

## 1. Konposatu kimikoaren deskribapena

Kadmioa naturan dagoen metal astuna da. Urak eta lurzorua xurgatu eta animalia eta landareek metatu egiten dute. Ondoren, gizakietara transmititzen da kadmio-kontzentrazio handiak dituzten arrain, marisko, haragi eta landareak kontsumitzean.

### Iturria eta metatzea elikagaietan

Kadmioa (Cd) metal astuna da, atmosferan dagoena. Iturriak natur ingurua, industria eta nekazaritza dira.

Ingurumenera askatzen den Cd gehiena honako jardura hauetatik dator: industrian, metalurgian dituen aplikazio anitzak; erregai fosilak erretzea; hondakin organikoak erretzea, plastikoak egonkortzea; pigmentuak plagizidak eta ongari ekoiztea, etab. Bestalde, nekazaritzan, erabiltzen diren ongari fosfatatuak ere iturri garrantzitsua dira.

Horren ondorioz, metal astun horren kopuru handiak lurrazalean eta uretan pausatzen dira, uztak kutsatuz eta larreetan bazkatzen diren lurreko animalietan metatuz. Halaber, kadmiodun planktona hartzen duten itsas organismoetan metatzen dira.

Beraz, kate trofikoko azken katebegan, pertsonak esposizioa bizi dute kadmioa duten landare eta haragiak jatean.

### Toxikotasuna

Kadmioa kartzinogeno gisa dago sailkatuta gizakientzat (IARC- 1. taldea), eta genotoxikoa da. Bestalde, estres oxidatiboa eta DNAREN konponketaren inhibizioa eragiten ditu.

Bereziki, kadmioak uretan dituen itxura kimiko inorganiko bioerabilgarri anitzak -hala nola,  $CdCO_3$ ,  $Cd(OH)_2$ ,  $CdS$  eta Cd-ari lotutako beste konposatu inorganiko disolbagaitz batzuk- oso toxikoak dira gizakientzat.

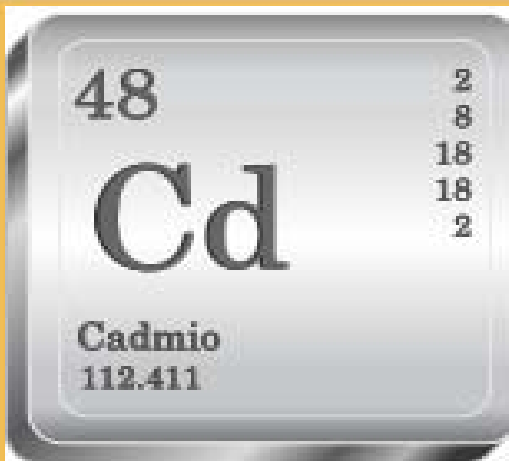
Digestio-aparatuan gutxi xurgatzen bada ere (% 3-5), ehuneko handiena (organismoan dagoen Cd-aren % 40-80 bitartean) giltzurrunetan, biriketan eta gibelean metatzen da, haurdunaldi anitzeko emakumeak eta ferritina-depositu txikiak dituzten pertsonak salbu, kadmio kopuru gehiago xurgatzen baitute. Gainera, egunean genuaren eta gorozkien bidez karga osoaren % 0,007-0,009 bitartean kanporatzen da. Horregatik guztiatik, kadmioa epe luzean metatzen da organismoan (10-30 urte).

Giltzurruna da jomuga-organoa, eta honako hauek eragiten ditu: kalteak hodietan, nefropatia kadmikoa eta giltzurrunetako disfuntzioa. Halaber, osteoporosia (hezurrek mineralak galtzea) agertzeko arrisku-faktorea delako ebidentziak daude.

Gainera, disruptore endokrinotzat jotzen da, eta prostatako, maskuriko, endometriko eta ugatzeko minbizia eragin dezake. Bestalde, azkenaldian eginiko epidemiologia-ikerketek kadmioaren aurreko esposizioa biriketako minbizia jasateko arrisku handiagoarekin lotu dute.

Ez dago bere neurotoxikotasunari eta ugaltze- eta garatze-sisteman duen toxikotasunari buruzko ebidentziak ematen dituen azterlan nahikorik.

Kadmioa



48	2
	8
	18
Cd	18
	2
Cadmio	
112.411	

- ✓ Kadmioa kutsatzaile kimikoa da, eta gizakiei metal astuneko eduki handia duten animalia- eta landare-jatorriko elikagaiak kontsumitzean transmititzen zaie.
- ✓ Ingurumenean dago eta lurzoruan eta uretan pausatzen da, uztetan eta lurreko zein uretako organismoetan metatuz.
- ✓ Kadmioa kartzinogenikoa eta genotoxikoa da. Funtsean, giltzurrunetako lesioak, lesio hepatikoak eta biriketako lesioak eragiten ditu, organo horietan metatzen baita.
- ✓ Halaber, disruptore endokrinoa da eta eragina du ugaltze-sistemako minbizien agerraldietan.



Elikak *kadmio*ari buruzko informazio gehigarria du:

- [arrisku kimikoak](#)

## 2. Elikagaien transmisio bideak

Herritarren transmisio- eta esposizio-bide nagusia metal astun horren kontzentrazio handiak dituzten animalia- eta landare-jatorriko elikagaien kontsumoa da.

Nolanahi ere den, erretzaileen artean kadmioaren transmisio-bide nagusia trabakoa arnastea da.

## 3. Aintzat hartu beharreko elikagaiak

Kadmioarekin gehien bat kutsatzen diren elikagaiak honako hauek dira:

### Animalia-jatorriko elikagaiak:

- Animalien erraiak (giltzurruna, gibela, area, birikak, etab.). Izan ere, kadmioa metatzeko ahalmena dute, herritarren arteko kontsumoa, oro har, garrantzitsua ez bada ere.
- Arrainak eta mariskoa. Nagusiki, krustazeoak, animaliak osorik jaten direlako, erraiak barne (kadmioa bertan kontzentratzen da).

### Landare-jatorriko elikagaiak:

- Barazkiak, tuberkuluak, fruitu lehorrak eta egoskariak
- Algak, kakaoa, basoko zizak eta hazi oleaginosoak.
- Labore eta eratorriak: nagusiki, garia eta arroza. Kadmioaren edukia txikia den arren, esposizioa handiagoa da, dieta osoan hartzen duen lekuagatik.

## 4. Elikagaien bidezko intoxikazioa

Kadmioak eragindako intoxikazioaren sintomak dosiaren eta esposizioaldiaren arabera dira.

Toxikotasun larria sabelaldeko min handiarekin, goragalearekin, gorakoe-kin, beherakoarekin, buruko minarekin eta/edo bertigoarekin lotuta dago, eta konponezina izan daiteke dosi handien aurreko esposizioa gertatu ondoko 24 orduen eta 2 asteen arteko epean, behin lesio hepatikoak eta giltzurrunetako lesioak gertatuta.

Toxikotasun kronikoaren sintomen artean daude honako hauek: gorabeherak arnastean eta gorabehera kardiobaskularrak, giltzurrunen disfunzioa eta ezintasuna, gorabeherak kaltzioaren metabolismoan eta hezurretako gaixotasunak; hala nola, osteoporosia eta bat-bateko hezur-hausteak.

### **Arrisku taldeak**

Kadmioaren aurreko ondore toxikoen aurrean, herritar talde minberenak pertsona diabetikoak eta giltzurrunetan arazoak dituzten gaixoak dira.

Fetuek, jaioberriek eta haurrek hartutako metala xurgatzeko ahalmen handiagoa dute, amak haurdunaldian eta edoskitze-aroan zehar transmititutako esposizioarekin batera, kontzentrazioak amaren mailen azpitik dauden arren.

- ✓ Animalien erraietan daude kadmio-maila handienak haragian.
- ✓ Labore eta eratorriek osatzen dute esposizio handiena dakarren taldea, asko kontsumitzen direlako, eta ez hainbeste euren kadmio-edukiagatik.



- ✓ Kadmioak, epe luzera, giltzurrunetako eta arnasa-aparatuko arazoak eragiten ditu, baita hezurretako eta ugaltze-aparatuko gorabeherak ere.
- ✓ Diabetikoak eta giltzurrunetako lesioak dituzten gaixoak minbergoak dira kadmioaren aurrean.
- ✓ Jaioberriek, haurrek eta haurdunaldi anitzak dituzten emakumeek kadmio gehiago xurgatzen dute; beraz, horren toxikotasunaren aurreko esposizioa handiagoa da.

## 5. Lege-mugak

Elikagai produktu jakinetako edukien gehiezeko mugak Europar Batasunean araututa daude, [2006ko abenduaren 19ko Batzordearen 1881/2006 Araudia \(EE\) aldatzen dela 2014ko maiatzaren 12ko Batzordearen 488/2014 Araudian \(EE\)](#). Horren bidez, zehaztu egiten dira elikagai produktu jakinetako gehiezeko edukien mugak.

Joan den 2014ko maiatzaren 12an, Batzordeak araudi berri bat ezarri du, elikagaietan baimendutako gehiezeko edukiei buruz. Bertan, murriztu egiten dira kadmioaren gehiezeko mugak arrinetan, eta gehiezeko muga berriak ezartzen dira txokolaterako eta kakao-produktuetarako (2019tik aurrera aplikatuko dira). Halaber, mugak ezartzen dira bularreko haurrentzako prestakinetarako eta jarraipen-prestakinetarako (2015etik aurrera aplikatuko dira). Helburua da haurrak babestea, haurren taldea baita minberena kadmioaren toxikotasunaren aurrean.



Kontsultatu legeriari buruzko [Elikaren datu-basea](#)

5

Elikagaiak	Gehiezeko edukiak (mg/kg)
Behien, ardien, txerrien eta eskortako hegaztien haragia (hondakinak salbu) <sup>(6)</sup>	0,050
Zaldi-haragia, hondakinak salbu <sup>(6)</sup>	0,20
Behi, ardi, txerri, eskortako hegazti eta zaldien gibela <sup>(6)</sup>	0,50
Behi, ardi, txerri, eskortako hegazti eta zaldien giltzurrunak <sup>(6)</sup>	1,0
Arrain-haragia <sup>(24)(25)</sup> , hurrengo hiru puntuetan zerrendatutako espezieak izan ezik	0,050
Honako arrain hauen haragia <sup>(24)(25)</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Berdela (<i>Scomber species</i>)</li> <li>Hegalaburra (<i>Thunnus species, Euthynnus species, Katsuwonus pelamis</i>)</li> <li>Bitxike (<i>Sicyopterus lagocephalus</i>)</li> </ul>	0,10
Arrain hauen haragia <sup>(24)(25)</sup> : melba ( <i>Auxis species</i> )	0,15
Honako arrain hauen haragia <sup>(24)(25)</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Antxoa (<i>Engraulis species</i>)</li> <li>Ezpata-arraina (<i>Xiphias gladius</i>)</li> <li>Sardina (<i>Sardina pilchardus</i>)</li> </ul>	0,25
Krustazeoak <sup>(26)</sup> , apendizetako eta sabelaldeko haragia <sup>(44)</sup> . Karamarro eta antzeko krustazeoei (Brachyura eta Anomura) dagokienez, apendizetako haragia.	0,50
Molusku bibalbioak <sup>(26)</sup>	1,0
Zefalopodoak (errairik gabe) <sup>(26)</sup>	1,0

Elikagaiak	Gehienezko edukiak (mg/kg)
<p>Ondoren zerrendatutako kakao- eta txokolate-produktu zehatzak<sup>(49)</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>txokolatea esnearekin, kakao-materia lehorraren eduki osoa &lt; % 30 izanik</li> <li>txokolatea kakao-materia lehorraren eduki osoa &lt; % 50 izanik txokolatea esnearekin, kakao-materia lehorraren eduki osoa <math>\geq</math> % 30 izanik</li> <li>txokolatea kakao-materia lehorraren eduki osoa <math>\geq</math> % 50 izanik</li> <li>azken kontsumitzaileari saldutako kakao-hautsa edo azken kontsumitzaileari saldutako kakao-hauts edulkoratua (edateko txokolatea)</li> </ul>	<p>0,10, 2019/01/01etik aurrera</p> <p>0,30, 2019/01/01etik aurrera</p> <p>0,80, 2019/01/01etik aurrera</p> <p>0,80, 2019/01/01etik aurrera</p>
<p>Bularreko haurrentzako prestakinak eta jarraipen-prestakinak<sup>(8) (29)</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>bularreko haurrentzako hauts-prestakinak, behi-esnearen proteinekin edo proteina-hidrolizatuarekin egindakoak.</li> <li>bularreko haurrentzako prestakin likidoak, behi-esnearen proteinekin edo proteina-hidrolizatuarekin egindakoak.</li> <li>bularreko haurrentzako hauts-prestakinak, soja-proteinaren isolatuarekin bakarrik edo behi-esnearen proteinekin nahastuta egindakoak.</li> <li>bularreko haurrentzako prestakin likidoak, soja-proteinaren isolatuarekin bakarrik edo behi-esnearen proteinekin nahastuta egindakoak.</li> </ul>	<p>0,010, 2015/01/01etik aurrera</p> <p>0,005, 2015/01/01etik aurrera</p> <p>0,020, 2015/01/01etik aurrera</p> <p>0,010, 2015/01/01etik aurrera</p>
<p>Laborez eginiko elikagaiak eta bularreko haurrentzako eta haur txikientzako elikagaiak<sup>(3) (29)</sup></p>	<p>0,040, 2015/01/01etik aurrera</p>
<p>Laboreak; garia eta arrosa salbu</p>	<p>0,10</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gari-aleak, arroz-aleak</li> <li>Zuzenean kontsumitzeko gari-zahia eta gari-hozia</li> <li>Soja-babak</li> </ul>	<p>0,20</p>
<p>Barazki eta frutak, honako hauek salbu: hostodun barazkiak, belar freskoak, Brassica generoko hostodun barazkiak, zizak, zurtoin gazteak, sustraidun barazkiak, tuberkuluak eta itsas algak<sup>(27)</sup></p>	<p>0,050</p>
<p>Zurtoin gazteak, sustraidun eta tuberkuludun barazkiak, apio-arbiak salbu<sup>(27)</sup>. Patatei dagokionez, gehienezko edukia ezartzen zaie patata zurituei.</p>	<p>0,10</p>
<p>Hostodun barazkiak, belar freskoak, Brassica generoko hostodun barazkiak, apio-arbiak eta honako ziza hauek<sup>(27)</sup>: <i>Agaricus bisporus</i> (txanpinoia), <i>Pleurotus ostratus</i> (ostra-ziza) eta <i>Lentinula edodes</i> (shiitake ziza).</p>	<p>0,20</p>
<p>Zizak, aurreko puntuan zerrendatutakoak salbu<sup>(27)</sup></p>	<p>1,0</p>
<p>Elikagaien osagarriak<sup>(39)</sup>, hurrengo puntuan zerrendatutako elikagaien osagarriak salbu:</p>	<p>1,0</p>
<p>Nagusiki edo guztiz itsas alga lehorrekin eginiko elikagaien osagarriak<sup>(39)</sup> eta oinarrian itsas alga edo molusku bibalbio lehortuak dituztenak.</p>	<p>3,0</p>

<sup>(6)</sup> *Kategoria honetan zerrendatutako elikagaiak, Europako Parlamentuaren eta Batzordearen 2004ko apirilaren 29ko 853/2004 Araudian (EE), animalia-jatorriko elikagaien higieneari buruzko arau zehatzak ezartzen dituena (2004/06/25eko 226 LD, 22. or.).*

<sup>(24)</sup> *Kategoria honetan zerrendatutako arraina, a) kategorian definitzen denarekin bat, Batzordearen 104/2000 Araudiko (EE) 1. artikuluko (DO L 17, 2000/01/21ekoa, 22. or.) zerrendan NC 0302 70 00 kodepean sailkatutako arrainen gibela izan ezik. Araudi hori, azken aldiz, honako hauenategite-baldintzen Aktaren bidez aldatu zen: Txekiar Errepublika, Estoniar Errepublika, Zipretar Errepublika, Letoniar Errepublika, Lituaniar Errepublika, Hungariar Errepublika, Maltar Errepublika, Poloniar Errepublika, Esloveniarr Errepublika eta Eslovakiar Errepublika. Halaber, Europar Batasunaren oinarrian dauden itunen bidez aldatu zen (DO L 236, 2003/09/23koa, 33. or.). Lehortutako, diluitutako, eraldatutako edo konposatutako elikagaiei dagokienez, 2. artikulua eta 1. eta 2. atalak ezarriko dira.*

<sup>(25)</sup> *Arraina osorik kontsumituko bada, gehienezko edukia arrain osoari ezarriko zaio.*

<sup>(26)</sup> *104/2000 Araudiko (EE) 1. artikuluko zerrendako c) eta f) kategorietan dauden elikagaiak, dagokionaren arabera (dagokien zerrendan adierazitako espezieak). Lehortutako, diluitutako, eraldatutako edo konposatutako elikagaiei dagokienez, 2. artikulua eta 1. eta 2. atalak ezarriko dira. Pecten maximusi dagokienez, gehienezko edukia muskulu aduktoreari eta gonadei besterik ez zaie ezartzen.*

<sup>(27)</sup> *Gehienezko edukia frutak edo barazkiak garbitu eta zati jangarria bereizi ostean ezartzen da.*

<sup>(39)</sup> *Gehienezko edukia merkaturatutako elikadura-osagaiari ezartzen zaio.*

<sup>(44)</sup> *Krustazeoen zefalotoraxa definizio honetatik kanpo dago.*

<sup>(49)</sup> *Kakao-produktu zehatzei eta txokolateari dagokienez, Europako Parlamentuaren eta Batzordearen 2000/36/EE Zuzentarauaren, 2000ko ekainaren 23koaren, Gizakiek kontsumitzeko kakao-produktuei eta txokolateari buruzkoaren, I. eranskinaren A2, A3 eta A4 puntuetan ezarritako definizioak aplikatuko dira.*



## 6. Kontrol- eta prebentzio-neurriak

### Elikakatean

Elikagaiak eraldatzean, garrantzitsua da higiene arloan jardunbide egokiak eta arriskuak aztertzeko programak zein kontrol estuko guneak (APPCC) ezartzea.

[Pasaden Apirilaren 4an, Batzordeak nekazari eta elikagaien enpresetako ustiatzaileentzako gomendio bat eman du, eskura dauden murrizte-neurriak apurka-apurka ezar ditzaten, elikagaietako kadmio-edukiak murrizteko; zehazki, laboreen, barazkien eta pataten sektorean.](#)

Kasu batzuetan, beharrezkoa izango da uzta eremu geografikora egokitzea; izan ere, kadmioaren presentzia aldatu egiten da uzta-eremuaren kokapen geografikoaren arabera (lurzoruko presentzia naturalaren arabera), lurretik eratorritako kadmio-kopuruaren arabera (lurretik landareetara igarotzen den kadmioa lurzorua pHaren eta beste osagai batzuen arabera), landare-aldaeraren arabera eta araztegiko lokatzen, satsaren edo ongari fosfatatuen nekazaritza-erabilerearen arabera, besteak beste.

### Murrizteko neurriak

Biometatu egiten da animalia eta landareetan; beraz, behin elikagaien metatuta, ez dago kadmioa desagerrarazten duen tratamendurik.

Horregatik, prebentzio-neurriek ingurumeneko kadmio-maila murriztera bakarrik jo dezakete. Horretarako, kadmio-isurtzeak murriztu behar dira, industrian eta nekazaritzan dituen aplikazioak mugatuta.

- ✓ Garrantzitsua da elikakate osoan higiene arloan jardunbide egokiak eta autokontrol sistemak ezartzea.
- ✓ Itsasoko eta lurreko bizitzaren esposizioa (beraz, baita gizakien ere) murrizteko modua industrietan eta nekazaritzatik igortzen diren kadmio-mailak murriztea da, eta uzta eremu geografikora egokitzea da.
- ✓ Kadmioa ezin da desagerrarazi behin elikagai batean metatuta.

**Etxean**

Europako herritarren kadmioaren aurreko gizakien esposizioa hurbil dago (eta gaintu ere egiten du kontsumitzaile talde batzuetan; hala nola, barazkijaleen eta haurren taldean) EFSAk ezarritako Asteko Ingesta Toleragarritik (TWI- 2,5µg/gorputz-pisuko kg).

Animalia-ehun batzuetan biometatu egiten denez gero, herritarrei hau gomendatzen zaie:

- Krustazoetan (karramarroak, txangurruak, buiak, ganbak, otarrainxkak, zigalak) hepatopankreasa (digestio-aparatu dago, buruan dago eta bertan metatzen da, nagusiki, kadmioa) duen **kharagi ilunaren kontsumoa mugatzea edo saihestea**.
- **Animalien erraien kontsumoa murriztea** (giltzurrunak, gibela eta beste-lako hondakin jangarriak).

Beste alde batetik, gomendagarria da higie- eta manipulazio-jardunbide egokiak jarraitzea arrainekin, kutsatze mikrobiologikoak saihesteko:

- **Edozein elikagai manipulatu aurretik, eskuak garbitu.**
- **Tresnak, taulak eta gainazalak desinfektatu.**
- **Hotz-katea mantendu, elikagai gordinak garraiatzen diren bitartean.**
- **Arrainak, haragiak eta oro har elikagaiak hotz mantentzea horiek prestatu eta kontsumitu arte.**
- **Ongi kuzinatu arrainak, haragiak eta horiekin eginiko produktuak, eta bero mantendu kontsumitzen diren arte. Kontsumitu ondoren, ahalik eta lasterren hoztu soberakinak.**
- **Ekin elikagai gordinen eta kuzinatuen arteko kutsadura gurutzatua.**
- **Ez desizoztu elikagaiak giroko tenperaturan, hozkailuaren beheko aldean baizik.**
- **Ongi garbitu fruta eta barazki guztiak gordinik kontsumitu behar badira.**

**7. Informazio-iturriak**

- Wiki - Elika  
<http://wiki.elika.net/index.php/Cadmio>
- ELIKA - Fitxa: kadmioa animalien elikagaian (2013).  
[http://www.elika.net/es/fichas\\_sustancias\\_indeseables.asp?id\\_cat=1](http://www.elika.net/es/fichas_sustancias_indeseables.asp?id_cat=1)
- EFSA- Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain - Cadmium in food (2012)  
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/980.pdf>
- FAO/OMS-Evaluation of Certain Contaminants In Food (2011)  
[http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241660648\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241660648_eng.pdf)
- AESAN - Elikagaien Segurtasunerako eta Nutriziorako Espainiako Agentziaren Zientzia Batzordearen (AESAN) txostena, elikagaiak kontsumitzean Espainiako herritarrek kadmioaren aurrean duten esposizioaren arriskua ebaluatzen duena (2011)  
[http://www.aesan.msc.es/AESAN/docs/docs/evaluacion\\_riesgos/comite\\_cientifico/CADMIO\\_ALIMENTOS.pdf](http://www.aesan.msc.es/AESAN/docs/docs/evaluacion_riesgos/comite_cientifico/CADMIO_ALIMENTOS.pdf)
- AESAN - Krustazeoen kontsumo-aholkuak, kadmioaren aurreko esposizioa murrizteko (2011)  
[http://www.aesan.mssi.gob.es/AESAN/docs/docs/rincon\\_consumidor/Recomendaciones\\_cadmio.pdf](http://www.aesan.mssi.gob.es/AESAN/docs/docs/rincon_consumidor/Recomendaciones_cadmio.pdf)

- ✓ Gizakiek kadmioaren aurrean duten esposizioa EFSAk ezarritako Asteko Ingesta Toleragarritik hurbil dago.

Kadmioa biometatu egiten denez, gomendatu egiten da animalien erraien kontsumoa mugatzea eta krustazeoen haragi iluna kontsumitzea saihestea.

- ✓ Nolanahi ere den, gomendagarria da higie- eta manipulazio-jardunbide egokiei jarraitzea elikagaiak prestatu eta kontserbatzean, agente biologikoekin kutsatzea saihesteko.

Infograma: kadmioa

**KADMIOA** NATURAN DAGOEN KUSKATZEA ERORITA DA, GORRIK KUSKATZEA ERORITA DA. JARDUNBIDE EGOKIAK

**KONTUAN HARTU BEHARRERAKO ELIKAGAI**

**JARDUNBIDE EGOKIAK**

ELIKAGAIEN BUREZKO INTOKIKAZIOA	HEGATZEA	HEGATZEA	HEGATZEA	HEGATZEA	HEGATZEA	HEGATZEA
...	...	...	...	...	...	...

**EZ BEHARZATU**

**EZ BEHARZATU**