako. Hala ere, epe luzera arrisku ertaina du.

Orain arte aipatutakoak aintzat hartuz, **beharrezkotzat jotzen da azpimarratzea oso garrantzitsua dela udalerria prestatzea bero-boladek herritarrengan eta ekosistemetan izan ditzaketen ondorio kaltegarrietarako**. Mehatxu horrek gaur egun arrisku nabarmenik ez badu ere, etorkizunean nabarmenena izatea espero da, eta, beraz, **epe luzerako plangintza egoki batek berebiziko garrantzia du Getxok bere erresilientzia eta prestakuntza klimatikoa areagotzeko**.



7. Irudia. Bero-boladen arrisku-indizearen bilakaera Getxoko auzoetan.

Iturria: Getxoko Klima Aldaketara Egokitzeko Plana diseinatzeko diagnostikoa (2022).