

Airera Egindako Emisioak Neurtzeko, Zenbatesteko eta Kalkulatzeko Gidaliburu Teknikoa

- EPER, Poluzioa Prebenitzeko eta Kontrolatzeko uztailaren 1eko 16/2002 Legea
- EPER inbentarioa. 2000ko uztailaren 17ko EBren Erabakia

ARGITARATZAILEA:

© IHOBE – Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa

TXOSTENAREN EGILEA:

Labein Fundazioa, IHOBE, S.A.rentzat

2005eko Azaroa

AURKEZPENA

Irailaren 24ko Kontseiluak ezarritako 96/61/EE Zuzentarauak, Poluzioaren Prebentzioari eta Kontrol Integratuei buruzkoak –**IPPC** Legea deitzen zaio–, ingurumen-legeriaren arloan ikuspegi berritzaile bat proposatu du. Izan ere, zenbait kontzeptu berri hartzen ditu kontuan, besteak beste: ikuspegi osatu eta integratzailea, ingurumena multzo gisa hartzen duena; erabil daitezkeen teknika onenetan oinarrituta aldizka-aldizka berrikus daitezkeen emisio-mugak ezartzea; informazioa trukatzeko eta informazioa gardena izatea; baimen integralak; etab.

Halaber, Zuzentaru horren 15. artikulua Europako emisioen eta emisioegileen inbentarioa (EPER) egitea barne hartzen du. EPER inbentarioa 2000/479/EE Erabakiaren bidez ezarri da. Horren bidez, EBko estatu kideek IPPC Zuzentaruaren (I. eranskina) aipatzen diren industria-iturrietatik sortzen diren 50 substantzia poluitzailearen datuak bildu eta Europako Batzordera bidali behar dituzte.

Lan horietan, urtean uretara eta atmosferara isurtzen diren eta muga-balioak gainditzen dituzten poluitzaileen kantitatea adierazi behar da (kg/urte). Bai poluitzaileak, bai muga-balioak erabakiaren II. eranskinean zehaztu dira, eta zenbatetsi, neurtu edo kalkula daitezke.

Esparru horretan, Gidaliburu hau, Europako Batasuneko ingurumen-politikarekin bat datorren politika garatzeko gure herrian ezartzen ari garen Garapen Iraunkorraren Euskal Ingurumen Estrategiaren (2002-2020) tresnetako bat da. Hori guztia Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu eta Ingurumen Saila ari da koordinatzen, otsailaren 27ko 3/1988 Lege Orokorrak –Euskal Autonomia Erkidegoan Ingurumena Babesteari buruzkoa– ezartzen duenaren arabera.

Gida hau egiteko, kontuan hartu dira Euskal Autonomia Erkidegoan dauden prozesuak. Eremu geografiko horretatik kanpo erabiliz gero, akatsak egin litezke.

ESKERRAK

Eskerrak eman nahi dizkiegu Euskal Autonomia Erkidegoko sektoreko enpresa guztiei eta bereziki enpresa hauei, gidaliburu honetarako ekarpenak egiteagatik eta sektoreari buruz dakitena eta sektorean duten eskarmentua guri eskaintzeagatik.

- ✦ **AMR REFRACTARIOS, S.A**
- ✦ **REFRACTARIOS BURCEÑA, S.L.**
- ✦ **REFRACTARIOS KELSEN, S.A.**

Enpresa horien guztien laguntzarik gabe, ezin izango genuen gidaliburua egin.

AURKIBIDEA

AURKEZPENA	1
ESKERRAK	2
0.- GIDALIBURUAREN XEDEA	5
1.- IPPC ZUZENTARAU/LEGEA eta EPER ERABAKIA SEKTOREAN	7
1.1.- IPPC ZUZENTARAU/LEGEA SEKTOREAN	7
1.2.- EPER ERABAKIA SEKTOREAN	11
1.3.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN OINARRITUTAKO EMISIOEN BALIOESPENA	13
2.- EKOIZPEN-PROZESUAREN DESKRIBAPENA	17
2.1.- BALDOSA ZERAMIKOEN EKOIZPEN-PROZESUA	18
2.2.- ERAIKUNTZARAKO MATERIALEN EKOIZPEN-PROZESUA	20
2.3.- MATERIAL ERREGOGORREN EKOIZPEN-PROZESUA.....	21
3.- EMISIO ATMOSFERIKOAK: POLUITZAILEEN IDENTIFIKAZIOA	23
4.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN OINARRITUTAKO EMISIOEN BALIOESPENA	27
4.1.- EMISIOEN EBALUAZIOA EMISIO-FAKTOREETATIK ABIATUTA	27
4.2.- EMISIOEN EBALUAZIOA NEURKETETAN OINARRITURIK.....	32
5.- ERREKUNTZA-PROZESUETAKO INSTALAZIO OSAGARRIETAKO EMISIO- FAKTOREAK	35
6.- EMISIOEN KALKULUA. ADIBIDE PRAKTIKOA.	39
7.- BIBLIOGRAFIA	41
ERANSKINAK	43
I. APLIKATU BEHARREKO LEGEAK (INDARREAN DAUDENAK ETA IZANGO DIRENAK)	47
II. ATMOSFERA-POLUITZAILEAK NEURTZEKO METODOAK	51
III. NEURTZEKO AZPIEGITUREN ZHAZTAPENAK	61
IV. ESTEKA INTERESGARRIAK	67
V. SEKTOREETAKO GIDALIBURUEN ZERRENDA	71

0.- GIDALIBURUAREN XEDEA

EPER Airea Gidaliburu honen xedea Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu eta Ingurumen Sailarentzat eta EAEko sektorearentzat tresna praktikoa izatea da. Honekin, "Poluzioaren Prebentzioari eta Kontrol Integratuei buruzko uztailaren 1eko 16/2002 Legearen" (IPPC Legea) mendean dauden Produktu zeramikoen sektoreko enpresek eta erakundeek parametro poluitzaileak eta horien ezaugarriak identifikatzeko, eta neurtzeko, zenbatesteko eta kalkulatzeko metodoak ezagutzeko aukera izango dute.

Gidaliburu honekin, enpresek EAEko Ingurumen Organoari ekarpenak egin ahal izango dizkiote, aurrez baliozkotutako metodoak erabiliz, bai neurketa-datuetatik, bai gidaliburu honetan bildutako emisio-faktoreetatik abiatuz, edo zenbatespen-metodoak erabiliz, bestelako daturik ez dagoen kasuetan.

Gidaliburu honek emisioak neurtzeko ekipoei, instalazioei (laginak hartzeko instalazio-tximiniak) eta neurtzeko eta analizatzeko metodologiari buruzko informazio praktikoa osagarria du.

1.- IPPC ZUZENTARAU/LEGEA eta EPER ERABAKIA SEKTOREAN

1.1.- IPPC ZUZENTARAU/LEGEA SEKTOREAN

Poluzioaren kontrol integratua ingurumeneko baimen integratuan oinarritzen da; hori, hain zuzen ere, esku-hartze administratibo berria da eta orain arte bete beharreko ingurumen-baimenen multzo zabala ordeztu eta biltzen du. Horrek balio erantsia ematen dio, banakoen mesedetan, administrazioko mekanismoak izugarri sinpletzen baititu.

Lege hori indarrean sartzean, hainbat ingurumen-baimen indargabetu dira, hala nola hondakinen ekoizpenari eta kudeaketari dagozkionak –errausketarenak barne–, komunitate barneko arroetako ur kontinentaletako isurketei dagozkienak, itsasoko nahiz lehorreko eremu publikoetara –lehorretik itsasora– egiten diren isurketei dagozkienak eta poluzio atmosferikoari dagozkionak. Halaber, gai arriskutsuak isurtzeari dagokion salbuespen-erregimena indargabetzen da.

Produktu zeramikoen sektorea epigrafe honekin identifikatzen da IPPC legearen arabera:

IPPC Legearen eta EPER Erabakiaren arabeko jardueren eta instalazioen kategoria	NOSE-P kodea	NOSE-P prozesua
3.5: Produktu zeramikoak –batez ere, teilak, adreiluak, erregogorak, lauzak edo produktu zeramiko apaingarriak edo etxean erabiltzekoak– labean fabrikatzeko instalazioak, egunean 75 tona baino gehiago ekoizteko ahalmena dutenak, eta/edo 4 m ³ baino gehiago labekatzeko ahalmena eta labearen karga-dentsitatea 300 kg/m ³ baino handiagoa.	104.11	Igeltua, asfaltoa, hormigoia, zementua, beira, zuntzak, adreiluak, lauzak edo produktu zeramikoen fabrikazioa (erregaia kontsumitzen duten produktu mineralen industriak).

Hona hemen zenbait definizio:

Instalazioa: IPPC Zuzentarauaren I. eranskinean azaltzen diren jarduerak –bat edo gehiago– eta establezimenduko jarduerekin erlazio tekniko zuzena duten jarduerak – emisioetan eta poluzioan eragin dezaketenak– gauzatzen diren unitate tekniko eta egonkorra.

I. eranskineko jarduera: IPPC Zuzentarauaren I. eranskinean azaltzen den jarduera, EPER gidaliburuaren A3 eranskinean zehazten diren kategorien arabera.

Gunea: titularrak I. eranskinean azaltzen diren jarduerak –bat edo gehiago– gauzatzen dituen instalazio bat edo gehiago biltzen dituen establezimendu industrialak.

2002ko uztailaren 1eko IPPC Legearen arabera (IPPC Zuzentaria estatu espainiarrera ekarrita):

- * Gaur egungo instalazioek **2007ko urriaren 30a arteko epea dute egokitzeko**; hortik aurrera, dagokien ingurumen-baimen integratua izan behar dute.
- * **Ingurumen-baimen integratuak gehienez 8 urteko epea** izango du, eta, interesdunak hala eskatuta, hurrengo eperako berritu ahal izango da. Instalazioaren titularrak epemuga amaitu baino **10 hilabete lehenago, gutxienez, eskatu behar du baimena berritzea.**

INSTALAZIOETAKO TITULARREN BETEBEHARRAK ETA INGURUMEN-BAIMEN INTEGRATUAREN EDUKIAK

Lege honen aplikazio-eremuan sartzen diren jarduera industrialak gauzatzen diren instalazioetako titularrek honako hauek bete behar dituzte:

- Ingurumen-baimen integratua eskuratu eta horretan ezartzen diren kondizioak bete behar dituzte.
- Aplikatu beharreko legeek eta ingurumen-baimen integratuak berak informazioa kontrolatzeko eta hornitzeko ezartzen dituzten betebeharrak bete behar dituzte. Instalazioetako titularrek urtean behin, gutxienez, jakinarazi behar dizkiote EAeri instalazioari dagozkion emisio-datuak (ikus lege-baldintzak 1.2 atalean).
- Hauek jakinarazi behar dizkiote organo eskudunari, ingurumen-baimen integratua eman ahal izateko:
 - instalazioan egin nahi den edozein aldaketa –funtsezkoa izan ala ez izan–;
 - titulartasuna aldatzea;
 - ingurumenean eragina izan dezakeen edozein gertaera edo istripu.
- Zaintzen, ikuskatzen eta kontrolatzen dihardutenei laguntzea eta haiekin batera jardutea.
- Lege horretan ezartzen diren beste betebeharrak eta aplikatu behar zaizkion gainerako xedapenak betetzea.

”Informazioari, komunikazioari eta informazioaren eskuragarritasunari” dagokienez:

Instalazioetako titularrek **urtean behin jakinarazi behar dituzte, gutxienez**, dagokien autonomia-erkidegoan, **instalazioaren emisioei buruzko datuak**.

Instalazioetako titularrek ingurumen-baimen integratua eskuratzeko erakunde eskudunari eman behar dioten informazioak, gutxienez, hauek izan behar ditu:

- Lurzorua eta lurpeko urak babestuta daudela bermatzen duten aginduak, hala dagokionean.

- Instalazioak sortutako hondakinak kudeatzeko erabiliko diren prozedura eta metodoak.
- Urruneko edo mugaz gaindiko poluzioa minimizatuko dela bermatuko duten aginduak, hala dagokionean.
- Emisio- eta hondakin-mota guztiak tratatzeko eta kontrolatzeko erabiliko diren sistemak eta prozedurak –neurtzeko metodologia zehaztuta–, maiztasuna eta emisioak ebaluatzeko prozedurak.
- Ohikoak ez diren egoeretan ustiatzeko kondizioei dagozkien neurriak, hala nola martxan jartzeari, ihesei, funtzionamendu-akatsi, denboraldi baterako gelditzeari edo behin betiko ixteari dagozkienak.

Ingurumen-baimen integratuak, halaber, aplikatu beharreko muga-balioen denborazko salbuespenak izan ditzake, baldin eta instalazioaren titularrak ondoren azaltzen diren neurrietako bat aurkezten badu. Neurri horiek administrazio eskudunak onartu behar ditu eta ingurumen-baimen integratuan aipatu behar dira. Hauek azaldu behar dira:

- 6 hileko epean, gehienez, emisioen muga-balioak beteko direla bermatzen duen birgaitze-plana.
- Poluzioa gutxiaraziko duen proiektua.

1.2.- EPER ERABAKIA SEKTOREAN

Batzordearen 2000/479/EE Erabakia EPER Erabaki gisa ezagutzen da. Erabaki horretatik, batez ere, EBko estatu kideentzako baldintzak sortu arren, zuzenean eragiten du hainbat industria-sektoretan. Estatu kideek inbentarioa egin behar dute beren lurraldean, eta dagozkien datuak jakinarazi behar dizkiote Batzordeari. Industriak emandako informazioan oinarrituta, batez ere, bilduko dira datuak. EA Eren kasuan, ingurumenaren eskuduntza gure autonomia-erkidegoko organo eskudunari transferitu zaio estatu espainiarretik.

EPER Erabakiaren arabeko lege-baldintzak taula honetan biltzen dira:

EPER ERABAKIAREN ondorio diren lege-baldintzak	
Nor behartzen du ERABAKIAK?	
<input type="checkbox"/>	EPER Erabakiak estatu kideak behartzen ditu, horiek baitute instalazioetako datuak biltzeko ardura.
Zertara behartzen du ERABAKIAK?	
<input type="checkbox"/>	Erabakiaren arabera, IPPC Zuzentarauaren I. eranskinean azaltzen diren jarduera industrialak – bat edo gehiago– gauzatzen diren banakako gune guztiek atmosferara eta uretara egiten dituzten isurpenen berri eman behar diote Batzordeari.
Zer emisio jakinarazi behar da?	
<input type="checkbox"/>	Erabakiaren I. eranskinean biltzen diren 50 poluitzaileen zerrendatik atmosferara eta uretara isurtzen direnak jakinarazi behar dira.
Nola jakinarazi behar da?	
<input type="checkbox"/>	EPER Erabakiaren A2 eranskinean aipatzen den jakinarazpen-inprimakian azaltzen den eskemari segitu behar zaio.
Zer maiztasunekin jakinarazi behar da?	
<input type="checkbox"/>	Hasieran 3 urtean behin. Lehen txostena 2003ko ekainean aurkeztu behar da, eta 2001eko emisioei buruzko datuak izan behar ditu; horiek ez badaude, 2003. edo 2001. urteetakoak izango ditu. 2008tik aurrera, urtean behin jakinaraziko zaio Batzordeari, abenduan.
Nori eragingo dio EPER Erabakiak?	
<input type="checkbox"/>	Erabakiak EBko estatu kideak behartzen baditu ere (horiek baitute EPER estatu mailan ezartzeko ardura), eragin handiagoa izango du IPPC jarduerak gauzatzen dituzten industrietan eta erakundeetan eta Erabakiaren A1 eranskinean azaltzen den substantzia poluitzaileen zerrendakoak isurtzen dituzten industrietan.

Informazio gehiago behar baduzu:

www.eper-euskadi.net

Atmosferako emisioen muga-balioak	NIREA	EPER poluitzaileak/substantziak	URA	Uretara egindako emisioen muga-balioak
kg/urte		Ingurumen-gaiak		kg/urte
100.000	X	CH ₄		
500.000	X	CO		
100.000.000	X	CO ₂		
100	X	HFC1		
10.000	X	N ₂ O		
10.000	X	NH ₃		
100.000	X	NMVOC		
100.000	X	NO _x (NO ₂ gisa)		
100	X	PFC2		
50	X	SF ₆		
150.000	X	SO _x (SO ₂ gisa)		
		Nitrogenoa guztira (N gisa)	X	50.000
		Fosforoak guztira (P gisa)	X	5.000
kg/urte		Metalak eta konposatuak		kg/urte
20	X	As eta konposatuak (Arseniko elemental gisa)	X	5
10	X	Cd eta konposatuak (Kadmio elemental gisa)	X	5
100	X	Cr eta konposatuak (Kromo elemental gisa)	X	50
100	X	Cu eta konposatuak (Kobre elemental gisa)	X	50
10	X	Hg eta konposatuak (Merkurio elemental gisa)	X	1
50	X	Ni eta konposatuak (Nikel elemental gisa)	X	20
200	X	Pb eta konposatuak (Berun elemental gisa)	X	20
200	X	Zn eta konposatuak (Kobre elemental gisa)	X	100
kg/urte		Substantzia organokloratuak		kg/urte
1.000	X	1,2-dikloroetanoa (DCE)	X	10
1.000	X	Diklorometanoa (DCM)	X	10
		Kloroalkanoak (C10-13)	X	1
10	X	Hexaklorobentzenoa (HCB)	X	1
		Hexaklorobutadienoa (HCBd)	X	1
10	X	Hexakloroziklohexanoa (HCH)	X	1
		Konposatu organohalogenatuak (AOX gisa)	X	1.000
0,001	X	PCDD+PCDF - dioxinak eta furanoak (Teq gisa) ³		
10	X	Pentaklorofenola (PCP)		
2.000	X	Tetrakloroetilenoa (PER)		
100	X	Tetraklorometanoa (TCM)		
10	X	Triklorobentzenoa (TCB)		
100	X	1,1,1-trikloroetanoa (TCE)		
2.000	X	Trikloroetilenoa (TRI)		
500	X	Trikloroemetanoa		
kg/urte		Beste zenbait konposatu organiko		kg/urte
1.000	X	Bentzenoa		
		Bentzenoa, Toluena, etilbentzenoa, xilenoak (BTEX gisa)	X	200
		Difenileter bromatua	X	1
		Eztainua duten konposatu organikoak (Sn total gisa)	X	50
50	X	Hidrokarburo aromatikoko poliziklikoak ⁴	X	5
		Fenolak (C total gisa)	X	20
		Guztizko Karbono organikoak – TOC (C total edo OEK/3 gisa)	X	50.000
kg/urte		Beste zenbait konposatu		kg/urte
		Kloruroak (Cl total gisa)	X	2.000.000
10.000	X	Kloroa eta konposatu ez-organikoak (HCl total gisa)		
		Zianuroak (CN total gisa)	X	50
		Fluoruroak (F total gisa)	X	2.000
5.000	X	Fluorra eta konposatu ez-organikoak (HF gisa)		
200	X	HCN		
50.000	X	PM ₁₀		
37		Poluitzaile-kantitatea		26

¹ Hauen batura: HFC23, HFC32, HFC41, HFC4310mee, HFC125, HFC134, HFC134a, HFC152a, HFC143, HFC143a, HFC227ea, HFC236fa, HFC245ca.

² Hauen batura: CF₄, C₂F₆, C₃F₈, C₄F₁₀, c-C₄F₈, C₅F₁₂, C₆F₁₄.

³ TEQ: toxikotasun-baliokideak, PCDD eta PCDF-en 17 isomeroren emisioa, 2,3,7,8-CDD isomerorik toxikoenarekin lotutakoa.

⁴ Borneff-en 6 HAPen batura: Benzo(a)pirenoa, Benzo(ghi)perilenoa, Benzo(k)fluorantenoa, Fluorantenoa, Indeno(1,2,3 – cd)pirenoa, Benzo(b)fluorantenoa.

Oharra: muga-balio horietatik gorako kasuetan, estatu kideek Europara bidali behar dute informazioa.

1.3.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN OINARRITUTAKO EMISIOEN BALIOESPENA

Emisio-datu guztiak letra hauekin identifikatu behar dira: **N** (neurtua), **K** (kalkulatua) edo **Z** (zenbatetsia); horiek, hain zuzen, emisioak zehazteko zein metodo erabili den adierazten dute. Eta kg/urte-tan adieraziko dira, hiru digitu esanguratsu erabiliz.

Jakinarazitako datua gunean dauden iturrietatik egindako emisioen batura denean, iturri horietan metodo desberdinak erabil daitezkeenez, kode bakarra ipiniko zaio datuari ('N', 'K' edo 'Z'); kode hori jakinarazitako emisioaren guztizko datuan ekarpen handiena egin duenari dagokion metodoarena izango da.

Ondoren, **NEURTUA**, **KALKULATUA** eta **ZENBATETSIA** terminoak definitzen dira.

NEURTUA

Metodo normalizatuak edo onartuak erabiliz egindako neurketetan oinarritutako emisio-datua da. Hala ere, neurketa horietako emaitzak urteko emisio-datu bilakatzeko, kalkuluak egin behar dira nahitaez. Datu neurtuak hauek betetzen ditu:

- Gunearen berariazko prozesuak zuzenean kontrolatuta lortzen diren emaitzetan eta emisio-bide jakin baterako poluitzaileen kontzentrazioaren neurketa errealetan oinarrituta ondorioztatzen dira.
- Neurketa-metodo normalizatu edo onartuen emaitza da.
- Epe labur bateko neurketa puntualen emaitzetan oinarrituta kalkulatzen da.

Ondoren, neurketetan oinarrituta urteko emisioak kalkulatzeko (kg/urte) aplikatu behar den formula orokorra azaltzen da:

Kontzentrazioa mg/Nm³-tan emana badago:

$$\text{Emisioak (kg/urte)} = (\text{Kontzentrazioa (mg/Nm}^3\text{)} \times \text{Emaria (Nm}^3\text{/h)} \times \text{Instalazioaren funtzionamendu-orduak urtean})/10^6$$

Kontzentrazioa ppm-tan (bolumeneko parte-kopurua milioiko) emana badago:

Formula hau erabiltzen da:

$$\text{Emisioak (kg/urte)} = (\text{kontzentrazioa [ppm]} \times \frac{\text{poluitzailearen pisu molekularra } \left[\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right]}{22,4 \left[\frac{\text{l}}{\text{mol}} \right]} \times \text{Emaria} \times \text{Instalazioaren funtzionamendu-orduak urtean}) / 10^6$$

Mol baten bolumena, kondizio normaletan, 22,4 litrokoa da (273,15 K eta 101,3 kPa).

Edo erlazio hauek erabiliko dira:

Nondik	Nora	Honekin biderkatu:
ppm NO _x	mg/Nm ³	2,05
ppm SO _x	mg/Nm ³	2,86
ppm CO	mg/Nm ³	1,25
ppm N ₂ O	mg/Nm ³	1,96
ppm CH ₄	mg/Nm ³	0,71

KALKULATUA

Estatu mailan edo nazioartean onartutako zenbatespen-metodoak erabiliz egindako kalkuluetan eta industria-sektoreko emisio-faktore esanguratsuetan oinarritutako emisio-datua da. Hauek dira datu kalkulatuak:

- Jarduera-datuak (fuel-olioaren kontsumoa, ekoizpen-tasak etab.) eta emisio-faktoreak erabiliz egindako kalkuluak.
- Temperatura, erradiazio globala eta horrelako aldagaiak erabiliz egindako kalkulu konplexuagoak.
- Masa-balantzeetan oinarritutako kalkuluak.
- Argitaratutako erreferentzietan deskribatutako emisioak kalkulatzeko metodoak.

Emisio-faktoreetan oinarritutako kalkuluaren adibidea da taula hau:

ERAGIKETA	EMISIO-FAKTOREA
Edozein prozesu	kg poluitzaile/tona produktu
	kg poluitzaile/sartutako tona lehengai
Errekuntza industrial	kg poluitzaile/kWh GN
	kg poluitzaile/Nm ³ GN
	kg poluitzaile/therm GN
	kg poluitzaile/tona erregai (fuel-olioa, propanoa, gasolioa, ikatza, kokea...)

ZENBATETSIA

Zenbatespen ez-normalizatueta oinarritutako emisio-datua da; hipotesi edo iritzi baimenduetatik ondorioztatzen da. Hauek dira datu zenbatetsiak:

- Argitaratutako erreferentzietan oinarritzen ez diren iritzi baimenduak.
- Suposizioak, emisioak zenbateteko metodologia onarturik edo jardunbide egokien gidarik ez badago.

2.- EKOIZPEN-PROZESUAREN DESKRIBAPENA

Produktu zeramikoen EAEko ekoizpenak oinarrizko eragiketa orokor batzuk ditu. Hauek, hain zuzen ere:

- Lehengaiak ehotzea eta prestatzea.
- Nahastea
- Konformatzea (lehorrean edo hezean)
- Lehortzea
- Aurreberotzea
- Egostea
- Hoztea

Batez ere buztin-edukia duen edozein material zeramikoren prozesua, egosten denean, fase hauek izaten ditu:

- 200 °C-raino, lehortzean ezabatzen ez den hondar-ura ebakutzen da.
- 200 °C eta 400 °C bitartean, buztinean dagoen material organikoa deskonposatu eta oxidatu egiten da.
- 450 eta 650 °C bitartean, uzkuritu eta gogortu egiten da.
- 573 °C-tan, kuartzoaren eraldatze alotropiko itzulgarria gertatzen da.
- 680 °C eta 800 °C bitartean, karedun buztinak deskarbonatatu egiten dira.
- 800 °C baino tenperatura handiagotan, fusio partzialeko eta beiratzeko prozesuak hasten dira. Horiek materialaren porositatea murriztu eta aglomerazioa bermatzen dute.

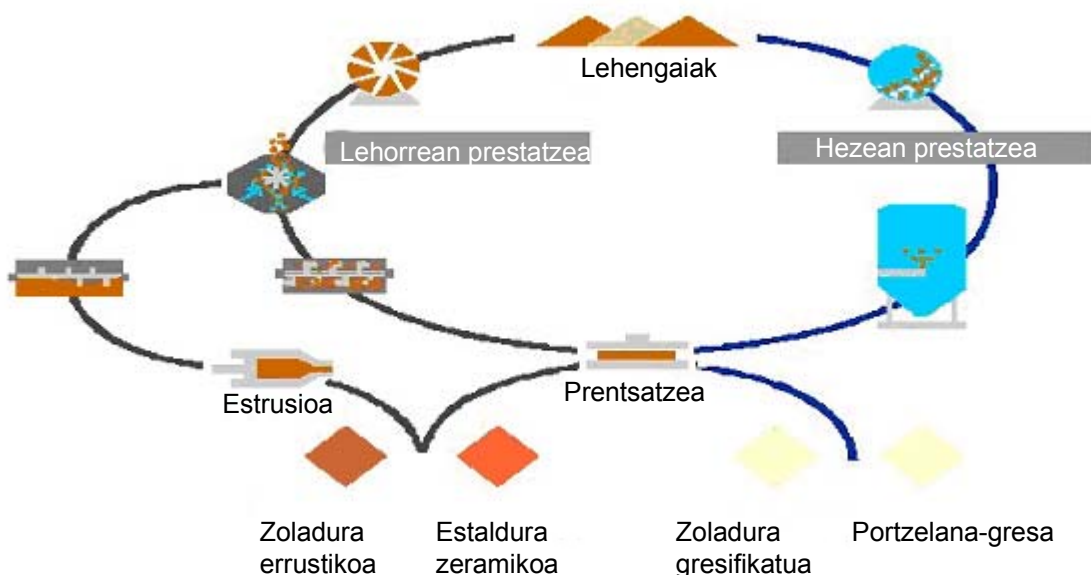
Fase horiek guztiek, hurrengo hozte-prozesuarekin batera, egoste-zikloa eratzen dute. Horren iraupenean erabilitako oreen kalitateak eta labearen ezaugarriek eragingo dute. Labearen potentziak, hain zuzen, zeresan handia du, bai iraupen horretan eta bai lortutako produktuaren azken kalitatean ere.

2.1.- BALDOSA ZERAMIKOEN EKOIZPEN-PROZESUA

Estaldura, zoladura eta pieza berezien ekoizpen-prozesuan hainbat etapa izaten dira; laburbilduz hauek dira:

- **Nahastea:** buztin plastikoak (ball clays), harea, kaolinak, feldespatuak, kuartzoa, karbonatoak, etab.
- **Birrintzea eta ehotzea**
- **Nahastea eta dosifikatzea.**
- **Molturazio-prozesua:** lehorrean (mailu-erota edo pendularretan) edo hezean (bola-erota jarraituetan edo etenetan) egin daiteke.
- **Konformatzea** (lehorreko prentsatzea edo estrusioa) eta pieza gordinean **lehortzea** (hezetasun-maila murriztea).
- **Egoketa edo egosketak, esmaltatuarekin edo gabe.** Pieza zeramikoen esmaltazioa era jarraituan egiten da eta gehien erabiltzen diren metodoak hauek dira: errezelean, haustuz, lehorrean eta apainketa-tekniken bidez.
- **Tratamendu gehigarriak** (hirugarren sua, leunketa, artezteak)
- **Sailkatzea eta biltzea**

Ondoren, baldosa zeramikoen ekoizpen-prozesuaren diagrama dago.



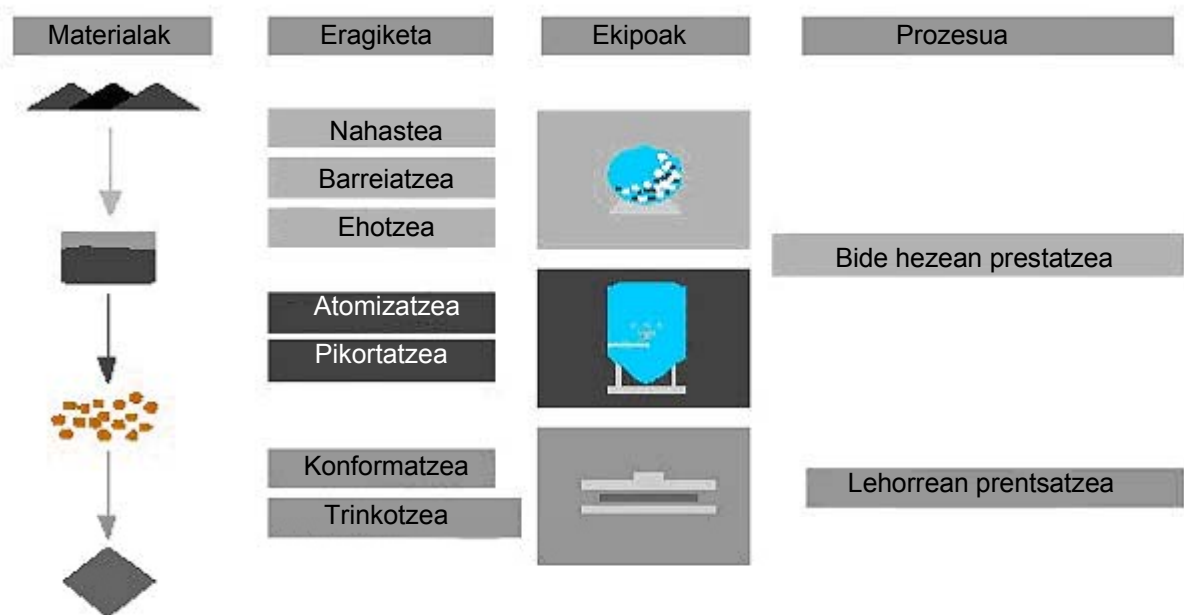
Iturria: Spaintiles.info (azulejos de españa)

Aldaera hauek izan ditzake:

- Lehengaiak prestatzea – Hezean ehotzea - Atomizazioa - Prentsatzea - Lehortzea - (Egostea) - Esmaltatzea - Egostea (Esmaltatu gabeko eta/edo leunketadun aldaera).
- Lehengaiak prestatzea – Lehorrean ehotzea - Prentsatzea - (Egostea) - Esmaltatzea - Egostea.
- Lehengaiak prestatzea – Oratzea - Estrusioa – (Esmaltatzea) – Egostea.

Monoegosketa bidezko zoladura eta gainestaldura zeramikoen ekoizpenean gailendu den prozedura –teknikoki askoz hobea delako– hezean egin eta, ondoren, esekidura atomizazioz lehortzean datzana da. Ondoren, hori jasotzen duen diagrama dago.

1. irudia Baldosa zeramikoen ekoizpen-prozesua



Iturria: Spaintiles.info (azulejos de españa)

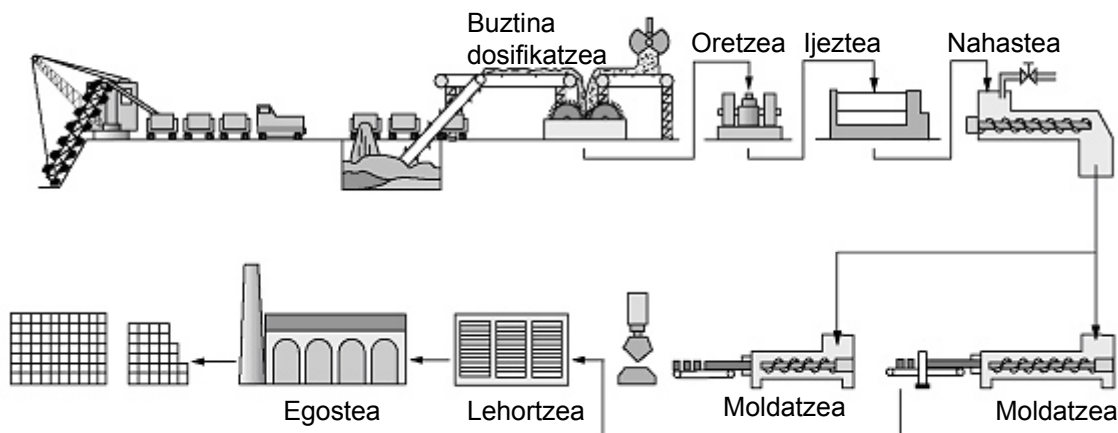
2.2.- ERAIKUNTZARAKO MATERIALEN EKOIZPEN-PROZESUA

Adreilu, teila, bloke eta gangatilen ekoizpen-prozesuan hainbat etapa izaten dira; laburbilduz hauek dira:

- Lehengaiak prestatzea. Harea buztinen eta buztin plastikoen nahasteak dira batez ere.
- **Ehotzea eta nahastea.** Ehotzea lehorrean edo hezean egiten daiteke. Ehotako materiala nahasi egiten da, dagozkion gehigarriekin batera, hala nola manganeso(II) oxidoa, kaltzio karbonato mikronizatua, bario karbonatoa, poliestirenoa, patsa eta industria-prozesuetako beste zenbait hondakin.
- **Siloratzea.** Urrats honetan ore buztintsua behar bezala hezetzea lortu nahi da.
- **Oretzea.** Buztin-oreko ur-kontzentrazioa doitzea.
- **Moldatzea.** Adreilu, gangatila eta blokeen kasuan, estrusio bidez. Teilak, prentsatur.
- Lehortzea. Lehortzea naturala (aire zabalean) edo artifiziala izan daiteke. Produktua pilatu eta egoste-fasera pasatzen da. Batzuetan aurrelabean meta daiteke 100 °C-ko tenperaturan, labera sartu aurretik.
- **Egostea.** Bi labe-motatan egiten da: tunel-labean eta Hoffmann labean.
 - Tunel-labea:** materiala bagoitxotan jartzen da eta horiek tunelean zehar mugitzen dira. Hiru eremutan eragiketa hauek egiten dira: aurreberotzea, egostea eta hoztea.
 - Hoffmann labea:** egosi beharreko materiala geldik egoten da eta sua da desplazatzen dena, tunel-labeetako antzeko ezaugarriak dituen egosketa-kurba lortu arte.
- Sailkatzea eta biltzea

Ondoren, adreilu-ekoizpena isla dezakeen fluxu-diagrama dago.

2. irudia: Adreilu-ekoizpena



2.3.- MATERIAL ERREGOGORREN EKOIZPEN-PROZESUA

EAEn produktu erregogor hauek fabrikatzen dira batez ere:

- Oinarrizko erregogorrak.
- Oinarrizko erregogorrak eta aluminosoak
- Onarrizko erregogor magnesitiko eta dolomitikoak

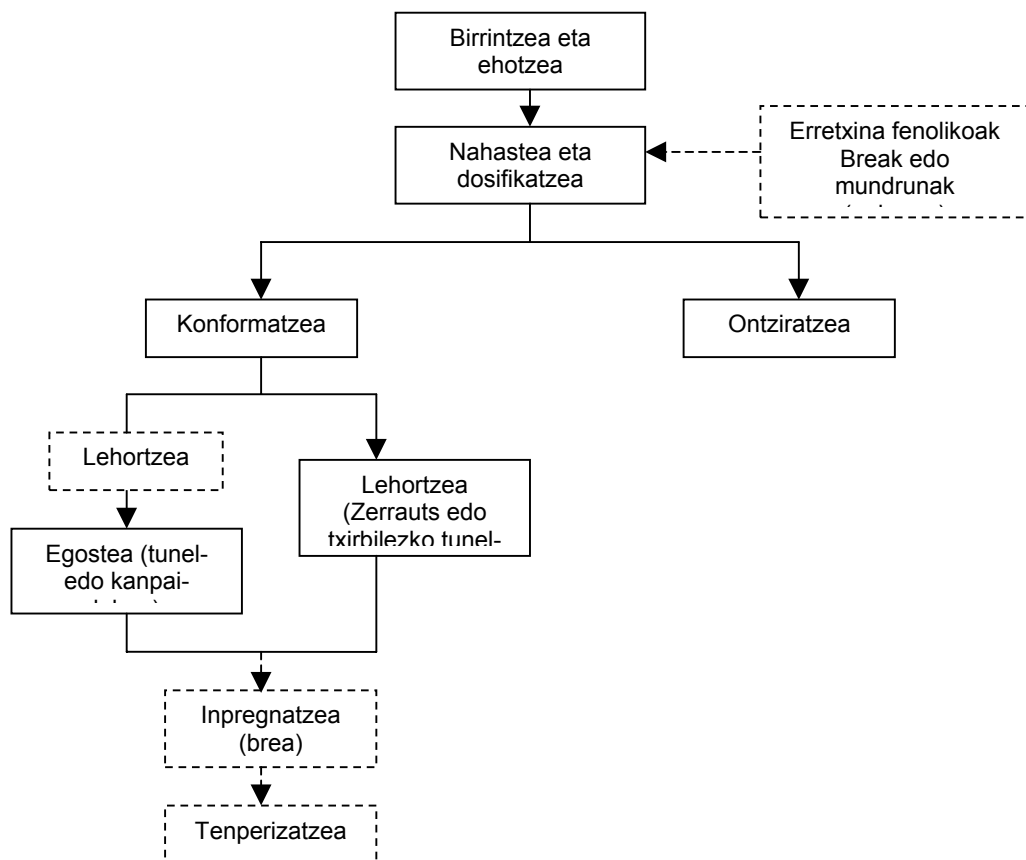
Erregogorren ekoizpen-prozesuaren etapa nagusiak ondoren daude azaletik deskribatuta:

- **Birrintzea eta ehotzea.** Gehien ekoizten diren material erregogorretan, batez ere, lehengai hauek erabiltzen dira: txamotak, kuartzitak, bauxitak, kalitate handiko magnesitak, grafitoa, alumina, dolomia, zirkoia eta zementu erregogorrak. Erregogor bereziak egin behar direnean, aurrekoez gain, lehengai hauek ere erabiltzen dira: zirkonio-oxidoak, alumina- eta magnesia-epinela sintetikoak, grafitoa, silizio karburua eta nitruoa, sialoiak, etab.
- **Dosifikatzea eta nahastea.** Lortu nahi den materialaren ezaugarrien arabera egiten da.
- **Berdeko konformazioa.** Lehorrean edo hezean egiten daiteke. Oro har, efektu sinple edo bikoitzeko prentsatzeko hidrauliko bidez egiten da. Batzuetan, produktua konformatu gabe ontziratzerara eramaten da zuzenean.

- **Lehortzea eta/edo egostea.** Gehienetan tunel-labeetan egiten da. Prozesuaren urrats honek hiru aldaera izan ditzake:
 - Lehortzea: zerrauts eta txirbilezko tunel-labeetan egin ohi da.
 - Egostea: tunel-labeetan edo kanpai-labeetan egin ohi da. Kasu honetan, egosketa-labea lehortzeko erabiltzen da.
 - Lehortzea eta egostea: aldaera honetan, egosi aurretik lehortu egiten da.
- **Inpregnatzea eta tenperizatzea** (erretxina, brea edo mundruna duten material konformatu aglomeratuei dagokie). Instalazio bereziak behar izaten dira, bai hutsean inpregnatzeko bai eta karbonodun materialaren kokizazio-prozesurako ere.

Ondoren, produkzio-prozesuaren fase nagusiak biltzen dituen fluxu-diagrama dago.

3. irudia Produktu erregogorren ekoizpenaren diagrama orokorra.



3.- EMISIO ATMOSFERIKOAK: POLUITZAILEEN IDENTIFIKAZIOA

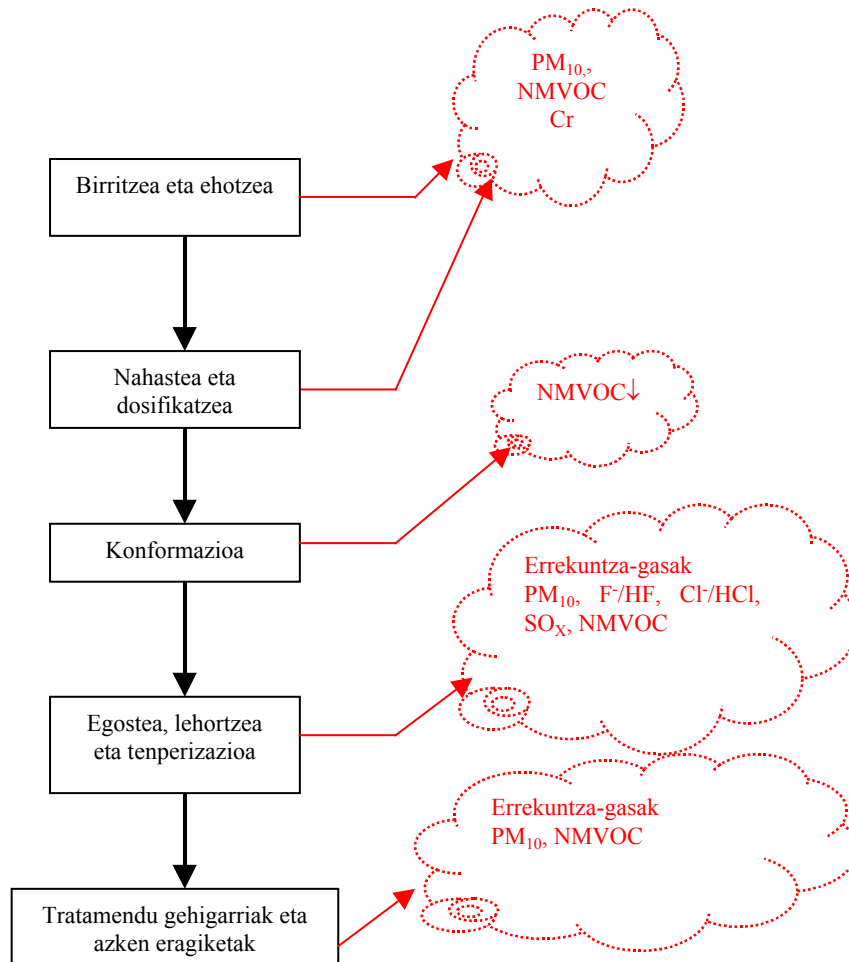
'Produktu zeramikoen' sektoreko emisio-iturri nagusia material zeramikoak egiteko ore gordina egosteko erabiltzen den labea da.

Ondoren, prozesu-etapa bakoitzean sortzen diren poluitzaileak biltzen dituen taula dago.

1. taula: Emisio atmosferiko nagusiak etapaka

Prozesuko etapa	Poluitzaile potentzialak
Birrintzea eta ehotzea	- PM₁₀, Cr
Nahastea eta dosifikatzea	- Aglomeratzaileak, plastifikatzaileak eta lubrifikatzaileak lurruntzea
Konformazioa	- Garrantzi handirik gabeak (prozesu batzuetan NMVOCak botatzen dira)
Egostea, lehortzea (materialak, zerrautsa), tenperizazioa	- Errekuntza-gasak (CO, CO ₂ , NO _x , NMVOC). Erregai moduan fuel-olioa eta/edo kokea erabiltzen badira, SO _x ere botatzen da - PM₁₀ (zerrautsa lehortzean), F⁻/HF (lehengaietan CaO badago, HF↓↓), Cl⁻/HCl , SO_x lehengaietan daudenak. - NO_x, CO, metal (Cr, Pb, Hg, Ni, Zn) aztarnak . - NMVOC material organikoa lurruntzean - NMVOC, Bentzenoa eta HAP , aglomeratzaile gisa break erabiliz gero.
Tratamendu gehigarriak eta azken eragiketak (leuntzea, gainazal-estaldura, berregostea, tratamendu kimikoa)	- PM ₁₀ eta NMVOC - Errekuntza-gasak (CO, CO ₂ , NO _x , NMVOC). Erregai moduan fuel-olioa eta/edo kokea erabiltzen badira, SO _x ere botatzen da

1. irudia: Emisio atmosferikoen fluxu-diagrama



EPER (186) ezartzeko gidaliburuaren sektoreko azpizerrendan bildutako poluitzaileak

PM ₁₀	HCl	HF	Zn	Pb	Ni	Hg	Cu	Cr	Cd	As	SO _x	NO _x	HFCak	CO ₂	CO
------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----------------	-----------------	-------	-----------------	----

2. taula: EKOIZPEN-PROZESUAREN ETAPA NAGUSIETAN EMITITZEN DIREN POLUITZAILEAK

Prozesua	Poluitzailea													
	PM ₁₀	HF	HCl ³	Zn ¹	Pb ¹	Ni ¹	Hg ¹	Cr ¹	SO _x	NO _x	NMVOC	CO ₂	CO	
Birrintzea eta ehotzea ²														
Nahastea eta dosifikatzea														
Konformazioa														
Egostea, lehortzea, tenperizazioa														
Tratamendu gehigarriak eta azken eragiketak (leuntzea, gainazal-estaldura, berregostea, tratamendu kimikoa)														

¹ Eraikuntzarako materialen ekoizpeneko emisio-faktoreak.

² Eraikuntzarako materialen ekoizpeneko PM₁₀ partikulen emisio-faktoreak.

³ Eraikuntzarako materialen ekoizpeneko HCl eta eraikuntzarako materialen eta baldosen ekoizpeneko HF emisio-faktoreak.

Legenda: Emisio-faktorea emana dago

Ez du emisio-faktorerik

4.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN OINARRITUTAKO EMISIOEN BALIOESPENA

Emisioen ebaluazioaren lehen tasuna da enpresetan egin dituzten neurketak erabiltzea (Ziurtagiriak emateko Erakunde Baimendu batek egindakoak ahal bada), baldin eta prozesuan ohiko kondizioen adierazgarri badira. Neurketarik ez badago (edo adierazgarriak ez badira), emisio-faktoreetatik abiatuta ebaluatzen dira emisioak (kalkulua).

Emisio-faktoreak esaten zaie isuritako substantzia baten kantitatea adierazten duten ratioei, betiere, ekoiztako produktu zeramiko tona bakoitzeko, kontsumitutako erregai-unitate bakoitzeko edo beste erreferentzia batekiko. Sektore honetan erabiltzen diren faktoreak taula honetan zehazten dira:

ERAGIKETA		EMISIO-FAKTOREA
Errekuntza industrialak	Fuel-olioa	kg poluitzaile/t fuel-olio
	Kokea	kg poluitzaile/t kokea
	Gas naturala	kg poluitzaile/Nm ³
		kg poluitzaile/therm
Produktu zeramikoen ekoizpena		kg poluitzaile/kWh
		kg poluitzaile/tona produktu
		kg poluitzaile/tona produktu egosi
		kg poluitzaile/tona adreilu egosi
		kg poluitzaile/tona kromita-mineral
		kg poluitzaile/tona lehengai

Iturri hauek kontsultatu dira eta horietatik lortu dira faktore gehienak:

- EEA: EMEP/CORINAIR (Atmospheric Emission Inventory Guidebook).
- U.S. EPA (Emission Factor and Inventory Group).
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).
- KARLSRUHE Unibertsitatea (Alemania).

4.1.- EMISIOEN EBALUAZIOA EMISIO-FAKTOREETATIK ABIATUTA

Ondoren, produktu zeramikoen ekoizpenaren barruko azpisektore bakoitzeko (baldosak, eraikuntza-materialak, erregogorak), poluitzaile/prozesuarekin batera eta emisioak zenbatesteko emisio-faktore egoki(ar)ekin. Emisioak zenbatestean kontsulta egiteko tresna praktikoa dira taula horiek.

Emisio-faktore batzuk, nahiz eta azpisektore batean agertu, beste bati ere aplika dakizkioke baldin eta prozesua parekoa bada (adibidez, eraikuntza-materialen azpisektoreko zerrauts-labeko PM₁₀ partikulen faktorea erregogorren azpisektoreari ere aplika dakioke, antzeko labeen erregai bera erabiltzen baitu).

3. taula: Produktu zeramikoen emisio-faktoreen laburpena (EAE).

BALDOSAK		
Poluitzailea/prozesua		Emisio-faktorea - EAE
PM₁₀		-
SO₂		0,3 kg SO ₂ / tona produktu
NO_x		0,27 kg NO _x / tona produktu
CO		1,65 kg CO/ tona produktu
CO₂	GAS NATURALAREN ERREKUNTZA	56,1kg CO ₂ /GJ
		202 kg CO ₂ /MWh
NMVOC	EGOSKETA-ETAPA GAS NATURALA	0,22 kg NMVOC/ tona produktu
	KONFORMAZIOA	29 kg NMVOC/ tona produktu
HF	EGOSKETA-ETAPA GAS NATURALA	0,23 kg F/ tona produktu
FLUORUROAK	EGOSKETA-ETAPA GAS NATURALA	0,28 kg F/ tona produktu
	BERREGOSKETA-ETAPA GAS NATURALA	0,010 kg/tona produktu
METALAK		-

Oharra: Berotegi-efektua eragiten duten gasen emisio-eskubideen salerosketaren mendeko sektoreek CO₂-aren emisioak kalkulatzeko metodologia espezifikoa dute, Batzordearen 2004/156/EE Erabakiaren arabera; erabaki horren bidez, Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2003/87/EE Zuzentarauaren arabera, berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak jakinarazteko eta horien segimendua egiteko zuzentarauak ezartzen dira.

4. taula: Eraikuntza-materialen emisio-faktoreen laburpena (EAE).

ERAIKUNTZA-MATERIALAK (adreiluak batez ere)		
Poluitzailea/prozesua		Emisio-faktorea - EAE
PM 10	Lehorrean ehotzea eta bereiztea (lehengaiko % 4ko hezetasunean oinarritua)	0,27 kg PM ₁₀ /tona lehengai prozesatu
	Gai hezea ehotzea eta bereiztea (% 13ko hezetasunean oinarritua)	0,0011 kg PM ₁₀ /tona lehengai prozesatu
	Mahuka-iragazkiarekin ehotzea eta bereiztea	0,0016 kg PM ₁₀ /tona lehengai prozesatu
	Estrusio-lerroa mahuka-iragazkiekin ¹	0,0018 kg PM ₁₀ /tona adreilu egosi
	Gas naturaleko labea	0,435 kg PM ₁₀ /tona adreilu egosi
	Zerrauts-labea	0,425 kg PM ₁₀ /tona adreilu egosi
	Zerrauts-labea + zerrauts-lehortegia ²	0,15 kg PM ₁₀ /tona adreilu egosi
SO₂	Gas naturaleko edo zerrautseko labea / Ore-balantzea	2 kg SO ₂ /kg S lehengai
Nox	Labe lehortzailea gas-erregailuarekin	0,05 kg NO _x / tona produktu
	Gas naturaleko labea	0,18 kg NO _x / tona produktu
	Zerrauts-labea	0,19 kg NO _x / tona produktu
CO	Labe lehortzailea gas-erregailuarekin	0,16 kg CO/ tona produktu
	Gas naturaleko labea	0,60 kg CO/ tona produktu
	Zerrauts-labea	0,80 kg CO/ tona produktu
CO₂	Gas naturalaren errektuntza	56,1kg CO ₂ /GJ
		202 kg CO ₂ /MWh
NM VOC (propano gisa)	Adreilu-lehortegia	0,015 kg NMVOC/ tona produktu
	Adreilu-lehortegia, gas-erregailu osagarriarekin	0,015 kg NMVOC/ tona produktu
	Adreilu-labea	0,012 kg NMVOC/ tona produktu
	Zerrauts-labea + zerrauts-lehortegia ²	0,09 kg NMVOC/ tona produktu
CH₄	Adreilu-lehortegia	0,01 kg NMVOC/ tona produktu
	Adreilu-lehortegia, gas-erregailu osagarriarekin	0,06 kg NMVOC/ tona produktu
	Adreilu-labea	0,019 kg NMVOC/ tona produktu
HCl	Tunel-labea (gas naturalekoa edo zerrautsekoa)	0,09 kg HCl/tona produktu egosi

¹ Ez dagokie, ohizko estrusio-lerroei. Garraiagailuan tanta-jarioko hainbat puntu dituen estrusio-lerroei dagokie % 5-9ko hezetasun-edukia duen materia prozesatzen denean.

² Zerrauts-lehortegiak zerrautsa erretzen duen labeko gas-korrontea aprobetxatzen du.

Oharra: Berotegi-efektua eragiten duten gasen emisio-eskubideen salerosketaren mendeko sektoreek CO₂-aren emisioak kalkulatzeko metodologia espezifikoak dute, Batzordearen 2004/156/EE Erabakiaren arabera; erabaki horren bidez, Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2003/87/EE Zuzentarauaren arabera, berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak jakinarazteko eta horien segimendua egiteko zuzentarauak ezartzen dira.

5. taula: Eraikuntza-materialen emisio-faktoreen laburpena (EAE).

ERAIKUNTZA-MATERIALAK (adreiluak batez ere)			
Poluitzailea/prozesua			Emisio-faktorea - EAE
HF	TUNEL-LABEA Gas naturala edo zerrautsa ³	Bigarren mailako neurririk gabe	0,19 kg HF/ tona produktu
	Zerrauts-labea + zerrauts-lehortegia ²		0,09 kg HF/ tona produktu
FLUORUROAK guztira	TUNEL-LABEA Gas naturala edo zerrautsa	Bigarren mailako neurririk gabe	0,3 kg fluoruro / tona produktu
		Scrubber lehorrekin	0,014 kg fluoruro / tona produktu
		Eraginkortasun ertaineko scrubber hezearekin	0,09 kg fluoruro / tona produktu
		Eraginkortasun handiko ohe finkoko scrubberarekin	0,0007 kg fluoruro / tona produktu
METALAK	Labea ¹	Cd	$0,8 \cdot 10^{-5}$ kg/tona produktu egosi
		Cr	$2,5 \cdot 10^{-5}$ kg/tona produktu egosi
		Pb	$0,8 \cdot 10^{-4}$ kg/tona produktu egosi
		Ni	$3,6 \cdot 10^{-5}$ kg/tona produktu egosi
	Zerrauts-labea	As	$1,5 \cdot 10^{-5}$ kg/tona produktu egosi
		Hg	$3,8 \cdot 10^{-6}$ kg/tona produktu egosi
	Gas naturaleko labea	As	$1,5 \cdot 10^{-5}$ kg/tona produktu egosi
		Hg	$3,8 \cdot 10^{-6}$ kg/tona produktu egosi
	Zerrauts-labea + zerrauts-lehortegia ²	As	$1,0 \cdot 10^{-5}$ kg/tona produktu egosi
		Cd	$1,1 \cdot 10^{-5}$ kg/tona produktu egosi
		Cr	$2,4 \cdot 10^{-5}$ kg/tona produktu egosi
		Pb	$0,6 \cdot 10^{-4}$ kg/tona produktu egosi
		Hg	$0,6 \cdot 10^{-5}$ kg/tona produktu egosi
Ni		$1,7 \cdot 10^{-5}$ kg/tona produktu egosi	

¹ 5. taulan identifikatzen ez diren bestelako labeak.

² Zerrauts-lehortegiak zerrautsa erretzen duen labeiko gas-korrontea aprobetxatzen du.

³ HF-aren emisioak, batez ere, lehengaiaren fluor-edukiaren araberakoak dira. Horretarako emisio-faktorea izan arren, zehatzago izateko, materia-balantze bat egitea eta hau aplikatzea komeni da: $1 \text{ kg F}^- \Rightarrow 1,05 \text{ kg HF}$ (lehengaiaren F⁻ guztia atmosferan askatzen dela onartzen da).

6. taula: Produktu erregogorren emisio-faktoreen laburpena (EAE).

OINARRIZKO ERREGOGORRAK (FIRE CLAY²)		
Poluitzailea/prozesua		Emisio-faktorea - EAE
PM 10¹	Labe lehortzaile birakaria	8,1 kg/tona lehengai
	Zikloidun labe lehortzaile birakaria	2,6 kg/tona lehengai
CO₂	Gas naturalaren errekontza	56,1kg CO ₂ /GJ
		202 kg CO ₂ /MWh

¹ Zati iragazgarriari dagokio. Ez du kontuan hartzen zati kondentsagarria.

² Aluminatik eta aluminio silikato hidratatuetatik lortutako erregogorrei dagokie

Oharra: Berotegi-efektua eragiten duten gasen emisio-eskubideen salerosketaren mendeko sektoreek CO₂-aren emisioak kalkulatzeko metodologia espezifikoak dute, Batzordearen 2004/156/EE Erabakiaren arabera; erabaki horren bidez, Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2003/87/EE Zuzentarauaren arabera, berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak jakinarazteko eta horien segimendua egiteko zuzentarauak ezartzen dira.

7. taula: Oinarrizko erregogorren emisio-faktoreen laburpena (EAE).

OINARRIZKO ERREGOGORRAK (KROMITA/MAGNESITA)		
Poluitzailea/prozesua		Emisio-faktorea - EAE
PM 10¹	Labe lehortzaile birakaria	0,20 kg/tona materia prozesatu
	Tunel-labea	0,34 kg/tona materia prozesatu
KROMOA	Labe lehortzaile birakaria	0,035 kg/tona kromita mineral
	Zikloidun eta mahuka-iragazkidun labe lehortzaile birakaria	0,07 kg/tona kromita mineral
	Tunel-labea	0,13 kg/tona kromita mineral

¹ Zati iragazgarriari dagokio. Ez du kontuan hartzen zati kondentsagarria.

4.2.- EMISIOEN EBALUAZIOA NEURKETETAN OINARRITURIK

PM₁₀

- Ondoren, partikula solidoak neurtzeko formula azaltzen da (**partikulen neurketak egin direla** kontuan hartuta):

PSen neurketak (mg/Nm³), normalean, 3 laginetan egingo dira; beraz, PS₁, PS₂, PS₃ eta oinarri lehorreko 3 emari –C_{S1}, C_{S2}, C_{S3} (Nm³/h)– izango dira kontuan.

Masa-emaria **M (kg PS/h) = (PS₁ x C_{S1} + PS₂ x C_{S2} + PS₃ x C_{S3})/(3 x 10⁶)**

PS (kg/urte) = PS konfinatuak (arazketa-ekipoaren irteeran) = M (kg PS/urte) x Funtzionamendu-orduak (h/urte)

PM₁₀ kalkulatzeko, hauek hartu behar dira kontuan:

Prozesua			Erlazioa
Nagusiki buztina duten adreiluak eta produktu zeramikoak			
Zerrautsa erretzen duen labea			PM ₁₀ = 0,75 PS
Oinarrizko erregogorrak (FIRE CLAY)			
Labe lehortzaile	kontrolgabea		PM ₁₀ = 0,24 PS
birakaria	Zikloia		PM ₁₀ = 0,46 PS
Oinarrizko erregogorrak (KROMITA - MAGNESITA) – lehortzea et egostea			
Labe lehortzaile	kontrolgabea		PM ₁₀ = 0,24 PS
birakaria			
Tunel-labea	kontrolgabea		PM ₁₀ = 0,84 PS

METAL ASTUNAK

- **Metal astunak** neurtzeko formula ondoren proposatzen dena da (kontuan izanik **Partikula solidoen neurriak eta arazketa-ekipoetan –mahuka-iragazkian– atxikitako hautsaren osagaien analisisa badaudela.**

$$\text{Metal astuna (kg/urte)} = \text{Metal konfinatua (arazketa-ekipoen irteera)} = M' \text{ (kg PS/urte)} \times \text{metal astun (kg metal astun/kg PS)}$$

Azalpena: $M' = M \text{ (kg PS/h)} \times \text{Funtzionamendu-orduak (h/urte)}$

- Ziurtagiriak emateko Erakunde Baimendu batek PSak neurtuta (mg/Nm^3), enpresari egin dion **metal astunen neurketa** ($\mu\text{g/Nm}^3$) oinarri hartuta:

Metal astunen neurketak ($\mu\text{g/Nm}^3$), normalean, 3 laginetan egingo dira; beraz, Metal_1 , Metal_2 , Metal_3 eta oinarri lehorreko 3 emari C_{S1} , C_{S2} , C_{S3} (Nm^3/h) izango dira kontuan.

Masa-emaria $M_{\text{metal}} \text{ (kg metal astuna/h)} = (\text{Metal}_1 \times C_{S1} + \text{Metal}_2 \times C_{S2} + \text{Metal}_3 \times C_{S3}) / (3 \times 10^9)$

$$\text{Metal astuna (kg/urte)} = \text{Metal konfinatua (arazketa-ekipoen irteera)} = M_{\text{metal}} \text{ (kg metal astun/urte)} \times \text{Funtzionamendu orduak (h/urte)}$$

GASAK

- CO (ppm), NO_x (ppm), SO_x (mg/Nm^3), NMVOC ($\text{mg C organiko/Nm}^3$), HCl (mg/Nm^3) edo beste zenbait **gasen neurketak** egin badira, ebaluatzeko formula hau proposatzen da:

Neurketak ppm-tan egin badira, mg/Nm^3 unitatera pasatu behar dira (ikus 1.3 atala).

GASEN neurketak (mg/Nm^3), normalean, 3 laginetan egingo dira; beraz, Gas_1 , Gas_2 , Gas_3 eta oinarri lehorreko 3 emari $-C_{S1}$, C_{S2} , C_{S3} (Nm^3/h)– izango dira kontuan.

Masa-emaria $G \text{ (kg Gas/h)} = (\text{Gas}_1 \times C_{S1} + \text{Gas}_2 \times C_{S2} + \text{Gas}_3 \times C_{S3}) / (3 \times 10^6)$

$$\text{Gasa (kg/urte)} = \text{Gas konfinatua (prozesua + errekuntza)} = G' \text{ (kg/urte)}$$

¹ Galdara, erregailu eta abarretatik datozen errekuntza-instalazio laguntzaileetako gasei dagokie.

$G' = G \text{ (kg Gas/h)} \times \text{Funtzionamendu-orduak (h/urte)}$

5.- ERREKUNTZA-PROZESUETAKO INSTALAZIO OSAGARRIETAKO EMISIO-FAKTOREAK

Poluitzailea	CH4	CO	CO2	NMVOCaK	NOx	SOx	N2O	PM10	
Prozesuko etapa	g/GJ	g/GJ	kg/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	
Instalazio osagarriak									
Galdarak eta erregailuak (<50 MW)									
Gas naturala	Airea	1,4	10	55,8	5	62	arbui.	1	kontr.g.: arbui.
	oxigenoa	arbui.	arbui.	56,1	arbui.	arbui.	arbui.	arbui.	kontr.g.: arbui.
Fuel-olioa	3	10	77,0	10	150	497,6	0,26	kontr.g.: 18,2	
C gasolia	0,2	10	73,7	15	80	92,31	0,26	kontr.g.: 3,23	
PGLak	1	17	62,8	1,7	99	arbui.	4,5	kontr.g.: 3,	
Gas-turbinak									
Gas naturala	4	10	55,8	4	160	arbui.	4	kontr.g.: 0,9	
PGLak	1	1,6	62,8	1	398	arbui.	14	kontr.g.: 2	
Motor geldikorrak									
Gas naturala	4,7	136	55,8	47	1200	arbui.		kontr.g.: arbui.	
Gasolina	1,5	28,4	69,0	1321	738	38		kontr.g.: 45,25	
Fuel-olioa	3	430,0	77,0	163	1996	430		kontr.g.: 140,3	
Biomasa									
Azalak	12	290		50	100	5,2	5,9	Elect 18	

g/GJ: kontsumitutako erregaiaren gigajoule bakoitzeko sortzen diren poluitzaile-gramoak.

arbui.: arbuiagarria

kontr.g.: kontrolgabea

CO₂-aren emisio-faktoreak, suposatuz erregai solido guztien erreferentziarako oxidazio-balioa 0,99 dela, eta gainerako erregaiena 0,995. (Batzordearen 2004ko urtarrilaren 29ko erabakia)

8. taula: Erregaien energia-unitateetara pasatzeko faktoreak (BBA: beheko berotze-ahalmena).

Erregai-mota	Datuen unitatea	Behar den unitatea	Bihurtzeko erlazioa*
Gas naturala	MWh (GBA)	GJ	3,3 GJ/ MWh
Gas naturala	MWh (BBA)		3,6 GJ/ MWh
Gas naturala	Nm ³		0,038 GJ/Nm ³
Gas naturala	Therm (GBA)		0,0038 GJ/ therm
Fuel-olioa	Tona		40,2 GJ/tona
C gasolioa	Tona		43,3 GJ/tona
A eta B gasolioak	Tona		43,3 GJ/tona
Gasolina	Tona		44,80 GJ/tona
PGLak	Tona		47,31 GJ/tona

*(Energia-balantzeak, EEE 2000)

Harrikatzen BBARI dagokionez, instalazio bateko erregai-partida bakoitzaren bero-balio garbi adierazgarria erabiltzea gomendatzen da.

Biomasaren bero-balioa, neurri handi batean, hezetasun-edukiak zehazten du. Azalen BBAREN aldakortasuna dela eta, neurketen arabera zehaztea komeni da.

Oharra: Berotegi-efektua eragiten duten gasen emisio-eskubideen salerosketaren mendeko sektoreek CO₂-aren emisioak kalkulatzeko metodologia espezifikoak dute, Batzordearen 2004/156/EE Erabakiaren arabera; erabaki horren bidez, Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2003/87/EE Zuzentarauaren arabera, berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak jakinarazteko eta horien segimendua egiteko zuzentarauak ezartzen dira.

6.- EMISIOEN KALKULUA. ADIBIDE PRAKTIKOA.

Enpresa: **CERAMBASIC, S.A.**

Jarduera: Material zeramikoen ekoizpena

Material-mota magnesita eta kromitazko oinarrizko adreilu erregogorrak

EKOIZPEN- ETA KONTSUMO-DATUAK

10.000 tona materia prozesatu

45 tona kromita mineral/urte

8.760 funtzionamendu-ordu

LABE LEHORTZAILE BIRAKARIETAKO EMISIOEN KALKULUAK

PM₁₀ EMISIOAK(prozesu-emisioak) = Emisio-faktorea (7. taula) x tona materia prozesatu/urte = 0,20 x 10.000 = **2.000 kg/urte** (K kodea: kalkulatu)

Cr EMISIOAK (prozesu-emisioak) = Emisio-faktorea (7. taula) x tona kromita mineral /urte
= 0,035 x 45 = **1,57 kg/urte** (K kodea: kalkulatu)

Labe lehortzaile birakariari laguntzen dion eta erregai moduan gas naturala eta erregarri moduan airea erabiltzen duen erregailuko emisioen kalkuluak egingo dira ondoren. Erregailuaren kontsumoa urteko 300 GJ-ekoa da.

Botatako poluitzaile nagusien (CO₂, CO, NO_x, NMVOC) emisio-faktoreetatik abiatuta, errekontza-emisioen kalkulua hau izango da (ikus 5. atala):

E_{CO2}[kg CO₂/urte] = 55,8 kg/GJx300GJ/urte=**16.740 kg CO₂/urte** (K kodea: kalkulatu)

E_{NOx}[kg NO_x/urte] = 62 g/GJx300GJ/urte=**18,6 kg NO_x /urte** (K kodea: kalkulatu)

E_{CO}[kg CO/urte] = 10 g/GJx300GJ/urte=**3,00 kg CO/urte** (K kodea: kalkulatu)

E_{NMVOC}[kg NMVOC/urte] = 5 g/GJx300GJ/urte=**1,50 kg NMVOC /urte** (K kodea: kalkulatu)

Emisioen datuak kg/urte unitateetan azaldu behar dira eta hiru digitu esanguratsu izan behar dituzte. Biribiltzeko modu hori ez da ziurgabetasun estatistiko edo zientifikoaren ondorioz erabiltzen; jakinarazitako datuen zehaztasuna baino ez baitu islatzen. Hori azaltzen da hurrengo adibidean:

Adibideak Emisioen kalkuluaren jatorrizko emaitzak	Jakinarazi behar den emaitza (hiru digitu esanguratsurekin)
0,0000123456 kg/urte =	0,0000123 kg/urte
0,0512495 kg/urte =	0,0512 kg/urte
0,4591 kg/urte =	0,460 kg/urte
1,23456 kg/urte =	1,23 kg/urte
12,3456 kg/urte =	12,3 kg/urte
123,456 kg/urte =	123 kg/urte
1.234,567 kg/urte =	1.230 kg/urte
12.345,678 kg/urte =	12.300 kg/urte
1.234.567.690,0000 kg/urte =	1.230.000.000 kg/urte

7.- BIBLIOGRAFIA

1. Europako Batzordea – Ingurumeneko Zuzendaritza Nagusia. 2000ko uztailaren 17ko Batzordearen EPER Erabakia (2000/479/EE)
2. Europako Batzordea – Ingurumeneko Zuzendaritza Nagusia. EPER egiteko orientazio-dokumentua. 2000ko azaroa
3. 16/2002 Legea, uztailaren 1ekoa, poluzioaren prebentzioari eta kontrol integratuei buruzkoa – IPPC Legea.
4. Sektoreko EPER Gidaliburua – Beiragintza. Ingurumen Ministerioa.
5. European Environment Agency. European Monitoring and Evaluation Programme – Core Inventory of Air Emissions in Europe (EMEP-CORINAIR). Atmospheric Emission Inventory Guidebook – 3. argitalpena
6. Environmental Protection Agency. Air CHIEF - Compilation of Air Pollutant Emission Factors – AP 42. 2001eko abendua.
7. Intergovernmental Panel on Climate Change – Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. 1996an berrikusia (IPPC Guidelines).
8. French-German Institute for Environmental Research. Karlsruhe-ko Unibertsitatea – Alemania. 1999ko iraila

ERANSKINAK

I. ERANSKINA

I. APLIKATU BEHARREKO LEGEAK (INDARREAN DAUDENAK ETA IZANGO DIRENAK)

□ 833/1975 Dekretua

Atmosfera babesteko 38/1972 Legea garatzen du Dekretu honek.

Dekretuaren **II. eranskinean** atmosfera polui dezaketen jardueren zerrenda azaltzen da. 3 taldetan sailkatzen dira (A, B, C), eta horien arabera ezartzen dira kontrol-beharrak eta -baldintzak.

IV. eranskinean, atmosfera polui dezaketen jarduera industrial nagusientzat baimentzen diren poluitzaileen atmosferako emisio-mugak ezartzen dira. Esan beharra dago eranskin horretako 27. atalean –“eranskin honetan zehazten ez diren zenbait jarduera industrial”– beste ataletan zehazten ez diren jarduerentzako emisio-mugak ezartzen direla.

833/1975 DEKRETUA		
II. ERANSKINA	B taldea	
	2.1.2	Hogei tona lurrin baino gehiago sortzeko ahalmena duten lurrin-sorgailuak, eta orduko 2.000 therm baino gehiago sortzeko ahalmena duten bero-sorgailuak.
	2.2.4	Produktu mineralak, erregai solidoak eta zepak barne, aire zabalean metatzea.
	2.10.2	Eraikuntzarako materialak, lauzak, material erregogorrek eta portzelana, toska eta gresezko artikulak egiteko buztin-produktuen ekoizpena.
	C taldea	
	3.1.1	Hogei tona lurrin edo gutxiago sortzeko ahalmena duten lurrin-sorgailuak, eta orduko 2.000 therm edo gutxiago sortzeko ahalmena duten bero-sorgailuak.
	3.2.1	Harriak, harkoskoak eta beste zenbait produktu mineral tratatzeko (birrintzeko, xehatzeko, txikitzeko, bahatzeko, nahasteko, garbitzeko, zakuratzeko) instalazioak, ahalmena urteko 200.000 tonakoa baino txikiagoa denean.
IV. ERANSKINA	27	Partikula solidoen emisio-maila (mg/Nm ³): 150 SO ₂ -aren emisio-maila (mg/Nm ³): 4.300 CO-aren emisio-maila (ppm): 500 NO _x -en emisio-maila (NO ₂ gisa, ppm-tan adierazia): 300 F totalaren emisio-maila (mg/Nm ³): 200 Cl-aren emisio-maila (mg/Nm ³): 230 HCl-aren emisio-maila (mg/Nm ³): 460

II. ERANSKINA

II. ATMOSFERA-POLUITZAILEAK NEURTZEKO METODOAK

Atal honetan, altzairutegietan garatutako prozesuetan emiti daitezkeen atmosfera-poluitzaileak neurtzeko metodoak biltzen dira.

□ PM₁₀

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO6349:1979-ren baliokidea
Emisio-iturri geldikorak.	Gas-kontzentrazioak automatikoki determinatzeko laginketa.	UNE 77 218: 1995	ISO10396:1993-ren baliokidea
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	
Emisio-iturri geldikorak.	Gas-hodietako partikula-materialaren kontzentrazioa eta masa-emia determinatzea. Eskuzko metodo grabimetrikoa.	UNE 77-223:1997	

NEURTZEKO ARAUAK

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ARAUA	OHARRAK
	Partikulen masa-kontzentrazioaren neurketa automatikoa. Funtzionamendu-ezaugarriak, saiakuntzak egiteko metodoak eta zehaztapenak.	UNE 77 219: 1998	ISO 10155: 1995-ren baliokidea. EPERek proposatua.
Instalazio industrialen emisioak. finkoak. Emisiogune	Grabimetria bidezko determinazioa.	EPA 5 (40 CFR) EPA 17 (1995)	

- **Metalak eta horien konposatuak** (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn eta Hg)

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO6349:1979-ren baliokidea
Emisio-iturri geldikorak.	Gas-kontzentrazioak automatikoki determinatzeko laginketa.	UNE 77 218: 1995	ISO10396:1993-ren baliokidea
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	

ANALISIAK EGITEKO ARAUAK

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ARAUA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Absortzio atomikoko espektrofotometria bidezko analisiak.	EPA 29	

▣ CO

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO6349:1979-ren baliokidea.
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	

NEURTZEKO ARAUAK

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ARAUA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginketa ez-isozinetikoa. <i>In situ</i> determinatzea zelula elektrokimikoak erabiliz.	DIN 33962	Neurri puntualak

▣ CO₂

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO 6349: 1979-ren baliokidea.
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	
Emisio-iturri geldikorak.	Gas-kontzentrazioak automatikoki determinatzeko laginketa.	UNE 77 218: 1995	ISO10396:1993-ren baliokidea

**Parametro hau ez da kontrolatzen, horri buruzko legerik ez baitago, eta, beraz, ez baitira ezagutzen hori analizatzeko arauak. EPER gidaliburuak, gainera, ez du proposatzen hori neurtzeko metodorik.*

□ **NMVOC**

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO6349:1979-ren baliokidea
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	
Emisio-iturri finkoak	Laginketa ez-isozinetikoa, beira-zuntzeko iragazkia duen zunda berogailuarekin, eta FID analizatzailean (sugar bidezko ionizazio-detekttagailua) <i>in situ</i> determinatzea.	EN 12619/13526/13649	
	Konposatuaren arabeko laginketa	ASTM D 3686-95 ASTM D 3687-95	
Kafea torrefaktatzeko eta txigortzeko instalazioetako emisioak.	Konposatu organikoen laginketa.	VDI 3481	22/98 Dekretua
	Konposatu organikoen laginketa.	18 EPA metodoa	

NEURTZEKO ETA ANALISIAK EGITEKO ARAUAK

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ARAU	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Gas-hodietan kontzentrazio handian gas-egoeran dagoen karbono organikoaren masa-kontzentrazioa determinatzea. FID analizatzaile jarraituaren metodoa (sugar bidezko ionizazio-detekttagailua).	PrEN 13526 EN 12619-99	Batzordeak argitaratutako EPER Gidaliburuan proposatua.
Iturri geldikorren emisioak	Gas-egoeran dauden konposatu organiko banakoen masa-kontzentrazioa determinatzea.	PrEN 13649 (garatzen ari dira) PNE-prEN 13649	Batzordeak argitaratutako EPER Gidaliburuan proposatua.
Emisiogune finkoak	Konposatu Organiko Lurrunkorrek gas-kromatografia / masa-espektrometria bidez determinatzea.	ASTM D 3687-95 ASTM D 3686-95 Substantzien arabera	
	Konposatu organikoak gas-kromatografia bidez determinatzea.	18 EPA metodoa	

□ NO_x (como NO₂)

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Iturri geldikorren emisioak	Monitore jarraituen ezaugarriak. Ordu batean egindako neurketak mg/Nm ³ -tan adierazita.	UNE77-224	ISO 10849: 1996-ren baliokidea.
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO 6349: 1979-ren baliokidea.
	Laginak hartzea	EPA 7 (1986) EPA 7 (1990)	
	Laginketa ez-isozinetikoa	DIN 33962	EPERek proposatua.
	Neurketa-sistema automatikoen kalitate-alderdiak bermatzea.	CEN/TC 264 WG 9	Batzordeak argitaratutako EPER Gidaliburuan proposatua.

NEURTZEKO ETA ANALISIAK EGITEKO ARAUAK:

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ARAU	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Masa-kontzentrazioa determinatzea. Neurketa-sistema automatikoen funtzionamendu-ezaugarriak.	ISO 10849/1996 UNE 77-224	Batzordeak argitaratutako EPER Gidaliburuan proposatua.
	Masa-kontzentrazioa determinatzea. Naftiletilendiaminaren fonometria-metodoa	ISO 11564/04,98	Batzordeak argitaratutako EPER Gidaliburuan proposatua.
	Nitrogeno-oxidoak (NO _x) determinatzea espektrofotometria ultramore ikusgaia erabiliz	EPA 7 (1990) EPA 7 (1986)	
	<i>In situ</i> determinatzea zelula elektrokimikoak erabiliz.	DIN 33962	

□ **SO_x/SO₂ (metodoaren arabera)**

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea eta kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO6349:1979-ren baliokidea
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	
Iturri geldikorren emisioak	SO ₂ -aren masa-kontzentrazioa neurtzeko metodo automatikoen funtzionamendu-ezaugarriak	UNE 77 222: 1996	ISO7935:1992-ren baliokidea.
	Neurketa-sistema automatikoen kalitate-alderdiak bermatzea.	CEN/TC 264 WG 9	EPERek proposatua.
	Laginak hartzea	EPA 6 (40 CFR)	
	Laginketa ez-izozinetikoa	DIN 33962	

NEURTZEKO ETA ANALISIAK EGITEKO ARAUAK

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ARAUA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	SO ₂ -aren masa-kontzentrazioa determinatzea. Hidrogeno peroxidoaren / bario perkloratoaren / torinaren metodoa	UNE 77 216 1. aldaketa: 2000	ISO 7934: 1989/AM 1:1998-ren baliokidea.
	Espektrofotometria ultramore ikusgaia	DIN 33962	
	Masa-kontzentrazioa determinatzea. Kromatografia ionikoaren metodoa.	ISO 11632/03,98; UNE 77226: 1999	
	Sufre dioxidoa (SO ₂) titulazio bolumetrikoz determinatzea.	EPA 6 (40 CFR) EPA 6 (1995) EPA 8 (1995)	

□ **Kloroa eta konposatu ez-organikoak (HCl)**

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea eta kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO6349:1979-ren baliokidea.
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	
	HCl determinatzeko eskuzko metodoa. 1. atala: gasen laginketa	UNE EN 1911-1: 1998	

ANALISIAK EGITEKO ARAUAK

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ARAUA	OHARRAK
	HCl determinatzeko eskuzko metodoa. 2. atala: gas-egoeran dauden konposatuak xurgatzea.	UNE EN 1911-2: 1998	
	HCl determinatzeko eskuzko metodoa. 3. atala: xurgatze-disoluzioen analisisa eta kalkuluak.	UNE EN 1911-3: 1998	

❑ **Fluorra eta konposatu ez-organikoak (HF)**

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak.	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO6349:1979-ren baliokidea
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak.	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	
	Laginketa ez-isozinetikoa	EPA26A	
Emisio-iturri geldikorak.	Guztira egindako fluor-emisioak determinatzea	EPA 13B	

❑ **Hidrofluorokarbonoak (HFC)**

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO6349:1979-ren baliokidea
Emisio-iturri geldikorak.	Gas-kontzentrazioak automatikoki determinatzeko laginketa.	UNE 77 218: 1995	ISO10396:1993-ren baliokidea

NEURTZEKO ARAUAK

Ez da parametro hau neurtzeko erabil daitekeen metodologiari identifikatu.

III. ERANSKINA

III. NEURTZEKO AZPIEGITUREN ZEHAZTAPENAK

Atal honetan, emisioak tximinian neurtzeko behar den azpiegituren ezaugarriak eta zehaztapenak definitzen dira.

1976ko urriaren 18ko Aginduak –industriako poluzio atmosferikoa prebenitzeari eta zuzentzeari buruzkoa– Industria Ministerioaren mendeko industria-jardueren instalazioa eta funtzionamendua arautzen du, ingurumen atmosferikoan duten eraginaren arabera (jarduera horiek 833/1975 Dekretuaren II. eranskineko poluitzaile izan daitezkeen jardueren katalogoan biltzen dira). Agindu horren III. eranskinean deskribatzen dira tximinietan neurketak egiteko eta laginak hartzeko instalazioen egokitzapena, lekua, kokapena, konexioen dimentsioa eta sarbideak.

LAGINAK HARTZEKO GUNEEN KOKAPENA

Zenbait distantzia definitu behar dira: azken elkargunetik edo ukondotik laginak hartzeko bridetarainoko distantzia (L_1) eta laginak hartzeko bridatik kanpoko irteerarainoko edo hurrengo elkargune edo ukondorainoko distantzia (L_2).

Tximinian neurketak egiteko eta laginak hartzeko kondizio idealak hauek dira:

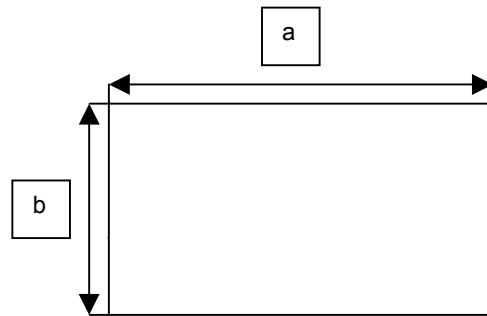
$$L_1 \geq 8D \text{ eta } L_2 \geq 2D$$

L_1 eta L_2 distantziak $8D$ eta $2D$ baino txikiagoak direnean, neurketak egiteko eta laginak hartzeko gune-kopuru handiagoa behar da tximiniaren sekzioan, amaierako emaitzetan behar den zehaztasunari eusteko. Nolanahi ere, balio hauek ez dira sekula onartuko:

$$L_1 \leq 2D \text{ eta } L_2 \leq 0,5D$$

Lauki-formako tximinien kasuan, horri dagokion diametro baliokidea kalkulatzeko da ekuazio eta irudi hauen arabera:

$$D_e = 2 (a \times b)/(a + b)$$

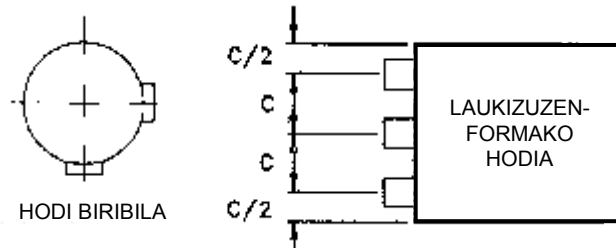


Behar diren L_1 eta L_2 distantziei eustea oso zaila bada, erlazio honen arabera txikitu behar dira:

$$L_1/L_2 = 4$$

Tximinien zulo-kopuruari dagokionez, bi zulo izango dituzte tximinia biribilek, eta diametro zuten arabera kokatuko dira (ikus 5. irudia). Lauki-formako tximinia bada, hiru zulo izan behar ditu; tamaina txikieneko alboetan ezarriko dira, barneko albo-distantzia hiru zati berdinetan zatitzean lortzen diren segmentuen erdian.

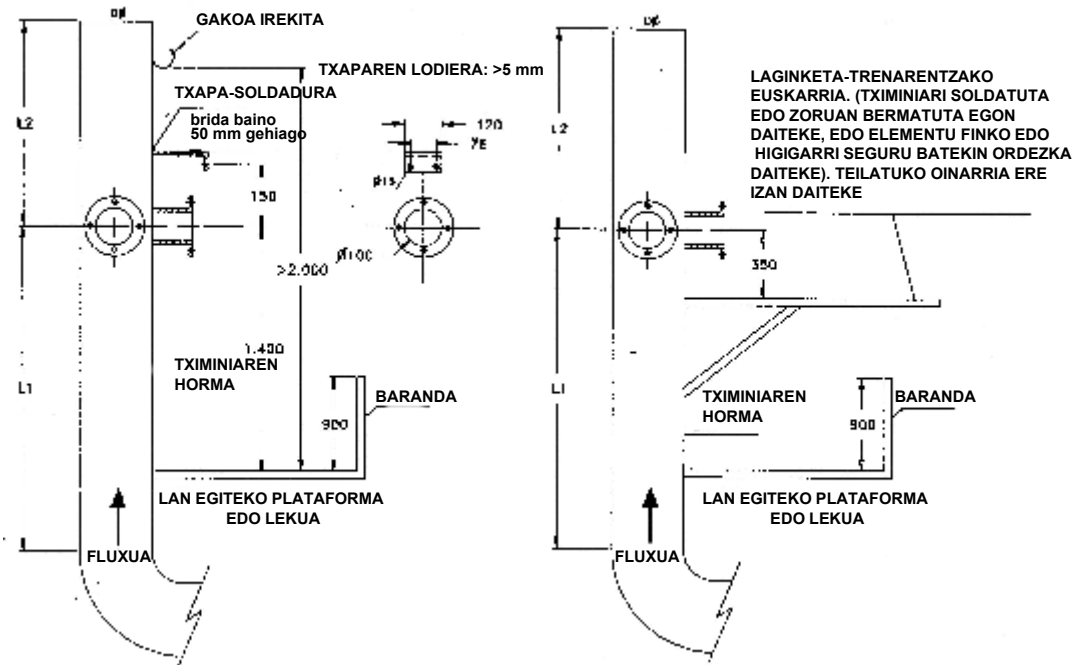
2. irudia: Laginketa-zuloen kokapena



Barne-diametroa –erreala edo baliokidea– 70 cm baino gutxiagokoa duten tximinietan, neurtzeko edo laginak hartzeko konexio bat baino ez da izango.

Laginak hartzeko zuloei dagokienez, laginketa-metodoak aplikatzeko behar den tamainakoak izango dira. Normalean, nahikoa izango da $150 \times 200 \text{ mm}^2$ -ko atea, gutxienez, 100 mm-ko diametroko zuloa duena eta kanporantz 40 mm irteten dena (6. irudia).

3. irudia: Konexioen, plataformen eta sarbideen egoera, kokapena eta tamaina



IV. ERANSKINA

IV. ESTEKA INTERESGARRIAK

Eranskin honetan, enpresentzat baliagarri izan daitezkeen helbideak biltzen dira.

<http://www.eper-euskadi.net>

EAEko EPERen web orria.

<http://www.ingurumena.net>

Eusko Jaurlaritzaren web orria, EAEko GARAPEN IRAUNKORRARI buruzkoa.

<http://www.ihobe.net>

IHOBE, S.A. Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoaren web orria (Eusko Jaurlaritza).

<http://www.eper-es.com>

Estatu espainiarreko EPERen web orria.

<http://www.epa.gov>

AEBetako Ingurumena Babesteko Agentziaren web orria.

<http://www.eea.eu.int/>

Europako Ingurumen Agentziaren web orria.

<http://eippcb.jrc.es>

IPPCrako Europako Bulegoaren web orria.

<http://europa.eu.int/comm/environment/ippc>

Europako Batzordearen Ingurumeneko Zuzendaritza Nagusiaren web orria.

V. ERANSKINA

V. SEKTOREETAKO GIDALIBURUEN ZERRENDA

Ondoren, sektoreetako gidaliburuen zerrenda eta industriako hainbat jarduerari dagozkien IPPC Legearen eta EPER Erabakiaren epigrafeak azaltzen dira.

- **ALTZAIRUA** (2.2 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: “Burdinurtua edo altzairu gordinak ekoizteko instalazioak –galdatze primarioa edo sekundarioa–, orduko 2,5 tona baino gehiago ekoizteko ahalmena duten galdaketa jarraituko instalazioak barne”).

- **NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN INDUSTRIA ETA ABELTZAINZA** (9.1, 9.2, 9.3 epigrafeak IPPC Legearen arabera eta 6.4, 6.5, 6.6 epigrafeak EPER Erabakiaren arabera: 9.1 eta 6.4: “Kanal-ekoizpenari dagokionez 50 tona/egun baino ahalmen handiagoa duten hiltegiak. Hauetatik abiatuta produktuak fabrikatzeko tratamenduak eta aldaketak: animalia-jatorriko lehengaiak (esnea ez dena), 75 tona/egun baino produktu gehiago ekoizteko ahalmena dutenak; landare-jatorriko lehengaiak, eguneko 300 tona produktu (hiru hileko batez besteko balioa) baino gehiago ekoizteko ahalmena dutenak. Esnearen tratamendua eta aldaketa, egunean 200 tona esne baino gehiago jasota (urteko batez besteko balioa)”. 9.2 eta 6.5: “Kanalak edo animalia-hondakinak ezabatzeko edo aprobetxatzeko instalazioak, 10 tona/egun baino gehiagoko ahalmena dutenak”. 9.3 eta 6.6: “Hegaztien edo txerrien hazkuntza intentsiborako instalazioak, baldintza hauekin: 40.000 leku izatea oilo erruleentzat, edo leku-kopuru baliokidea beste hegazti batzuentzat”).

- **KAREA** (3.1 epigrafea *IPPC Legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: 3.1: “Labe birakarietan zementua eta/edo klinkerra fabrikatzeko instalazioak, egunean 500 tona baino gehiago ekoizteko ahalmena dutenak, edo labe birakarietan karea fabrikatzeko instalazioak, egunean 50 tona baino gehiago ekoizteko ahalmena dutenak”).

- **ZEMENTUA** (3.1 epigrafea *IPPC Legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: 3.1: “Labe birakarietan zementua eta/edo klinkerra fabrikatzeko instalazioak, egunean 500 tona baino gehiago ekoizteko ahalmena dutenak, edo labe birakarietan karea fabrikatzeko instalazioak, egunean 50 tona baino gehiago ekoizteko ahalmena dutenak”.
- **PRODUKTU-ZERAMIKOAK** (3.5 epigrafea *IPPC Legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: 3.5: “Produktu zeramikoak –batez ere, teilak, adreiluak, erregogorak, lauzak edo produktu zeramiko apaingarriak edo etxean erabiltzekoak– labean fabrikatzeko instalazioak, egunean 75 tona baino gehiago ekoizteko eta/edo 4 m³ baino gehiago labekatzeko ahalmena eta 300 kg/m³ baino gehiagoko labearen karga-dentsitatea dutenak”).
- **ERREKUNTZA** (1.1, 1.2, 1.3 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: 1.1: “50 MW baino gehiagoko erretzeko potentzia duten errekontza-instalazioak. Energia elektrikoa erregimen arruntean edo erregimen berezian ekoizteko instalazioak, baldin eta erregai fosilak, hondakinak edo biomasa erretzen bada. Baterako sorkuntzako instalazioak, galdarak, labeak, lurrun-sorgailuak edo industria batean dagoen beste edozein ekipamendu edo errekontza-instalazio, jarduera nagusia hori izan nahiz ez”. 1.2: “Petrolio- eta gas-findegia: Petrolio edo petrolio gordina fintzeko instalazioak. Erregai-gasa –gas naturala ez dena– eta petroliotik likidotutako gasak ekoizteko instalazioak”. 1.3: “Koke-labeak”).
- **BURDIN GALDAKETA** (2.4 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: 2.4: “Metal ferrosoen galdaketa, egunean 20 tona baino gehiago ekoizteko ahalmenarekin”.
- **HONDAKINEN KUDEAKETA** (5.1, 5.4 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: 5.1: “Hondakin arriskutsuak –olio erabilien kudeaketa barne– balorizatzeko edo hondakindegia ez diren lekuetan hondakin horiek ezabatzeko instalazioak, egunean 50 tona baino gehiago tratatzeko ahalmena dutenak”. 5.4: “Hondakina edozein dela ere 10 tona baino

gehiago hartzen duten edo 25.000 tona baino edukiera handiagoa duten hondakindegia, hondakin geldoen hondakindegia kontuan izan gabe”).

- **EZ-BURDINAZKO METALURGIA** (2.5 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: **2.5**: “Metal ez-ferrosoak –aleazioa barne– eta berreskuratutako materialak (fintzea, moldaketa galdaketan) galdatzeko instalazioak, egunean 4 tona berun eta kadmio baino gehiago galdatzeko edo gainerako materialen 20 tona baino gehiago galdatzeko ahalmena dutenak”).
- **OREA ETA PAPERA** (6.1 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: “Zura edo beste zuntz-material batzuk erabiliz paper-orea fabrikatzeko instalazio industrialak. Eguneko 20 tona paper eta kartoi baino gehiago ekoizteko ahalmena”).
- **KIMIKA** (4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: Industria-mailako fabrikazioa, epigrafeetan aipatutako produktuen edo produktu-taldean aldaketa kimikoaren bidez): **4.1**: “Oinarrizko produktu kimiko organikoak fabrikatzeko instalazio kimikoak”. **4.2**: “Oinarrizko produktu kimiko ez-organikoak fabrikatzeko instalazio kimikoak”. **4.3**: “Fosforoarekin, nitrogenoarekin edo potasioarekin ongarriak (ongarri sinpleak edo konposatuak) fabrikatzeko instalazio kimikoak”. **4.4**: “Oinarrizko produktu fitofarmazeutikoak eta biozidak fabrikatzeko instalazio kimikoak”. **4.5**: “Oinarrizko botikak fabrikatzeko prozedura kimikoa edo biologikoa erabiltzen duten instalazio kimikoak”. **4.6**: “Lehergaiak fabrikatzeko instalazio kimikoak”.
- **EHUNGINTZA ETA LARRUGINTZA** (7.1, 8.1 epigrafeak *IPPC legearen arabera eta 6.2, 6.3 epigrafeak EPER Erabakiaren arabera*: **7.1 eta 6.2**: “Aurretratamendua egiteko (garbiketa, zuriketa, mertzerizatzea) edo zuntzak edo ehunak tindatzeko instalazioak, eguneko 10 tona baino gehiago tratatzen dituztenak. **8.1 eta 6.3**: “Larrua ontzeko instalazioak, egunean 12 tona produktu amaitu tratatzeko ahalmena dutenak).

- **BURDIN METALEN ERALDAKETA** (2.3 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: Metal ferrosoak eraldatzeko instalazioak. Ijezketa beroa, orduko 20 tona altzairu baino gehiago ijezteko ahalmenarekin. Mailu bidezko forjaketa, talkaren energia 50 kJ baino handiagoa denean eta erabilitako potentzia termikoa 20 mW baino handiagoa denean. Metal galdatuzko babes-geruzen aplikazioa, orduko 2 tona altzairu gordin baino gehiago tratatzeko ahalmenarekin).

- **PROZEDURA KIMIKOEN BIDEZKO GAINAZAL-TRATAMENDUA** (2.6, 10.1 epigrafeak *IPPC legearen arabera eta 2.6, 6.7 epigrafeak EPER Erabakiaren arabera*: **2.6**: “Metalen eta material plastikoaren gainazala prozedura elektrolitiko edo kimiko bidez tratatzeko instalazioak, tratamendua egiteko erabilitako kubeten edo lerro osoen bolumena 30 m³ baino handiagoa denean”. **10.1 eta 6.7**: “Materialen, objektuen edo produktuen gainazalak disolbatzaile organikoekin tratatzeko instalazioak, bereziki, prestatzeko, estanpatzeko, estaltzeko eta koipegabetzeko, iragazgaizteko, itsasteko, lakatzeko, garbitzeko edo inpregnatzeko; orduko 150 kg edo urteko 200 tona disolbatzaile baino gehiago kontsumitzeko gaitasunarekin”).

- **BEIRA ETA ZUNTZ MINERALAK** (3.3 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: **3.3**: “Beira –beira-zuntza barne– fabrikatzeko instalazioak, egunean 20 tona baino gehiago urtzeko ahalmena dutenak”).