

Gradu Amaierako Lana
Biologiako Gradua

Pagadiko egituraren karakterizazioa Aizkorri-Aratz parke naturalean

Egilea:
Ibai Zubizarreta Pagaldai
Zuzendaria:
Iñaki Aizpuru Oiarbide eta
Jorge González Esteban



AURKIBIDEA:

Laburpena.....	3.or
Sarrera.....	3.or
Ikerketa area.....	5.or
Metodologia.....	6.or
Emaitzak.....	13or
Eztabaida.....	18or
Bibliografia.....	22or
Eranskinak.....	25or

LABURPENA:

Gaur egun, interes europarreko habitat guztiak mantentzera eta egoera hobera eramatera behartuta daude Europako estatu guztiak eta habitat hauen artean aurkitzen da pagadi azidofiloa. Lan honetan, Aizkorri-Aratz parke natural barruan aurkitzen diren bi pagadi azidofiloren kontserbazio egoera zein den jakin nahi da, kudeaketa egokirako proposamenak definitu ahal izateko. Basoetako bat Iturri gorri aurkitzen da eta XX. mende erditik ez da egur ustiapenik eman, beste basoa berriz, Altzania aurkitzen da eta gaur egun oraindik egurra ustiatzeko erabiltzen da. Bi pagadi hauen egoera zein den jakiteko, basoko egituraren karakterizazioa burutu da, bertan diametro ezberdineko eta usteldura maila ezberdineko zuhaitzak eta egur hila neurtu dira. Neurketak kontserbazio egoera onean aurkitzen den Bertizko pagadian eginikoekin alderatu dira. Emaitzak ikusi eta gero bi pagadien egoera Bertizko pagadiarenetik urrun dagoela ikusi da, Iturri gorriko emaitzak Altzaniako aldean hobekak diren arren. Beraz interes europarreko habitat honen kontserbazio-egoera hobetzeko, ustiaketa eten egin beharko litzateke Altzania, eta Iturri gorri ustiatu gabe jarraitu.

SARRERA:

Azken urte hauetan ingurune naturalaren kontserbaziorako biodibertsitateari eta iraunkortasunari begiratu zaio, hau da, gure baliabideak ezagutu eta hauek agortu gabe irauteari.

Gaur egun Euskal Autonomi Erkidegoko basoen egoera positibotzat hartzen da gizartean, azken datuen arabera baso estaldurak gora egin baitu (Hazi, 2010). Hala eta guztiz ere, basoen estaldura handitu den arren, oso litekeena da haien kontserbazio-egoera hain ona ez izatea, naturaltasunari eta biodibertsitateari begiratzen badiogu. Biodibertsitatea esaten zaio (bizi-aniztasuna bere forma guztietan eta bere antolakuntza maila guztietan ulertuta, Hunter 1990). Biodibertsitateak gizakiaren jardueran dituen balio erabilgarriez gain (ekonomikoa, espiritual, zientifikoa, hezitzailea, ekologikoa eta estrategikoa) bere berezko balioa ere aitortu izan zaio (Hunter, 1999). Europako legediak balio horiek aitortzen ditu eta espezie eta espazio zehatz batzuk babesteko autua egin du, kasu batzuetan erabilera erregulatuz eta beste kasu batzuetan espazioa eta espezie hauei legezko babesa emanez.



Euskal Herriko basoek biodibertsitatearen galera nabarmena jasan dute, gehiegizko ustiapenagatik eta hazkuntza azkarreko beste landaketa batzuen ordezkapenagatik, eta oraindik galera hau handituz doa bizirik dirauten masak zatikatuak izaten ari direlako (Bustamante eta Gres, 1995). Horrez gain, biodibertsitatea murrizten duten beste faktore batzuk ere badaude, hala nola, basoen egitura sinplea. Pagadiaren dibertsitate estrukturalak zuzenean eragiten du hainbat ornodunen (arrabioak, paseriformeak, ugaztun txikiak) ugaritasun eta dibertsitatean. (Villate eta González-Esteban, 2002; González-Esteban eta Villate, 2003). Lan hauetan, tratamendu silbikolak pagadiaren dibertsitate estrukturala jaitsi dutela ikus daiteke eta beraz biodibertsitatearen kontserbaziorako mehatxu-faktore bat direla. Horregatik da garrantzitsua gure basoen egoera momentu honetan nolakoa den jakitea.

Pagadiaren egitura konplexutasuna:

Habitaten zatiketa eta galera eskala espazial ezberdinetan gerta daitezke basoetan. Lehenik, eskala handian, “paisaiaren eskalan”, non zuzenean habitataren galera eman daiteken. Bigarrenez, baso estaldura osorik mantendu arren, area jarraian dauden baso ezberdinak edo ordezkapen egoeran dauden basoak fragmentazioa jasan dezakete. Eta azkenik, eskala txikienean, basoaren barruan elementu floristiko eta estruktural zehatz batzuk gal daitezke (Angelstam 1996). Horregatik habitataren kontserbazioak eskala ezberdinetan kudeaketa estrategia ezberdinak eskatzen ditu, non metro karratu gutxi batzuetatik milaka hektareatarra joan daitezken (zuhaitz indibidualetatik erreserba handietara). Lindenmayer eta Franklin-ek (2002) helburu hau lortzeko ondorengo jarraibideak proposatzen dituzte: paisaiaren bidezko konektibitatearen mantentzea, paisaiaren heterogeneotasuna mantenua, konplexutasun estrukturala mantentzea eta landare-espezieen dibertsitatea mantxa edo partzela mailan mantentzea.

Ehunka edo milaka hektareako eskalan, egitura konplexutasun handiagoa duten landare-komunitateei animalia dibertsitate handiagoa dagokie (Perry 1994). Ornodunen taldean hegaztiei eman zaie arreta, lan gehienak Ipar Amerikako baso boreal eta epeletan egin direlarik. Duela gutxi, gure inguruko pagadi eta hariztietan erlazioa hau baieztatu da (Villate eta González-



Esteban, 2007). Erlazio honek, basoaren konplexutasun edo dibertsitate estrukturalari biodibertsitate adierazle gisa erabilia izateko gaitasuna ematen dio. Gainera, adierazle honen jarraipena errentagarriagoa izan daitekeen (emaitza eta esfortzu ekonomiko eta pertsonalari dagokionez) kontserbatu beharreko animalia espezieen populazioei jarraipena egitea baino.

Lan honen helburua, Aizkorri-Aratz parke naturaleko bi pagadiren egituraren karakterizazioa egitean datza, hain zuzen ere Iturrigorri eta Altzaniako basoetan, hauen egoera zein den jakiteko, bi basoetan ematen den ustiaketa ezberdinak biodibertsitatean duen eragina aztertzeke eta etorkizunerako kudeaketa definitu ahal izateko..

IKERKETA EREMUA:

Aizkorri-Aratz parke naturalak 14933ha dauzka. Hauetatik 6648ha baso naturalez estalita daude, pagadia izanik gehien agertzen den baso mota 5599ha-tan hain zuzen ere, hau da, basoen %84,22 eta parkearen %37,49a. Pagadiez gain, erkameztiek (462ha), hariztiek (222ha) eta ameztiak (199ha) ere ageri dira, baina hauek ez dituzte parkeko pagadiak bezain masa zabalak eratzen (Eusko jaurlaritza, 2004).

Parkeko bi pagaditan burutu da ikerketa, Iturrigorri eta Altzaniako pagadietan hain zuzen. Iturrigorriko pagadia Oñatiko udalerrian aurkitzen da eta 483 ha dituen basoa da. Iparraldean eta mendebaldean, Oñatiko jabetza pribatuekin eta Aloñarekin egiten du muga; ekialdean, Urbiako larreekin eta hegoaldean, uren banalerroan Mediterraneo aldera aurkitzen diren Asparrena eta Zaldondo Arabako udalerrien mendi publikoekin. Tradizionalki Iturrigorriko mendia egurra eta ikatza ateratzeko erabili da, baina XX. mende erdian jarduera eten egin zen eta horrek balio handia ematen dio gaur egun baso honi. Hori dela eta, Iturrigorriko pagadia baso experimental izendatu da, bisitariei beste modu bateko ustiaketa posible dela ikustaraztea helburu duena, ustiaketa eta kontserbazioa uztartuz (Gipuzkoako Foru Aldundia, 2010).

Altzaniako pagadia berriz, Gipuzkoa eta Arabako Partzuergoan aurkitzen da. Partzuergoak 3154 ha ditu eta hauetatik 2000 ha baino gehiago pagadiz estalita daude. Iparraldean, Zegamako jabetza pribatuekin egiten du muga; ekialdean, Nafarroarekin; hegoaldean, Asparrena eta



Zalduondorekin eta mendebaldean Oñatirekin. Gaur egun Altzaniako pagadia egurra ustiatzeko erabiltzen da.

METODOLOGIA:

Munduko baso zahar eta heldu guztiek egitura konplexua izan ohi dute (Linder Mayer eta Franklin 2002). Konplexutasunak horretan partzela edo mantxa mailan neur daitezkeen ezaugarri eta elementu egituratzaileak hartzen dira kontuan, adibidez:

- Adin ezberdineko zuhaitzak
- Bizirik dauden zuhaitz handiak
- Bizirik dauden desintegrazio maila ezberdinetako zuhaitzak
- Zutik dauden zuhaitz handi hilak (literatura zientifikoan snag bezala ezagutzen direnak)
- Eroritako enbor handiak (literatura zientifikoan log bezala ezagutzen direnak)

Aztertutako basoetan, elementu hauen kuantifikazioa laginketa estazioetan egin zen. Laginketa ausazko izan zedin, laginketa estazioak 300 metrotan banatu ziren sestra berdinean. Iturri gorri 36 estazio lagindu ziren eta Altzanian berriz 60. Lagin bakoitzaren egitura konplexutasuna ondorengo protokoloan oinarrituta karakterizatu zen.

Lehenik eta behin, 100 metroko luzerako lerro-trantsektu batean, non erdiko puntua erreferentzia puntuarekin bat zetorren, zuhaitz biziak (alegia, 10 cm-tik gorako diametrokoak) lagindu ziren PCQ (Point-Centered Quarter,; Cottam eta Curtis, 1956) metodoa erabilita. Zuhaitz bakoitzean espeziea, diametroa 1.4 m tan (dbh) eta desintegrazioa-egoera zein den neurtu zen. Azken honetarako, Carey eta Haley (1981)-ren irizpidea jarraitu zen, zuhaitzak bost kategoriatan bilduz:

- (1): Adaburuak forma erregularra du eta ez da 10 cm baino diametro handiagoko adar apurturik ikusten.
- (2): Zuhaitzak 1 edo 2 adar hilik ditu (10 cm baino handiagoak).
- (3): Zuhaitzak 3 adar edo gehiago hilik ditu (10 cm baino handiagoak); Koroaren zati handi bat (>1/3) hilda dago edo galdu egin da.



(4): Zuhaitzak enbor zati bat hilda dauka.

(5): Zuhaitza hilik, baina oraindik zutik dago. Snag bezala ezagutzen da.

Ondoren, 25 metroko erradioko partzela zirkularretan (trantsektuaren bi muturretan), snag kopurua zenbatu zen. Snag bakoitzaren dbh-a, altuera, deskonposizio egoera eta espeziea erregistratu zen eta 10 cm baino diametro handiagoa zuten espezieak hautatu ziren. Snag-en deskonposizio egoera, Goodburn eta Lorimer-en (1998) irizpideen arabera finkatu zen. Egurraren deskonposizio egoera, 5mm-ko lodiera eta ertz borobildua zituen ziri metaliko baten laguntzaz neurtu zen. Hauek dira deskonposizio maila ezberdinak:

(1): Zuhaitza hilik, baina azala egoera onean; ez da usteldura arrastorik ikusten.

(2): Azala askatzen hasia eta usteldura zantzuak ageri dira ; ziria ez da enborrean 1-2cm baino gehiago barneratzen.

(3): Usteldura nabarmena da; ziria erraz sartzen da enborrean, baina oraindik ez da barneko gunera heltzen.

(4): Usteldura enbor osora zabaldu da; ziriak enbor oso zeharkatzen du; egur hila erortzen hasi da.

(5): Zuhaitzak ez du egitura nabarmenik erakusten; bolumen asko galdu du.

Snagen bolumena kalkulatzeko, denek forma zilindrikoa zutela oniritzi zen.

Geroago, lurrera erorita dauden enborren bolumena kalkulatu zen (logs). Enbor hauek lurtean edo zati bat lurrarekin kontaktuan eta bestea airean dutenak dira (airean dagoen zatia lurrarekiko 45 gradu baino gutxiago eratzen egon behar du). Tamainari dagokionez 1 m-ko luzera eta 10 cm-ko diametroa gainditu behar zuten. Log-ak lerro-trantsektu baten lagindu ziren, non trantsektuaren luzera 100 metrotakoa zen eta erdiko puntuak laginketa puntuko erreferentzi puntuarekin bat egiten zuen. Aztertu beharreko lurraldearen ezaugarriak kontuan hartuta, logs-en banaketak orientazio nabarmena izan zezakeenez, trantsektuaren orientazioa ausaz hautatu zen. Trantsektu linealak logs-ak ukitzen zituenean, espeziea, diametroa eta usteldura mailaren datuak bildu ziren. Log-en usteldura maila Pyle eta Brown (1998)-en irizpideen arabera finkatu zen.

(1): Azala oso-osorik dago ; ez dago usteldura arrastorik

(2): Azal gabe edo azal gutxirekin; enborra gogor dago baina barruan deskonposizioa hasia egon daiteke.

(3): Azal gabe; enborra umel dago eta kolpatzean askatu egiten da; erraz sartu daiteke atzamarra, baina oraindik zurruntasuna aurkezten du.

(4): log-a zanpatu edo erraz apurtzen da eta zati zanpatu edo obalatuak aurkezten ditu; atzamarraz presioa eragitean hezetasuna irteten zaio; bere inguruan zerrautsa eta egur zati ustel txikiak agertzen dira.

(5): Log gehiena zerrauts egina dago.

Bolumena Lofroth-en (1992) formularen bidez estimatu zen:

$$V = (\pi^2 \Sigma d^2) / 8L$$

Non V bolumena den m^3/ha -tan, d log bakoitzaren diametroa den (cm) eta L berriz trantsektuaren luzera (kasu honetan 100).

1.Taula. Basoko egituraren konplexutasuna aztertzeko erabilitako aldagaien deskribapena.

Aldagaia (laburdura)	Deskribapena
ZD	Bizirik dauden zuhaitzen diametroa (cm) 1.4 m-ko altueran neurtua
ZK	Bizirik dauden zuhaitza kopurua hektareako
ZK30	Bizirik dauden zuhaitz kopurua (ha) dbh> 30 cm
ZK60	Bizirik dauden zuhaitz kopurua (ha) dbh> 60 cm
ZK12	Bizirik dauden zuhaitz kopurua (ha) 1 edo 2 usteldura maila dutenak
ZK34	Bizirik dauden zuhaitz kopurua (ha) 3 edo 4 usteldura maila dutenak
SK	Snag kopurua hektareako
SK30	Snag kopurua (ha) dbh> 30 cm
SK60	Snag kopurua (ha) dbh> 60 cm
SK12	Snag kopurua (ha) 1 edo 2 usteldura maila dutenak
SK34	Snag kopurua (ha) 3 edo 4 usteldura maila dutenak
SB	Snag-en bolumen totala (m ³ /ha)
SB12	1 edo 2 usteldura maila duten snag-en bolumena (m ³ /ha)
SB34	3 edo 4 usteldura maila duten snag-en bolumena (m ³ /ha)
LB	Log-en bolumen totala (m ³ /ha)
LB30	30 cm baino diametro handiagoa duten log-en bolumena (m ³ /ha)
LB12	1 edo 2 usteldura maila duten log-en bolumena (m ³ /ha)
LB34	3 edo 4 usteldura maila duten log-en bolumena (m ³ /ha)

Azken 20 urteotan basoko faunak dituen beharizan ekologikoen inguruan lortutako informazioak (nagusiki Ipar Amerikan eta Europa iparraldean), biodibertsitatea heterogeneotasun espazialari eta egitura konplexutasunari lotuta dagoela erakutsi du, eta horregatik, beharrezkoa da baso ekosistemen gestio aktiboa bien mantenturako. Azken urte hauetan asko ugaritu dira baso zaharra (old-growth) modu estandarizatu batean deskribatu nahi izan duten lanak (Batista eta Platt, 1997; Greenberg *et al.*, 1997; Kennedy eta Nowacki 1997), bere ugartasuna ezagutzeko

eta galera gelditzeko helburuarekin. Polemika batzuk daude baso zaharra deskribatzerako orduan, gehienbat erregio ezberdinetako basoak alderatzerako orduan. Definizio sinpleena hurrengoa izango litzateke, zaharrak eta gutxi aldatuak izan diren basoak. Beste modu batera esanda, baso zaharrari lotutako egiturazko konplexutasuna eta ezaugarri funtzionalak, denbora tarte luzeetan eta asaldura (naturala zein gizakiak eragindakoa) minimoarekin eman direnean (Tyrrell et al. 1998).

Kasu honetan, erreferentziatarako baso natural, zahar eta ustiatu gabeko baten egitura konplexutasunaren inguruko emaitzak ditugu, hau da, baso zahar bezala har genezaken basoa, Bertizko pagadia (Nafarroa) (Villate eta González-Esteban, 2002). Pagadi honetan (gutxi gorabehera 1800 ha) 1900. urtean amaitu zen egur ustiapena eta XX. mende osoan ez du garrantzia handiko interbentziorik jasan (Esparza 2002). Bertizen eskuratutako egitura konplexutasunaren balioak baso zahartzat hartzen diren beste baso batzuekin alderatzen baditugu (2,3 eta 4. Taulak), ikusten da Bertizen zein beste basoetan egur hil kopuru handia, diametro handiko zuhaitz bizien dentsitate handia eta desintegrazio maila handia duten zuhaitz bizien kopuru handia dagoela.

2. Taula. Hainbat motatako baso zaharren konplexutasun estrukturala. M (media), mn (minimoa), mx (maximoa).

	Bertiz			1			2			3			4		
	M	mn	mx	M	mn	mx	M	mn	mx	M	mn	mx	M	mn	mx
ZK	386.2	138	1156	396	344	435	308.0	100	506	322	168	455	277	79	442
ZK60	34.2	0	117	46.0	40.0	70.0									
ZK34	37.3	0	102				107.0	0	152	12	4	20	153		
SK	59.3	15	153		19	44	49.0	0	185	31	10	70			
SK60	9.9	0	46												
SB	41.5	4.5	166.8												
LB	76.9	0	295.4							155	66	410			

	Bertiz			5			6			7			8		
	M	mn	mx	M	mn	mx	M	mn	mx	M	mn	mx	M	mn	mx
ZK	386.2	138	1156	257	170	400	422	321	452		223	655		218	467
ZK60	34.2	0	117				37	17	54		30	180			
ZK34	37.3	0	102												
SK	59.3	15	153	47	13	73	170				63	130		19	47
SK60	9.9	0	46				40								
SB	41.5	4.5	166.8										21.4		
LB	76.9	0	295.4				177				198	336	60.4	24	211

[1]: Southern Mixed Hardwood forests (Batista eta Platt, 1997), espezie dominatzaileak: *Fagus grandifolia*, *Magnolia grandifolia*, *Liquidambar styraciflua*. [2]: Seasonally Wet Oak-Hardwood Woodlands (Kennedy eta Nowacki 1997), espezie dominatzaileak: *Quercus palustris*, *Q. phellos*, *Q. alba*, *Q. nigra*, *Q. laurifolia* y *Q. Nuttallii*. [3]: Western and Mixed Mesophytic Forests (Greenberg et al. 1997), espezie dominatzaileak: *Acer saccharum*, *Fagus grandifolia*, *Tsuga canadensis*, *Halesia carolina*, *Liriodendron tulipifera*, *A. rubrum*, *Fraxinus americana*, *Q. alba*, *Q. rubra*, *Betula alleghaniensis*, *Aesculus octandra* y *Tilia heterophylla*. [4]: Eastern Riverfront Forests (Meadows eta Nowacki, 1996), espezie dominatzaileak: *Populus deltoides*, *Salix nigra*, *Platanus occidentalis*, *Carya illinoensis*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Celtis laevigata* y *Ulmus americana*. [5]: Sand Pine forests (Outcalt, 1997), espezie dominatzaileak: *Pinus clausa*. [6]: Dry and Dry-Mesic Oak-Pine Forests (White eta Lloyd, 1998), espezie dominatzaileak: *Pinus echinata*, *Pinus rigida* y *Quercus alba*. [7]: Cypress-Tupelo communities (Devall, 1998), espezie dominatzaileak: *Taxodium distichum*, *T. ascendens*, *Nyssa aquatica*, *N. biflora*. [8]: Midwestern Old-growth Forests (Spetich et al. 1999), espezie dominatzaileak: *Quercus alba*, *Q. rubra*, *Q. velutina*, *Acer saccharum*, *Fagus grandifolia*.

3.taula. Hainbat motatako baso zaharren konplexutasun estrukturala. Aldagai bakoitzaren aldakuntzen maila neurtzen da (Tyrrell et al. 1998-etik hartua).

	Bertiz	1	2	3	4	5	6	7
ZK	138-1156	140-772	190-907	124-602	247-1263	210-1173	151-1479	385-1750
ZK50		0-213	30-85	5-175	0-63	7-82	0-188	20-45
ZK60	0-117							
ZK70		0-107	5-25	0-27		0-30	0-90	0-20
SK	15-153	0-173	0-60	0-88	25-225	15-238	10-240	44-592
SB	4.5-166.8	0-78.7		0-74.8	4.4-129.3	14.3-153.5	0-154.1	
LB	0-295.4	12.3-121.3	121-213	20.8-68.4	34.5-200.9	88.4-124.7	3.8-183.0	691-951
LB30	0-197.4					19.9-70.0		



[1]: Beech-Maple-Basswood Forests, espezie dominatzaileak: *Fagus grandifolia*, *Acer saccharum*, *Tilia americana*. [2]: Northern hardwood Forests, espezie dominatzailea: *Fagus grandifolia*, *Acer saccharum*, *Betula allegheniensis*. [3]: Mesic and Wet-Mesic Northern Oak Forests, espezie dominatzaileak: *Quercus alba*, *Q. rubra*, *Q. vetulina* y *Q. macrocarpa*. [4]: Hardwood Wetland Forests, espezie dominatzaileak: *Acer rubrum*, *Fraxinus nigra*, *F. pennsylvanica*, *Liquidambar styraciflua*, *Quercus palustris* y *Nyssa sylvatica*. [5]: Conifer Northern Hardwood Forests, espezie dominatzaileak: *Tsuga canadensis*, *Pinus strobus*, *Picea rubens*. [6]: Northern Pine Forests, espezie dominatzaileak: *Pinus strobus*, *P. resinosa*, *P. banksiana* y *P. rigida*. [7]: Montane and Allied Spruce-Fir Forests, especies dominantes: *Picea rubens*, *Abies fraseri* y *Abies balsamea*.

4.Taula. Egur hil bolumena (m³/ha) hainbat motatako baso zaharretan. M (media), mn (minimoa), mx (maximoa) (Harmon et al. (1986) ; eta Siitonen (2001)-tik hartua).

Bertiz			1	2	3	4	5	6	7
M	mn	mx							
SB	41.5	4.5	166.8	7-70	65-635	51	130	1-60	
LB	76.9	0	295.4	12-79	309-1421	722	151-416	13-117	82 132

[1]: *Pinus sylvestris*; [2]: *Pseudotsuga -Tsuga* [3]: *Sequoiadendron - Abies* [4]: *Picea - Abies* [5]: *Picea - Abies* [6]: *Fagus - Betula* [7]: *Quercus prinus*

EMAITZAK:

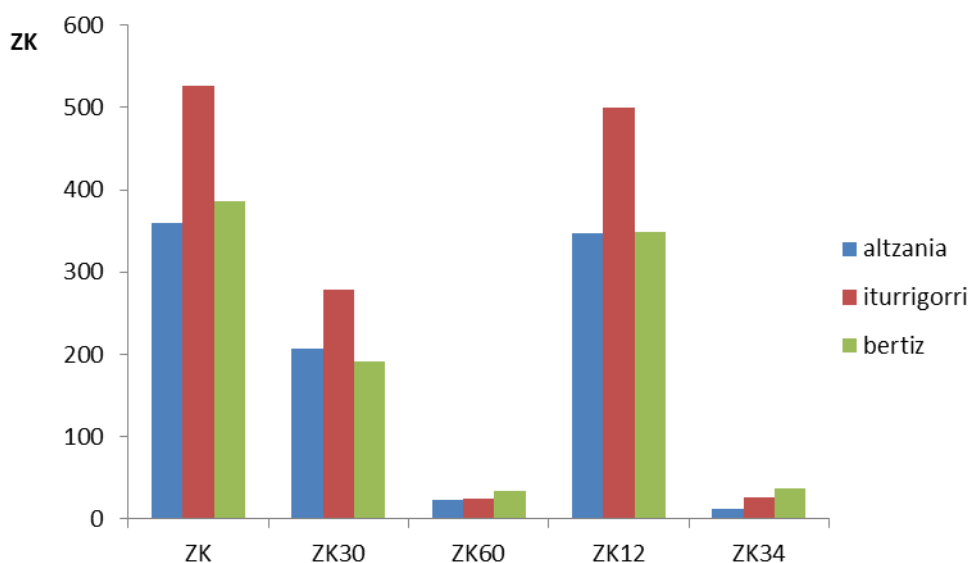
Konplexutasun estrukturala adierazten duten aldagaiei erreparatzen badiegu (5. Taula), Iturrigorri zein Altzaniako pagadiak konplexutasun maila baxua dutela ikus daiteke Bertizekoekin alderatuz gero. Parkeko bi pagadiak beraien artean alderatuz gero, usteldura maila aurreratuan dauden zuhaitzetan eta snag kopuruan ikus daitezke ezberdintasun adierazgarriak.

5.Taula. Aztertutako pagadien konplexutasun estrukturala adierazten duten aldagaien estatistiko deskribatzaileak. Hauen alboan Bertizen (Baso zahar bezala har daitekeen eredia) lortutako balioak adierazten dira. Letra ezberdinez adierazitako batez bestekoek, beraien artean diferentziak daudela adierazten dute.

	Bertiz				Iturrigorri				Altzania			
	Media	Et	Min	Max	Media	Et	Max	Min	Media	Et	Min	Max
ZD	36.50	1.36	18.48	63.57	32.96	0.44	28.36	39.48	35.76	0.65	25.95	49.10
ZK30	192.00	10.22	36	351	278.6	11.38	156	440	206.72	8.82	73	466
ZK60	34.22^a	4.29	0	117	24.09^b	3.53	0	75	22.95^b	2.67	0	74
ZK12	348.44	26.17	97	1059	499.19	18.43	329	789	347.54	16.11	171	758
ZK34	37.33^a	4.29	0	102	26.78^b	4.66	0	119	11.81^c	1.64	0	45
SK	59.30^a	4.95	15	153	18.89^b	1.89	0	76	12.35^c	1.19	0	56
SK30	21.84^a	2.59	5	66	1.27^b	0.33	0	10	0.8^b	0.19	0	10
SK60	9.96^a	2.10	0	46	0.35^b	0.15	0	5	0^c	0	0	0
SK12	44.37^a	3.96	5	127	15.35^b	1.64	0	71	11.1^c	1.11	0	48
SK34	14.94^a	2.30	0	66	3.6^b	0.64	0	20	1.31^c	0.25	0	15
BS	41.46^a	5.62	4.48	166.79	3.9^b	0.69	0	31.23	1.64^b	0.2	0	10.56
BS12	32.57^a	4.89	0.56	153.15	2.9^b	0.54	0	28.47	1.35^b	0.17	0	9.37
BS34	8.88^a	2.38	0	74.00	0.93^b	0.42	0	26.79	0.26^b	0.07	0	7.35
BL	76.96^a	9.97	0	295.41	7.25^b	1.5	0	31.01	4.66^b	0.07	0	30.63
BL30	28.83^a	6.27	0	197.39	2.44^b	0.94	0	18.90	1.39^b	0.06	0	28.11
BL12	59.92^a	8.62	0	260.28	5.22^b	1.2	0	29.74	2.79^b	0.05	0	16.52
BL34	17.04^a	3.82	0	140.21	2.33^b	0.87	0	24.96	1.87^b	0.05	0	11.85

Pagadietako zuhaitz kopuruari, zuhaitzen diametroari eta hauen usteldura mailari erreparatzen badiegu (1.Irudia) ezberdintasunak ikus daitezke. Iturrigorriko zuhaitz kopurua bataz beste 526

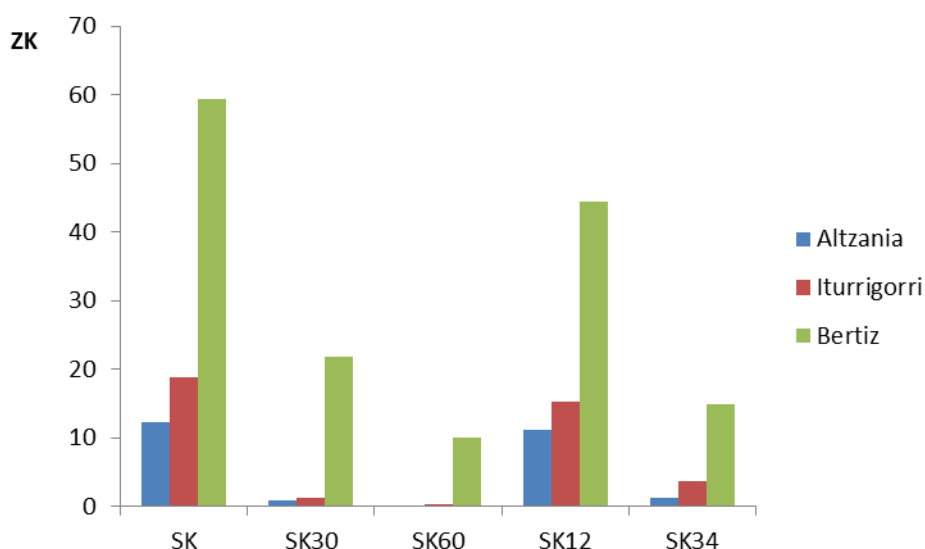
zuhaitzekoa da hektareako eta beste bi pagadietan baxuagoa da 360 zuhaitz Altzania eta 385 zuhaitz Bertizen. 30 cm baino diametro handiagoa duten zuhaitzak Iturri gorriko pagadian agertzen dira gehien, baina 60cm baino diametro handiagoa duten zuhaitz kopuru altuena berriz Bertizen aurkitzen da, batz best 385 zuhaitzetik 34 dira 60 cm baino diametro handiagoa dutenak, hau da, %8,83a eta Altzania berriz 23, hau da, %6,38a eta Iturri gorri berriz, 24 zuhaitz, hau da %4,56-a. Bizirik eta usteldura maila aurreratuan dauden Zuhaitz kopurua 37 zuhaitzekoa da Bertizen, hau da, bertako zuhaitzen %9,6-a 3 edo 4 usteldura mailan aurkitzen da. Altzania berriz 13 zuhaitz daude egoera horretan, hau da %3,28-a eta Iturri gorri berriz 27, hau da, %3,59.



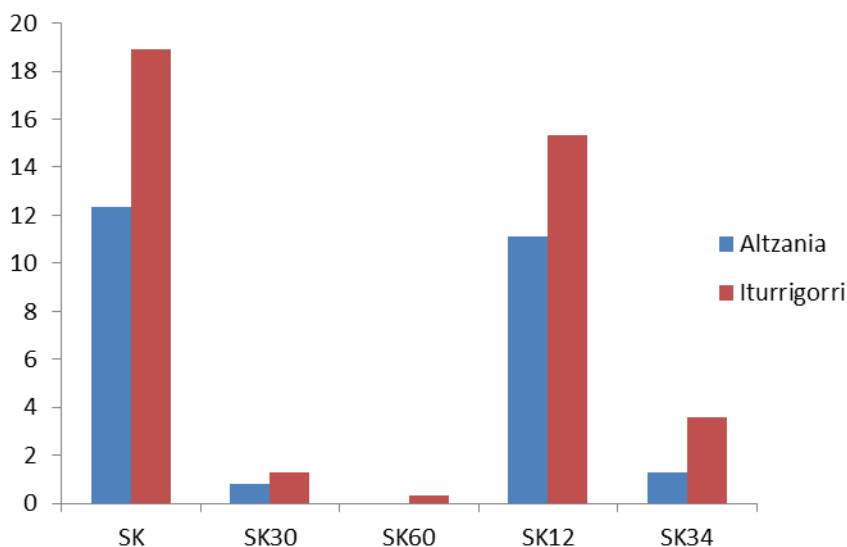
1. Irudia. Altzania, Iturri gorri eta Bertizen kontatutako zuhaitz kopuru totala, 30 eta 60 cm baino diametro handiagoa duten zuhaitz kopurua eta hauen usteldura maila.

Snag kopuruari eta hauen diametroari eta osasunari dagokionez (2. Irudia), Bertiz eta beste bi pagadien artean ezberdintasun nabarmenak ikus daitezke. Bertizen hektareako 59 snag aurkitzen dira eta Altzania eta Iturri gorri 12 eta 19 snag hurrenez hurren. 30 eta 60 cm baino diametro handiagoa duten zuhaitz kopuru 22koa da 30cm-tik gorako diametroa duten zuhaitzetan eta 10 eko berriz 60cm baino gehiago dutenetan. Altzania eta Iturri gorri berriz ez dira batz bestez

30cm ko bi zuhaitz baino gehiago aurkitzen. Usteldura mailari dagokienez hiru basoetan 1 eta 2 usteldura maila duten zuhaitzak dira nagusi. Bertizen 59 snagetatik 15 3 edo 4 usteldura mailan daude, Altzania berriz 12 tik 1 aurkitzen da 3 edo 4 usteldura mailan eta Iturrigorrin berriz 19 tik 4 zuhaitz. Altzania eta Iturrigorriko snagen datuak beraien artean aztertuz gero (3.Irudia), aztertutako aldagai denetan Iturrigorriko emaitzak altuagoak direla ikus daiteke. Aipatzekoa da diametro handiko zuhaitzen kopurua bi pagadietan oso baxua dela eta Altzania gainera ez da 60 cm baino diametro handiagoa duen zuhaitzik ageri.



2. Irudia. Snag kopurua, 30 eta 60 cm-tik gorako diametroa duten snag kopurua eta snag-en usteldura maila Altzania, Iturrigorri eta Bertizeko basoetan.

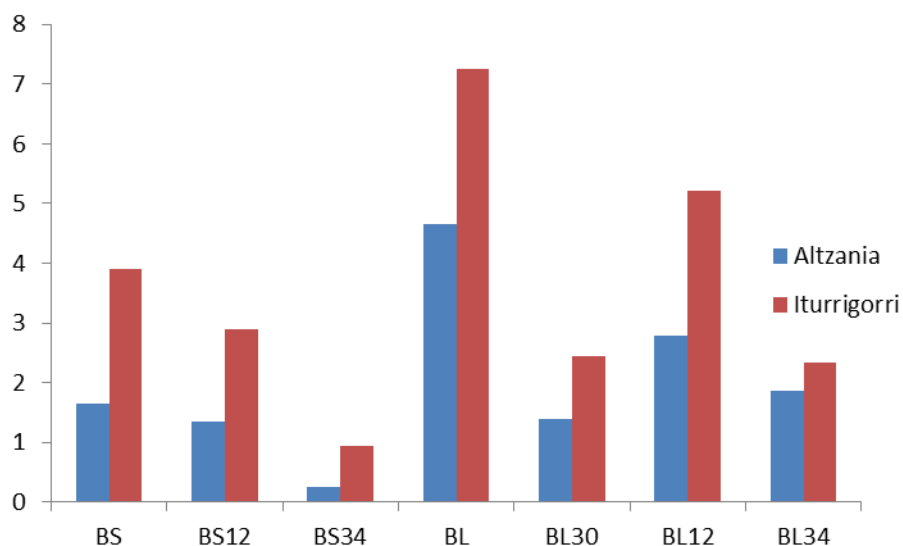


3. Irudia. Snag kopurua, 30 eta 60 cm-tik gorako diametroa duten snag kopurua eta snag-en usteldura maila Altzania eta Iturrigorriko basoetan.

Pagadian aurkitzen den egur hilaren (snag eta log) bolumenaren datuei erreparatzen badiegu (4. eta 5.irudia), Bertizko egur hilaren bolumena 136,26 m³/ha-koa da, hau da, beste bi pagadietakoa baino askoz altuagoa, Altzanian berriz 6,3 m³/ha-koa eta Iturrigorrin aldiz 11,15 m³/ha-koa . Snagen bolumenari dagokienez Bertizen 41,46 m³/ha-ko daude, Altzanian 1,64 m³/ha eta Iturrigorrin 3,90 m³/ha bataz beste. Bolumen honetatik 3 eta 4 usteldura mailan dagoen snag-en bolumena 14,94 m³/ha da Bertizen, 0,26 m³/ha Altzanian eta 0,93 m³/ha Iturrigorrin. Log-en bolumena hiru pagadietan snag-en bolumena baino altuagoa da. Bertizko pagadian 76,96 m³/ha-koa da log-en bolumena eta honetatik 28,83 m³/ha, 30cm baino diametro handiagoa duten zuhaitzei dagokie. Altzaniako log-en bolumena 4,66 m³/ha-koa da eta Iturrigorrikoa berriz 7,25 m³/ha-koa, 30 cm-ko diametroa baino handia diren zuhaitzei dagokiena berriz, 1,39 m³/ha eta 2,44 m³/ha-koa da hurrenez hurren. Usteldura mailari dagokionez, 3 eta 4 usteldura mailan dauden log-en bolumena 17,04 m³/ha-koa da Bertizen, 1,87 m³/ha-koa Altzanian eta 2,33 m³/ha-koa Iturrigorrin. Snag kopuruan gertatu bezala, snag eta log-en bolumenean ere Iturrigorriko pagadian, Altzaniako pagadian baino egur hil bolumen handiagoa dago, baina ez dago desberdintasun adierazgarriarik.



4.Irudia. Hildako egur bolumena snag eta log bezala eta hauen usteldura maila Alzania, Iturrigorri eta Bertizko pagadietan.



5.Irudia. Hildako egur bolumena snag eta log bezala eta hauen usteldura maila Alzania, Iturrigorri eta Bertizko pagadietan.

EZTABAIDA:

Altzania zein Iturri gorriko pagadiak Bertizkoarekin alderatzean duten gabezia nabarmenena egur hilaren bolumen gutxi agertzearena da, bai snag zein log moduan. Egur hil bolumena Aizkorri-Aratz parkeko bi baso hauetan hain baxua izatearen arrazoia basotik egurra ateratzea izana da. Egurra atera ez den basoetan egur hil kopurua oso altua izaten da, balioak 40 eta 350 m³/ha bitartekoak izanik (Nilsson et al., 2002; Christensen & Hahn, 2003; Ódor et al., 2005). Nafarroan, azkeneko 100 urteetan ustiatu gabe egon diren bi basotan egur hilaren balioak oso altuak dira, aurretik aipatutako Bertizeko pagadian 118 m³/ha-ko balio du egur hilak (Villate & González-Esteban, 2002) eta Aztaparretako pagadi-izeidian berriz 127 m³/ha-koa (Olano et al., 2005).

Egurra ustiatzen den basoetan berriz, ohikoa izaten da egur hil gutxiago aurkitzea. Eskandinavian, baso maneiaren ondorioz basoetako egur hil kopuruak %90 eta %98 bitartean egin du behera (Siitonen, 2001) eta Europako beste basoen egoera ez da oso ezberdina (Christensen et al., 2005). Alemani eta Suitzan egindako ikerketek, bertako basoetan 5 m³/ha-ko egur hil bolumena baino gutxiago dagoela adierazten dute (Albrecht, 1991). Penintsulako pagadi ustiatuetan bildutako datu urriek ere, egur hil kopuru baxua adierazten dute: Añarben (14 m³/ha), Aralarren (3 eta 11 m³/ha bitartean), Belaten (4 m³/ha), Gorbeian (6 eta 15 m³/ha bitartean) eta Oianlekun (12 m³/ha) (Olano et al., 1996; González-Esteban eta Villate, 2003; González-Esteban eta Villate, 2004a; González-Esteban eta Villate, 2004b).

Diametro handiko zuhaitzen kopurua Altzania zein Iturri gorriko basoetan Bertizekoetan baino baxuagoa izatea ere egurra ateratzeko ematen zaion kudeaketaren ondorioa da. Kudeaketa mota hau jasaten duten pagadiak adin eta tamaina homogeneousko zuhaitzak izaten dituzte. Diametro handia duten zuhaitzak urriak izaten dira mozketatik zikloen ondorioz. Azken hauek normalean 150 urtetik beherakoak izaten dira, kasu batzuetan 80 urtetara jaitsiz. Ziklo hauek berez egoera naturalean pagoek izaten dutenaren aldean laburrak dira, horren ondorioz urriak izaten dira diametro handiko zuhaitz heldu eta osasun maila baxukoak. Egurra ateratzen ez den basoetan diametro handiko zuhaitz kopurua eta eskala txikiko hilkortasun patroiak izaten dira, adin eta tamaina ezberdineko basoak eratzeko arrazoiak, hau da baso heterogeneoak (Olano eta Peralta de Andrés, 2009).

Aipatu beharra dago Iturrigorri eta Altzaniako basoen arteko aldagai batzuetan dagoen diferentzia. Desberdintasun hau snag kopuruan eta usteldura maila aurreratuan dauden zuhaitz kopuruan nabarmentzen da eta bi pagadietan ematen ari den kudeaketa ezberdinen ondorio izan daiteke. Aurretik aipatu bezala Iturrigorrin XX. mende erditik ez da egurrik ustiatu eta Altzanian berriz oraindik egurra ateratzen jarraitzen da. Iturrigorrin ematen ari den pagadiaren errekupeazioa oraindik hasierako fasean aurkitzen da, hau da, zuhaitzen handitzea eta snag dentsitatearen igoera ematen ari da (dbh txikiko snag-ak normalean) eta snag kopuruan ageri dira aldaketa nabarmenenak altzaniarekin alderatuz gero. Fase aurreratuago batean (horrelako kudeaketarekin 100 urte inguru pasata gero) hasiko da basoaren egitura aberasten, hau da, zuhaitz hil handiak eta usteldura maila altuko zuhaitzak pixkanaka agertzen hasten direnean. Beraz esan genezake Iturrigorriko basoa pagadiaren errekupeazio fasearen hasieran dagoen arren, kudeaketa honekin jarraituz gero Bertizkoa ezaugarriak edo antzekoak izatera iritsiko dela denboraren poderioz, hau da, baso zahar izatera (González-Esteban eta Villate, 2011). Altzaniako pagadiaren kasuan berriz orain arteko kudeaketarekin jarraitzen bada, ez da basoaren egituran hobekuntzarik ikusiko. Baina Aizkorri-Aratz parke naturaleko pagadiak Natura 2000 sarean daudenez, eta gune hauetako basoetan egur ustiapena murriztu egin denez, Altzaniako egur ustiaketa aldatu daiteke. Honetaz gain pagadi hauek, beste baliabide ugari eskaintzen dizkigute beste batzuen artean: ur garbia, lurzoruen eraketa, karbono metaketa, etab.; gainera, gizartean gero eta handiagoa da naturaz gozatzeko basoen eskaria, Iturrigorrin ematen ari den bezalako ustiaketak bultzatuz. Hau ikusita esan genezake kontserbazioari begira Iturrigorrin ematen ari den kudeaketa Altzaniakoa baino aproposagoa dela.

Pagadiko dibertsitate estrukturala handitzeko proposamenak:

Aitzkorri-Aratz parke naturalean aztertutako bi pagadietan dagoen kontserbazio egoera, konplexutasun estrukturalari dagokionez, gizakiak ustiatu gabeko baso batetik urrun daude eta pentsa daiteke honek eragin negatiboa duela parkeko biodibertsitatean.

Bi estrategia erabili ohi dira biodibertsitatearen gestio forestal aktiboa burutzeko partzela edo mantxa mailan (Lindenmayer eta Franklin 2002):

- (1) Elementu estrukturala mantendu mozketa garaian
- (2) Konplexutasun estrukturala eratzea eta mantentzea

Lehenengo strategiari dagokionez, estrukturalaren mantenuak, hau da, usteldura maila aurreratuan dauden zuhaitz handiak, snag-ak eta log-ak basoan mantentzeak biodibertsitatearen kontserbazioan lagundu dezakete neurri batean, espezie batzuentzat habitat kritikoa baitira, bertatik baso berriaren birkolonizatzearan laguntzen dutelako, espezie batzuentzako mikroklima baldintza egokiak mantentzen dituztelako, bizidunen desplazamendua errazten dutelako eta materia eta energiaren zikloak osatzeko ezinbestekoa delako. Pagadian ez da ikerketa espezifikorik egin estrategia honen inguruan, beraz Bertizeko estatistiko deskribatzaileak erabili daitezke eredu moduan. Zuhaitz handien kasuan, Bertizen 60 cm baino diametro handiagoa duten 34 zuhaitz daude batz bestek hektareako, hau da, zuhaitzen %9-a. Irizpide bat zuhaitz bizen portzentaje txiki bat zutik ustea izango litzateke (%5 eta %10 bitartean). Adibidez, hektareako 250-300 zuhaitz badaude, 20 zuhaitz bizirik utzi daitezke, hauetatik 10 diametro maila handikoak (50 edo 60 cm-tik gorakoak), non hurrengo mozketarako egur hiler batuko diren eta beste 10 zuhaitzak 30 eta 40 cm-ko diametroa dutenak, hurrengo mozketan zuhaitz handi edo snag izango diren.

Egur hilari dagokionez, mozketa garaian burutu beharreko estrategia erraza da, hemengo basoetan egur hil defizit handia baitago. Hau horrela dela jakinda, basoa ustiatzerakoan egur hil guztia basoan utzi beharko litzateke, ahalik eta kalte txikiena eginik snag-ei.

Konplexutasun estrukturala eratzea eta mantentzea da beste gestio eredu, bertan ondorengo hiru strategiak erabiltzen dira. Estrategietako bat garbiketa ez uniformeak egitean datza heterogeneotasun espaziala irabazteko asmoz. Beste estrategia bat zuhaitz espezie ezberdinen kontserbazioa izango litzateke, gizakiak ustiatutako pagadietan, pagoak ez diren beste zuhaitz espezie gutxi agertzen direlako balio komertzial baxua dutelako, baina espezie ezberdin hauek dibertsitatea ematen diote basoari. Azken strategiak egur hil, usteldura ezberdineko zuhaitz eta zulo artifizialen eraketan datza. Snag-en eraketa da egur hila lortzeko baso tratamenduetan erabiltzen ari den estrategia, komenigarriagoa da snag handiak (dbh > 30 cm) eratzea, hauek



baliabide gehiago eskaintzen dizkielako animalia kopuru handiagoari denbora luzeagoan. Bi modutan era daitezke snag-ak, hauetako bat zuhaitzaren goiko herena kentzea izango litzateke eta bestea berriz zuhaitzaren oinarria eraztuntzea edo azala kentzea. Lehenengo estrategia aproposagoa da zuhaitza momentuan hiltzen delako eta prozesu naturala irudikatzen duelako. Log-en eraketa berriz, Snag-ak eratuz edo zuzenean zuhaitzak eraitsiz lor daiteke.



BIBLIOGRAFIA:

- ALBRECHT, L., 1991. Die Bedeutung totes Holzes im Wald. Forstwissenschaftliches Centralblatt 110: 106-113.
- ANGELSTAM, P., 1996. The ghost of forest past. Natural disturbance regimes as a basis for reconstruction for biologically diverse forests in Europe. In: Conservation of faunal diversity in forested landscapes. R.M. DeGraaf, R.I. Miller (Eds.). London, Chapman & Hall, 287-337.
- BATISTA, W.B., PLATT, W.J., 1997. An old-growth definition for Southern mixed hardwood forests. Gen. Tech. Rep. SRS-9. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 11 p.
- BUSTAMANTE, R., A GREZ, A., 1995. Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos.
- CAREY, A.B., HALEY, W.M., 1981. Cavities in trees around spring seeps in the maple- beech-birch forest type. Northeast. For. Exp. Stn., Broomall, Pa. Research paper, NE-480. 7 p.
- COTTAM, G., CURTIS, J.T., 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology, 37:451-460.
- CHRISTENSEN, M. & HAHN, K., 2003. A study on dead wood in European forest reserves. Nature-based Management of Beech in Europe. NAT-MAN Working Report n.º 9. 29 p.
- ESPARZA, A., 2000. El Señorío de Bértiz. Cuadernos del Centro de Estudios Bidasoa, 3.
- EUSKO JAURLARITZA., 2004. Plan de ordenación de los recursos naturales del área de Aizkorri-Aratz.
- GIPUZKOAKO FORU ALDUNDIA., 2010. Plan de ordenación del monte Iturrigorri, en Oñati.
- GONZALEZ-ESTEBAN, J., VILLATE, I., 2003. Trabajos de gestión en las áreas de elevado interés faunístico del Parque Natural de Aiako Harria. Diputación Foral de Gipuzkoa.
- GONZÁLEZ-ESTEBAN, J. & VILLATE, I., 2004a. Caracterización de la estructura del hayedo en el Parque Natural de Aralar. Diputación Foral de Gipuzkoa. Informe inédito. 40 p.
- GONZÁLEZ-ESTEBAN, J. & VILLATE, I., 2004b. Caracterización de la estructura del hayedo en el Parque Natural de Gorbeia. Diputación Foral de Álava. Informe inédito. 46 p.
- GONZALEZ-ESTEBAN, J., VILLATE, I., 2007. Vertebrados indicadores del estado de conservación del hayedo de Oianleku.



- GONZALEZ-ESTEBAN, J., VILLATE, I., 2011. Estado de conservación de los hábitats de interés comunitario (bosques) en la CAPV.
- GOODBURN, J.M., LORIMER, C.G., 1998. Cavity trees and coarse woody debris in old-growth and managed Northern Hardwood Forests in Wisconsin and Michigan. *Can. J. For. Res.*, 28: 427-438.
- GREENBERG, C.H., MCLEOD, D.E., LOFTIS, D.L., 1997. An old-growth definition for western and mixed mesophytic forests. Gen. Tech. Rep. SRS-16. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 14 p.
- HAZI., 2010. El bosque vasco en cifras.
- HUNTER, M.L. 1990. Wildlife, forests and forestry. Principles of managing forests for biological diversity. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 370 pp.
- HUNTER, M.L., 1999. Maintaining biodiversity in forests ecosystems. Cambridge University Press, Cambridge. 698 pp
- KENNEDY, H. E., NOWACKI, G.J., 1997. An old-growth definition for seasonally wet oak-hardwood woodlands. Gen. Tech. Rep. SRS-8. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 6 p.
- LINDENMAYER, D.B., FRANKLIN, J.F., 2002. Conserving Forest Biodiversity. A comprehensive multiscaled approach. Washington, Island Press.
- MEADOWS, J. S.; NOWACKI, G. J. 1996. An old-growth definition for eastern riverfront forests. Gen. Tech. Rep. SRS-4. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 7 p.
- NILSSON S. G., NIKLASSON, M., HEDIN, J., ARONSSON, G., GUTOWSKI, J. M., LINDER, P., LJUNGBERG, H., MIKUSINSKI, G. & RANIUS, T. , 2002. Densities of large living and dead trees in old- growth temperate and boreal forests. *Forest Ecology and Management* 161: 189–204.
- ÓDOR P., VAN DORT, K., AUDE, E., HEILMANN-CLAUSEN, J. & CHRISTENSEN, M., 2005. diversity and composition of dead wood inhabiting bryophyte communities in european beech forests. *Boletín Sociedad Española de Briología* 26-27: 85-102.
- OLANO, J. M., GARDE, M. T. & SCHWENDTNER, O., 2005. Estructura y dinámica de un bosque viejo del Pirineo Occidental. En: Comunicación en panel. IV Congreso Forestal Nacional. Zaragoza.



- OLANO, J. M., GARCÍA-PLAZAOLA, J. I., LOIDI, J., SALCEDO, I., RENOBALLES, G., INFANTE, M. & HERAS, P., 1996. Proyecto de evaluación y propuestas de gestión para la conservación de los bosques de Urbasa y Andia. Informe Técnico. Gobierno de Navarra.
- OLANO, J. M. & PERALTA DE ANDRÉS, J., 2009. 9120 Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de Ilex y a veces de Taxus (Quercion robori-petraeae o llici-Fagenion). En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 71p.
- PERRY, D.A., 1994. Forest Ecosystems. Baltimore and London, The Johns Hopkins University Press.
- PYLE, C., BROWN, M.M. 1998. A rapid system of decay classification for hardwood logs of the eastern deciduous forest floor. Journal of the Torrey Botanical Society, 125(3): 237-245.
- SIITONEN J., 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. Ecological Bulletins 49:11-41.
- SPETICH, M.A., SHIFLEY, S.R., PARKER, G.R., 1999. Regional distribution and dynamics of coarse woody debris in midwestern old-growth forests. Forest Science, 45:303-313.
- TYRRELL, L. E.; NOWACKI, G. J.; CROW, T. R.; BUCKLEY, D. S.; NAUERTZ, E. A.; NIESE, J. N.; ROLLINGER, J. L.; ZASADA, J. C. 1998. Information about old growth for selected forest type groups in the eastern United States. Gen. Tech. Rep. NC-197. St. Paul, MN: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station. 507 p.
- VILLATE, I., GONZÁLEZ-ESTEBAN, J., 2002. Incidencia en la comunidad de vertebrados de los elementos de diversidad forestal relacionados con la gestión del bosque. Gobierno de Navarra.
- WHITE, D.L., LLOYD, F.T., 1998. An old-growth definition for dry and dry-mesic oak-pine forests. Gen. Tech. Rep. SRS-23. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 42 p.



1.ERANSKINA. Altzania eta Iturrigorrin neurtutako aldagaien batez bestekoak laginketa puntu bakoitzean.

1.taula. Altzaniako lagin bakoitzeko zuhaitz kopuru totala, zuhaitzen diametroa, 30 eta 60 cm baino diametro handiagoa duten zuhaitz kopurua eta hauen usteldura mailen batuz bestekoak.

Lagina	ZH	ZD	ZK30	ZK60	ZK12	ZK34
1	484,62	25,95	72,99	48,46	460,38	24,23
2	247,41	39,6	148,44	55,66	241,22	6,18
3	258,06	36,21	154,83	32,25	245,15	12,9
4	233,79	39,99	140,27	46,75	216,25	17,53
5	307,78	38,85	161,58	69,25	277	30,77
6	284,85	36,12	142,42	49,84	242,12	42,72
7	441,81	33,34	198,81	44,18	430,76	11,04
8	496,02	28,25	148,8	74,4	471,21	24,8
9	273,54	32,55	157,28	20,51	259,86	13,67
10	259,93	43,65	194,94	51,98	246,93	12,99
11	393,67	33,91	246,04	19,68	383,82	9,84
12	375,57	35,65	244,12	28,16	375,57	0
13	260,14	35,98	175,59	0	260,14	0
14	332,99	38,79	283,04	0	332,99	0
15	291,95	37,75	226,26	14,59	291,95	0
16	315,2	32,01	173,36	0	307,32	7,88
17	297,52	32,13	185,95	0	297,52	0
18	416,91	30,17	229,3	0	416,91	0
19	700,79	27,24	280,31	0	665,75	35,03
20	506,69	26,74	114	0	481,35	25,33
21	228,01	40,99	222,31	5,7	222,31	5,7
22	181,75	43,08	145,4	22,71	181,75	0
23	238,98	43,42	221,05	5,97	233	5,97
24	251,95	41,39	195,262	18,89	245,65	6,29
25	230,26	40,8	178,45	17,26	230,26	0
26	227,66	42,15	176,44	34,15	221,97	5,69
27	216,26	49,1	183,82	48,6	210,85	5,4
28	277,89	42,41	173,68	41,68	277,89	0
29	413,11	31,28	175,57	30,98	392,45	20,54
30	778,07	29,69	291,77	19,45	758,62	19,45
31	383,52	35,36	220,52	19,17	373,93	9,58
32	341,19	37,35	272,95	0	341,19	0



33	308,86	36,94	223,93	15,44	293,42	15,44
34	609,28	36,68	335,1	45,69	563,59	45,69
35	716,83	36,37	465,94	53,76	680,99	35,84
36	308,86	37,64	270,26	0	308,86	0
37	350,02	36,25	271,27	8,75	350,02	0
38	360,06	35,55	288,05	9	351,06	9
39	234,15	40,78	163,9	35,12	216,59	17,56
40	373,04	34,18	251,8	0	373,04	0
41	480,12	40,06	324,08	72,01	444,11	36
42	523,64	29,32	261,82	0	523,64	0
43	286,06	34,62	178,78	14,3	264,6	21,45
44	504,13	26,46	151,24	0	504,13	0
45	171,41	39,95	115,7	29,99	171,41	0
46	300,1	30,39	157,55	7,5	277,59	22,5
47	322,03	43,42	257,62	16,1	322,03	0
48	464,47	33	243,84	34,83	452,86	11,61
49	491,63	36,94	331,85	12,29	479,34	12,29
50	348,39	38,67	252,58	26,12	313,55	34,83
51	236,14	37,76	159,39	29,51	230,23	5,9
52	385,97	26,07	115,79	19,29	385,97	0
53	372,68	40,07	242,24	37,26	372,68	0
54	236,41	33,86	135,93	5,91	236,41	0
55	373,76	37,09	261,63	9,34	355,07	18,68
56	343,41	32,57	154,53	42,92	334,82	8,58
57	255,38	36,42	134,07	31,92	242,61	12,76
58	405,25	30,91	192,49	0	405,25	0
59	334,06	30,49	141,97	0	325,7	8,35
60	517,7	31,11	284,73	0	478,87	38,82
Batazbestekoa	359,36	35,76	206,72	22,95	347,54	11,81

2.Taula. Altzaniako lagin bakoitzeko Snag kopurua, 30 eta 60 cm-tik gorako diametroa duten snag kopurua eta snag-en usteldura mailen bataz bestekoa.

Lagina	SK	SK30	SK60	SK12	SK34
1	33,11	5,09	0	28,01	5,09
2	7,64	0	0	7,64	0
3	12,73	0	0	12,73	0
4	7,64	0	0	7,64	0
5	28,01	0	0	28,01	0



6	10,18	0	0	7,64	2,54
7	10,18	0	0	5,09	5,09
8	7,64	0	0	7,64	0
9	20,23	0	0	17,82	2,54
10	7,64	0	0	5,09	2,54
11	10,18	0	0	10,18	0
12	2,54	0	0	2,54	0
13	7,64	0	0	5,09	2,54
14	5,09	2,54	0	5,09	0
15	5,09	0	0	5,09	0
16	10,18	0	0	10,18	0
17	0	0	0	0	0
18	7,64	2,54	0	2,54	5,09
19	5,09	2,54	0	5,09	0
20	5,09	2,54	0	2,54	2,54
21	0	0	0	0	0
22	5,09	0	0	5,09	0
23	10,18	2,54	0	10,18	0
24	5,09	0	0	2,54	2,54
25	0	0	0	0	0
26	2,54	0	0	0	2,54
27	5,09	0	0	5,09	0
28	0	0	0	0	0
29	5,09	0	0	5,09	0
30	17,82	0	0	15,28	2,54
31	2,54	0	0	2,54	0
32	5,09	2,54	0	2,54	2,54
33	20,37	2,54	0	17,82	2,54
34	40,75	0	0	40,75	0
35	33,11	5,09	0	28,01	5,09
36	15,28	5,09	0	15,28	0
37	2,54	0	0	2,54	0
38	2,54	0	0	2,54	0
39	5,09	0	0	5,09	0
40	2,54	0	0	2,54	0
41	5,09	2,54	0	5,09	0
42	7,64	0	0	7,64	0
43	15,28	0	0	12,73	2,54
44	15,28	0	0	15,28	0
45	0	0	0	0	0

46	12,73	0	0	10,18	2,54
47	38,2	2,54	0	33,11	5,09
48	10,18	0	0	5,09	5,09
49	25,47	0	0	22,92	2,54
50	30,56	5,09	0	25,47	5,09
51	28,01	0	0	28,01	0
52	7,64	0	0	7,64	0
53	0	0	0	0	0
54	7,64	0	0	7,64	0
55	22,92	0	0	22,92	0
56	45,84	0	0	45,84	0
57	30,56	0	0	26,97	7,64
58	15,28	0	0	15,28	0
59	12,73	2,54	0	12,73	0
60	25,47	2,54	0	22,92	2,54
Batazbestekoa	12,35	0,8	0	11,1	1,31

3.Taula. Altzaniako lagin bakoitzeko Hildako egur bolumena snag eta log bezala eta hauen usteldura mailen bataz bestekoa.

Lagina	BS	BS12	BS34	BL	BL30	BL12	BL34
1	7,55	4,33	3,22	4,6	0	2,81	1,8
2	0,46	0,46	0	0	0	0	0
3	0,95	0,95	0	2,2	0	2,2	0
4	0,7	0,7	0	6,48	0	0	6,48
5	2,87	2,87	0	3,12	0	3,12	0
6	0,78	0,27	0,51	3,88	0	2,52	1,36
7	0,9	0,18	0,72	0	0	0	0
8	0,72	0,72	0	30,63	28,11	2,52	28,11
9	1,47	0,98	0,49	0	0	0	0
10	1,27	1,06	0,2	2,2	0	0	2,2
11	0,46	0,46	0	0	0	0	0
12	0,04	0,04	0	9,05	0	1,53	7,52
13	0,59	0,2	0,38	2,41	0	0	2,41
14	2,64	2,64	0	8,8	0	1,99	6,81
15	0,46	0,46	0	7,89	0	5,99	1,89
16	1,85	1,85	0	15,56	0	9,36	6,2
17	0	0	0	11,37	0	8,4	2,97



18	1,73	0,39	1,34	9,61	0	3,12	6,49
19	4,91	4,91	0	0	0	0	0
20	2,58	1,94	0,64	16,52	16,52	16,52	0
21	0	0	0	0	0	0	0
22	0,89	0,89	0	0	0	0	0
23	0,83	0,83	0	3,51	0	1,7	1,8
24	0,47	0,09	0,38	15,77	13,77	15,77	0
25	0	0	0	0	0	0	0
26	0,25	0	0,25	1,53	0	1,53	0
27	0,39	0,39	0	0	0	0	0
28	0	0	0	2	0	0	2
29	0,36	0,36	0	5,05	0	2,41	2,64
30	2,27	2,13	0,13	1,36	0	1,36	0
31	0,54	0,54	0	0	0	0	0
32	1,81	0,44	1,37	9,79	0	9,79	0
33	3,52	3,42	0,09	12,11	0	12,11	0
34	4,37	4,37	0	1,28	0	1,28	0
35	6,07	4,36	1,71	8,47	0	1,44	7,03
36	4,09	4,09	0	0	0	0	0
37	0,18	0,18	0	8,22	0	8,22	0
38	0,14	0,14	0	1,8	0	1,8	0
39	0,39	0,39	0	0	0	0	0
40	0,4	0,4	0	11,52	11,52	11,52	0
41	4,75	4,75	0	1,28	0	1,28	0
42	0,29	0,29	0	2	0	0	2
43	0,55	0,45	0,09	16,19	13,77	16,19	0
44	0,9	0,9	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0
46	0,57	0,52	0,04	0	0	0	0
47	4,41	2,94	1,46	1,28	0	1,28	0
48	0,75	0,46	0,29	1,53	0	1,53	0
49	2,15	2,12	0,03	13,21	0	1,36	11,85
50	5,68	5,34	0,34	5,06	0	5,06	0
51	1,49	1,49	0	5,78	0	0	5,78
52	0,34	0,34	0	3,92	0	3,92	0
53	0	0	0	0	0	0	0
54	0,72	0,72	0	0	0	0	0
55	2,03	2,03	0	0	0	0	0
56	4,41	4,41	0	4,2	0	4,2	0
57	2,17	1,86	0,24	0	0	0	0



58	0,96	0,96	0	5,12	0	0	5,12
59	2,09	2,09	0	3,63	0	3,63	0
60	4,68	3,91	0,776	0	0	0	0
Batazbestekoa	1,64	1,35	0,26	4,66	1,39	2,79	1,87

4.taula. Altzaniako lagin bakoitzeko zuhaitz kopuru totala, zuhaitzen diametroa, 30 eta 60 cm baino diametro handiagoa duten zuhaitz kopurua eta hauen usteldura mailen bataz bestekoak.

Lagina	ZH	ZD	ZK30	ZK60	ZK12	ZK34
1	568,9	30,27	327,17	14,22	568,9	0
2	492,15	31,33	246,02	12,3	492,1	0
3	552,1	33,67	358,8	0	538,29	13,81
4	482,5	33,54	265,11	36,18	470,43	12,06
5	443,28	33,96	299,02	0	443,21	0
6	528,67	30,06	277,72	0	515,77	13,22
7	493,55	39,48	321,1	61,69	481,21	12,33
8	556,01	34,18	305,8	41,71	542,1	13,91
9	512,05	31,85	268,83	0	499,25	12,8
10	704,78	33,19	422,41	35,24	651,2	52,81
11	402,8	31,61	232,35	10,1	353,51	50,5
12	391,89	32,04	185,71	19,55	361,67	29,32
13	578,09	33,95	332,35	0	563,55	14,45
14	369,8	33,17	221,41	9,22	359,77	9,22
15	335,67	32,08	184,25	16,75	334,01	0
16	353,56	34,79	247,1	8,82	352,02	0
17	565,81	35,47	354,37	42,52	538,65	28,35
18	721,3	31,18	198,27	45,08	702,97	18,02
19	547,01	29,32	205,12	27,35	519,65	27,35
20	522,09	34,65	262,01	65,51	510,91	13,1
21	471,71	30,9	223,72	23,55	447,45	23,55
22	556,9	29,16	208,83	0	501,21	55,69
23	529,68	35,8	291,32	26,48	410,5	119,17
24	424,24	34,13	222,72	21,21	392,42	31,81
25	678,16	28,36	254,31	0	610,34	67,81
26	713,29	31,88	320,98	23,43	606,29	106,99
27	522,44	32,76	235,09	39,18	509,37	13,06
28	809,37	28,64	343,98	20,21	789,12	20,23



29	734,42	34,74	440,65	55,08	716,05	18,36
30	563,53	29,79	281,765	14,08	563,53	0
31	428,65	39,42	267,9	75,01	375,06	53,58
32	346,77	31,33	156,04	17,33	329,41	17,33
33	481,71	34,83	240,85	36,12	469,65	12,04
34	436,75	36,98	272,96	43,67	403,99	32,75
35	544,62	33,13	340,38	13,61	531	13,61
36	571,64	35,19	414,43	12,29	514,47	57,16
Batazbestekoa	525,98	32,96	278,6	24,09	499,19	26,78

5.Taula. Iturrigorriko lagin bakoitzeko Snag kopurua, 30 eta 60 cm-tik gorako diametroa duten snag kopurua eta snag-en usteldura mailen bataz bestekoa.

Lagina	SK	SK30	SK60	SK12	SK34
1	7,64	0	0	7,64	0
2	2,54	0	0	2,54	0
3	5,09	0	0	5,09	0
4	20,37	2,54	0	17,82	2,54
5	0	0	0	0	0
6	2,54	0	0	0	2,54
7	28,01	2,54	0	25,47	2,54
8	23,01	0	0	23,01	0
9	12,73	2,54	0	7,64	5,09
10	53,48	10,18	5,09	35,65	17,82
11	5,09	2,54	0	2,54	2,54
12	15,28	0	0	10,18	5,09
13	35,65	2,54	0	25,47	10,18
14	5,09	0	0	5,09	0
15	12,73	0	0	12,73	0
16	2,54	0	0	2,54	0
17	15,28	2,54	2,54	10,18	5,09
18	23,01	5,09	2,54	15,37	7,64
19	12,73	0	0	10,18	2,54
20	7,64	0	0	7,64	0
21	22,92	0	0	20,37	2,54
22	35,65	0	0	25,47	10,18
23	12,73	2,547	0	7,64	5,09
24	22,92	5,094	0	15,28	7,64
25	35,65	2,547	0	33,11	2,54
26	12,73	0	0	10,18	2,54

27	25,47	0	0	22,92	2,54
28	25,47	0	0	17,83	7,64
29	61,14	0	0	50,95	10,18
30	15,28	0	0	15,28	0
31	10,18	2,547	0	5,09	5,09
32	5,09	0	0	5,09	0
33	15,28	0	0	12,73	2,54
34	20,37	2,547	2,54	20,37	0
35	33,11	0	0	28,01	5,09
36	35,65	0	0	33,11	2,54
Batazbestekoa	18,89	1,27	0,35	15,35	3,6

6.Taula. Iturri gorriko lagin bakoitzeko Hildako egur bolumena snag eta log bezala eta hauen usteldura mailen bataz bestekoa.

Lagina	BS	BS12	BS34	BL	BL30	BL12	BL34
1	0,77	0,77	0	12,96	12	6,12	6,84
2	1,09	1,09	0	1,26	0	1,26	0
3	2,97	2,97	0	0	0	0	0
4	3,9	3,84	0,06	3,77	0	0	3,77
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0,04	0	0,04	1,53	0	1,53	0
7	3,9	3,8	0,09	21,15	12	18,03	3,12
8	3,97	3,97	0	2,97	0	2,97	0
9	1,58	1,25	0,33	0	0	0	0
10	23,55	3,1	20,44	20,54	18,9	12,72	7,82
11	2,32	0,21	2,2	5,94	0	5,94	0
12	1,46	0,3	1,15	0	0	0	0
13	7,74	6,77	0,96	1,36	0	1,36	0
14	0,48	0,48	0	3,51	0	3,51	0
15	2,59	2,59	0	0	0	0	0
16	0,31	0,31	0	0	0	0	0
17	4,41	2,83	1,57	12,04	0	12	0
18	14,16	14	0,16	14,07	0	14,07	0
19	1,35	1,02	0,32	31,01	16,23	29,74	1,27
20	1,04	1,04	0	5,78	0	5,78	0
21	2,06	1,89	0,16	4,49	0	4,49	0
22	4,02	2,36	1,65	24,96	0	0	24,96

23	1,75	0,56	1,18	2,72	0	2,72	0
24	5,13	3,65	1,47	25,53	12,74	23,64	1,89
25	4,75	4,7	0,05	1,44	0	1,44	0
26	1,01	0,961	0,05	0	0	0	0
27	2,8	2,63	0,16	18,95	16,23	16,23	2,72
28	3,29	2,83	0,45	6,12	0	6,12	0
29	6,8	6,47	0,324	4,07	0	2,8	1,27
30	1,05	1,05	0	3,91	0	3,91	0
31	6,6	6,2	0,4	1,95	0	1,95	0
32	0,6	0,6	0	5,44	0	0	5,44
33	1,14	0,95	0,18	1,71	0	1,71	0
34	11,23	11,23	0	5,49	0	1,44	4,05
35	6,22	6,18	0,04	2,31	0	0	2,31
36	3,98	3,93	0,05	25,07	0	6,55	18,52
Batazbestekoa	3,9	2,95	0,93	7,55	2,44	5,22	2,33

2.Eranskina. Egur hilaren argazkiak.

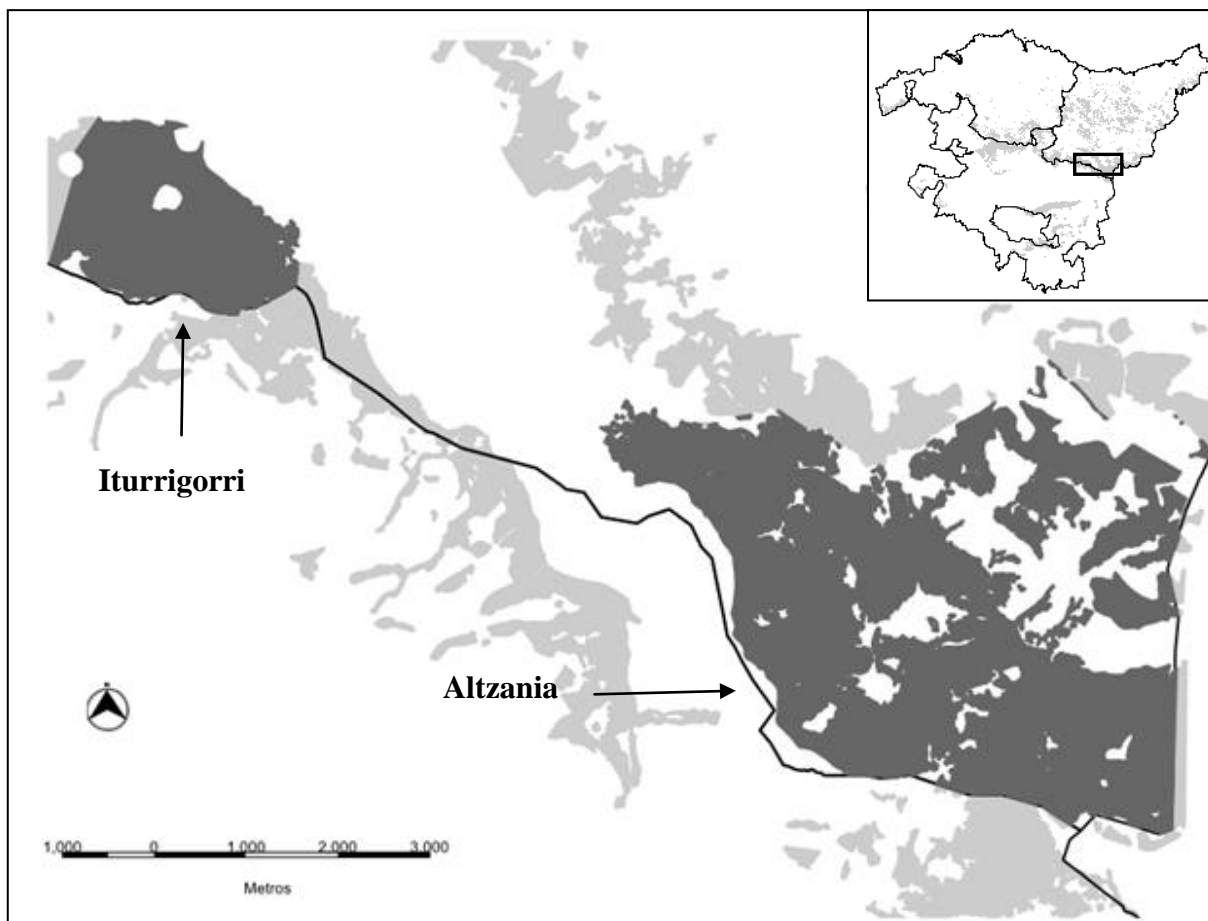


1.Irudia. Snag-ak usteldura maila ezberdinetan. A: snag-a 1. Usteldura mailan, B: snag-a 4. Usteldura mailan eta C: snag-a 2.usteldura mailan.

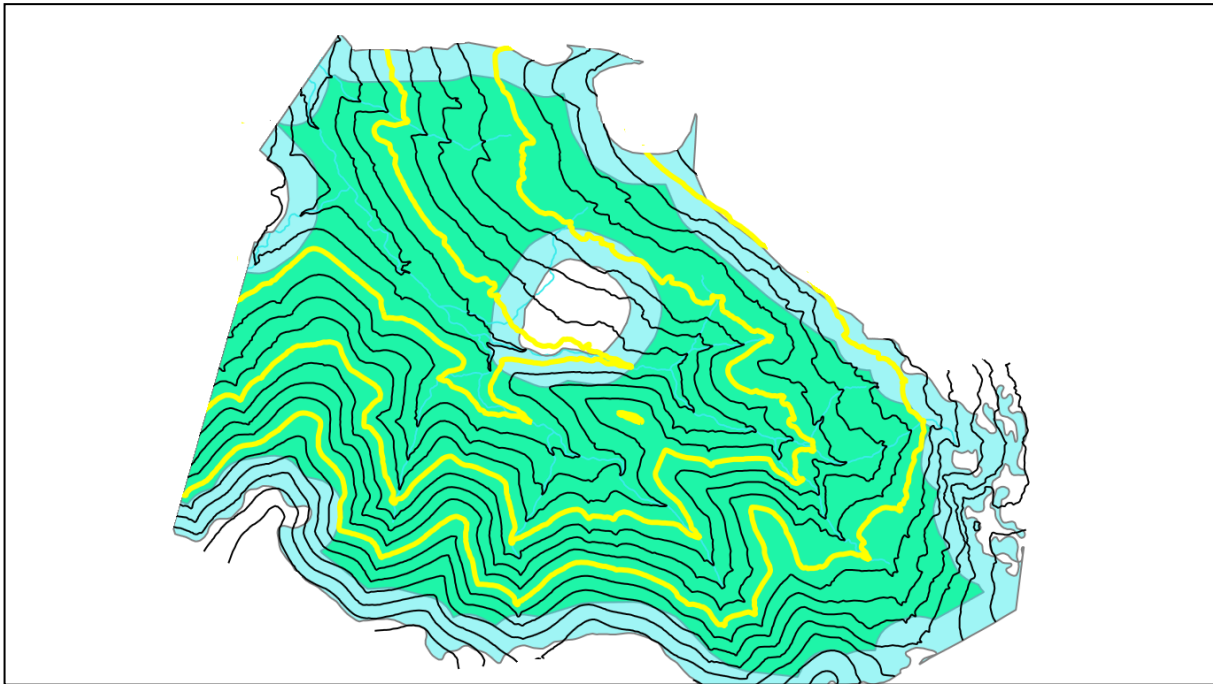


2.Irudia. Log-ak usteldura maila ezberdinetan. A: log-a 1. Usteldura mailan, B: log-a 3. Usteldura mailan eta C:log-a 2. Usteldura mailan.

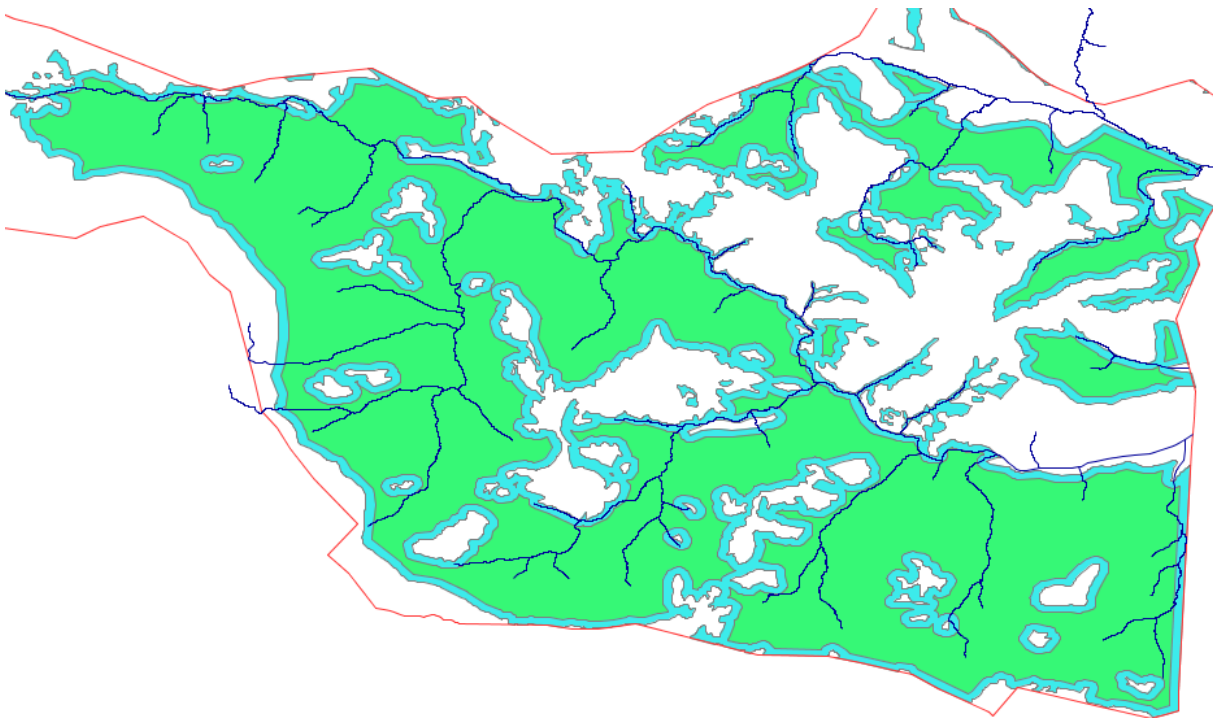
3.Eranskina. Altzania eta Iturri gorriko pagadien eta burututako trantsektuen mapa.



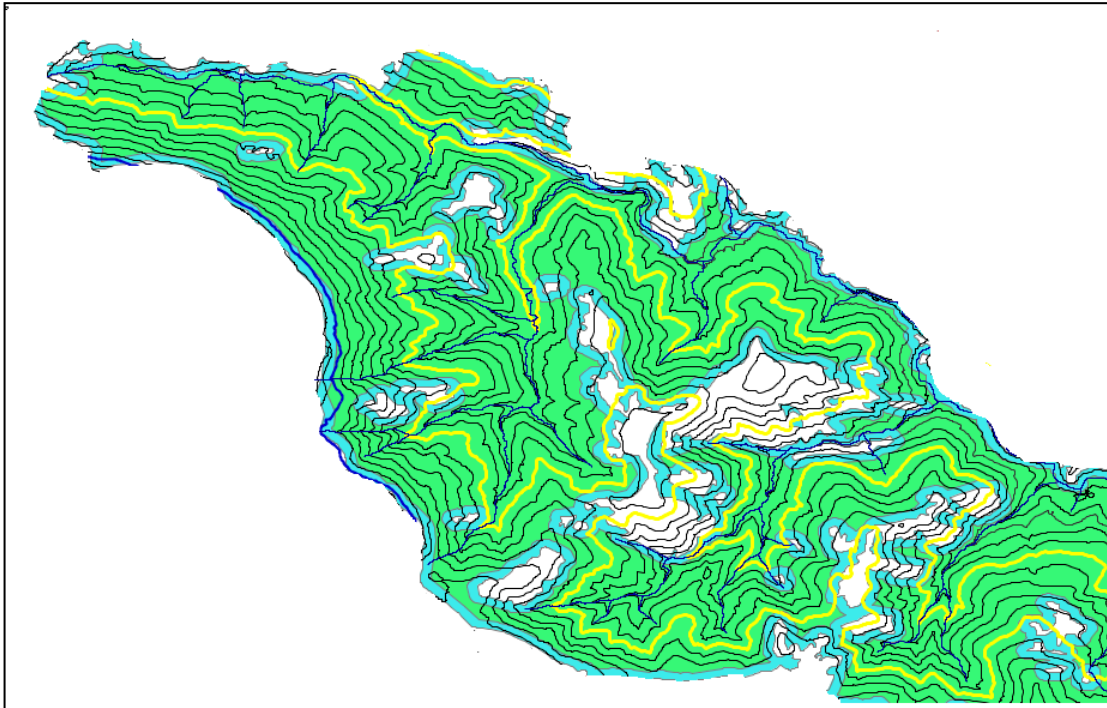
1.Irudia. Altzania eta Iturri gorriko pagadien kokapena kolore beltzez.



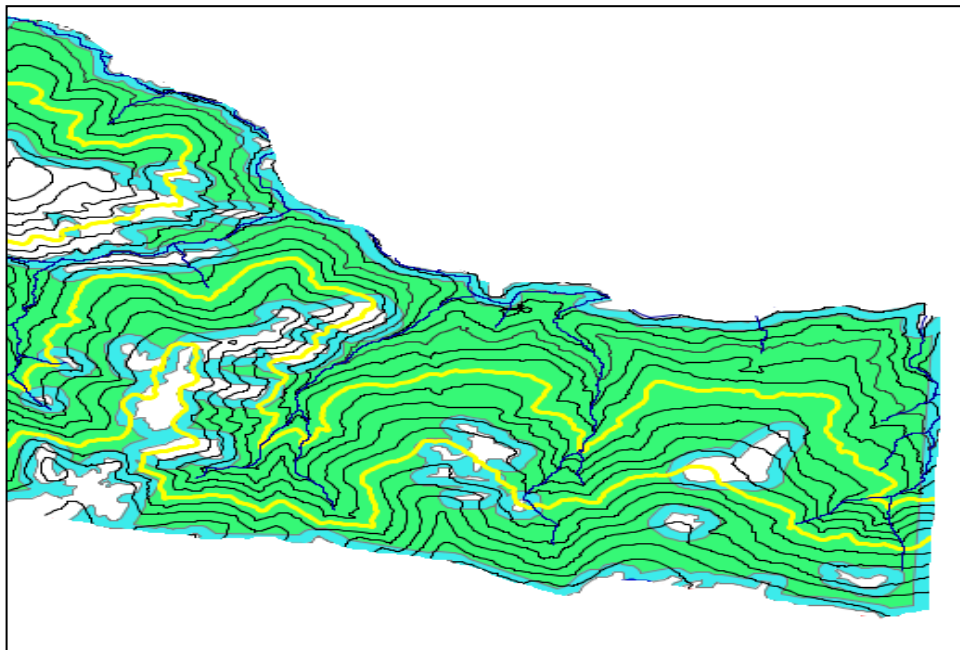
2.Irudia. Iturrigorriko pagadia, burututako trantsektuak hori kolorez agertzen dira.



3.Irudia. Altzaniako pagadia osotasunean.



4.Irudia. Altzaniako pagadiaren mendebaldea, burututako trantsektuak horiz ageri dira.



5.Irudia. Altzaniako pagadiaren ekialdea, burututako trantsektuak horiz agertzen dira.