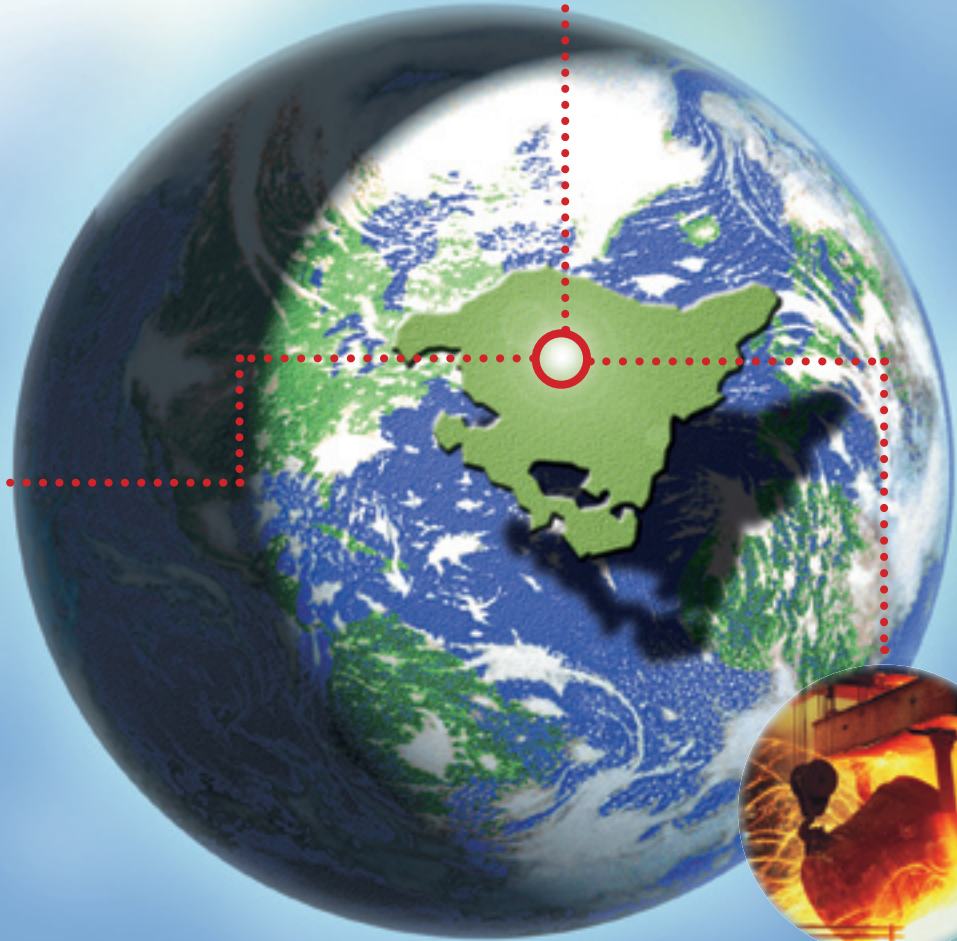
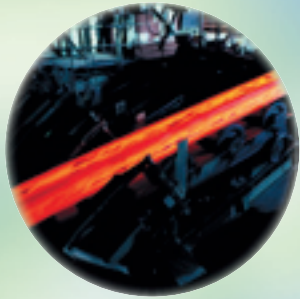


**7**



# 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 ekaina

## 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 dizkiogu Euskal Autonomia Erkidegoko eta Nafarroako Urtzaileen Elkarteari (AFV), EPER programan parte hartzeagatik eta, batez ere, AFVren bazkide diren enpresa hauei Gidaliburu hauek egiten lagundu duten datuak eman dizkigutelako:

<b>Fuchosa</b>	<b>Furesa</b>
<b>Fundiciones San Eloy</b>	<b>Lince</b>
<b>T.S. Fundiciones</b>	<b>Betsaide</b>
<b>Fundiciones Urbina</b>	<b>Fundifes</b>
<b>Guivisa</b>	<b>Fundicion Nodular Flesic</b>
<b>Fundiciones Palacio</b>	<b>Fundiguel</b>
<b>Fundiciones Alfa</b>	<b>Fagor Ederlan</b>
<b>Fundiciones del Estanda</b>	<b>Normelting 2000</b>
<b>Olazabal Y Huarte</b>	<b>Funsan</b>
<b>Fundiciones Garbi</b>	<b>Fundiciones Gamarra</b>
<b>Jez Sistemas Ferroviarios</b>	<b>Ampo</b>
<b>Fytasa</b>	

Bai eta enpresa honi ere:

### **Cilindros Bolueta**

Eskerrak eman nahi dizkiegu horiei guztiei sektoreari buruz dakitena eta sektorean duten eskarmentua eskaintzeagatik.

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

# AURKIBIDEA

<b>AURKEZPENA</b> .....	<b>1</b>
<b>ESKERRAK</b> .....	<b>2</b>
<b>0.- GIDALIBURUAREN XEDEA</b> .....	<b>5</b>
<b>1.- IPPC ZUZENTARAU/LEGEA eta EPER ERABAKIA SEKTOREAN</b> .....	<b>7</b>
1.1.- IPPC ZUZENTARAU/LEGEA SEKTOREAN .....	7
1.2.- EPER ERABAKIA SEKTOREAN .....	11
1.3.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN OINARRITUTAKO EMISIOEN BALIOESPENA .....	13
<b>2.- EKOIZPEN-PROZESUAREN DESKRIBAPENA</b> .....	<b>15</b>
2.1.- URTZE-PROZESUA ETA METAL GALDATUAREN TRATAMENDUA .....	17
2.2.- HAREEN PRESTAKETA – MOLDEAK ETA ARRAK EGITEA .....	17
2.3.- MOLDEKO ISURKETA, MOLDEAK HOZTEA ETA DESMOLDATZEA .....	19
2.4.- AKABERA-ERAGIKETAK.....	19
<b>3.- EMISIO ATMOSFERIKOAK: POLUITZAILEEN IDENTIFIKAZIOA</b> .....	<b>21</b>
3.1.- URTZE-PROZESUA ETA METAL GALDATUAREN TRATAMENDUA .....	22
3.2.- HAREEN PRESTAKETA – MOLDEAK ETA ARRAK EGITEA .....	22
3.3.- MOLDEKO ISURKETA, MOLDEAK HOZTEA ETA DESMOLDATZEA .....	23
<b>4.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN OINARRITUTAKO EMISIOEN BALIOESPENA</b> .....	<b>25</b>
4.1.- PM <sub>10</sub> ETA METAL ASTUNAK .....	26
4.2.- CO, SO <sub>x</sub> , NMVOC eta NO <sub>x</sub> .....	29
4.3.- CO <sub>2</sub> .....	30
4.4.- NH <sub>3</sub> , BENTZENOA, HCN ETA NMVOC.....	31
4.5.- HIDROKARBURO AROMATIKO POLIZIKLIKOAK (HAP) .....	33
4.6.- DIOXINAK ETA FURANOAK (PCDD/F).....	33
4.7.- HCL ETA HF .....	34
4.8.- EMISIOEN EBALUAZIOA NEURKETETAN OINARRITURIK.....	34
<b>5.- ERREKUNTZA-PROZESUETAKO INSTALAZIO OSAGARRIETAKO EMISIO-FAKTOREAK</b> .....	<b>37</b>
<b>6.- EMISIOEN KALKULUA. ADIBIDE PRAKTIKOA</b> .....	<b>39</b>
<b>7.- BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>49</b>

<b>ERANSKINAK .....</b>	<b>51</b>
<b>I. APLIKATU BEHARREKO LEGEAK (INDARREAN DAUDENAK ETA IZANGO DIRENAK) .....</b>	<b>55</b>
<b>II. ATMOSFERA-POLUITZAILEAK NEURTZEKO METODOAK .....</b>	<b>63</b>
<b>III. NEURTZEKO AZPIEGITUREN ZEHAZTAPENAK.....</b>	<b>75</b>
<b>IV. ESTEKA INTERESGARRIAK.....</b>	<b>81</b>
<b>V. SEKTOREETAKO GIDALIBURUEN ZERRENDA .....</b>	<b>85</b>

## 0.- GIDALIBURUAREN XEDEA

**EPER Aire** **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 Burdin galdaketaren 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 izango 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.

**Burdin galdaketaren** sektorea epigrafe honekin identifikatzen da IPPC legearen arabera:

IPPC Legearen eta EPER Erabakiaren araberako jardueren eta instalazioen kategoria	NOSE-P kodea	NOSE-P prozesua
2.4: Metal ferrosoen galdaketa, egunean 20 tona baino gehiago ekoizteko ahalmenarekin.	105.12	Metalen eta produktu metalikoen (metalurgia) fabrikazio-prozesu adierazgarriak

Hona hemen zenbait definizio:

**Instalazioa:** IPPC Zuzentaruaren 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 araberakoa.

**Gunea:** titularrak I. eranskinean azaltzen diren jarduerak –bat edo gehiago– gauzaten dituen instalazio bat edo gehiago biltzen dituen establezimendu industrialia.

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. EAEn kasuan, ingurumenaren eskuduntza gure autonomia-erkidegoko organo eskudunari transferitu zaio estatu espainiarretik.

EPER Erabakiaren arabeko lege-baldintzak taula honetan biltzen dira:

<b>EPER ERABAKIAREN ondorio diren lege-baldintzak</b>	
<b>Nor behartzen du ERABAKIAK?</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>EPER Erabakiak</b> estatu kideak behartzen ditu, horiek baitute instalazioetako datuak biltzeko ardura.
<b>Zertara behartzen du ERABAKIAK?</b>	
<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.
<b>Zer emisio jakinarazi behar da?</b>	
<input type="checkbox"/>	Erabakiaren I. eranskinean biltzen diren 50 poluitzaileen zerrendatik atmosferara eta uretara isurtzen direnak jakinarazi behar dira.
<b>Nola jakinarazi behar da?</b>	
<input type="checkbox"/>	EPER Erabakiaren A2 eranskinean aipatzen den jakinarazpen-inprimakian azaltzen den eskemari segitu behar zaio.
<b>Zer maiztasunekin jakinarazi behar da?</b>	
<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.
<b>Nori eragingo dio EPER Erabakiak?</b>	
<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](http://www.eper-euskadi.net)**

Atmosferako emisioen muga-balioak	AIREA	EPER poluitzaileak/substantziak	URA	Uretara egindako emisioen muga-balioak
kg/urte		<b>Ingurumen-gaiak</b>		kg/urte
100.000	X	CH <sub>4</sub>		
500.000	X	CO		
100.000.000	X	CO <sub>2</sub>		
100	X	HFC1		
10.000	X	N <sub>2</sub> O		
10.000	X	NH <sub>3</sub>		
100.000	X	NMVOG		
100.000	X	NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> gisa)		
100	X	PFC2		
50	X	SF <sub>6</sub>		
150.000	X	SO <sub>x</sub> (SO <sub>2</sub> gisa)		
		Nitrogenoa guztira (N gisa)	X	50.000
		Fosforoa guztira (P gisa)	X	5.000
kg/urte		<b>Metalak eta konposatuak</b>		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 (Mercurio 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		<b>Substantzia organokloratuak</b>		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) <sup>3</sup>		
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		<b>Beste zenbait konposatu organiko</b>		kg/urte
1.000	X	Bentzenoa		
		Bentzenoa, Toluenoa, etilbentzenoa, xilenoak (BTEX gisa)	X	200
		Difenileter bromatua	X	1
		Eztainua duten konposatu organikoak (Sn total gisa)	X	50
50	X	Hidrokarburo aromatikoko poliziklikoak <sup>4</sup>	X	5
		Fenolak (C total gisa)	X	20
		Guztizko Karbono organikoa – TOC (C total edo OEK/3 gisa)	X	50.000
kg/urte		<b>Beste zenbait konposatu</b>		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 <sub>10</sub>		
37		<b>Poluitzaile-kantitatea</b>		26

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

<sup>2</sup> Hauen batura: CF<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>, C<sub>4</sub>F<sub>10</sub>, C-C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>, C<sub>5</sub>F<sub>12</sub>, C<sub>6</sub>F<sub>14</sub>.

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

<sup>4</sup> 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 EMISIOEN BALIOESPENA

### OINARRITUTAKO

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/Nm<sup>3</sup>-tan emana badago:

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

Kontzentrazioa ppm-tan (bolumeneko parte-kopurua milioiko) emana badago, batetik bestera aldatzeko, hots, kondizio normaletako kontzentrazio-balioak lortzeko (masako), erlazio hauek erabili behar dira:

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

Kondizio normalak: 0 °C, 1 atm

### 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.
- Tenperatura, 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
<b>Edozein prozesu</b>	kg poluitzaile/tona produktu
	kg poluitzaile/sartutako tona lehengai
<b>Errekuntza industrialia</b>	kg poluitzaile/kWh GN
	kg poluitzaile/Nm <sup>3</sup> GN
	kg poluitzaile/therm GN
	kg poluitzaile/tona erregai (fuel-olioa, propanoa, gasolioa, ikatza, kokea...)

### ZENBATETSI

Zenbatespen ez-normalizatuetan 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

**Burdin galdaketan** burdina grisezko, nodulu-burdinazko edo grafito esferoidalezko eta burdina xaflakorrezko piezak fabrikatzen dira. Ekoizpenaren kontsumitzaile nagusia automobilgintza da.

**Altzairu-galdaketan** karbono-altzairuzko, aleazio txikiko altzairuzko, altzairu herdoilgaitzezko, erregogorreko, manganeso-altzairuzko, burdinurtu zuriko eta beste aleaziotako altzairuzko piezak fabrikatzen dira. Ekoizpena hainbat sektoreren artean banatzen da: herri-lanetako eta harrobietako makinak, eta balbulagintza eta hodietako osagarrien industria; eta horien atzetik, trenbideen eta eraikuntzaren eta zementuaren industria.

Burdin eta altzairu-galdaketa aleazioaren karbono-edukiaren arabera da: Burdin galdaketan karbonoa > % 2 eta altzairu-galdaketan karbonoa < % 2 da.

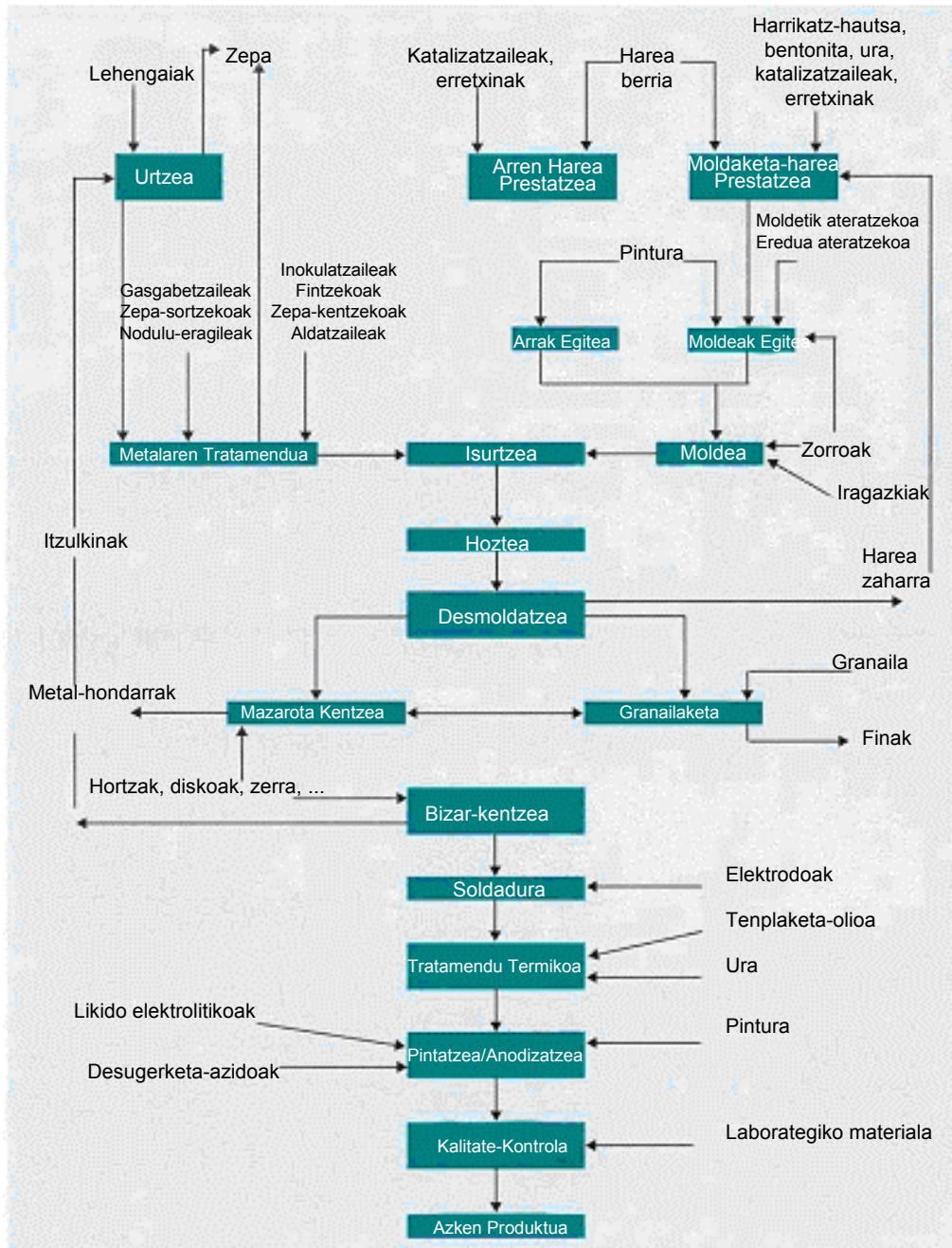
EAEko burdin galdaketa, oro har, hainbat oinarrizko eragiketaz osatuta dago:

1. Lehengaiak biltegitratzea eta manipulatzeara.
2. Lehengaiak urtzea (kargatu, urtu, berriz kargatu, findu, zepak kendu).
3. Ar- eta moldaketa-harea prestatzea.
4. Moldeak eta arrak ekoiztea.
5. Metal urtua moldeetara isurtzea (moldeko isurketa).
6. Moldeak hoztea eta desmoldatzea.
7. Akabera ematea (piezak garbitzea, hala nola, mazarota kentzea, bizarrak kentzea, granailatzea; bero-tratamenduak, hala nola, suberaketa; eta akabera emateko beste zenbait eragiketa).

Baina EAEko burdin galdaketa guztiek ez dituzte aipatutako prozesu guztiak garatzen. Horietako bakoitzaren jarduteko modua ez da besteez bezalako; izan ere, *ekoizten den produktuaren ezaugarrien arabera –konposizio kimikoa, piezen tamaina, serieko fabrikazioa edo eskaeraren arabera izatea eta abar–, bezeroaren baldintzen arabera eta ekoizpenari dagozkien faktore ekonomikoen arabera, erabiliko da teknologia-mota bat edo beste.*

Ondoren, emisio atmosferikoei eta ekoiztako altzairu-motei dagokien prozesuko fluxu-diagrama azaltzen da. Horretan, lehengaien eta erregaien sarrera nagusiak eta produktuen irteera nagusiak azaltzen dira:

*1. irudia: Galdaketa-prozesuaren diagrama orokorra.*



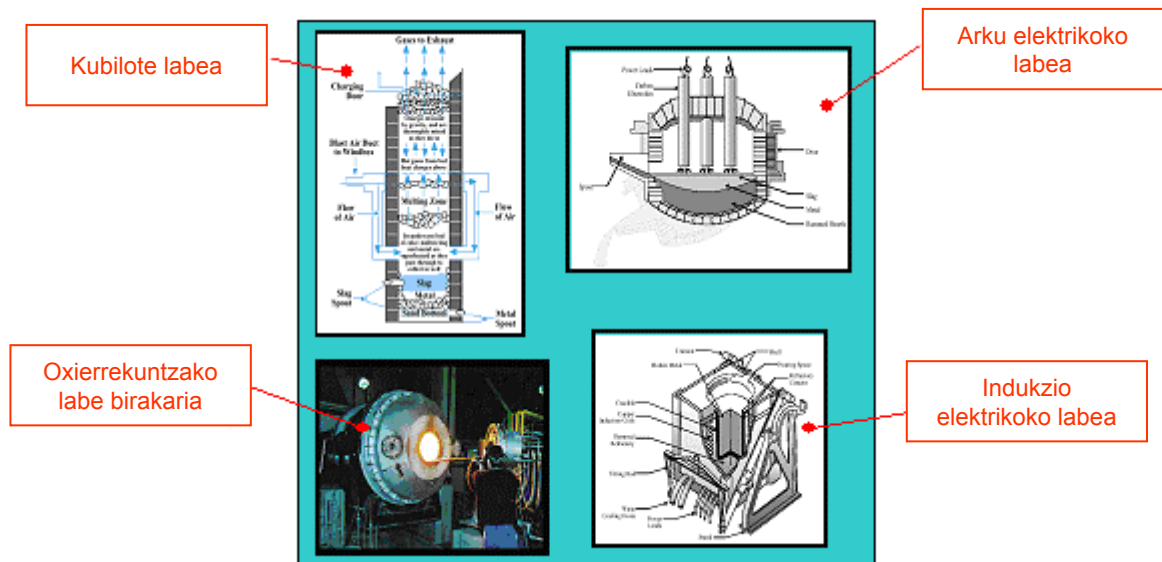
Iturria: Guías tecnológicas – Fundación Entorno – 1997-1999

Ondoren, azaletik deskribatzen dira galdaketa-prozesuaren etapa nagusiak:

## 2.1.- URTZE-PROZESUA ETA METAL GALDATUAREN TRATAMENDUA

Urtzeko labea urtu beharreko lehengaiak kargatzen da lehenik: kanpoko lehengaiak (lingotea, altzairu-txatarra, ferroaleazioak, urtugarriak eta erregaia) eta barnekoak (isurbideak, mazarotak, akatsa duten piezak, etab.). Oinarrizko galdaketa-prozesu bateko eragiketak hauek dira: **kargatzea, urtea eta berriz kargatzea; fintzea** – eragiketa horretan produktuaren zehaztapenen arabera konposizio kimikoa doitzen da–; **oxigeno-lantzak** (arku elektrikoko labeetan), **zepak kentzea** eta **metal galdatuzko moldeetan isurtzea**.

### 2. irudia: URTZEKO LABEAK BURDIN GALDAKETAN



## 2.2.- HAREEN PRESTAKETA – MOLDEAK ETA ARRAK EGITEA

**Harea manipulatzean (haren prestaketa)**, desmoldatzean sortzen den harea zaharra moldaketa-harea prestatzeko eremura eramaten da berriz, garbitzeko, bahetzeko eta berriz erabiltzeko. Onera ekarritako harea zahar horrekin moldeak egiten dira beste lehengai batzuekin batera (harea berria, katalizatzaileak, erretxinak, harrikatza, bentonita, ura).

Arrak egiteko harea prestatzeko eremuan harea berria, katalizatzaileak eta erretxinak erabiltzen dira.

**Moldatzeko eta arrak egiteko eremuan**, harez –gehienbat– egiten dira moldeak eta arrak, egin beharreko piezen hatzekin. Pieza horiek barnean zuloak dituztenean arrak erabiltzen dira, zuloa gero mekanizatu gabe lortzeko.

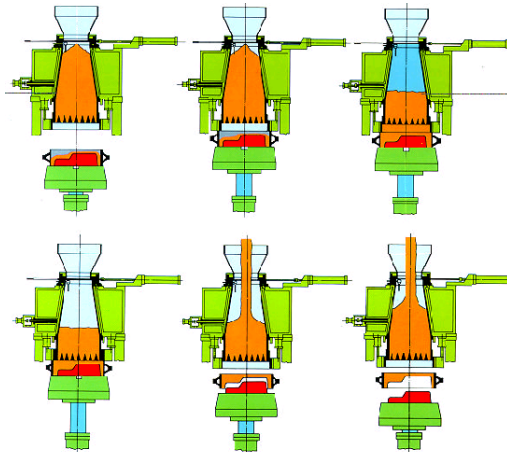
Harezko **moldeak egitean**, bi talde nagusi bereizten dira:

- ⊛ Berdeko harea-moldaketa.
- ⊛ Harea-moldaketa kimikoa.

**Arrak ekoizteko** aglomeratzeko sistema erabilienak hauek dira:

- ⊛ Kaxa hotz bidezkoa (fenolikoa/uretanoa, fenolikoa/esterra, silikatoa/CO<sub>2</sub>, Furanoa/CO<sub>2</sub>, epoxia/CO<sub>2</sub>).
- ⊛ Oskol/kaxa bero bidezkoa (erretxina fenolikoak, erretxina furanikoak, etab.).

### *3. irudia: Moldea instalazio mekanizatuan egitea*



Iturria: Guías tecnológicas. Fundación Entorno – 1997-1999

### 2.3.- MOLDEKO ISURKETA, MOLDEAK HOZTEA ETA DESMOLDATZEA

Metal urtua moldeetan sartu ondoren, piezak hoztu egiten dira. Burdin zein altzairu-galdaketan, **pieza moldatuak hoztu ondoren, parrilla bibrakor batean ipintzen dira desmoldatzeko**. Eragiketa horretan hondarra eta pieza banandu behar dira. Moldaketa-kaxatik banandu eta harea gehiena kendu behar da, bai gainazaletik bai barneko aldetik ere (arretakoa).

### 2.4.- AKABERA-ERAGIKETAK

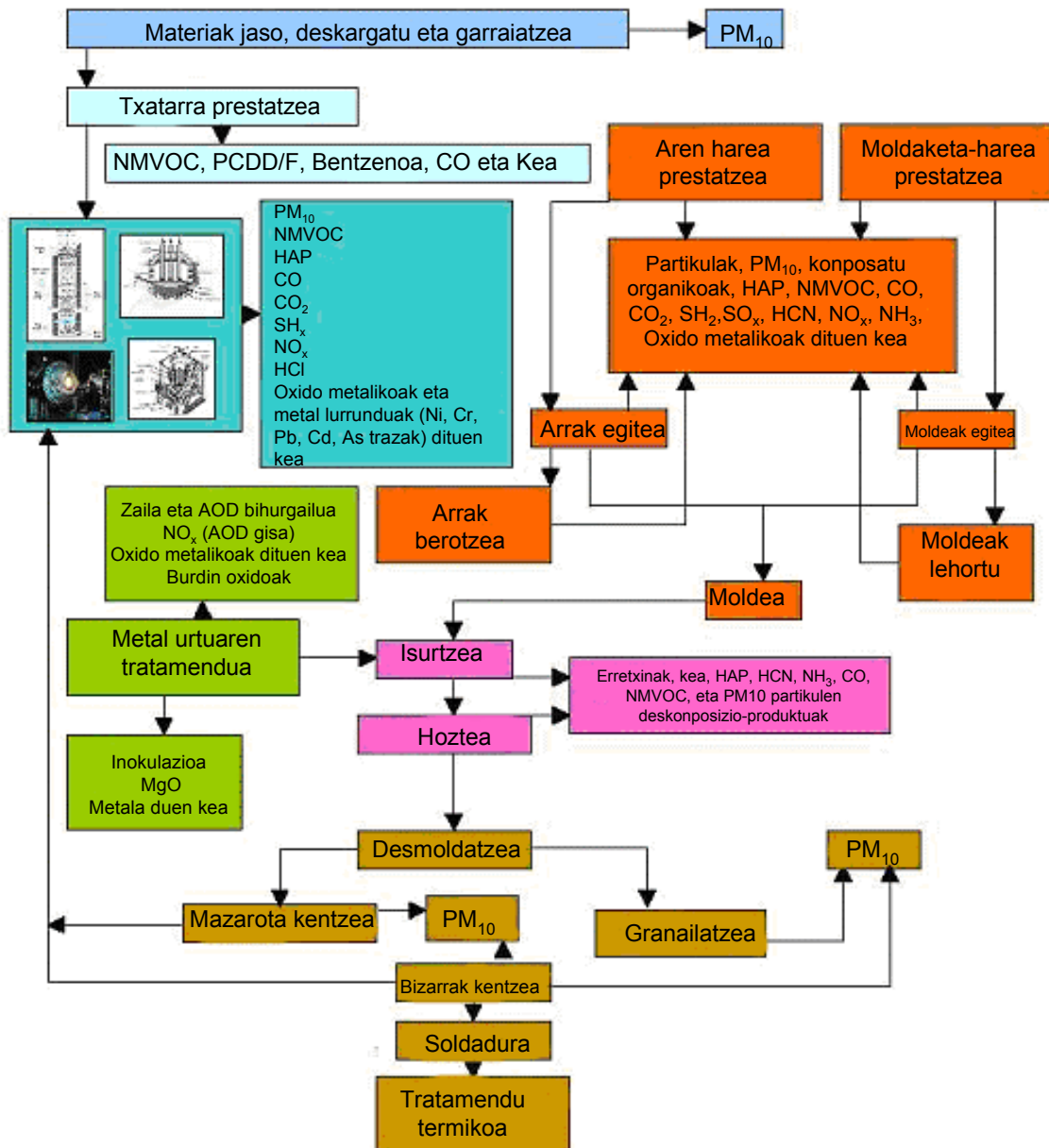
Desmoldatu ondoren, piezak beti izango du harea kaltzinatuzko geruza bat eta barrunbeetan arren hondarrak geratuko dira. Hori dela eta, harea hori ezabatu egin behar da **granailaketa-prozesuan**. Granailatu ondoren, piezei **bizarra kendu** behar zaie. Eta horrekin, piezen gainazalean dauden material-hondarrak ezabatu nahi dira. Akabera-eragiketetan prozesu hauek ere sartzen dira: piezen mekanizazioa, gainazaleko akatsak soldadura bidez konpontzea eta tratamendu termikoa – suberaketa, adibidez–.



### 3.- EMISIO ATMOSFERIKOAK: POLUITZAILEEN IDENTIFIKAZIOA

Emisio atmosferiko nagusiak azaltzen dira taula honetan:

4. irudia: Emisio atmosferikoen fluxu-diagrama



Emisiorik gehien **urtzean, haren prestaketa eta moldeak eta arrak ekoiztean** egiten da. Ondoren, azaletik deskribatzen dira etapa horietako emisioak.

### 3.1.- URTZE-PROZESUA ETA METAL GALDATUAREN TRATAMENDUA

#### ✧ Kubilotea

Emisio-iturririk garrantzitsuenak hauek dira: kokearen eta ikatzaren (kontsumitzen denean) errekuntza erabatekoa ez izatea eta txatarraren kargetako zikinkeria eta inklusioak.

Kubilotea
<i>CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partikulak (Cd, CaO, FeO, Pb, MgO, MnO, SiO, Zn izan ditzakete), PM<sub>10</sub>, NMVOC, HAP, Bentzenoa, PCDD/F (dioxinak eta furanoak).</i>

#### ✧ Arku elektrikoko labea

Arku elektrikoko labea
<i>CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, oxido mineralak eta metalikoak dituzten partikula solidoak, gas-egoeran dauden konposatu organikoak (NMVOC, PCDD/F, etab.), traza-elementuak (Ni, Cr<sup>6+</sup>, Pb, Cd, As)</i>

#### ✧ Indukzio elektrikoko labea

Indukzio elektrikoko labea
<i>PM<sub>10</sub>, oxido mineralak eta metalikoak dituzten partikula solidoak, gas-egoeran dauden konposatu organikoak (NMVOC, etab.), traza-elementuak (Ni, Cr<sup>6+</sup>, Pb, Cd, As)</i>

#### ✧ Oxierrekuntzako labe birakaria

Indukzio elektrikoko labea
<i>PM<sub>10</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, NMVOC</i>

### 3.2.- HAREEN PRESTAKETA – MOLDEAK ETA ARRAK EGITEA

Moldeak eta arrak ekoiztean, **PM<sub>10</sub>** partikulak isurtzen dira batez ere; harea onera ekartzean, harea prestatzean, harea aditibo eta aglutinatzaileekin nahastean eta moldeak eta arrak osatzean sortzen dira.

**NMVOC konposatuen eta gainerako poluitzaile gasen emisioak (CO, CO<sub>2</sub>, HCN, SH<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, bentzenoa, HAP, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>)** moldeak eta arrak ekoizteko **erabiltzen diren aglutinatzaile organiko eta katalizatzaileen eta egiten diren beroketa-prozesuen bidez eragiten dira**. Moldeak eta arrak berotzean edo bulkanizatzean edo arrak dagokien kaxetatik ateratzean gertatzen dira, batez ere, emisioak.



<b>HAREEN PRESTAKUNTZA</b>
<b>PM<sub>10</sub></b>
<b>Berdeko harea-moldaketa.</b>
<b>PM<sub>10</sub></b>
<b>Harea-moldaketa kimikoa eta ARRAK EGITEA</b>
<b>PM<sub>10</sub></b> ; Konposatu organikoak: <b>HAP</b> (Hidrokarburo aromatiko poliziklikoak), <b>NMVO</b> C, <b>Bentzenoa</b> ; Konposatu ez-organikoak: <b>SO<sub>x</sub></b> , <b>amoniakoa (NH<sub>3</sub>)</b> , hidrogeno zianuroa ( <b>HCN</b> ), <b>usaina (H<sub>2</sub>S)</b> .

### 3.3.- MOLDEKO ISURKETA, MOLDEAK HOZTEA ETA DESMOLDATZEA

<b>MOLDEKO ISURKETA, MOLDEAK HOZTEA ETA DESMOLDATZEA</b>
Errekuntza-produktuak ( <b>CO</b> , <b>CO<sub>2</sub></b> , <b>NO<sub>x</sub></b> , <b>SO<sub>x</sub></b> galdaketa-zaliak aurrez berotzean); gas-emisioak ( <b>NMVO</b> C, <b>Bentzenoa</b> , <b>HAP</b> –Hidrokarburo Aromatiko Poliziklikoak–), lurruntzean eta termikoki degradatzean, konposatu kimiko aglutinatzaileak edo galdaketazko beltzak; botatzeko eredu baporizazioa, usainak. <b>PM<sub>10</sub></b> desmoldatzean.

EPER (20) ezartzeko gidaliburuaren sektoreko azpizerrendan bildutako poluitzaileak

PM <sub>10</sub>	HCl	HF	HAP	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	HCN	PCDD/F	Zn	Pb	Ni	Cr	Cu	Cd	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	NMVOC	CO <sub>2</sub>	CO	NH <sub>3</sub>	PFCak
------------------	-----	----	-----	-------------------------------	-----	--------	----	----	----	----	----	----	-----------------	-----------------	-------	-----------------	----	-----------------	-------

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

Prozesua		Poluitzailea																		
		PM <sub>10</sub>	HCl	HF	HAP	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	HCN	PCDD/F	Zn	Pb	Ni	Cr	Cd	As	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	NMVOC	CO <sub>2</sub>	CO	NH <sub>3</sub>
Urtzeko labea	Kubilotea																			
	Arku elektrikoko labea																			
	Indukziokoa																			
	Oxierrekuntzako birakaria																			
Fintzea (AOD bihurgailua eta zalia)																				
Fintzea (Inokulazioa)																				
Arrak egitea																				
Harea manipulatzeko moldeak ekoiztea																				
Moldeak lehortu																				
Isurtzea eta hoztea																				
Desmoldatzea																				
Granailatzea, mazarota kentzea, bizar-kentzea																				

As eta horren konposatuak ez dira aztertzen ari garen sektorerako EPER egiteko gida-dokumentuaren sektoreko azpizerrendan azaltzen. Hala ere, EPA eta antzeko iturrien bidez, konposatu horiek atmosferara isurtzen direla argi eta garbi azaltzen da. Aldiz, beste konposatu batzuk (**PCF, Cu eta horren konposatuak**), sektoreko azpizerrendan agertu arren, ez da ikusten emitituko direnik izan da zehaztu emiti dezakeen iturria.

Legenda:  Emisio-faktorea emana dago  Ez du emisio-faktorerik

#### 4.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN OINARRITUTAKO EMISIOEN BALIOESPENA

Emisioen ebaluazioaren lehentasuna galdategiek egin dituzten neurketak erabiltzea da (batez ere, Ziurtagiriak emateko Erakunde Baimendu batek egindakoak). Neurketarik ez badago, emisio-faktoreetatik abiatuta ebaluatzen dira emisioak (kalkulua).

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

ERAGIKETA		EMISIO-FAKTOREA
<b>Errekuntza industrialia</b>	C gasolioa	kg poluitzaile/t C gasolio
	Kokea	kg poluitzaile/t koke
	Ikatza	kg poluitzaile/t ikatza
	Gas naturala	kg poluitzaile/Nm <sup>3</sup>
		kg poluitzaile/therm
<b>Urtzea, fintzea eta eragiketa osagarriak</b>	kg/ekoiztako tona metal likido	
	kg/kargatutako t metal	
	kg/kargatutako tona lehengai	
	kg/inokulatutako t metal	
	kg/erabilitako tona urragarri	
	kg/manipulatutako tona harea	

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).**
- **Office Industrial Technologies (Department of energy - US)**
- **Maricopa estatuko Ingurumen Zerbitzuak (Arizona)**

Ondoren, emisioak zenbatesteko poluitzaileak/prozesuak eta egokitutako emisio-faktorea(k) dituzten taulak azaltzen dira. Emisioak zenbatestean kontsulta egiteko tresna praktikoa dira taula horiek.

#### 4.1.- PM<sub>10</sub> ETA METAL ASTUNAK

Ondoren, emisioak ebaluatzeko metodoa proposatzen da PM<sub>10</sub> partikulen (taula-oinean zehaztutako kasuentzat izan ezik) eta metal astunen emisio-faktoreetan (kalkulatuta) oinarrituta.

#### ✦ GALDAKETA

ALTZAIRUA/B URDINA GRISA		Arazketa-ekipoa	Arazteko sistemarik gabe		Arazteko sistemarekin	
			Burdina grisa	Altzairua	Burdina grisa	Altzairua
			kg/tona burdina grisa	kg/t altzairu	kg/tona burdina grisa	kg/t altzairu
GALDAKETA	Kubilotea	Garbiketa-dorrea	6,2	EE	< 1,6 <sup>1</sup>	EE
		Venturi garbigailua			1,17	
		Hauspeagailu elektrostatikoa			< 0,7 <sup>1</sup>	
		Mahuka-iragazkia			0,38	
		Garbigailu heze simplea			< 4 <sup>1</sup>	
		Talka-garbigailua			< 2,5 <sup>1</sup>	
		Energia handiko garbigailua			< 0,4 <sup>1</sup>	
	Arku elektrikoko labea	Mahuka-iragazkia	5,8	5,7 <sup>3</sup>	< 0,2 <sup>1</sup>	0,09
		Hauspeagailu elektrostatikoa			EE	0,29
		Venturi garbigailua				0,23
	Indukzio elektrikoa <sup>4</sup>	Mahuka-iragazkia	< 0,5 <sup>2</sup>	0,045 <sup>5</sup>	< 0,1 <sup>1</sup>	EE
	Oxierrekuntzako labe birakaria	EE	EE	EE		

<sup>1</sup> Partikula solido totali dagokie (PST).

<sup>2</sup> Partikula solido totali dagokie (PST).

<sup>3</sup> Arazketa-ekipoa badago, ondorengo ekipamenduaren kasuan batez besteko eraginkortasuna aplikatu behar da: Hauspeagailu elektrostatikoa (% 92-98), Mahuka-iragazkia (% 98-99), Venturi garbigailua (% 94-98).

<sup>4</sup> Normalean ez du arazketa-ekiporik.

<sup>5</sup> Emisioen EPA faktorea. Txikiegia dela dirudi, sektorean gertatzen denarekin alderatuta. Burdina griseko galdategietako indukzio-labeetan egindako neurketetatik abiatuta berrikusi egin behar da faktore hau.

EE = Ez daude eskuragarri

❖ PROZESU OSAGARRIAK

PROZESUA		EAE			
		Arazteko sistemarekin	Arazteko sistemarik gabe		
		kg/t metal likido			
Altzairua	Karga manipulatzeara		EE	0,18	
	Moldeak eta arrak egiteko harea manipulatzeara	Kontrolgabea		0,27 <sup>(A)</sup>	
		Scrubber-a	0,004 <sup>(A)</sup>	EE	
		Mahuka-iragazkia	0,015 <sup>(A)</sup>		
	Arrak lehertzeko berogailuak		EE	0,45	
	Moldeko isurketa			1,4	
	Desmoldatzea			0,85	
Pieza moldatuak hoztea		0,7			
Burdina grisa	Karga eta txatarra manipulatzeara/berotzea		EE	0,18	
	Harea manipulatzeara	Kontrolgabea		< 1,8 <sup>1(A)</sup>	
		Scrubber-a	< 0,023 <sup>1(A)</sup>	EE	
		Mahuka-iragazkia	< 0,1 <sup>1(A)</sup>		
	Fintzea		EE	< 2 <sup>1</sup>	
	Magnesioz tratatzea			< 0,9 <sup>1</sup>	
	Arrak lehertzeko berogailuak			0,45	
	Isurtzea eta hoztea	Mahuka-iragazkia		0,007	1,03
		Scrubber-a	Eraginkortasun txikia	0,47	
			Eraginkortasun ertaina	0,42	
			Eraginkortasun handia	0,065	
			Venturi	0,065	
	Desmoldatzea	Mahuka-iragazkia		0,008	1,12
		Scrubber-a	Eraginkortasun txikia	0,58	
Eraginkortasun ertaina			0,52		
Eraginkortasun handia			0,072		
Venturi			0,072		
Akabera-eragiketak (granailaketa, bizar-kentzea, etab.)		0,69 <sup>2</sup>	< 8,5 <sup>1</sup>		

(A) kg/manipulatutako tona harea.

<sup>1</sup> PSTei dagokie.

<sup>2</sup> Altzairuzko granaila bidezko granailaketari dagokio (mahuka-iragazkiaren ondorengo PSTei). Unitatea: kg/tona granaila.

EE = Ez daude eskuragarri

PM<sub>10</sub> partikulen kalkulua (Burdina grisaren galdaketako kubilotea):

- PM<sub>10</sub> = 0,90 x PS (araztu gabe)
- PM<sub>10</sub> = 0,95 x PS (mahuka-iragazkiaren ondoren)
- PM<sub>10</sub> = 0,78 x PS (Venturi garbigailuaren ondoren)

PM<sub>10</sub> partikulen kalkulua (Burdina grisaren galdaketako isurtzea eta desmoldatzea):

- PM<sub>10</sub> = 0,49 x PS (araztu gabeko isurketa)
- PM<sub>10</sub> = 0,70 x PS (araztu gabeko desmoldaketa)

PM<sub>10</sub> partikulen kalkulua (Arku elektrikoko labea galdaketan):

- PM<sub>10</sub> = 0,58 x PS (araztu gabe)
- PM<sub>10</sub> = 0,76 x PS (mahuka-iragazkiaren ondoren)

❖ METAL ASTUNAK

Poluitzailea/prozesua			BURDINA GRISA eta NODULU-BURDINA (KUBILOTEA)	ALTZAIRUA (arku elektrikoko labea)	
				Karbono-/aleazio-altzairua	Altzairu herdoilgaitza
			kg/ekoizitako tona burdina	kg/ekoizitako tona altzairu	
Artsenikoa (As)			3x10 <sup>-4</sup>	1,6x10 <sup>-5</sup>	2,5x10 <sup>-6</sup>
Kadmioa (Cd)			1,4x10 <sup>-4</sup>	4,2x10 <sup>-5</sup>	1,1x10 <sup>-5</sup>
Kromoa (Cr)			1,1x10 <sup>-3</sup>	1,6x10 <sup>-4</sup>	2,5x10 <sup>-3</sup>
Beruna (Pb)	Arazketa-sistemarekin (ezezaguna)	GALDA KETA	7,2x10 <sup>-3(1)</sup>	2,3x10 <sup>-3</sup>	4,1x10 <sup>-4</sup>
	Arazteko sistemarik gabe		0,3		
	Osteko errekontza/Venturi garbigailua		7,8x10 <sup>-4(A)</sup>		
	Osteko errekontza/mahuka-iragazkia		1,34x10 <sup>-3</sup>		
Nikela (Ni)			5x10 <sup>-4</sup>	4,2x10 <sup>-5</sup>	8,3x10 <sup>-4</sup>
Zinka (Zn)			5x10 <sup>-3</sup>	8,3x10 <sup>-3</sup>	1x10 <sup>-3</sup>
Poluitzailea/prozesua			BURDINA GRISA eta NODULU-BURDINA	ALTZAIRUA	
Artsenikoa (As)	ISURTZEA		7x10 <sup>-7</sup>	EE	
Kadmioa (Cd)			2,7x10 <sup>-6</sup>		
Kromoa (Cr)			5,5x10 <sup>-5</sup>		
Beruna (Pb)			7,5x10 <sup>-5</sup>		
Nikela (Ni)			2,5x10 <sup>-5</sup>		
Zinka (Zn)			ED		
Artsenikoa (As)	HOZTEA	Arazteko sistemarik gabe	ED	EE	
Kadmioa (Cd)			1,25x10 <sup>-5</sup>		
Kromoa (Cr)			1,15x10 <sup>-4</sup>		
Beruna (Pb)			1,1x10 <sup>-4</sup>		
Nikela (Ni)			ED		
Zinka (Zn)			ED		
Artsenikoa (As)	DESMOLDATZEA		< 3x10 <sup>-4</sup>		
Kadmioa (Cd)			< 1x10 <sup>-3</sup>		
Kromoa (Cr)			< 2,6x10 <sup>-4</sup>		
Beruna (Pb)			< 5x10 <sup>-4</sup>		
Nikela (Ni)			< 3x10 <sup>-4</sup>		
Zinka (Zn)			ED		

(1) Erabili balio hau behean azaltzen direnak zure kasuarekin bat ez badatoz.

(A) Unitatea: kg/t materia prozesatua.

EE = Ez daude eskuragarri

4.2.- CO, SO<sub>x</sub>, NMVOC eta NO<sub>x</sub>

Kalkulua egiteko formula orokor hau proposatzen da:

$$\text{Gasa (kg/urte)} = \text{Gas konfinatua (arazketa-ekipoaren irteeran) edo ez-konfinatua} + \text{Errekuntza-gasa}^1 = \text{FP (kg/urte)} + \text{EC (emisio-faktorea x erregai-kontsumoa/urte)}$$

<sup>1</sup> Galdara, erregailu eta abarretatik datozen errektuntza-instalazio laguntzaileetako gasai dagokie.

Azalpena:  $\text{FP (kg gas/urte)} = \text{Emisio-faktorea (kg gas/t metal likido)} \times \text{Burdin/altzairu-ekoizpena (t metal likidoa/urte)}$

$\text{EC (kg gas/urte)} = \text{Emisio-faktorea (kg gas/erregai-unitatea)} \times \text{Erregai-kontsumoa/urte}$

## ✪ GALDAKETA

PROZESUA	POLUITZAILEA		EAE		ALTZAIRUA (kg/tona ekoiztako altzairu)
			BURDINA GRISA (kg/t ekoiztia)	burdina gris	
KUBILOTEA	CO	Osteko errektuntzarik ez	73		EZ DA ERABILTZEN
		Osteko errektuntza	3,65 <sup>C</sup>		
	SO <sub>x</sub>	Arazketarik ez	15 <sup>1</sup>		
		Energia handiko Scrubber-a	30 <sup>2</sup>		
	NO <sub>x</sub>		7,5 <sup>1</sup>		
			15 <sup>2</sup>		
NMVOC <sub>ak</sub>	Osteko errektuntzarik ez	0,05 <sup>B</sup>			
	Osteko errektuntza	0,09 <sup>B</sup>			
LABE BIRAKARIA OXIERREKUNTZA	CO		EE		
	SO <sub>x</sub>		ED		
	NO <sub>x</sub>		EE		
	NMVOC <sub>ak</sub>		ED		
ARKU ELEKTRIKO O LABEA	CO		EZ DA ERABILTZEN	9,75 <sup>3</sup>	
	SO <sub>x</sub>			ED	
	NO <sub>x</sub>			0,1	
	NMVOC <sub>ak</sub>			0,09 <sup>3</sup>	
INDUKZIO ELEKTRIKO LABEA	CO		ED	ED	
	SO <sub>x</sub>				
	NO <sub>x</sub>				
	NMVOC <sub>ak</sub>				

<sup>1</sup> Unitatea: kg/t koke kontsumitua (% S koke: % 0,5-1 – CORINAIR). % 0,75 S hartzen dugu kontuan.

<sup>2</sup> Unitatea: kg/t ikatz kontsumitua (batez beste % 1,5 S duen ikatzaren S % – IPCC).

<sup>3</sup> Burdina grisaren galdaketan arku elektrikoko labeari dagozkion balioak.

<sup>B</sup> Unitatea: kg/t materia kargatu.

<sup>C</sup> Kubiloteak osteko errektuntza badu (% 95era arteko eraginkortasuna CO eta konposatu organikoentzat: NMVOC, HAP, Dioxinak eta furanoak, Bentzenoa, etab. – KARLSRUHE) labearen tximinian ⇒ Konposatu organikoen eta CO-aren emisioak minimizatzea.

4.3.- CO<sub>2</sub>

## ✦ GALDAKETA

1. Kubilotea

Osteko errekontza irteerako tximinian <sup>1</sup>	CO <sub>2</sub> % irteerako gasean
BAI	100
EZ	85

<sup>1</sup> Kubilotean Osteko errekontza badago, C guztia CO<sub>2</sub> bihurtzen dela suposatzen da (hurbilketa hori egiten da prozesu honetan CO arbuigarria delako, CO<sub>2</sub>-arekin alderatuta).

Kubilotean sortzen diren CO<sub>2</sub>-aren emisioak kalkulatzeko formula:

$$CO_2 \text{ emisioak (kg/urte)} = \% CO_2 \text{ irteerako gasean}/100 \times [\text{tona } CaCO_3/\text{urte} \times 44/100 + \text{tona koke/urte} \times 2,63 \text{ t } CO_2/\text{t koke} + \text{tona ikatz/urte} \times 2,43 \text{ t } CO_2/\text{t ikatz}] \times 10^3$$

2. Arku elektrikoko labea

Gutxi gorabehera, prozesuan ezabatuko den C guztia CO<sub>2</sub> bihurtuko da (C-tik CO<sub>2</sub> lortzeko konbertsioa % 100ekoa dela suposatzen da).

Arku elektrikoko labeetako CO<sub>2</sub> emisioen iturri nagusiak prozesuan sartutako kokea eta/edo ikatza (injekzio-karbonoa) dira. Dena dela, grafitozko elektrodoak ere CO<sub>2</sub>-aren emisio-iturri direla hartzen da kontuan.

Ez dira kontuan hartu –oso txikiak baitira– altzairu-txatarreko eta ekoiztako altzairu likidoko karbonoaren balantzetik sortu diren emisioak.

$$CO_2 \text{ emisioak (kg/urte)} = [\text{tona } CaCO_3/\text{urte} \times 44/100 + \text{tona } CaC_2/\text{urte} \times 88/64 + (\text{Emisio-faktorea}_{\text{elektrodo-kontsumoa}} \times \text{ekoiztako tona altzairu/urte})/10^3 + \text{tona koke/urte} \times 2,63 \text{ t } CO_2/\text{t koke} + \text{tona ikatz/urte} \times 2,43 \text{ t } CO_2/\text{t ikatz}] \times 10^3$$

Emisio-faktorea<sub>elektrodo-kontsumoa</sub> = 1,25 kg CO<sub>2</sub>/ekoiztako tona altzairu (IPCC-1996).

Ikatzerako: 25,8 t C/TJ x 0,616 tpb/t ikatz x 41,868 GJ/tpb x 44/12 t CO<sub>2</sub>/t C = 2,43 t CO<sub>2</sub>/t ikatz

Kokerako: 25,8 t C/TJ x 0,665 tpb/t ikatz x 41,868 GJ/tpb x 44/12 t CO<sub>2</sub>/t C = 2,63 t CO<sub>2</sub>/t koke



#### 4.4.- NH<sub>3</sub>, BENTZENOA, HCN ETA NMVOC

Ondorengo tauletan, moldaketa eta arrak egiteko prozesuetan erabiltzen diren aglutinatzaileetan dauden hainbat poluitzailearen emisio-faktoreak azaltzen dira:

Kalkulua egiteko formula orokor hau proposatzen da:

$$\text{Gasa (kg/urte)} = [(g \text{ poluitzaile/kg aglutinatzaile}) \times (\text{kg aglutinatzaile/urte})] \times 10^{-3}$$

2. taula: Galdaketan erabiltzen diren aglutinatzaile arruntenen osagaien emisio-faktoreak

Aglutinatzailaren osagaia	Poluitzailearen emisio-faktorea (g/kg) <sup>Aa</sup>			
	Fenolikoa Hotzean gogortzea	Fenolikoa Uretanoa	Fenolikoa Kaxa beroa	Berdeko harea
Amoniakoa (NH <sub>3</sub> )	0,039	0,083	10,931	0,065
Bentzenoa	11,209	5,351	1,002	0,611
HCN	0,029	1,053	1,184	0,118
NMVOCak	13,06	11,73	2,73	0,97

<sup>A</sup> Gehitutako beltz mineral (harrikatza) edo erretxina kg bakoitzeko atmosferara askatzen den konposatu kimikoa gramotan adierazita.

Aglutinatzailaren osagaia	Aglutinatzailaren emisio-faktorea (g/kg) <sup>Aa</sup>			
	Harretarako olioia	Oskola	Alkil isoizianatoa	Sodio/ester silikatoa
Amoniakoa (NH <sub>3</sub> )	0,038	3,86	0,037	0,038
Bentzenoa	2,344	6,667	5,336	1,41
HCN	0,086	10,526	0,175	0,179
NMVOCak	3,59	23,29	13,62	2,5

<sup>A</sup> Gehitutako erretxina kg bakoitzeko atmosferara askatzen den konposatu kimikoa gramotan adierazita.

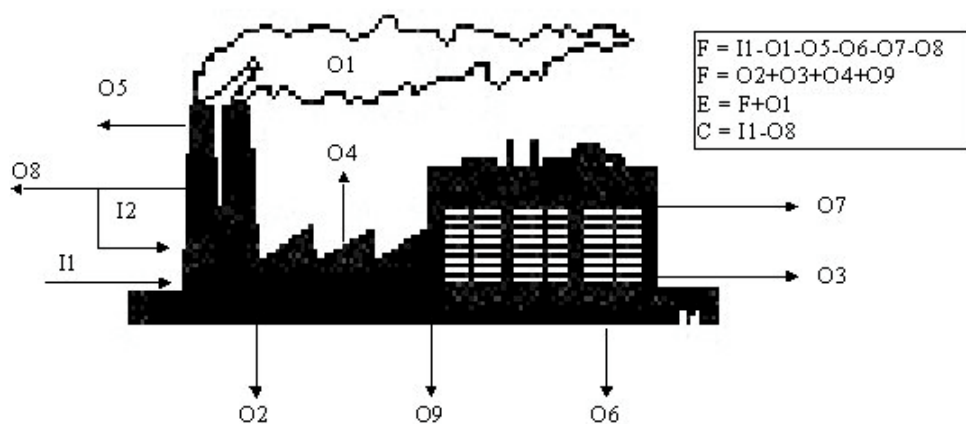
Aglutinatzailaren osagaia	Aglutinatzailaren emisio-faktorea (g/kg) <sup>Aa</sup>		
	Furanoa Nitrogeno gutxi	Furano katalizatzailea TSA Nitrogeno nahikoa	Furanoa Kaxa beroa
Amoniakoa (NH <sub>3</sub> )	0,04	0,202	19,579
Bentzenoa	0,648	4,534	0,537
HCN	0,368	0,607	3,474
NMVOCak	4,37	14,42	4,13

<sup>A</sup> Gehitutako erretxina kg bakoitzeko atmosferara askatzen den konposatu kimikoa gramotan adierazita.

- ✦ **NMVO** konposatuak moldeak eta arrak pintatzeko bernizak eta pinturak ematean sortzen dira.

Disolbatzaileen kudeaketa-planean oinarritutako kalkulu-metodoa proposatzen da. (1999/13/EE III. eranskina, VOCen Zuzentaraua). Ondoren, zehatz-mehatz azaltzen da disolbatzaileei aplikatutako masa-balantzea:

### 5. irudia: Disolbatzaileei aplikatutako masa-balantzearen irudia



Azalpena:

**C:** instalazioko disolbatzaile-kontsumoa urteko.

**E** = emisioak guztira

**F** = **une jakin bateko emisioa** (airera (O4), zorura (O9), uretara (O2) isurtzen diren VOCak, eta produktuan (O3) dauden disolbatzaileak, II. eranskinean kontrakoa adierazten ez bada). Ez da kontuan hartzen tximiniatik ateratzen dena (O1).

**I1** = Lehengaiaren disolbatzaile-kantitatea.

**I2** = Berriz erabilitako disolbatzaile-kantitatea.

**O1** = Tximinia bidezko emisio atmosferikoak (hondakin-gasak).

**O2** = Disolbatzaileak dituzten isurpen likidoak. (Gasa garbitzeko garbiketa-dorrea duen tratamendurik badago, isurpen likidoa sortuko da eta O2 gisa hartuko da).

**O3** = Produktuak duen disolbatzaile-kantitatea.

**O4** = Une jakin bateko emisioak.

**O5** = Erreakzio fisiko eta kimikoetan galdutako disolbatzaileak (deuseztatzen direnak – errausketan edo hondakin-gasen beste tratamenduetan– edo atxikitzen direnak – adsortzioz esate baterako–).

**O6** = Bildutako hondakinek duten disolbatzaile-kantitatea.

O7 = Produktu komertzial gisa saldutako disolbatzaileak.

O8 = Berriz erabiltzeko berreskuratu diren prestakinetan dauden disolbatzaileak.

O9 = Beste bide batzuetan erabiltzen diren disolbatzaileak.

#### 4.5.- HIDROKARBURO AROMATIKO POLIZIKLIKOAK (HAP)

PROZESUA	Arazketa-ekipoa	EPA	EAE
		kg/t metal likido	
Kubilotea	Osteko errekontza/Mahuka-iragazkia	(5,58x10 <sup>-6</sup> -2,31x10 <sup>-5</sup> ) <sup>(1)</sup> 1,57x10 <sup>-5</sup>	1,57x10 <sup>-5</sup>
		Department of Energy - US	EAE
		kg/t metal	
Isurtzea eta hoztea	Arazteko sistemarik gabe	6,5x10 <sup>-4</sup> (2)	EE
Desmoldatzea	Arazteko sistemarik gabe	0,021 <sup>(3)</sup>	EE

(1) Instalazio batean kubilotean egiten diren 2 proba-programatik lortzen diren balioak. Burdin lingotearekin, burdin eta altzairuzko txatarrarekin, kokearekin eta kare-harriarekin era ez jarraituan kargatuta lortu ziren balio hauek.

Hidrokarbuero aromatikoa hauek hartzen dira kontuan: Benzo(a)pirenoa, Benzo(ghi)perilenoa, Benzo(k)fluorantenoa, Fluorantenoa, Indeno(1,2,3 -cd)pirenoa, Benzo(b)fluorantenoa.

(2),(3) Orientazio-balioak dira, iturriak ez baitu bereizten moldeak/arrak egiteko prozesu-mota. Gainera, materia organiko poliziklikoa eratzen dute, hori zein konposatuk osatzen duten zehaztu gabe. **Arazketarik ez badago, emisio horiek kontuan hartu behar dira, EPER Erabakiaren muga-balioak gainditzeari dagokionez.**

#### 4.6.- DIOXINAK ETA FURANOAK (PCDD/F)

✦ Kubilotea (Burdina grisa eta nodulu-burdina):

GALDAKETA	kg/galdatutako tona burdina			
	dioxinak	furanoak	dioxinak	furanoak
Arazketa-ekipoa	Osteko errekontza/mahuka-iragazkia		Arazteko sistemarik gabe	
BURDINA GRISA eta NODULU-BURDINA	EAE			
	8,18 x 10 <sup>-11</sup>	0,29 x 10 <sup>-11</sup>	2,7x10 <sup>-7</sup>	0,8x10 <sup>-6</sup>
	GUZTIRA (dioxinak + furanoak)			
	8,47 x 10 <sup>-11</sup>		1,07x10 <sup>-6</sup>	

- Arku elektrikoko labea

Dioxinak eta Furanoak (PCDD/F) <sup>1</sup> - EAE (µg I-TEQ/t altzairu)	
Karbono- eta aleazio-altzairuak eta altzairu herdoilgaitzak	
Ebaketa-olioak duten txatar metalikoa	1 <sup>2</sup>
PVC duen txatar metalikoa	20 <sup>2</sup>
Klororik gabeko txatar metalikoa	0,7 <sup>2</sup>
CaCl <sub>2</sub> duen txatar metalikoa	0,2 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Erresuma Batuko balioak

<sup>2</sup> Arazteko ekipo gisa iragazkia erabiltzen duten burdin eta altzairu-instalazioetako berariazko datuak.

#### 4.7.- HCL ETA HF

Poluitzailea/prozesua		ALTZAIRUA (arku elektrikoko labea)	
		kg/ekoitzitako tona altzairu	
		Karbono-/aleazio- -altzairua <sup>1</sup>	Altzairu herdoilgaitza <sup>1</sup>
HCl	GALDAKETA	9,6 x 10 <sup>-3</sup>	4,8 x 10 <sup>-3</sup>
HF		2,35x10 <sup>-3</sup>	

<sup>1</sup> Altzairua ekoiztean Arku elektrikoko labeari dagozkion balioak - "Burdin eta altzairu-ekoizpena" BREF dokumentua - 2001eko abendua

Poluitzailea/prozesua		BURDINA GRISA eta NODULU-BURDINA	
		kg/ekoitzitako tona burdina	
HCl	GALDAKETA	EE	

#### 4.8.- EMISIOEN EBALUAZIOA NEURKETETAN OINARRITURIK

PM<sub>10</sub>

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

PSen neurketak (mg/Nm<sup>3</sup>), normalean, 3 laginetan egingo dira; beraz, PS<sub>1</sub>, PS<sub>2</sub>, PS<sub>3</sub> eta oinarri lehorreko 3 emari -C<sub>S1</sub>, C<sub>S2</sub>, C<sub>S3</sub> (Nm<sup>3</sup>/h)- izango dira kontuan.

Masa-emaria **M (kg PS/h) = (PS<sub>1</sub> x C<sub>S1</sub> + PS<sub>2</sub> x C<sub>S2</sub> + PS<sub>3</sub> x C<sub>S3</sub>)/(3 x 10<sup>6</sup>)**

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

### Metal astunak

- **Metal astunak** neurtzeko formula ondoren proposatzen dena da (kontuan izanik Partikula solidoen neurriak eta arazketa-ekipoetan –mahuka-iragazkian edo hauspeagailu elektrostatiakoan– atxikitako galdaketa-hautsaren osagaien edo garbigailu hezeetako (scrubber) arazketa-lohietako metal astunen analisia badaudela).

**Metal astuna (kg/urte)** = Metal konfinatua (arazketa-ekipoen irteera) = M' (kg PS/urte) x  $0/1$  metal astun (kg metal astun/kg PS)

Azalpena: M' = M (kg PS/h) x Funtzionamendu-orduak (h/urte)

- Ziurtagiriak emateko Erakunde Baimendu batek PSak neurtuta (mg/Nm<sup>3</sup>), enpresari egin dion **metal astunen neurketa** (µg/Nm<sup>3</sup>) oinarri hartuta:

Metal astunen neurketak (µg/Nm<sup>3</sup>), normalean, 3 laginetan egingo dira; beraz, Metal<sub>1</sub>, Metal<sub>2</sub>, Metal<sub>3</sub> eta oinarri lehorreko 3 emari C<sub>S1</sub>, C<sub>S2</sub>, C<sub>S3</sub> (Nm<sup>3</sup>/h) izango dira kontuan.

Masa-emaria **M<sub>metal</sub> (kg metal astuna/h) = (Metal<sub>1</sub> x C<sub>S1</sub> + Metal<sub>2</sub> x C<sub>S2</sub> + Metal<sub>3</sub> x C<sub>S3</sub>)/(3 x 10<sup>9</sup>)**

**Metal astuna (kg/urte)** = Metal konfinatua (arazketa-ekipoen irteera) = M<sub>metal</sub> (kg metal astun/urte) x Funtzionamendu orduak (h/urte)

<b>GASAK</b>
--------------

- CO (ppm edo mg/Nm<sup>3</sup>), NO<sub>x</sub> (ppm edo mg/Nm<sup>3</sup>), NMVOC (mg C<sub>organiko</sub>/Nm<sup>3</sup>) edo beste zenbait **gasen neurketak** egin badira, ebaluatzeko formula hau proposatzen da:

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

GASEN neurketak (mg/Nm<sup>3</sup>), normalean, 3 laginetan egingo dira; beraz, Gas<sub>1</sub>, Gas<sub>2</sub>, Gas<sub>3</sub> eta oinarri lehorreko 3 emari –C<sub>S1</sub>, C<sub>S2</sub>, C<sub>S3</sub> (Nm<sup>3</sup>/h)– izango dira kontuan.

Masa-emaria **G (kg Gas/h) = (Gas<sub>1</sub> x C<sub>S1</sub> + Gas<sub>2</sub> x C<sub>S2</sub> + Gas<sub>3</sub> x C<sub>S3</sub>)/(3 x 10<sup>6</sup>)**

**Gasa (kg/urte) = Gas konfinatua (arazketa-ekipoaren irteeran) + Errekuntza-gasa<sup>1</sup>**  
**= G' (kg/urte) + EC (emisio-faktorea x erregai-kontsumoa/urte)**

<sup>1</sup> Galdara, erregailu eta abarretatik datozen errekuntza-instalazio laguntzaileetako gasei dagokie.

**G' = G (kg Gas/h) x Funtzionamendu-orduak (h/urte)**

**EC (kg gas/urte) = Emisio-faktorea (kg gas/erregai-unitatea) x Erregai-kontsumoa/urte**

## 5.- ERREKUNTZA-PROZESUETAKO INSTALAZIO OSAGARRIETAKO EMISIO-FAKTOREAK

Poluitzailea	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NMVOcak	NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>	N <sub>2</sub> O	PM <sub>10</sub>
Prozesuko etapa	g/GJ	g/GJ	kg/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ
<b>Instalazio osagarriak</b>								
Galdarak eta erregailuak ( < 50 MW)								
Gas naturala	1,4	10	55,8	5	62	arbui.	1	kontr.g.: arbui.
Airea 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 gasolina	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,
<b>Gas-turbinak</b>								
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
<b>Motor geldikorak</b>								
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
<b>Biomasa</b>								
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

CO<sub>2</sub>-aren emisio-faktoreak, suposatuz erregai solido guztien erreferentziazko oxidazio-balioa 0,99 dela, eta gainerako erregaiena 0,995. (Batzordearen 2004ko urtarrilaren 29ko erabakia)

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

Erregai-mota	Unitatea disponible	Unitatea requerida	Bihurtzeko erlazioa*
Gas naturala	MWh (GBA)	GJ	3,3 GJ/ MWh
Gas naturala	MWh (BBA)		3,6 GJ/ MWh
Gas naturala	Nm <sup>3</sup>		0,038 GJ/Nm <sup>3</sup>
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

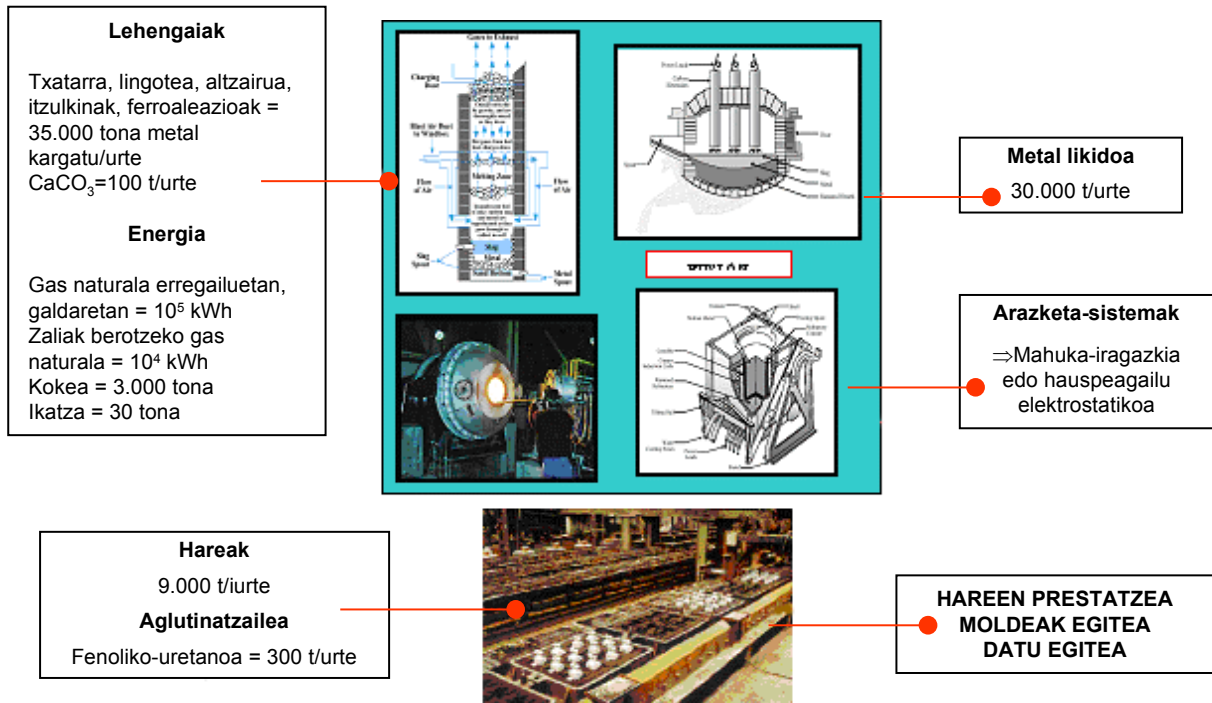
\*(Energia-balantzeak, EEE 2000)

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.



## 6.- EMISIOEN KALKULUA. ADIBIDE PRAKTIKOA



### DATOS ADICIONALES

Ziurtagiriak emateko Erakunde Baimendu batek KUBILOTEAN mahuka-iragazki bidez irteeran egindako neurketak:

$[\text{NO}_x] = 60$  ppm,  $[\text{CO}] = 110$  ppm,  $[\text{Partikula solidoak}] = 5 \text{ mg/Nm}^3$

**[Metal astunak]: 2 kasu:**

**1. Metal astunen konposizioaren analisia (mahuka-iragazkian atxikitako metal astunen hautsen %)**

Cr: % 0,9; Ni: % 0,5; As: % 0,005; Pb: % 2,3; Zn: % 22; Cd: % 0,04

**2. Ziurtagiriak emateko Erakunde Baimendu batek egindako metal astunen emisioen neurketen emaitzak ( $\mu\text{g/Nm}^3$ )**

Cr: 100, Ni: 100, As: 5, Pb: 150, Zn: 3.000, Cd (Emaria oinarri lehorra ezaguna da)

Iturriaren kategoria EPER Erabakiaren A3 eranskina	NACE kodea	NOSE-P kodea	NOSE-P prozesua
2.4: Metal ferrosoen galdaketa, egunean 20 tona baino gehiago ekoizteko ahalmenarekin.	27	105.12	Metalen eta produktu metalikoen (metalurgia) fabrikazio-prozesu adierazgarriak

## PM<sub>10</sub> ETA METAL ASTUNEN EBALUAZIOA

### GALDAKETA    ETA    METAL    LIKIDOAREN TRATAMENDUA

#### 1. PM<sub>10</sub>-aren ebaluazioa:

$$\text{Masa-emaria } M \text{ (kg PS/h)} = (\text{PS}_1 \times \text{C}_{\text{S1}} + \text{PS}_2 \times \text{C}_{\text{S2}} + \text{PS}_3 \times \text{C}_{\text{S3}}) / (3 \times 10^6)$$

- $\text{PS}_1 = 4 \text{ mg/Nm}^3$ ;  $\text{PS}_2 = 6 \text{ mg/Nm}^3$ ;  $\text{PS}_3 = 5 \text{ mg/Nm}^3$
- $\text{C}_{\text{S1}} = 60.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ;  $\text{C}_{\text{S2}} = 62.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ;  $\text{C}_{\text{S3}} = 59.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$
- Funtzionamendu-orduak = 4.500 ordu
- Ekoizpena = 30.000 tona metal likido/urte

$$M \text{ (kg PS/h)} = [(4 \times 60.000) + (6 \times 62.000) + (5 \times 59.000)] / (3 \times 10^6) = 0,3 \text{ kg PS/h}$$

$$M' \text{ (kg PS/urte)} = M \text{ (kg PS/h)} \times \text{funtzionamendu-orduak} = \underline{1.350 \text{ kg PS/urte}}$$

**Kubiloteko PM<sub>10</sub> partikulen kalkulua** honen arabera (ikus 4.1 atala),

- $\text{PM}_{10} = 0,90 \times \text{PS}$  (araztu gabe)
- $\text{PM}_{10} = 0,95 \times \text{PS}$  (mahuka-iragazkiaren ondoren)
- $\text{PM}_{10} = 0,78 \times \text{PS}$  (Venturi garbigailuaren ondoren)

Hau litzateke:

$$\text{PM}_{10} \text{ (kg/urte)} = \text{PM}_{10} \text{ konfinatuak (mahuka-iragazkiaren irteera)} = 1.350 \times 0,95 = \underline{1.282,5 \text{ kg/urte}}$$

**Neurketarik ez badago, emisio-faktoreak erabiliko dira:**

Arazketa-ekiporik ez badago:

$$\text{PM}_{10} \text{ (kg/urte)} = \text{EF}_{\text{AG}} \text{ (kg PM}_{10}\text{/t metal likido)} \times \text{ekoiztako metal likido/urte} = 6,2 \times 30.000 = \underline{186.000 \text{ kg/urte}}$$

Arazketa-ekipoa badago (mahuka-iragazkia), baina neurketarik ez badago:

$$\text{PM}_{10} \text{ (kg/urte)} = \text{EF}_A \text{ (kg PM}_{10}\text{/t metal likido)} \times \text{ekoiztako metal likido/urte} = 0,38 \times 30.000 = \underline{11.400 \text{ kg/urte}}$$

$\text{EF}_A$  = Emisio-faktorea arazketarekin,  $\text{EF}_{\text{AG}}$  = Emisio-faktorea arazketarik gabe

## 2. Metal astunen ebaluazioa:

Berunaren kasu zehatzerako ebaluatzen dira emisioak:

**1. kasua:** Galdaketa-hautseko metal astunen konposizioaren analisia (mahuka-iragazkian atxikitako hautsean dagoen metal astunen %), PSen neurketa ezaguna izanik.

Cr: % 0,9, Ni: % 0,5, As: % 0,005, Pb: % 2,3, Zn: % 22, Cd: % 0,03

$M' \text{ (kg PS/urte)} = M \text{ (kg PS/h)} \times \text{funtzionamendu-orduak} = 1.350 \text{ kg PS/urte}$  (ikus PM<sub>10</sub> partikulen kalkulua).

**Pb (kg/urte) = Metal konfinatua (MI/HE) = 1.350 x 0,023 = 31,1 kg/urte**

**2. kasua:** Ziurtagiriak emateko Erakunde Baimendu batek egindako metal astunen emisioen neurketen emaitzak ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ).

Cr: 100, Ni: 100, As: 5, Pb: 150, Zn: 3.000, Cd: 4

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

- **Metal<sub>1</sub>** = 150  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ; **Metal<sub>2</sub>** = 300  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ; **Metal<sub>3</sub>** = 450  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
- **C<sub>S1</sub>** = 60.000  $\text{Nm}^3/\text{h}$ ; **C<sub>S2</sub>** = 62.000  $\text{Nm}^3/\text{h}$ ; **C<sub>S3</sub>** = 59.000  $\text{Nm}^3/\text{h}$

$M_{\text{metala}} \text{ (kg metal astuna/h)} = [(150 \times 60.000) + (300 \times 62.000) + (450 \times 59.000)] / (3 \times 10^9) = 0,018 \text{ kg/h}$

$M_{\text{metala}}^1 \text{ (kg metal astuna/urte)} = 0,018 \times 4.500 = \mathbf{81,2 \text{ kg/urte}}$

**Pb (kg/urte) = Metal konfinatua (MI/HE) = 81,2 kg/urte**

MI = Mahuka-iragazkia      HE = Hauspeagailu elektrostatikoa

**Neurketarik ez badago, emisio-faktoreak erabiliko dira:**Arazketa-ekiporik ez badago:

$$\text{Pb (kg/urte)} = EF_{AG} \text{ (kg Pb/t metal likido)} \times \text{ekoitzitako metal likido/urte} = 0,3 \times 30.000 = \mathbf{9.000 \text{ kg/urte}}$$

Arazketa-ekipoa badago (mahuka-iragazkia), baina neurketarik ez badago:

$$\text{Pb (kg/urte)} = EF_A \text{ (kg Pb/t metal likido)} \times \text{ekoitzitako metal likido/urte} = 1,34 \times 10^{-3} \times 30.000 = \mathbf{40,2 \text{ kg/urte}}$$

,  $EF_A$  = Emisio-faktorea arazketarekin (osteko errektantza + mahuka-iragazkia),  $EF_{AG}$  = Emisio-faktorea arazketarik gabe

**HAREEN PRESTAKUNTZA****Neurketarik ez badago, emisio-faktoreak erabiliko dira:**Arazketa-ekipoa badago (Altzairu-galdaketa mahuka-iragazkiarekin):

$$\text{PM}_{10} \text{ (kg/urte)} = EF_A \text{ (kg PM}_{10}\text{/manipulatutako t harea)} \times \text{t harea/urte} = 0,015 \times 9.000 = \mathbf{135 \text{ kg/urte}}$$

Arazketa-ekipoa badago (burdin galdaketa scrubber-arekin):

$$\text{PM}_{10} \text{ (kg/urte)} < EF_A \text{ (kg PS/manipulatutako t harea)} \times \text{t harea/urte} = 0,023 \times 9.000 = \mathbf{207 \text{ kg/urte}}$$

PS = partikula solidoak guztira,  $EF_A$  = Emisio-faktorea arazketarekin

## GASEN EBALUAZIOA

### GALDAKETA ETA METAL LIKIDOAREN TRATAMENDUA + ERREKUNTZAKO INSTALAZIO OSAGARRIAK

#### 1. CO eta NO<sub>x</sub>

- ppm-tik mg/Nm<sup>3</sup>-ra pasatzeko:

$$1 \text{ ppm NO}_x = 2,05 \text{ mg/Nm}^3$$

$$1 \text{ ppm CO} = 1,25 \text{ mg/Nm}^3$$

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

$$\text{NO}_{x1} = 125 \text{ mg/Nm}^3; \text{NO}_{x2} = 115 \text{ mg/Nm}^3; \text{NO}_{x3} = 120 \text{ mg/Nm}^3$$

$$\text{CO}_1 = 125 \text{ mg/Nm}^3; \text{CO}_2 = 140 \text{ mg/Nm}^3; \text{CO}_3 = 145 \text{ mg/Nm}^3$$

$$C_{S1} = 60.000 \text{ Nm}^3/\text{h}; C_{S2} = 62.000 \text{ Nm}^3/\text{h}; C_{S3} = 59.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

$$\text{NO}_x \text{ (kg/h)} = [(125 \times 60.000) + (115 \times 62.000) + (120 \times 59.000)] / (3 \times 10^6) = 7,23$$

$$\text{CO (kg/h)} = [(125 \times 60.000) + (140 \times 62.000) + (145 \times 59.000)] / (3 \times 10^6) = 8,25$$

Hauak izan behar dira kontuan:

Gas naturala erregailuetan, galdaretan: 10<sup>5</sup> kWh

Zaliak berotzeko gas naturala: 10<sup>4</sup> kWh

Funtzionamendu-orduak = 4.500 ordu/urte

$$\text{NO}_x \text{ (kg/urte)} = \text{Gas neurtua (kg/h)} \times \text{ordu/urte} + EF_{\text{ERREKUNTZA}}^1 \text{ erregailu eta/edo galdaretan} \times \text{kWh gas natural/urte}$$

<sup>1</sup> Ikus berariazko 5. atala.

$$\text{NO}_x \text{ (kg/urte)} = 7,23 \times 4.500 + [EF^1 \times (10^5) + EF^1 \times (10^4)]$$

$$\text{CO (kg/urte)} = 8,25 \times 4.500 + [EF^1 \times (10^5) + EF^1 \times (10^4)]$$

Neurketarik ez badago, emisio-faktoreak erabili behar dira (CO-aren kasua, esaterako):

$$\text{CO (kg/urte)} = \text{EF}_{\text{AG}} \text{ (kg CO/t metal likido)} \times \text{ekoitzitako metal likido/urte} + \text{EF}_{\text{ERREKUNTZA}}^1 \text{ erregailu eta/edo galdaretan} \times \text{kWh gas natural/urte} = 73 \times 30.000 + [\text{EF}^1 \times (10^5) + \text{EF}^1 \times (10^4)]$$

$$\text{CO (kg/urte)} = \text{EF}_{\text{A}} \text{ (kg CO/t metal likido)} \times \text{ekoitzitako metal likido/urte} + \text{EF}_{\text{ERREKUNTZA}}^1 \text{ erregailu eta/edo galdaretan} \times \text{kWh gas natural/urte} = 3,65 \times 30.000 + [\text{EF}^1 \times (10^5) + \text{EF}^1 \times (10^4)]$$

<sup>1</sup> Ikus berariazko 5. atala.

## 2. HF, HCl, HAP, NMVOC, SO<sub>x</sub>, PCDD/F

Neurtzeko modurik ez dagoen poluitzaileetarako, formula hau erabiltzen da:

$$\text{Gasa (kg/urte)} = \text{Gas konfinatua/ez-konfinatua} + \text{Errekuntza-gasa} = \text{EF (kg gas/t metal likido)} \times \text{Ekoizpena (t metal likido/urte)} + \text{EC}^1 \text{ (emisio-faktorea} \times \text{erregai-kontsumoa/urte)}$$

<sup>1</sup> Ikus berariazko 5. atala.

EC (kg gas/urte) = Emisio-faktorea (kg gas/erregai-unitatea) x Erregai-kontsumoa/urte

$$\text{NMVOC (kg/urte)} = 0,09^2 \times 30.000 + [\text{EF}^1 \times (10^5) + \text{EF}^1 \times (10^4)]$$

<sup>1</sup> Ikus berariazko 5. atala.

<sup>2</sup> Kubilotea (osteko errekontzarik ez).

$$\text{PCDD/F (kg/urte)}^1 = \text{EF (kg I-TEQ/t metal)} \times \text{Ekoizpena (t metal likido/urte)} = (1,07 \times 10^{-6} \times 30.000) = 0,032$$

Arazketarik gabe.

SO<sub>x</sub> ebaluatzeko eta hauek kontuan hartuta:

Ikatz-kontsumoa: 30 tona

Koke-kontsumoa: 3.000 tona

$$\text{SO}_x \text{ (kg/urte)} = \text{Gas konfinatua/ez-konfinatua} + \text{Errekuntza-gasa} = [(15 \times 3.000) + (30 \times 30)] + 0 = 45.900$$

### 3. CO<sub>2</sub>

Kubilote bati + errekuntzako instalazio osagarriari aplikatzen zaie:

$$\text{CO}_2 \text{ emisioak (kg/urte)} = \% \text{ CO}_2 \text{ irteerako gasean}/100 \times [\text{tona CaCO}_3/\text{urte} \times 44/100 + \text{tona koke/urte} \times 2,63 \text{ t CO}_2/\text{t koke} + \text{tona ikatz/urte} \times 2,43 \text{ t CO}_2/\text{t ikatz}] \times 10^3 + \text{EC (emisio-faktorea} \times \text{erregai-kontsumoa/urte)}$$

Hauek izan behar dira kontuan:

Ikatz-kontsumoa: 30 tona

Koke-kontsumoa: 3.000 tona

CaCO<sub>3</sub> kontsumoa: 100 tona

Gas naturala erregailuetan, galdaretan: 10<sup>5</sup> kWh

Zaliak berotzeko gas naturala: 10<sup>4</sup> kWh

Ekoizpena (tona metal likido/urte) = 30.000

eta esku hartzen duten faktoreei dagozkien balioak aplikatuta:

$$\text{CO}_2 \text{ emisioak (kg/urte)} = 0,85 \times [100 \times 44/100 + 3.000 \times 2,63 \text{ t CO}_2/\text{t koke} + 30 \times 2,43 \text{ t CO}_2/\text{t ikatz}] \times 10^3 + [\text{EF}^1 \times (10^5) + \text{EF}^1 \times (10^4)]$$

Irteerako tximinian gasen osteko errekuntzarik ez dagoela suposatuz. (% 85 CO<sub>2</sub> irteerako gasean)

<sup>1</sup> Ikus berariazko 5. atala.

**ISURTZEA – HOZTEA – DESMOLDATZEA****1. NH<sub>3</sub>, HCN, BENTZENOA, NMVOC**

Kalkulua egiteko formula orokor hau proposatzen da:

$$\text{Gasa (kg/urte)} = [(g \text{ poluitzaile/kg aglutinatzaile}) \times (\text{kg aglutinatzaile/urte})] \times 10^{-3}$$

$$\text{NH}_3 \text{ (kg/urte)} = 0,083 \times 300.000 \times 10^{-3} = \mathbf{24,9}$$

$$\text{HCN (kg/urte)} = 1,053 \times 300.000 \times 10^{-3} = \mathbf{315,9}$$

$$\text{Bentzenoa (kg/urte)} = 5,351 \times 300.000 \times 10^{-3} = \mathbf{1605,3}$$

$$\text{NMVOC (kg/urte)} = 11,73 \times 300.000 \times 10^{-3} = \mathbf{3.519}$$

**ARRAK PINTATZEA**

Arrak egiteko fasean pinturak erabili behar dira.

Hauek jakin behar dira:

- Kontsumitutako pintura-kantitatea (t/urte) – VOC edukia (%).
- Kontsumitutako disolbatzaile-kantitatea
- VOCen grabitate espezifikoak 20 °C-tan (g/l)

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. Sektorekako Ingurumen Diagnostikoak. IHOB. 2002
2. Europako Batzordea – Ingurumeneko Zuzendaritza Nagusia. 2000ko uztailaren 17ko Batzordearen EPER Erabakia (2000/479/EE)
3. Europako Batzordea – Ingurumeneko Zuzendaritza Nagusia. EPER egiteko orientazio-dokumentua. 2000ko azaroa
4. 16/2002 Legea, uztailaren 1ekoa, poluzioaren prebentzioari eta kontrol integratuei buruzkoa – IPPC Legea.
5. Sektoreko EPER Gidaliburua – Beiragintza. Ingurumen Ministerioa.
6. European Integrated Prevention and Pollution Control Bureau. “Smitheries and Foundries”. Sevilla, 1999ko apirilak 15-16. Note of Meeting.
7. European Environment Agency. European Monitoring and Evaluation Programme – Core Inventory of Air Emissions in Europe (EMEP-CORINAIR). Atmospheric Emission Inventory Guidebook – 3. argitalpena
8. Environmental Protection Agency. Air CHIEF - Compilation of Air Pollutant Emission Factors – AP 42. 2001eko abendua.
9. Intergovernmental Panel on Climate Change – Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. 1996an berrikusia (IPPC Guidelines).
10. French-German Institute for Environmental Research. Karlsruhe-ko Unibertsitatea – Alemania. 1999ko iraila
11. National Atmospheric Emissions Inventory. NAEI-UK. 2002ko urtarrila
12. National Pollutant Inventory (Australia’s national public database of pollutant emissions). 2000 – 2001.
13. P.F.J.. vander Most – C. Veldt: “Emission Factors Manual PARCOM – ATMOS. Emission factors for air pollutants”- 1992ko abendua.
14. Energy Efficiency and Renewable Energy Network – AEB. Department of Energy. Office of Industrial Technologies.
15. Environmental Services Department – Maricopa County. 2002.
16. Guías tecnológicas – Fundación Entorno 1999



# 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		
<b>II. eranskina</b>	<b>A taldea</b>	
	1.3.9	Altzairua fabrikatzea, 10 tona baino edukiera handiagoko arku elektrikoko labeen.
	<b>B taldea</b>	
	2.1.2	2.000 therm-eko bero-potentzia duten sorgailuak.
	2.3.1	Arku elektrikoko labeetan altzairua ekoiztea, 10 tonako ekoizpen-ahalmenarekin edo handiagoarekin.
	2.12.1	Koiperik gabeko bernizak, inprimatzeko pinturak eta tintak edozein euskarritan hotzean aplikatzea, eta horiek egostea edo lehortzea, tailerlean 1.000 litro baino gehiago biltegitratzen badira.
	2.12.7	Harea, hartxintxarra edo beste urragarriak zorrotadan botatzeko instalazioak
	<b>C taldea</b>	
	3.1.1	Orduko 2.000 therm-eko potentzia edo txikiagoa duten bero-sorgailuak.
	3.3.1	Burdin metalen eta ez-burdinazko metalen tratamendu termikoak
	3.3.2	Moldeatzeko eragiketak eta galdaketa-hareen eta moldeatzeko beste gaien tratamenduak.
	3.5.2	Galdaragintzako tailerretan, ontzioletan eta antzekoetan soldadura-instalazioak.
	3.12.1	Koiperik gabeko bernizak, inprimatzeko pinturak eta tintak edozein euskarritan hotzean aplikatzea eta horiek egostea edo lehortzea, tailerlean 1.000 litro edo gutxiago biltegitratzen badira.
	3.12.4	Emisio-fokuak, urtean poluitzaile nagusi hauen 36 tona edo gehiago era jarraituan emititzen badira: SO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , hidrokarburoak, hautsak eta keak.

833/1975 DEKRETUA		
<b>IV. eranskina</b>	4.4	Partikula solidoen emisio-maila (mg/Nm <sup>3</sup> )* oxigenozko bihurtutakoa: 150 (*): ziklo oso baten batez besteko balioa
	4.5	Kubiloteetan partikula solidoen emisio-maila (mg/Nm <sup>3</sup> )*: 1 tona/ordu eta 5 tona/ordu bitartean. Instalazio berriak: 600 1980ko aurreikuspena: 250 Kubiloteetan partikula solidoen emisio-maila (mg/Nm <sup>3</sup> )*: 5 tona/ordu baino gehiago. Instalazio berriak: 300 1980ko aurreikuspena: 150 (*): ziklo oso baten batez besteko balioa.
	4.7	Partikula solidoen emisio-maila (ke gorria mg/Nm <sup>3</sup> -tan)* 5 tona metriko baino edukiera handiagoko Arku elektrikoko labe elektrikoan: Instalazio berriak: 150 1980ko aurreikuspena: 120 Partikula solidoen emisio-maila (ke gorria mg/Nm <sup>3</sup> -tan)* 5 tona metriko baino edukiera txikiagoko Arku elektrikoko labe elektrikoan: Instalazio berriak: 350 1980ko aurreikuspena: 250 (*): ziklo oso baten batez besteko balioa.
	4.8	Birberotze-labeen eta tratamendu termikoen opakotasunak ezin du % 30 baino handiagoa izan, hau da, ezin du Ringelmann-en eskalan 1,5 balioa gainditu.
	4.9	SO <sub>2</sub> -aren emisioak industriako errektuntza-instalazioetan agindutakoei egokituko zaizkie. SO <sub>2</sub> -aren emisio-muga: 1.700 mg/Nm <sup>3</sup> .
	27	CO-aren emisio-maila (ppm): 500 NO <sub>x</sub> -en emisio-maila (NO <sub>2</sub> gisa, ppm-tan adierazia): 300 Cl-aren emisio-maila (mg/Nm <sup>3</sup> ): 230 HCl-aren emisio-maila (mg/Nm <sup>3</sup> ): 460

□ **1999/13/EE Zuzentaraua**

Hainbat jarduera eta instalaziotan disolbatzaile organikoak erabiltzean konposatu organiko lurrunkorren (VOC) emisio-mugak ezartzen dituen zuzentaraua.

***Instalazioek bete beharrekoak***

96/61/EE Zuzentaruaren (IPPC) xedapenak baztertu gabe, estatu kideek hainbat neurri bete behar dituzte hauek betetzeko:

- Instalazioek 2007ko urriaren 31 baino lehen bete behar dituzte Zuzentaruaren baldintzak.
- Instalazio guztiek 2007ko urriaren 31 baino lehen egon behar dute erregistratuta edo baimenduta.
- II B eranskinean aipatzen den murrizketa-sistemaren arabera baimendu edo erregistratu behar diren instalazioek 2005eko urriaren 31 baino lehen jakinarazi behar diete agintaritza eskudunei.
- Instalazio batean
  - aldaketa garrantzitsuren bat egin bada, edo
  - aldaketa garrantzitsu baten ondorioz Zuzentarau honen aplikazio-eremuan lehen aldiz sartu bada,

Aldaketa handia egin den instalazioaren atala instalazio berri gisa edo dagoeneko badagoen instalazio gisa tratatu behar da, baldin eta instalazio osoaren emisio totalak ez badu gainditzen aldaketa handia izan duen zatia instalazio berri gisa tratatuko balitz lortuko lukeen maila.

Ondorengo taulan, Zuzentaruaren II A eranskinaren arabera, **bobinak eta bobinetako alanbrea estaltzeko eta metalak estaltzeko beste prozedura-mota batzuetako gainestaldura eragiketetako eta garbiketako** erabiltzen diren disolbatzaileen kontsumo-mugak eta gasen emisio-mugak biltzen dira.

1999/13/EE ZUZENTARUA						
Jarduera (disolbatzaileen kontsumo- muga: tona/urte)	Muga (disolbatzailearen kontsumo-muga: tona/urte)	Hondakin-gasen emisio-mugen balioak (mg C/Nm <sup>3</sup> )	Emisio iheskorren muga-balioak (disolbatzaileen sarrerako ehunekoak)		Emisio totalen muga- balioak	
			Berria	Lehendik dagoena	Berria	Lehendik dagoena
Gainazalak garbitzea (> 1)	1-5 > 5	20 <sup>(3)</sup> 20 <sup>(3)</sup>	15 10			
Gainazalak garbitzeko beste modu bat (>2)	2-10 > 10	75 <sup>(4)</sup> 75 <sup>(4)</sup>	20 <sup>(4)</sup> 15 <sup>(4)</sup>			
Beste estaldura-mota batzuk: metalez, plastikoz, zuntzez, ehunez, filmez eta paperez estaltzea. (< 5)	5 –15	100 <sup>(1)</sup>	25			
	> 15	50/75 <sup>(2)</sup>	20			

(1) Emisioen muga-balioa kondizio itxietan egiten diren estaltzeko eta lehertzeko prozesuei aplikatzen zaie.

(2) Emisioen lehen muga-balioa lehertzeko prozesuei aplikatzen zaie, eta bigarrena estaldura-prozesuei.

(3) Muga konposatuen masari (mg/Nm<sup>3</sup>-tan) dagokio, eta ez karbono totalari.

(4) Garbitzeko erabiltzen den materialaren disolbatzaile organikoaren batez besteko edukia pisuan ez dela % 30 baino gehiago frogatzen duten instalazioek –agintaritzak eskudunei frogatu behar diete–, ez dituzte balio horiek erabili behar.



## **II. ERANSKINA**





## II. ATMOSFERA-POLUITZAILEAK NEURTZEKO METODOAK

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

### □ PM<sub>10</sub>

#### 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. Emisio-gune finkoak.	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 finakoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finakoak	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 finakoak	Absortzio atomikoko espektrofotometria bidezko analisiak.	EPA 29	

□ **CO**

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finakoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finakoak	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	ARAU	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginketa ez-isozinetiko. <i>In situ</i> determinatzea zelula elektrokimikoak erabiliz.	DIN 33962	Neurri puntualak

▣ CO<sub>2</sub>

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAU / 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 geldikorrak.	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 metodarik.*

□ **NMVOC**

**LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:**

<b>ITURRIAK</b>	<b>METODOA</b>	<b>APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA</b>	<b>OHARRAK</b>
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-izozinetikoa, beira-zuntzeko iragazkia duen zunda berogailuarekin, eta FID analizatzailean (sugar bidezko ionizazio-detektagailua) <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**

<b>ITURRIAK</b>	<b>ANALISI-METODOA</b>	<b>ARAUA</b>	<b>OHARRAK</b>
Emisio-iturri finkoak	Gas-hodietan kontzentrazio handian gas-egoeran dagoen karbono organikoaren masa-kontzentrazioa determinatzea. FID analizatzaile jarraituaren metodoa (sugar bidezko ionizazio-detektagailua).	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<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub> gisa)**

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 <sup>3</sup> -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-izozinetikoa	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	ARAUA	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 <sub>x</sub> ) determinatzea espektrofotometria ultramore ikusgaia erabiliz	EPA 7 (1990) EPA 7 (1986)	
	<i>In situ</i> determinatzea zelula elektrokimikoak erabiliz.	DIN 33962	

□ SO<sub>x</sub>/SO<sub>2</sub> (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 <sub>2</sub> -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 <sub>2</sub> -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 <sub>2</sub> ) titulazio bolumetrikoz determinatzea.	EPA 6 (40 CFR) EPA 6 (1995) EPA 8 (1995)	

□ **PCDD/F** (Dioxinak eta Furanoak) Teq gisa

LAGINAK HARTZEKO METODO GOMENDATUAK:

ITURRIAK	METODOA	ERREFERENTZIAZ KO ARAUA	ERREFERENTZIAK
Iturri geldikorren emisioak	PCDD/PCDFen masa-kontzentrazioa determinatzea. 1. atala: laginketa (isozinetikoa) Laginketa (isozinetikoa)	UNE EN 1948-1:1997	EN 1948-1: 1996-ren baliokidea.
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	

NEURKETA-METODOAK:

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ERREFERENTZIAZ KO ARAUA	ERREFERENTZIAK
Iturri geldikorren emisioak	PCDD/PCDF-en masa-kontzentrazioa determinatzea. 2. atala: Erauzketa eta araztea	UNE EN 1948-2:1997	EN 1948-2: 1996-ren baliokidea.
	PCDD/PCDF-en masa-kontzentrazioa determinatzea. 3. atala: Identifikazioa eta zenbatespena	UNE EN 1948-3:1997	EN 1948-3: 1996-ren baliokidea.

□ **HAP** (Hidrokarbuero Aromatiko Poliziklikoak)

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.
	Laginketa isozinetikoa	EPA 0010 EPA 5 aldaketa	

□ **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 analisisia 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 geldikorrak.	Guztira egindako fluor-emisioak determinatzea	EPA 13B	

□ **NH<sub>3</sub>**

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

□ **Bentzenoa (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)**

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 geldikorrak.	Gas-kontzentrazioak automatikoki determinatzeko laginketa.	UNE 77 218: 1995	ISO10396:1993-ren baliokidea

□ **Hidrogeno zianuroa (HCN)**

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 geldikorrak.	Gas-kontzentrazioak automatikoki determinatzeko laginketa.	UNE 77 218: 1995	ISO10396:1993-ren baliokidea

## **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:

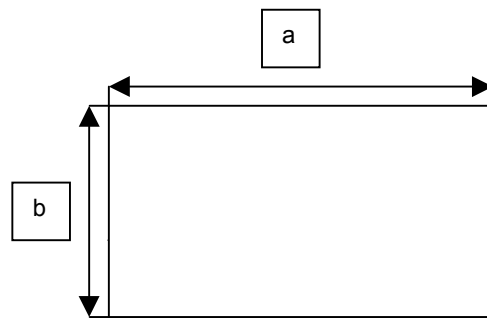
$$L_1 \geq 8D \text{ eta } L_2 \geq 2D$$

$L_1$  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:

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

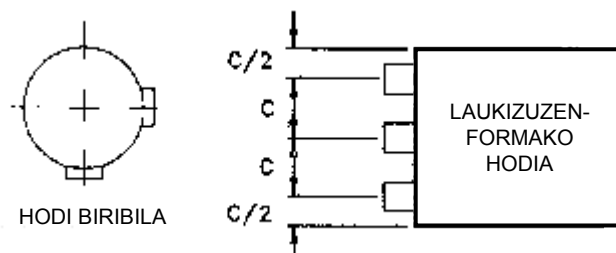


Behar diren  $L_1$  eta  $L_2$  distantziei eustea oso zaila bada, erlazio honen arabera txikitu behar dira:

$$L_1/L_2 = 4$$

Tximinién 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.

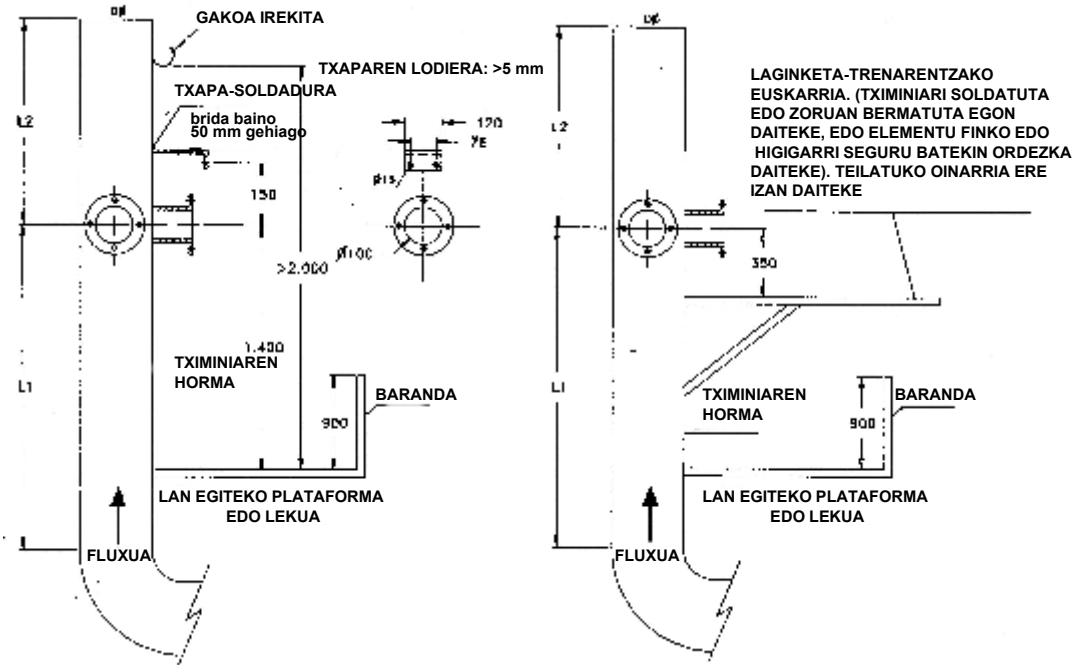
### 6. irudia: Laginketa-zuloen kokapena



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).

7. 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 m<sup>3</sup> baino gehiago labekatzeko ahalmena eta 300 kg/m<sup>3</sup> 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 errektuntza-instalazioak. Energia elektrikoa erregimen arruntean edo erregimen berezian ekoizteko instalazioak, baldin eta erregai fosilak, hondakinak edo biomasa erretzen bada. Baterako sorkuntzako instalazioak, galdarak, labeak, lurren-sorgailuak edo industria batean dagoen beste edozein ekipamendu edo errektuntza-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-taldeen 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).
  
- **GAINAZAL-TRATAMENDUA** (2.6, 10.1 epigrafeak *IPPC legearen arabera eta 2.6, 6.7 epigrafeak EPER Erabakiaren arabera*: **2.6:** “Metalen eta material plastikoen gainazala prozedura elektrolitiko edo kimiko bidez tratatzeko instalazioak, tratamendua egiteko erabilitako kubeten edo lerro osoen bolumena 30 m<sup>3</sup> 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”).