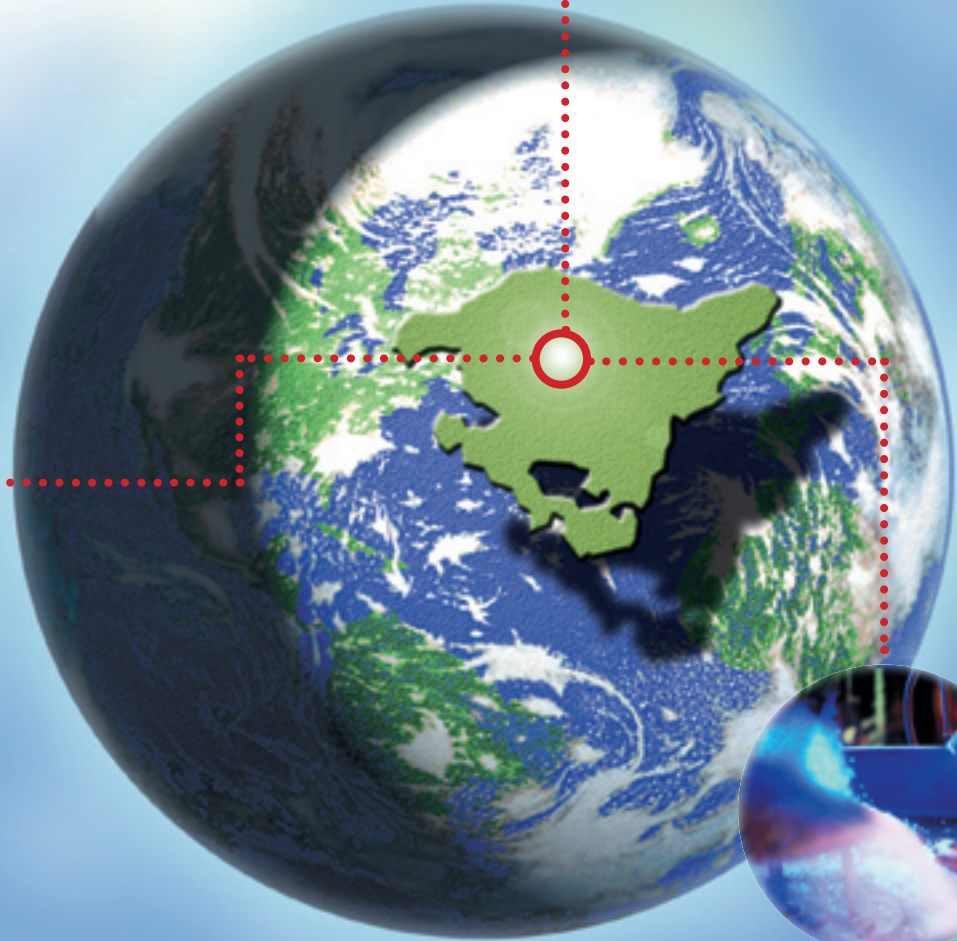




14



# Airera Egindako Emisioak Neurtzeko, Zenbatesteko eta Kalkulatzeko Gidaliburu Teknikoa

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

**ARGITARATZAILEA:**

© IHOBE – Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa

**TXOSTENAREN EGILEA:**

Labein Fundazioa, IHOBE, S.A.rentzat

2005eko Azaroa

# AURKEZPENA

---

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

Halaber, Zuzentaru horren 15. artikulua Europako emisioen eta emisiogileen 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 eta Ingurumeneko Esparru Programaren tresnetako bat da. Hori guztia Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu eta Ingurumen Saila ari da koordinatzen, otsailaren 27ko 3/1988 Lege Orokorrak –Euskal Autonomia Erkidegoan Ingurumena Babesteari buruzkoa– ezartzen duenaren arabera.

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

# ESKERRAK

---

Eskerrak eman nahi dizkiegu gidaliburu honetan ekarpenak egin dituzten enpresa guztiei, sektoreari buruz dakitena eta sektorean duten eskarmentua guri 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 ZUZENTARAUA GAINAZAL-TRATAMENDUAREN SEKTOREAN</b> .....	<b>7</b>
1.1.- IPPC ZUZENTARAUA/LEGEA SEKTOREAN.....	7
1.2.- EPER ERABAKIA SEKTOREAN.....	11
1.3.- EMISIOEN ZENBATESPENA NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN OINARRITUTA .....	13
<b>2.- GAINAZAL-TRATAMENDUA DISOLBATZAILEAK ERABILIZ</b> .....	<b>16</b>
2.1.- EKOIZPEN-PROZESUEN DESKRIBAPENA.....	16
2.2.- EMISIO ATMOSFERIKOAK .....	30
2.3.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN OINARRITUTAKO EMISIOEN BALIOESPENA .....	34
<b>3.- GAINAZAL-TRATAMENDUA PROZESU ELEKTROLITIKOAK EDO KIMIKOAK ERABILIZ</b> .....	<b>36</b>
3.1.- EKOIZPEN-PROZESUEN DESKRIBAPENA.....	36
3.2.- EMISIO ATMOSFERIKOAK.....	42
3.3.- EMISIO-RATIOAK/-FAKTOREAK.....	44
<b>4.- EMISIOEN KALKULUA. ADIBIDE PRAKTIKOA</b> .....	<b>49</b>
<b>5.- BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>51</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>53</b>
<b>I. APLIKATU BEHARREKO LEGEAK (INDARREAN DAUDENAK ETA IZANGO DIRENAK)</b> .....	<b>57</b>
<b>II. ATMOSFERA-POLUITZAILEAK NEURTZEKO METODOAK</b> .....	<b>63</b>
<b>III. NEURTZEKO AZPIEGITUREN ZEHAZTAPENAK</b> .....	<b>81</b>
<b>IV. ESTEKA INTERESGARRIAK</b> .....	<b>87</b>
<b>V. SEKTOREETAKO GIDALIBURUEN ZERRENDA</b> .....	<b>91</b>



## 0.- GIDALIBURUAREN XEDEA

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

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

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





# 1.- IPPC ZUZENTARUAU GAINAZAL-TRATAMENDUAREN SEKTOREAN

## 1.1.- IPPC ZUZENTARUAU/LEGEA SEKTOREAN

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

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

“Produktu kimikoen gainazal-tratamendua” sektoreak hainbat azpisektore biltzen ditu. Horiek epigrafe hauekin identifikatzen da IPPC legearen arabera:

IPPC Legearen eta EPER Erabakiaren araberako jardueren eta instalazioen kategoria	NOSE-P kodea	NOSE-P prozesua
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.	105.01	Metalen eta plastikoen gainazal-tratamendua (Fabrikazio-prozesu prokorrak)
6.7. Materialen, objektuen edo produktuen gainazalak disolbatzaile organikoekin tratatzeko instalazioak, bereziki, prestatzeko, estanpatzeko, estaltzeko eta koipegabetzeko, iragazgaitzeko, itsasteko, lakatzeko, garbitzeko edo inpregnatzeko; orduko 150 kg edo urteko 200 tona disolbatzaile baino gehiago kontsumitzeko gaitasunarekin.	107.01	Pinturak erabiltzea. (Disolbatzaileak erabiltzea)
	107.02	Koipegabetzea, lehorrean garbitzea eta garbiketa elektronikoa. (Disolbatzaileak erabiltzea)
	107.03	Ehungintzako produktuei akabera ematea edo larrua ontzea. (Disolbatzaileak erabiltzea)
	107.04	Inprimatze-industriak. (Disolbatzaileak erabiltzea)

Hona hemen zenbait definizio:

**Tratamendu-kubeten bolumena: 30 m<sup>3</sup>**

*“... tratamendua egiteko erabiltzen diren kubeten edo lerro osoen bolumena 30 m<sup>3</sup> baino handiagoa denean”: 30 m<sup>3</sup> horiek prozesuaren etapetan erabiltzen diren instalazioko upel guztien bolumen osoa dira, garbiketa-upelak barne.*

*Definizio hauek izan behar dira kontuan:*

***Gainazal-tratamendua*** geruzak kentzea, aldatzea eta jalkitzea da.

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

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

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

***“Gainazal-tratamenduak” epigrafeak izaera horizontaleko jarduerak barne hartzen ditu; substratu edo material askotan aplikatu beharreko prozesu edo prozesu-etapa ugari biltzen baititu eta horiek industriako sektore askotan aurki baitaitezke.***

***Gidaliburu hau gainazal-tratamenduei dagozkien eragiketa/prozesuei buruzkoa baino ez da; alegia, gidaliburu honetan ez dira beste zenbait etapa edo prozesutan –gainazal-tratamendutik kanpo daudenak– sor daitezkeen emisioak aztertzen.***

IPPC Zuzentarauaren arabera:

- \* 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.
- 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.

**Legearen 8. artikulua**ren arabera (“Informazioa, komunikazioa eta informazioaren eskuragarritasuna”):

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			
10.000	X	N <sub>2</sub> O		
10.000	X	NH <sub>3</sub>		
100.000	X	NM VOC		
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 konposatuak (Arseniko elemental gisa)	X	5
10	X	Cd eta konposatuak (Kadmio elemental gisa)	X	5
100	X	Cr eta konposatuak (Kromo elemental gisa)	X	50
100	X	Cu eta konposatuak (Kobre elemental gisa)	X	50
10	X	Hg eta konposatuak (Merkurio elemental gisa)	X	1
50	X	Ni eta konposatuak (Nikel elemental gisa)	X	20
200	X	Pb eta konposatuak (Berun elemental gisa)	X	20
200	X	Zn eta konposatuak (Kobre elemental gisa)	X	100
kg/urte		<b>Substantzia organokloratuak</b>		kg/urte
1.000	X	kloroetanoa (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 aromatikopoliziklikoak <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			
50.000	X			
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>,

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

### 1.3.- EMISIOEN ZENBATESPENA NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN OINARRITUTA

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 berriazko 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:

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

Kontzentrazioa ppm-tan (bolumeneko parte-kopurua milioiko) emana badago:  
Formula hau erabiltzen da:

$$Emisioak \text{ (kg/urte)} = (\text{kontzentrazioa [ppm]} \times \frac{\text{poluitzailearen pisu molekularra } \left[ \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right]}{22,4 \left[ \frac{\text{l}}{\text{mol}} \right]} \times \text{Emaria [Nm}^3/\text{h]} \times \text{Instalazioaren funtzionamendu-orduak urtean})/10^6$$

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

Edo erlazio hauek erabiliko dira:

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

### KALKULATUA

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

- Jarduera-datuak (fuel-olioaren kontsumoa, ekoizpen-tasak etab.) eta emisio-faktoreak erabiliz egindako kalkuluak.
- 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 industrial</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...)

### ZENBATETSIA

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

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

## **2.- GAINAZAL-TRATAMENDUA DISOLBATZAILEAK ERABILIZ**

### **2.1.- EKOIZPEN-PROZESUEN DESKRIBAPENA**

Gainazal-tratamenduaren sektorean, jarduerak oso horizontalak direla, hots, gehienetan sektore askotan erabiltzen direla, izan behar da kontuan.

Gidaliburu honetan gainazal-tratamenduen jarduera aztertu da, jarduera hori garatzeko prozesu guztien deskribapena aipatu gabe. Beraz, aztertutako emisioak eta emisio-faktoreak jarduera horietan zehaztu dira, ez prozesu osoan.

IPPC Legearen aplikazio-eremuko prozesuak kategoria hauen arabera sailka daitezke:

- Gainazalak disolbatzailez garbitzea.
- Azalerak estaltzea.
- Ispiluak fabrikatzea.
- Inprimatzea.
- Pneumatikoak fabrikatzea.
- Zinta itsasgarriak fabrikatzea.
- Taula aglomeratuak fabrikatzea.

#### **2.1.1.- PROZESU OROKORRA. GAINAZALAK DISOLBATZAILEZ GARBITZEA**

Gainazalak garbitzeko prozesuan disolbatzaile organikoak erabiltzen dira uretan disolbatu ezin diren elementuek egindako orbanak kentzeko: koipeak, olioak, argizariak, ikatz-hondarrak, desoxidatzaileak eta metalezko mundrunak, plastikoa, beira-zuntza,

Gainazalak garbitzeko oinarritzko hiru teknikak hauek dira:

- Goian irekigunea duten lurrin-garbitzaileak (“OTVC”)
- Lineako garbitzaileak (hotzean eta lurrunezkoak)
- Hotzeko garbitzaile etenak

Lurrin-garbitzaileetan, lineakoetan zein goiko irekigunea dutenetan disolbatzaile halogenatu gehienak erabiltzen dira. Erabiltzen diren disolbatzaile halogenatuak hauek dira: Metileno kloruroa (MC), Tetrakloroetilenoa (PER), Trikloroetilenoa (TRI), Triklorotrifluoroetanoa (CFC-113).

Hotzeko garbitzaileak:

Garbitzaile hauek, batez ere, mantentze-lanetan eta ekoizpenean erabiltzen dira. Hotzeko garbiketetan eragiketa hauek egiten dira: lainoztatzea, arrabotatzea, garbitzea eta murgiltzea. Mantentze-lanetako ohizko garbitzaileetan alderdi zikinak eskuz garbitzen dira lainoztatuz, eta ondoren, deposituan uzten dira uretan. Garbitu eta gero, deposituaren gainean zintzilikatzen dira likidoa garbitzailera isur dadin, edo kanpoko sareta batean jartzen dira. Hor bildutako disolbatzailea berriro garbitzailean sartzen da. Ekoizpeneko bi garbitzaile-mota daude funtsean: hustubide sinplea duena eta murgiltze-depositua.

Goian irekigunea duten lurrun-garbitzaileak

Metal-zati hotzenetan disolbatzaile-lurrun beroa kondentsatuz egiten da garbiketa. Ohizko lurrun-garbitzaileak lurruna sortzeko disolbatzailea irakinarazten duen berogailua duen hustubide batez osaturik dago.

Lineako garbitzaileak

Disolbatzailea hotza zein lurrundua erabil dezakete, baina komeni da bakoitza bere aldetik azaltzea era jarraituan kargatzen direlako eta ia beti estalita edo itxita egoten direlako.

**2.1.2.- PROZESU OROKORRA. AZALERAK ESTALTZEA.**

Hainbat motatako azalera-estaldurak daude: disolbatzaile-oinarriko ohizko pinturak, bernizak (estaldura gardenak), esmalteak, lakak (lurrunez soilik eratutako pelikulak) eta latexezko pintura (ur-oinarriarekin).

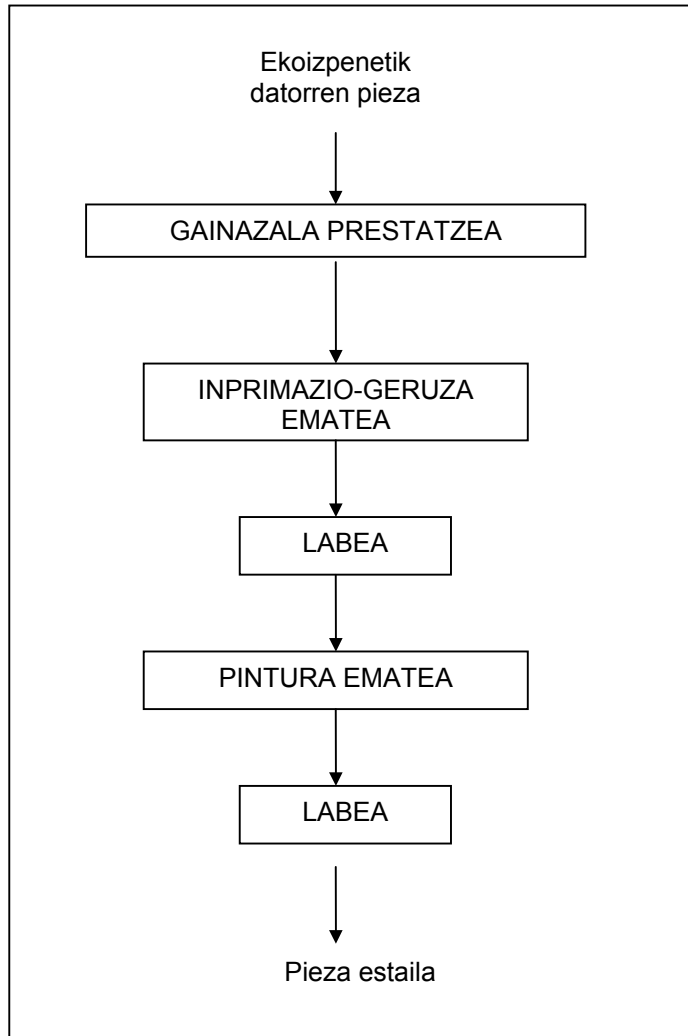
Pinturak erretxin organikoz, pigmentu organikoz eta ez-organikoz eta aditiboz osaturik egoten dira. Horiek guztiak likido batean, gehienetan disolbatzaile organiko batean – hidrokarburo alifatikoak eta aromatikoak, zetonak, alkoholak, esterrak eta eterrak–, disolbatuta edo esekita egoten dira.

Oro har, pinturaren aplikazio-prozesuan hiru urrats izaten dira: pintatu beharreko gainazala prestatzea, pintura ematea eta lehortzea.

Beste eragiketa osagarri batzuk pintaketa-instalazioen mantentze-lanak eta garbiketa dira. Horretarako, normalean, disolbatzaileak erabiltzen dira. Eragiketa horiek, besteak

beste, hauek dira: zirkuituak purgatzea, pistolak garbitzea (kolorea aldatzean, hondatzen direnean...), kabinak garbitzea, etab.

Pintaketa-prozesuen eskema orokorra:



EAEn gainazalak disolbatzaile-oinarriarekin estaltzen dituzten instalazio ugari dago. Instalazio horietan, besteak beste, ibilgailuak, hozkailuak, etab. estaltzen dituzte. Ondoren, ibilgailuak ekoizteko prozesua dago zehatzago deskribatuta:

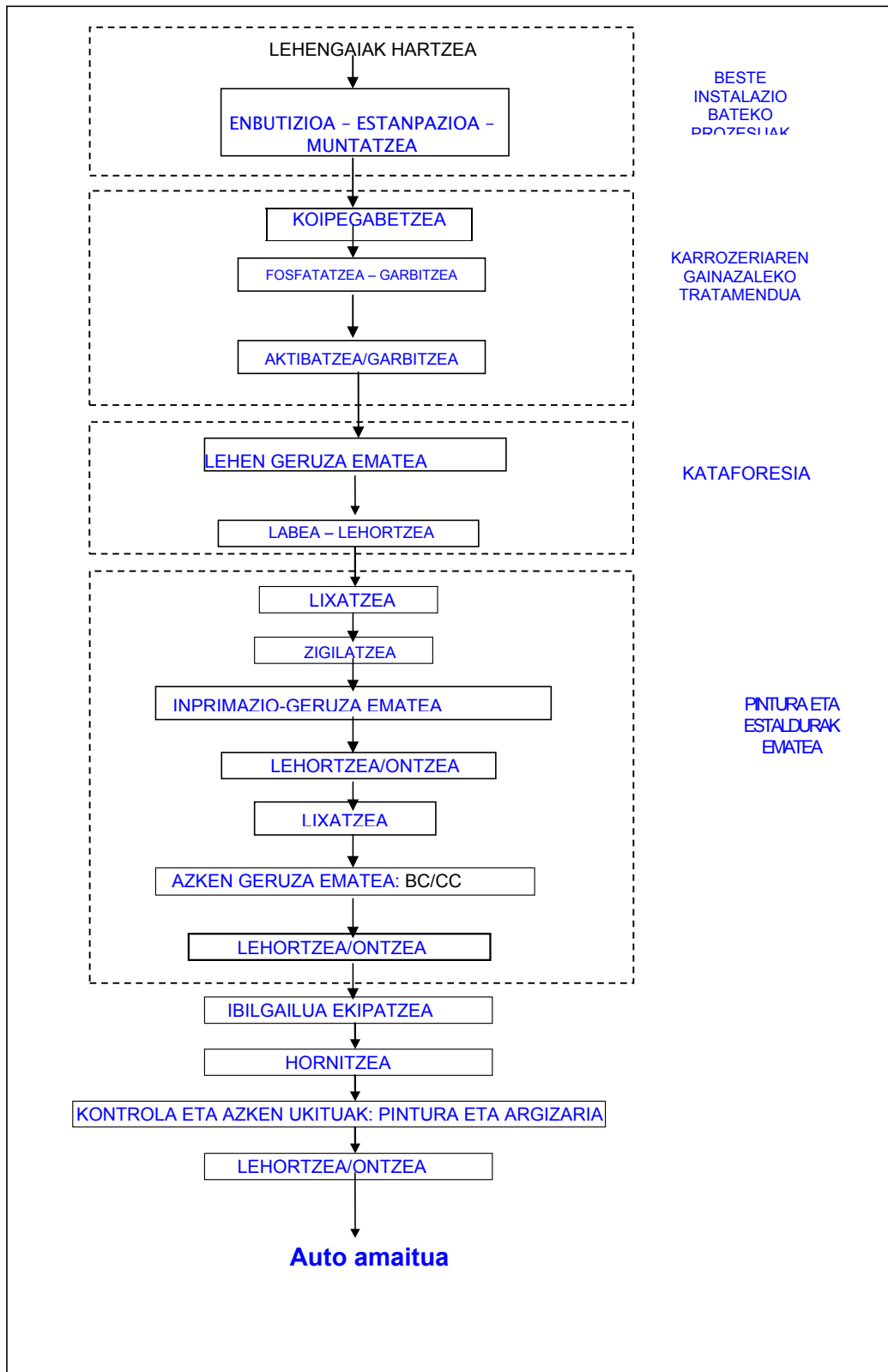
**Ibilgailuen ekoizpena**

Ibilgailuen ekoizpenean, hurrengo irudian agertzen diren urratsak egiten dira.

Automobilien ekoizpenean, 6.7 epigrafeak eragindako urratsak hauek dira:

- Bitarteko geruza eman eta lehortzea (inprimazio-geruza).
- Azken geruza eman eta lehortzea (oinarrizko geruza eta azken esmaltea).
- Azken ukituak.
- Hutsuneak betetzeko argizaria ematea.

Hurrengo irudian, automobilien ekoizpeneko prozesuaren eskema dago:



### 2.1.3.- PROZESU OROKORRA. ISPILU-EKOIZPENA

Ispilua beirazko gainazal baten gainean metalezko estaldura islatzailea duen beirazko orri batek eta metal islatzaile horren gainean emandako babes-estaldura batek osatzen dute. Estaldura errezel-eran emateko estaltzaile bidez emandako pintura-geruza bat da.

Ispiluen ekoizpen-prozesua urrats hauek osatzen dute:

- Gainazala prestatzea
- Zilarreztatzea
- Kobrea
- Pintatzea

#### Gainazala prestatzea:

Beiraren azalera leundu egiten da zerio-oxidozko eta kaltzio karbonatozko hauts-nahastearekin. Ondoren, gainazalean ur desmineralizatua botatzen da spray bat erabiliz eta eskuila birakariz eskuilatu egiten da. Azkenik, leunketa-hautsen hondarrak kentzeko berriro ura botatzen zaio spray batekin. Spray-z busti aurretik, spray-instalazio batetik pasatzen da eztainu kloruro diluituzko disoluzioa ematen zaio.

#### Zilarreztatzea:

Orriak spray-z bustitzeko instalazioetatik pasatzen dira, beira ur desmineralizatuz eta zilar-disoluzioz tratatzeko. Substantzia horiek zilarrekin erreakzionatu egiten dute eta produktu errektiboak –hala nola, zilar ez-metalikoa– duten eremuak sortzen dira. Eremu horietan argi ikusgaia islatu egiten da. Ondoren, berriro ere ur desmineralizatua botatzen zaio spray-a erabiliz.

Azken urratsa, disoluzio metalikoak spray-z ematea izaten da, hautazkoa den zilarrezko edo nikelezko bigarren geruza eman ahal izateko, eta, azkenik, ur desmineralizatuz garbitzen da.

#### Kobrea:

Kobre-geruza jarri eta lehortze-instalaziotik pasatzen da. Substratuari gainazal-tratamendua egiten zaio eta, ur desmineralizatuz garbitu eta airez lehortu ondoren, pintura emateko instalaziora pasatzen da.

#### Pintatzea:

Pintura-errezeleko teknologia erabiliz lehen pintura-geruza eman eta labean lehortzen uzten da. Gero, eragiketa bera egiten da berriz eta kolore urdineko material bat aplikatzen zaio. Labean lehortu ondoren, ispilua egiteko prozesua amaitu egiten da.

Ispiluak pintatzeko prozesuetan erabiltzen diren pinturen formulazio ereduak:

<b>% 50</b>	<b>Pigmentuak</b>
% 10	Titanio oxidoa
% 45	Bario sulfatoa
% 25	Talkoa
% 15	Berun-pigmentua
% 5	Kolore-pigmentua eta kezko beltza
<b>% 15</b>	<b>Erretxina</b>
% 100	Epoxi ester erretxina, % 45 kastore olioarekin
<b>% 35</b>	<b>Disolbatzaileak</b>
% 5	Bustanola eta isobutanola
% 95	Xilenoa

#### 2.1.4.- PROZESU OROKORRA. Inprimatzea

Inprimatzeko bost teknologia daude: litografia, sakongrabatua, flexografia eta inprimaketa tipografikoa.

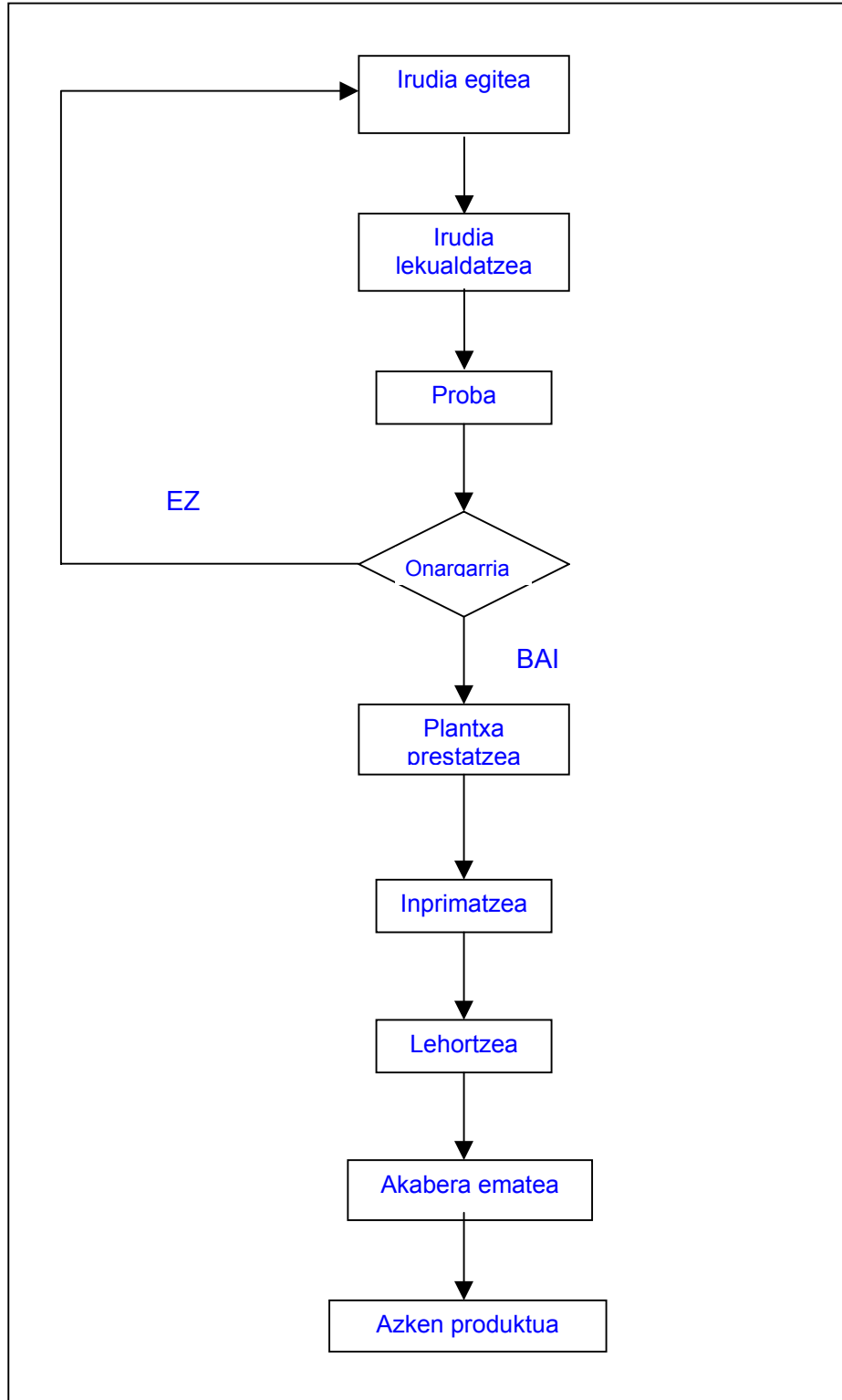
Guztietan lehen urratsa irudia egiteko prozesua da, argazki bidez edo elektronikoki. Argazki-negatiboa edo -positiboa egin ondoren, inprimaketa-prozesu bakoitzeko plater edo euskarri bat egiten da, irudiaren itxura duen tinta substratura eraman edo transferitu ahal izateko.

Bost inprimaketa-teknologia horiek fase batean bereizten dira: inprimatzean irudi-euskarririk substratura irudia eramateko moduan.

Inprimaketa-prozesu guztietan garbiketa-eragiketak egiten dira eta horietan garbiketa-disoluzio eta disolbatzaile asko (metanola, toluenoa, nafta, trikloroetanoa, hidrokarburoak...) erabiltzen dira. Gehienetan disolbatzailez blaitutako trapuak erabiliz edo garbitu nahi den ekipoaren gainean disolbatzailea bota ondoren trapuz igurtziz egiten da.

Hurrengo irudian, inprimaketa-prozesuko urratsak biltzen dituen eskema dago:





Inprimaketa-tintek hiru osagai nagusi dituzte:

- Nahi diren koloreak ematen dituzten pigmentuak. Fin-fin zatitutako material organikoak eta ez-organikoak osaturik egon dira.
- Estekatzaileak; pigmentuak substratuari atxikitzeko osagai solidoak dira eta erretxinaz eta polimero organikoak osatuta egoten dira.
- Disolbatzaileak; pigmentuak eta estekatzaileak disolbatu eta barreiatzen dituzte eta konposatu organikoak osatuta egon ohi dira.

#### 2.1.4.1.- Litografia bidezko inprimaketa

Litografia inprimaketa planografikoko teknika bat da. Irudi eta ez-irudi diren eremuak plano berean egoten dira eta ezaugarri fisiko-kimikoengatik bereizten dira. Irudirik transferitzen ez duen plateraren gainazala pintura-arraboleko tinta aldaratzen duen disoluzio batez bustitzen da. "Offset" litografian plateretik substraturako irudi-transferentzia bitarteko geruza batez egiten da, kautxuzko orri bat erabiliz.

Tinta litografikoak olio-oinarrikoak izaten dira eta tinten olio petrolio-oinarriduna izan ohi da. Batzuetan disolbatzaileak izaten dituzte azkarrago lehertzeko.

Irudirik ez duten eremuei tinta aldaratzeko gaitasuna emateko, % 15-30 isopropanol duen disoluzio bustitzailea zabaltzen da.

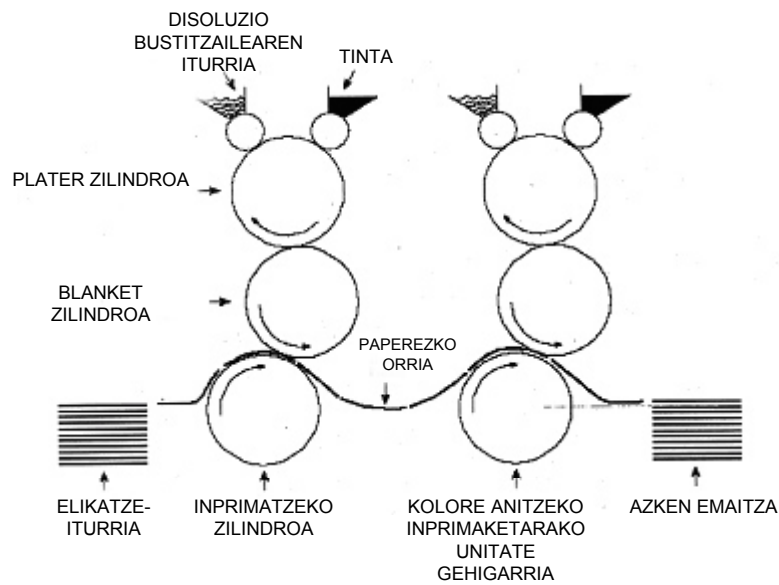
Pintura-arrabolak erabiliz zabaltzen da tinta platerean eta irudiak dituzten eremuetan bakarrik atxikitzen da. Irudia plateretik kautxuzko arrabol batera transferitzen da eta hortik pintatu nahi den substratura.

Substratu-motaren edo inprimatu beharreko produktuaren arabera, prozesu litografikoa bi azpiproduktutan bereizten da: orri-elikadura eta haril-elikadura. Harildun litografiaren kategoriaren arabera lehorketa duten eta lehorketarik ez duten prozesuak daude. Argitalpen-lantegietan erabiltzen diren tintek % 40 disolbatzailea dute eta egunkarietakoetan % 5. Egunkariak inprimatzen diren lantegietan ez da lehorgailurik erabiltzen.

Ehunetako offset litografiako prozesuetan (arrabol jarraitua), ehuna bi aldeetatik inprimatzen da eta lehorketa-tunel batetik pasatzen da. Tunel horretan 200 – 290 °C-ko temperatura izaten da.

Hurrengo irudian inprimaketa litografikoa azaltzen duen eskema dago:

## LITOGRAFIA



Litografiaren teknika **industria metalgrafikoan** erabiltzen da; industria horretan ontzi metalikoak eta tapak fabrikatzen dira. Ondoren, kontserba-laten kasua aztertzen da. Horien txaparen gainean inprimatzen da eta, ondoren, ontziak konformatu egiten dira. Edari-latak beste era batera fabrikatzen dira, horiek konformatu ondoren inprimatzen baitira.

Prozesuan etapa nagusi hauek bereizten dira:

- Elikatzea: instalazioan txapak kargatzea.
- Antiflecking unitatea (sugar-geruza): hezetasuna eta ezpurutasunak ezabatzea eta txapa berotzea.
- Bernizatzea: arrabolak erabiliz aplikatzea.
- Lehortzea: 160-205 °C tenperaturako labean.
- Hoztea: aire hotza aplikatzea.
- Inprimatzea: litografiaren teknika
- Akabera ematea: laka aplikatzea.

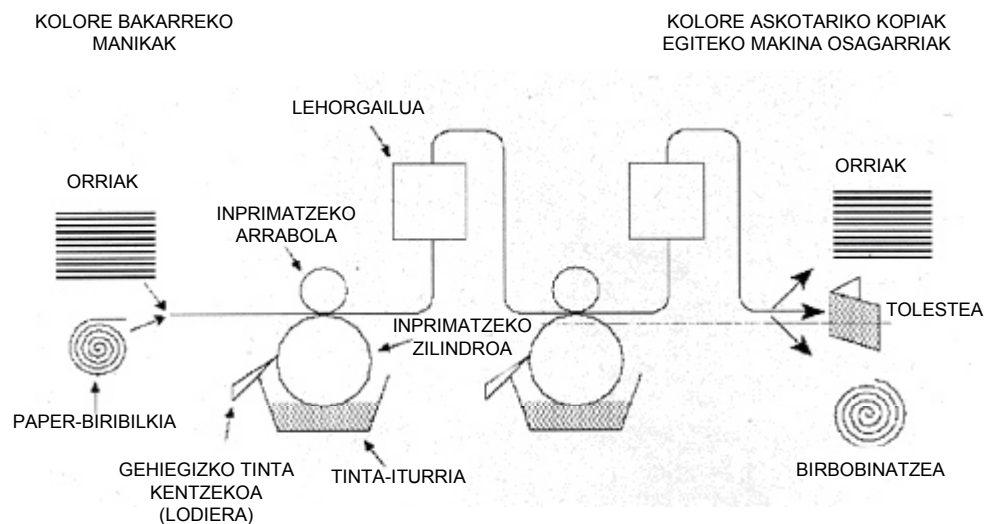
#### 2.1.4.2.- Errotograbatu bidezko inprimaketa

Grabatua inprimatzean, irudiaren azalera irudi-eramailearen –kobrez estalitako altzairuzko zilindroa da, baina kromoa ere izan ohi du higadurarekiko erresistentzia hobetzeko– gainazalean grabatzen da.

Kobrezko geruzaren gaineko grabatua diamante-punta bat zuzenean aplikatuta, azidoarekin edo teknologia digitalarekin tratatuta egin daiteke; gaur egun, hain zuzen ere, azken hori erabiltzen da gehien.

Sakongrabatu bidezko inprimaketan, tinta grabatutako zilindroan ipintzen da. Sobran dagoen tinta ezabatzeko, gainazala metalezko orri baten gainean jartzen da; hartara, gehiegizkoa isuri egingo da eta grabatutako irudiaren eremuan soilik geldituko da tinta. Inprimatu beharreko substratua zilindroarekin kontaktuan ipini behar da, tinta zilindroko sakonuneetan atxikitzeko behar adina presio eginez. Tintak likatasun txikia izan behar du, platerako hutsune txikiak ere betetzeko; % 55-95 disolbatzaile izan behar dute – alkoholak, nafta alifatikoak, hidrokarburo aromatikoak, esterrak, glikol-eterak, zetonak eta nitroparafinak–.

## ERROTOGRABATU-PRENTSA



### 2.1.5.- PROZESU OROKORRA. PNEUMATIKOEN FABRIKAZIOA

Pneumatikoak fabrikatzeko prozesuan bi etapa bereiz daitezke; horietan, disolbatzaile organikoak erabiltzen dira IPPC Zuzentarauaren 6.7 epigrafeen eraginpean egon daitezkeen gainazalak tratatzeko:

- Eratzunak osatzen dituzten kableak koipegabetzea
- Kautxua itsastea
  - Pneumatikoari akabera emateko zenbait eragiketa: akatsak pintatzea, ertzak babesteko pintatzea...

Pneumatikoak fabrikatzeko prozesuan urrats hauek egin behar dira:

Nahastea: Kautxu naturalak eta sintetikoak, olioak, kezko beltza, zink oxidoa, sufrea eta konpainia bakoitzari dagozkion konposatuak nahasten dira, masa homogenea lortzeko.

Fresatzea: Orri malgu eta bero batean masa oratu egiten da eta oso orri luzearen forma duen kautxuzko konposatua osatzen da. Hori nagusiki ura den disoluzio batetik pasatzen da, giro-tenperaturan hoztean, kautxuzko orriak elkarrekin erants ez daitezten.

Estrusioa: Estrusio-makinek kautxuzko orriak aldatu egiten dituzte; horretarako, kautxua torloju birakari batetik pasarazten da eta orriei hainbat forma (errodadura-banda, alboak...) edo profil ematea lortzen da.

Arrabolez prentsatzeta: Saretetara kautxuzko banda beroak iristen dira fresatzeko makinetatik, eta arrabolez kautxuari presioa egiten diote ehunezko edo altzairuzko errefortzu-zuntzen gainean.

Ondoren, erradiazio-unitate bat erabiliz osatu, biribildu eta biltegitatu egiten dira. Gero, nahi den tamainan ebakitzen da, pneumatikoa eraikitzeke eremura eramateko.

Eraztunak fabrikatzea: Eraztunak zementuzko disoluzioa dagoen bainu batean sartzen dira, eta airez lehortzen dira, pneumatikoa ondu baino lehen pneumatikoari ongi eransteke gainazala lortzeko.

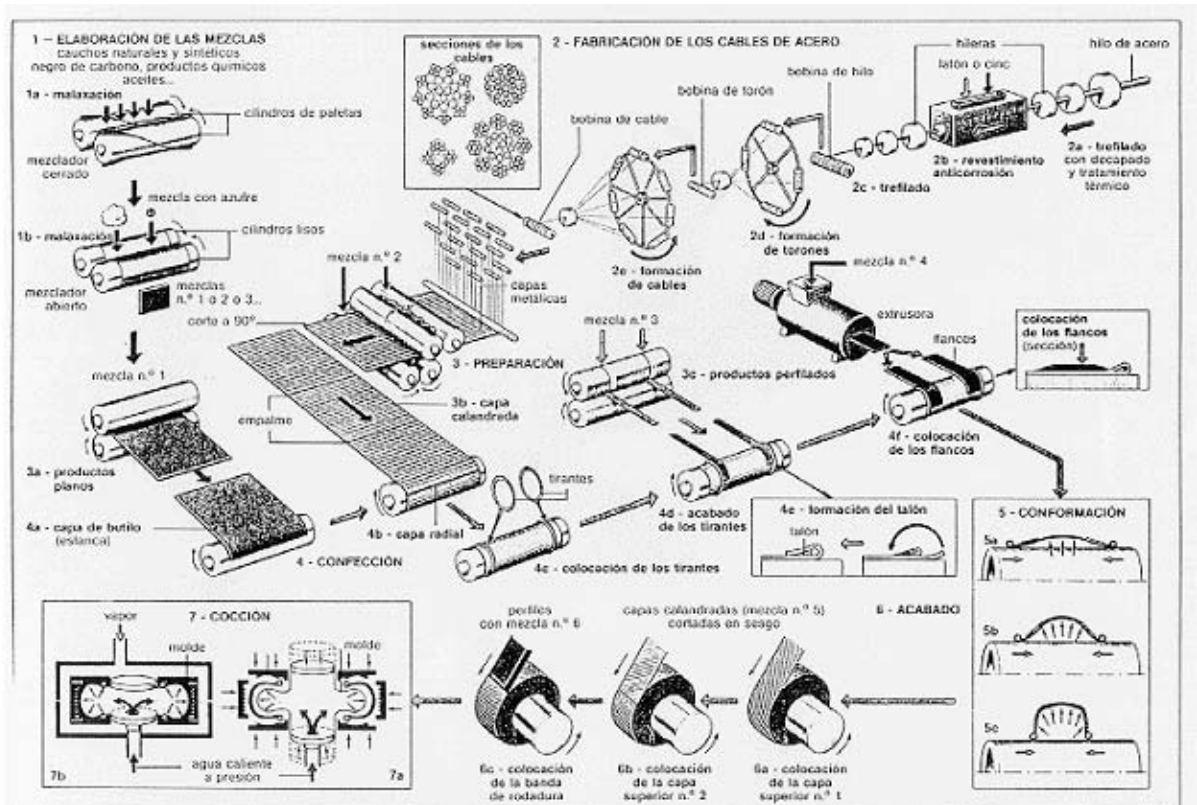
Zementatzea (itsastea): Pneumatikoa eraikitzeke prozesuan geruzak hobeto eransteke zementuak erabiltzen dira (itsasgarriak eta disolbatzaileak), eta, horrela, homogeneo eta uniformeago zigilatzen dira geruzak.

Bulkanizatu gabeko gurrupila spray-z estaltzea: Eragiketa honen funtzioa da bulkanizatu aurretik ez itsastea lortzea. Lubrifikatzeke spray-a silikona bat da, eta disoluzioaren oinarria disolbatzailea edo ura izan daiteke.

Pneumatikoa ontzea: Bulkanizatu gabeko pneumatikoak prentsa batean kargatu eta tenperatura eta presio altuetan bulkanizatzen dira. Pneumatikoak ontzeke prentsetan kargatzen dira eta molde itxita dagoela puztu egiten dira. Hori dela eta, molde barneko pneumatikoaren kanpoko zatiak beharrezko arabera egitura hartzen du.

Pneumatikoaren akabera: Eragiketa hauek egin daitezke: doitzea, erregelatzea, gurrupilazalaren zati zuriak urratzea, leuntzea, akatsak pintatzea, ertzak babesteko pintatzea, zulatzetik babesteko material itsasgarria aplikatzea eta kontrol-ikuskapenak.

Hurrengo irudian, pneumatikoen ekoizpeneko prozesuaren adibidea dago:



### 2.1.6.- PROZESU OROKORRA. ZINTA ITSASGARRIAK FABRIKATZEA.

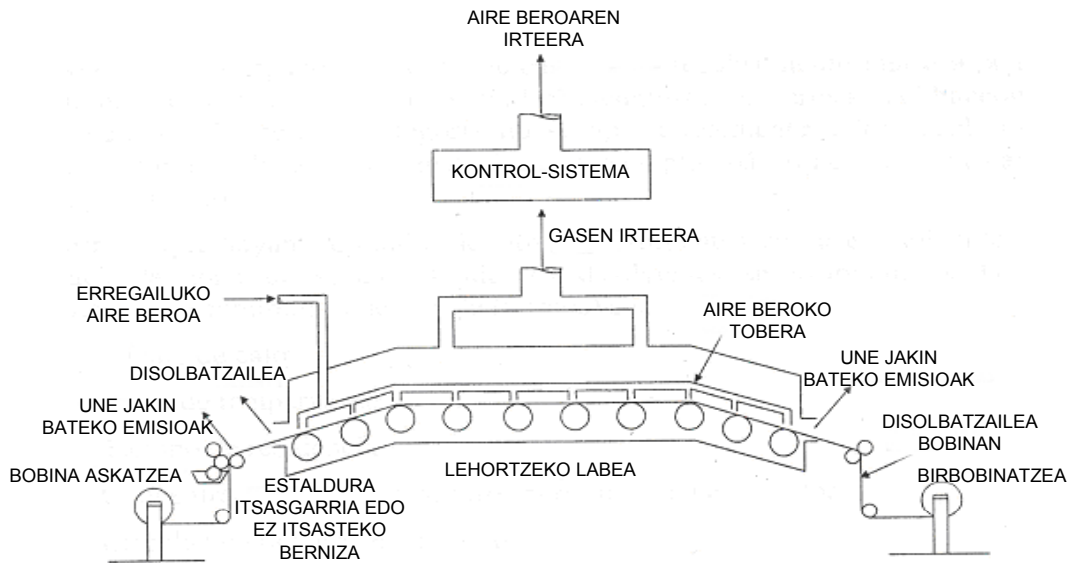
Presioarekiko sentikorrek diren itsasgarriekin estaltzeko prozesuaren bidez, material euskarri bat (papera, filma, plastikoa...) estali egiten da, beste objektu bat ukitzean horrekin itsasteko zinta sortzeko.

Produktuek hainbat estaldura-mota izan ditzakete mailaren arabera. Itsasgarriak eta ez itsasteko bernizak dira estaldura nagusiak.

Estaldura-mota hauek erabil daitezke: oinarritzat disolbatzailea dutenak, oinarritzat ura dutenak (emultsioa), % 100 solidoak (hot melt), arrabola-prentsaketa bidezkoa eta prepolimero bidezkoa.

Disolbatzailea oinarri duen estaldura produktuen % 80-85 ekoizteko erabiltzen da.

Estaldura hori aplikatzeko prozesuan hauek hartzen dira kontuan: bobina askatzea, estaltzea, lehortzea eta bobina berriz biltzea. Irudi honetan azaltzen da.



**ZINTA ITSASGARRIAK FABRIKATZEKO LERRO BATEN DIAGRAMA**

Disolbatzailea oinarri duten itsasgarriek gutxi gorabehera % 67 disolbatzailea (pisuan) eta % 33 solidoa dute. Ez itsasteko bernizean, batez beste, % 95 disolbatzailea eta % 5 solidoa da. Disolbatzaile hauek erabil daitezke: toluenoa, xilenoa, heptanoa, hexanoa eta etil metil zetona.

**2.2.- EMISIO ATMOSFERIKOAK**

Ondorengo taulan, EPER Erabakiaren III. Eranskinaren arabera jakinarazi beharko liratekeen –lagungarri izan nahi du– atmosfera-poluitzaileen zerrenda dago, kategoria honetan berezita:

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.

*1. taula: EPER Aireko poluitzaileak.*

Gainazal-tratamenduaren sektorean isuritako poluitzaileak	Gainazalen garbiketa	Estaldura	Ispiluak	Inprimatzea	Pneumatikoak	Zintak	Taulak
PM <sub>10</sub>							♦
Fluorra eta konposatu ez-organikoak							
Bentzenoa							
Triklorometanoa							
Trikloroetilenoa (TRI)	♦						
1,1,1-trikloroetanoa (TCE)							
Triklorobentzenoak (TCB)							
Tetraklorometanoa (TCM)							
Tetrakloroetilenoa (PER)							
Pentaklorofenola (PCP)							
PCDD+PCDF (dioxinak + furanoak)							
Hexakloroziklohexanoa (HCH)							
Hexaklorobentzenoa (HCB)							
Diklorometanoa (DCM)							
-1,2-dikloroetanoa (DCE)							
Zn eta konposatuak							
Pb eta konposatuak							
Ni eta konposatuak							
Hg eta konposatuak							
Cu eta konposatuak							
Cr eta konposatuak							
Cd eta konposatuak							
As eta konposatuak							
NO <sub>x</sub>							
NMVOC	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦

• Emisio-faktorerik ez duten isuritako konposatuak

♦ Emisio-faktorea duten isuritako konposatuak



Grisez, Europako Batzordearen EPER betetzeko gidaliburuko orientazio-azpizerrrenda

**Halaber, kontuan izan behar da, isuritako konposatu horiez gain, gainazalak tratatzeko sektoreko prozesuek galdarak izan ditzaketela eta, beraz, errekuntza-gasak ere isur daitezkeela: CO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>, NMVOC, SO<sub>2</sub>, PM, NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub>O.**

### 2.2.1.- EMISIO ATMOSFERIKOAK. GAINAZALAK DISOLBATZAILEKIN GARBITZEA

VOCak emititzen dira, garbitzeko erabiltzen diren substantziek disolbatzailea dutelako.

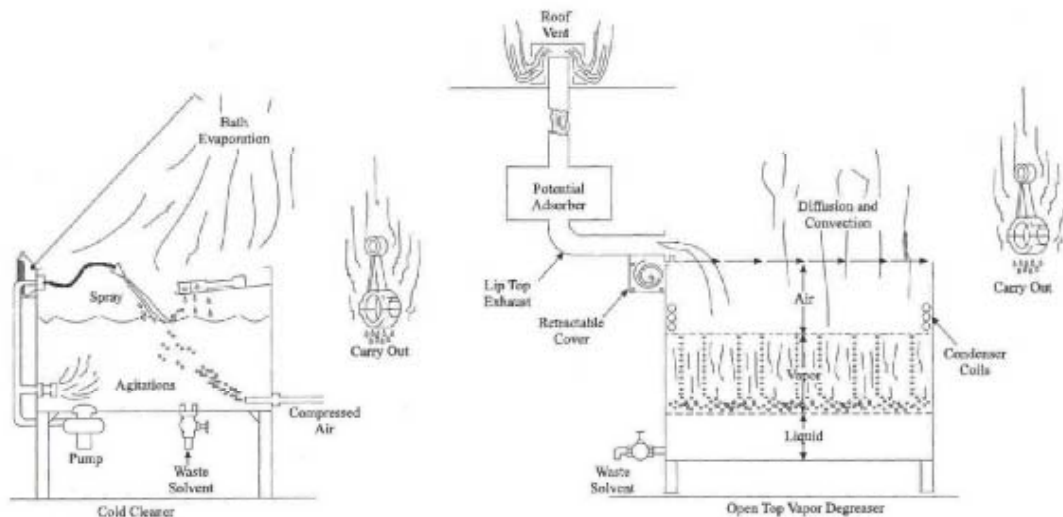
Hotzeko garbitzaileak:

Garbitzaile-mota honetan kasu hauetan emititzen dira: erabilitako disolbatzailea lurruntzean, tratatutako piezak garraiatzean, disolbatzaile-bainua lurruntzean, lainoztatzean eta irabiatzean lurruntzean.

Goian irekigunea duten lurrun-garbitzaileak:

Aurreko kasuetan bezala, garbitzaile hauen emisioak eragiketa-metodoen arabera dira. Baina, gainera, beste hauetan ere emititzen dira: tratatutako piezak ontziz aldatzean (gainazal hezeak lurruntzean), gasak botatzeko sistemak eta erabilitako disolbatzailea lurruntzean (normalean berriz erabiltzeko distilatzen da).

Hurrengo irudietan, gainazalak garbitzeko prozesuetako emisio-puntuak ikusten dira:



### 2.2.2.- EMISIO ATMOSFERIKOAK. AZALERAK ESTALTZEA.

Atmosferara egiten diren emisioak konposatu organiko lurrunkorrez osatuta daude, batez ere; konposatu horiek pintura aplikatzean, pintura lehortzean/ontzean eta ekipoa eta instalazioak garbitzean sortzen dira.

Pintatze-eragiketan estalitako pieza bakoitzeko emititutako VOCen kantitatean hainbat faktorek eragiten dute:

- Pinturetako VOCen edukia
- Pinturetako solidoen edukia
- Ibilgailu bakoitzeko pintatutako azalera
- Filmaren lodiera
- Transferentziaren eraginkortasuna, aplikazio-teknikaren araberakoa
- Piezaren konfigurazioa
- Aplikazio-teknika

**Pigmentuen konposizioaren –metal astunen kantitatearen– arabera, beruna, kadmioa, kromoa eta zinka emiti daitezke; baina ez dira azterketa honetan kontuan hartu, arbuigarriak direlako.**

### 2.2.3.- EMISIO ATMOSFERIKOAK. ISPILU-EKOIZPENA

Konposatu organiko lurrunkorrak emititzen dira gehien. Konposatu horiek pintatzean eta pinturak lehortzean eta garbiketak egitean sortzen dira.

Emisioen osagai nagusia xilenoa da; izan ere, pinturak duen xilenoaz gain, diluitzaile eta garbitzeko disolbatzaile gisa erabiltzen da.

### 2.2.4.- EMISIO ATMOSFERIKOAK. INPRIMATZEA

Inprimatzean sortzen diren emisioak konposatu organiko lurrunkorrak dira, batez ere. Estalduretarako eta, batzuetan, garbitzeko erabiltzen diren tintek dituzten disolbatzaile gehienak emititzen dira atmosferara; baina disolbatzaile batzuk instalaziotik ateratzen den inprimatutako produktuan izan ohi dira eta gero emititzen dira atmosferara.

VOCen emisio horiek faktore hauen araberakoak dira:

- Inprimatze-prozesua

- Tintaren formulazioa
- Inprentaren tamaina eta abiadura
- Eragiketa-denbora

Litografiaren teknikan, lehortzeko prozesua da konposatu organiko lurrunkorren iturri nagusia. Halaber, garrantzitsuak dira garbitzean eragiten diren emisioak.

Arrabola jarraitu bidezko offset litografian, lehorgailuan, estekatzaile-, disolbatzaile- eta olio-kantitate handiak lurruntzen dira.

Inprimaketa-platerean bustitzeko disoluzio gisa erabiltzen den isopropanola lurruntzen da.

Emisioak errausketa bidez kontrolatzen badira, errekontza-gasak ere sortzen dira; ia disolbatzaile guztiak bihurtzen dira karbono dioxido eta ura.

Errotograbatuaren teknikan, litografiaren teknikan bezala, lehortzeko prozesua da konposatu organiko lurrunkorren iturri nagusia. Zilindroa prestatzeko etapan garbitzean sortzen diren emisioak ere garrantzitsuak dira.

#### **2.2.5.- EMISIO ATMOSFERIKOAK. PNEUMATIKOEN FABRIKAZIOA**

VOCak emititzen dira batez ere eta eragiketa hauetan sortzen dira:

- Eraztunak osatzen dituzten kableak koipegabetzea
- Kautxua itsastea
  - Pneumatikoari akabera emateko zenbait eragiketa: akatsak pintatzea, ertzak babesteko pintatzea...

#### **2.2.6.- EMISIO ATMOSFERIKOAK. ZINTA ITSASGARRIAK FABRIKATZEA**

Disolbatzailea oinarri duten itsasgarriez zintak estaltzean, disolbatzailea lurruntzean sortzen diren VOCak emititzen dira, batez ere.

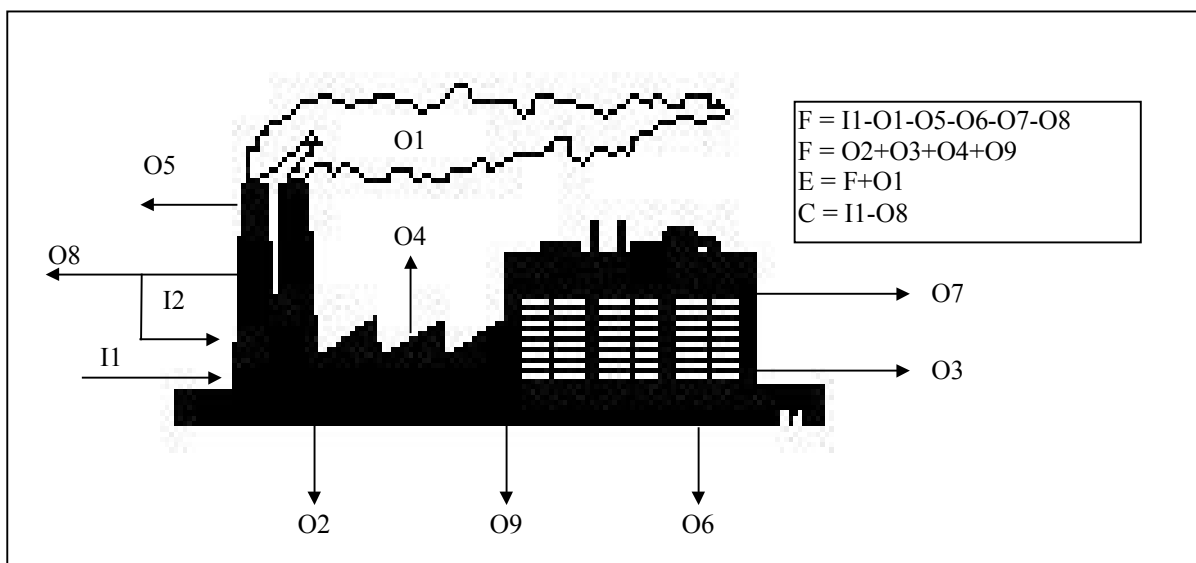
Emisio horien % 80-95 lehortzeko etapan emititzen dira.

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

### 2.3.1.- DISOLBATZAILEEN MASA-BALANTZEA.

Konposatu organiko lurrunkorren emisioen kalkulua egiteko, fabrikako korronte guztietako masa-balantzea egingo da, hurrengo irudian agertzen den bezala.

Disolbatzaileen emisioak guztira (E) tximinietako emisioen eta ihes-emisioen (F) arteko batura da.



Irudiko fabrikako korronteen identifikazioa:

I1 = Lehengaiaren disolbatzaile-kantitatea.

I2 = Berriz erabiltzeko disolbatzaile-kantitatea.

O1 = Emisio atmosferikoak.

O2 = Disolbatzaileak dituzten isurpen likidoak.

O3 = Produktuak duen disolbatzaile-kantitatea.

O4 = Une jakin bateko emisioak.

O5 = Erreakzio fisiko eta kimikoetan galdutako disolbatzaileak. Adibidez, errausketa bidezko gasen tratamenduan ezabatutakoak kontuan hartu beharko lirateke.

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.

2.3.2.- Errekuntza-prozesuetako emisio-faktoreak

2. taula: Poluitzaile nagusien emisio-faktoreak, erregai-motaren arabera

Poluitzailea Prozesuko etapa	CH4	CO	CO2	NMVOCak	NOx	SOx	N2O	PM10		
<b>Instalazio osagarriak</b>										
Galdarak eta erregailuak										
Gas naturala	airea	1,4 g/GJ	10 g/GJ	55,8 kg/GJ	5 g/GJ	62 g/GJ	arbuiagarria	1 g/GJ	Kontrolgabea	arbuiagarria
	oxigenoa	arbuiagarria	arbuiagarria	56,1 kg/GJ	arbuiagarria	arbuiagarria	arbuiagarria	arbuiagarria	Kontrolgabea	arbuiagarria
Fuel-olioa	3 g/GJ	10 g/GJ	76,6 kg/GJ	10 g/GJ	150 g/GJ	497,6 g/GJ	0,26 g/GJ	Kontrolgabea	18,2 g/GJ	
C gasolioa	0,2 g/GJ	10 g/GJ	73,4 kg/GJ	15 g/GJ	80 g/GJ	92,31 g/GJ	0,26 g/GJ	Kontrolgabea	3,23 g/GJ	
PGLak	1 g/GJ	17 g/GJ	62,5 kg/GJ	1,7 g/GJ	99 g/GJ	arbuiagarria	4,5 g/GJ	Kontrolgabea	3, g/GJ	
Gas-turbinak										
Gas naturala	4 g/GJ	10 g/GJ	55,8 kg/GJ	4 g/GJ	160 g/GJ	arbuiagarria	4 g/GJ	Kontrolgabea	0,9 g/GJ	
PGLak	1 g/GJ	1,6 g/GJ	62,5 kg/GJ	1 g/GJ	398 g/GJ	arbuiagarria	14 g/GJ	Kontrolgabea	2 g/GJ	

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

CO<sub>2</sub>-aren emisio-faktoreak, gas naturalean % 99,5 karbono eta petrolioaren deribatuetan % 99 karbono oxidatu dela suposatuz. (1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)

Erregai-mota	Unitatea disponible	Unitatea requerida	Bihurtzeko erlazioa
Gas naturala	MWh	GJ	3,6 GJ/ MWh
Gas naturala	Nm <sup>3</sup>		0,038 GJ/Nm <sup>3</sup>
Gas naturala	therm		0,0038 GJ/ therm
Fuel-olioa	Tona		40,2 GJ/tona
C gasolioa	Tona		43,3 GJ/tona
Gasolina	Tona		44,80 GJ/tona
PGLak	Tona		47,31 GJ/tona

### **3.- GAINAZAL-TRATAMENDUA PROZESU ELEKTROLITIKOAK EDO KIMIKOAK ERABILIZ.**

#### **3.1.- EKOIZPEN-PROZESUEN DESKRIBAPENA**

IPPC legearen 2.6 epigrafea konplexua da; izan ere, horren barruan, gainazal-tratamendu metalikoak edo plastikoak egiteagatik –dela produkzio-ziklo batean aldeztu eragiketa gisa, dela jarduera hori dutelako– eragina izan dezaketen industria jarduera asko sartzen dira.

Industria horrek substratuen gainazalen propietateak aldatu egiten ditu arrazoi askorengatik: korrosioaren kontrako babes, itxura, eroankortasun eta abarregatik.

2.6. epigrafean prozedura elektrolitikoak eta kimikoak bereizi egiten dira. Horregatik, nahiz eta bi kasuetan erreakzioak, batez ere, oxidazio-erredukzioak izan, bereizita aztertuko dira.

Estaldura-industrian prozesu-linea jarraituak eta etenak erabiltzen dira. Tratatu beharreko osagaiak eta pieza hainbat itxura eta tamainatakoak izaten dira: bobina handietatik alanbre finetaraino eta banaka tratatu beharreko osagai handietatik upeletan batera tratatzen diren pieza txikietaraino. Instalazioak desberdinak izan arren, alderdi berdin asko dituzte.

#### **3.1.1.- Prozesu elektrolitikoak**

Prozedura elektrolitikoak estaldura edo babes-filma eratzeko kanpoko potentziala behar dutelako desberdintzen dira prozesu kimikoetatik.

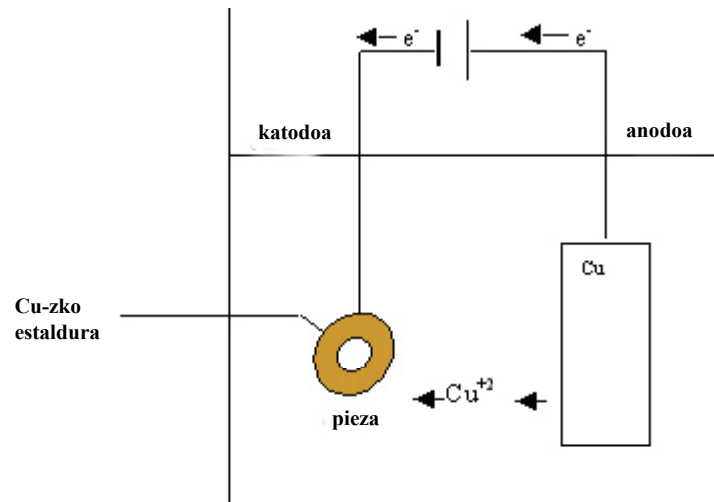
Estaldura elektrolitikoko prozesuetan ioi metalikozko disoluzioan edo elektrolitoan murgildutako pieza baten gainazalean, elektrolisi bidez metalezko geruza fin-finak ezartzen dira. Horretarako, produktu kimiko nahikoa puruak, gatzak eta metalak erabiltzen dira eta eragiketan erabilitako metalak piezen gainean metatzen dira erabat.

Prozesu elektrolitiko batean hauek behar dira:

- Elektrolitoa edo disoluzio ionikoa
- Elektrodoak eta zirkuitu bat eratzeko aukera
- Korronea, barnekoa edo kanpoko, alternoa edo zuzena, edo zero izan daitekeena.

Estaldura elektrolitikoaren oinarriko printzipioa anodoko metala disoluzioan banatzen diren ioi metaliko bihurtzea da. Ioi horiek katodoan (estali behar den piezan) metatzen dira, gainazalean metalezko geruza bat eratuz.

**1. irudia:** Elektrolisi printzipioaren eskema.



Estaldura elektrolitikoaren prozesuak oxidazio-erredukzio erreakzioak izaten dira funtsean. Lehenengo, salbuespen batzuetan izan ezik (kromoa eta urrea), anodoko metala oxidatu (edo karga positiboarekin disolbatu) egiten da. Disoluzioan ioi metalikoak erreduzitu edo metalizatu egiten dira estaldura eman beharreko piezetan –katodo moduan jarduten dute– korrante zuzeneko kanpo-iturri baten laguntzaz.

Estaldura eman beharreko piezaren gainean ezarri den metalezko geruzak metalezko kristalak eratzen ditu. Kristal-egitura motaren arabera, estaldurak halako propietateak izango ditu, eta, ondorioz, bai eta aplikazio-eremu egokienak ere.

## 3. taula: Prozesu elektrolitikoak

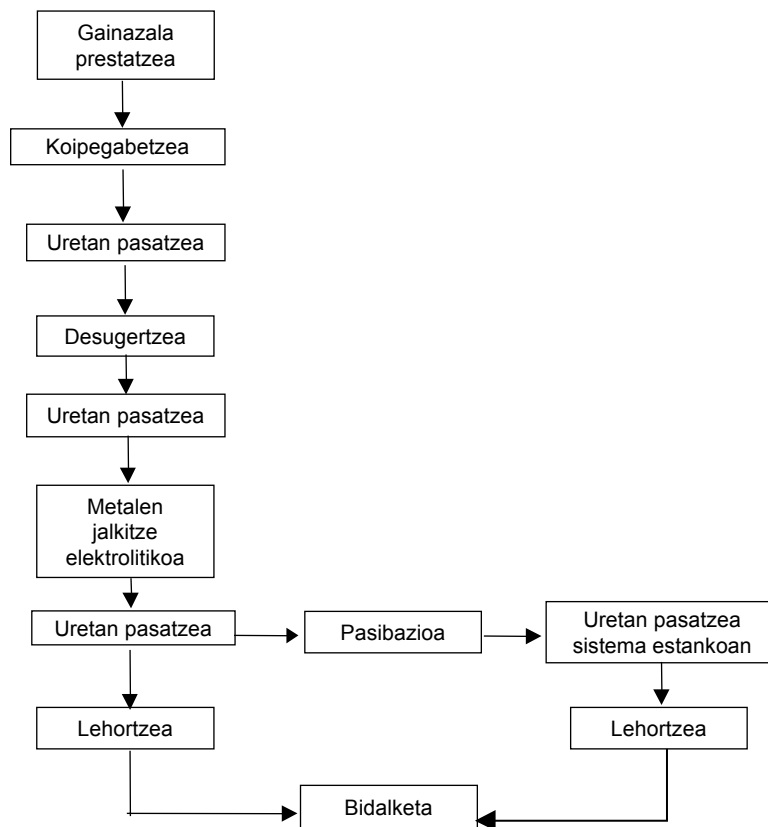
<b>1. Prozesu elektrolitikoak</b>	
<b>1.1 Aktibatze elektrolitikoa</b>	
<b>1.2 Koiepegabetze elektrolitikoa</b>	
<b>1.3 Elektroestaldura-metalak</b>	
1.3.1 Kobrezko eta bere aleaziozko estaldura	
	Zianuroa
	Azidoa
	Pirofosfatoa
	Letoia
	Brontzea
1.3.2 Nikelezko estaldura	
	Watts motako bainua eta satinatua
	Sulfomatoa
	Nikekezko bandak
	Nikelezko konpositeak
1.3.3 Kromozko estaldura	
	Distiratsua/apaingarria- Cr <sup>VI</sup>
	Distiratsua/apaingarria- Cr <sup>VI</sup>
	Gogorra-Cr <sup>VI</sup>
	Gogorra-Cr <sup>III</sup>
1.3.1 Zinkezko eta bere aleaziozko estaldura	
	Zianuroa
	Zianurorik gabeko alkalinoa
	Azidoa
	Zink-nikela
	Zink-burdina
	Zink-kobaltoa
1.3.5 Kadmiozko estaldura	
	Zianuroa
	Sulfatoa
	Fluoratoa
1.3.6 Eztainuzko eta bere aleaziozko estaldura	
	Eztainua
	Eztainua-nikela
	Eztainua-beruna
1.3.7 Metal bitxiekiko estaldurak	
	Zilarra
	Urrea
	Paladioa
	Rodioa
	Platinoa
<b>1.4 Anodizazioa</b>	
1.4.1	Aluminioa azido sulfurikotan
1.4.2	Aluminioa azido kromikotan
1.4.3	Magnesioa
1.4.4	Titanioa
1.4.5	Tantaloa
1.4.6	Niobioa
<b>1,5 oxidazio apaingarria</b>	
<b>1.6 Estaldura elektroforetikoa</b>	
<b>1.7 Elektroleunketa</b>	



Estaldura elektrolitikoetako linea batean eragiketa asko egiten dira. Kalitate-beharren eta aukeratutako aplikazio-eremuaren arabera, multzo hauek egin daitezke eragiketa horiekin:

- Aldez aurretiko tratamenduak: gainazalen aurretratamendu mekanikoa, koipegabetzea, desugertzea, aktibatzea, neutralizazioa.
- Tratamendu nagusia: babes-estaldura metalikoaren aldez aurretiko jalkitzea, gero material kritikoetan estaldurak ezartzea errazten duena, estaldura metalikoa jalkitzea.
- Ondorengo tratamenduak: estalduraren korrosioaren kontrako ezaugarriak eta ezaugarri funtzionalak hobetzeko estaldura kimikoak (kromatizatzea, zigilatzea, lakatzea), ondorengo tratamendu mekanikoa, lehortzea, kalitate-kontrola.
- Desmetalizazioa.

**2. irudia: Gainazal-tratamenduaren oinarrizko eskemaren adibidea:**



**3.1.1.1.- Estaldura elektroforetikoa (kataforesia)**

Estaldura organikoak ur-ingurune batetik substratu eroale batera aplika daitezke, elektroforesi izeneko prozesuaren bitartez.

Prozesuan, batez ere, hiru fenomeno gertatzen dira:

Elektrolisia: ioien disoziazioa eta deskarga bainuko elektrolitotik.

Elektroforesia: esekitako pintura-partikulen garraioa.

Elektrosmosia: fase likidua eratzen ari den pintura-geruzan zehar desplazatzea.

Korrante zuzena aplikatuz, elektrikoki kargatuta dauden pintura-polimeroak kontrako kargako elektrodora mugituko dira. Karga estali beharreko piezan ipintzen bada, disolbaezin bilakatzen da eta geruza isolatzailea eratuko da, estaldura gehiago jalki ezin den arte; geruza horrek pintura jalkitzeko abiadura moteltzen du, eremu elektrikoaren indarra txikitu egiten baita. Prozesuak izen hau du:

Anaforesia, anionikoa edo elektroestaldura anodikoa, karga negatiboa duten pintura-polimeroak anodoan (pintatu beharreko gainazala) jalkitzen direnean.

Kataforesia, kationikoa edo elektroestaldura katodikoa, karga positiboa duten pintura-polimeroak katodoan jalkitzen direnean.

Gaur egun, kataforesi-prozesua edozein gainazal metaliko mota estaltzeko egokia da; korrosioaren kontrako lehen geruza edo geruza bakarreko akaberako materiala lortzen da.

### 3.1.2.- Prozesu kimikoak

Prozedura kimikoen, elektrokimikoen bezalaxe, gainazal metalikoak edo plastikoak estaltzeko balio dute. Gehienetan, metodo elektrolitikoetan bezala, estali beharreko piezak bainu batean sartzen dira; bainuan oxidazio-erredukzio erreakzioak gertatzen dira, estali beharreko piezaren gainazalaren eta estaltzeko erabiliko den metalaren gatzen artean. Estaldura kimiko erabilienak hauek dira, besteak beste:

**Nikela jalkitzea:** estali beharreko pieza bainu batean sartzen da; bainuan, normalean, nikel-gatz bat eta hori erreduzituko duena eta nahiko konplexu-sortzaile ahulak izan ohi dira.

**Kobrea jalkitzea:** aurreko kasuan bezala, piezak bainuetan sartzen dira; kasu honetan, kobrezko elektrolitoek oso konplexu-sortzaile egonkorak dituzte, hala nola, tartratoa, kuadrola eta EDTA.

**Fosfatazioa:** pieza burdin(III) fosfatoaz asetako azido fosforikozko disoluzio diluitu batean murgiltzen da eta pieza fosfato kristalinozko geruza batez estaliko da. Bainuaren ondoren, gainazal metalikoei egiten zaizkien tratamenduek eragiten dituzte fosfato-estaldurak. Horiek ez dute oinarriko metalaren korrosioarekiko erresistentzia handitzen, baina akabera

organikoak emateko –bernizak, esmalteak, olioak eta argizariak– oso oinarri egokia ematen dute. Fosfato-estaldurak altzairuari eta burdinari, zinkari eta aluminioari eta horien aleazioei aplika dakizkieke.

**4. taula:** Prozesu kimikoak.

<b>2. Prozesu kimikoa</b>	
<b>2.1 koipegabetzea</b>	
2.1.1	Disolbatzailearekin koipegabetzea
2.1.2	Disoluzio urtsuekin koipegabetzea
2.1.3	Koipegabetze biologikoa
2.1.4	Ultrasoinuekin lagundurikoa
<b>2.2 azido bidezko desugerketa</b>	
2.2.1	Ultrasoinu bidezko laguntzarik gabe
2.2.2	Ultrasoinuekin lagundurikoa
<b>2.3 plastikoak egokitzea</b>	
2.3.1	Garbitzea
2.3.2	Erasoa (Cr <sup>IV</sup> )
2.3.3	Erreduzitzea
2.3.4	Aurretiko murgilketa
2.3.5	Aktibatzailea
2.3.6	Azeleratzailea
2.3.7	Elektrodorik gabeko jalkipena
<b>2.4 metalentzako estaldura autokatalitikoa</b>	
2.4.1	Nikela
2.4.2	Kobrea
<b>2.5 plastikoentzako estaldura autokatalitikoa</b>	
2.5.1	Nikela
2.5.2	Kobrea
<b>2.6 fosfatazioa</b>	
<b>2.7 zuzeneko kromoztatzea</b>	
	Zinka
	Zink-aleazioa
	Kadmioa
<b>2.8 oxidazio apaingarria</b>	
<b>2.9 metala koloreztatzea</b>	
<b>2.10 ur bero bidezko anodizazioa – zigilatzea</b>	
<b>2.11 distira emateko murgiltzea</b>	
<b>2.12 iluntzea</b>	
<b>2.13 eraso azidoa</b>	
2.13.1	Ultrasoinurik gabekoa
2.13.2	Ultrasoinuekin
<b>2.14 garbitzea azken ukituak emateko</b>	
<b>2.15 beroko tratamendua</b>	
2.15.1	Hauskortasuna txikitzea
<b>2.16 fresaketa kimikoa</b>	

### 3.2.- EMISIO ATMOSFERIKOAK.

Gainazal-tratamenduko industriak eragiten dituen ingurumen-arazo nagusiak prozesuko hondakin-urak araztean sortzen den uraren eta lohien poluzioa dira. Epigrafe honetan ez da garrantzitsua atmosferara egiten diren emisioek eragiten duten poluzioa.

Bainuaren fluidoan lurrunak eta prozesuko gasak emisio poluitzaileak izan daitezke, bainuaren partikulak berarekin eramaten baditu. Gasak prozesuaren tangatan anodoko eta katodoko murgildutako gainazalean sortzen dira; disoluzioaren azalera igotzen dira burbuila moduan eta airearekin nahasten dira. Burbuila horiek bainuaren likidoa eraman dezakete, laino moduan.

Bainuetatik sortzen diren emisioak, askotan, lan-eremuan baino ez dira gertatzen.

Ondorengo taulan, EPER Erabakiaren III. Eranskinaren arabera jakinarazi beharko liratekeen –lagungarri izan nahi du– atmosfera-poluitzaileen zerrenda dago, kategoria hauetan bereizita:

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.

**5. taula:** EPER Aireko poluitzaileak.

Poluitzaileak emitidos en sector de tratamientos superficiales	2.6 epigrafea
Fluorra eta konposatu ez-organikoak	•
Ni eta konposatuak	♦
Cr eta konposatuak	♦
NO <sub>x</sub>	•

• Emisio-faktorerik ez duten isuritako konposatuak

♦ Emisio-faktorea duten isuritako konposatuak

Gainazal-tratamenduaren industrian eragiketa hauek egiten dira bereziki: koipegabetzea, desugertzea, garbitzea, metalaren jalkipen elektrolitikoa, pasibazioa...

Ondoren, estaldura-prozesuekin eta errekontza-instalazio osagarriekin (bainuak berotzeko sistemak, labeak...) lotuta dauden emisioak aztertzen dira. Jarduera horiek emisio garrantzitsuak eragiten dituzten beste zenbait etapa edo prozesuekin batera egin daitezke, baina horiek ez dira Gidaliburu honetan aztertzen.

### 3.2.1.- Estaldura elektrolitikoak

Airera bainuan dauden metalen edo beste substantzien lainoak emiti daitezke.

Lainoak bainuaren eraginkortasunaren eta bainua irabiatzeko sistemaren araberakoak dira. Normalean, bainuak eraginkortasun handikoak dira eta, horregatik, ez dira ia lainoak sortzen eta prozesuko materien galera arbuigarria da lainoak ezabatzeko sistemak eta/edo gas-scrubber-ak erabili edo ez. Beraz, ez da behar hondakinak minimizatzeko berreskurapen-sistemarik, zenbait kasutan izan ezik (kromoztatzeko bainuetan, adibidez).

#### 3.2.1.1.- Kromoztaketa

Kromo(VI)-z osatutako bainuen errendimendua oso txikia da. Horietan erabiltzen den korrontearen zati txiki bat baino ez da erabiltzen kromoa gainazalean jalkitzeko. Gainerako korrontea, uraren hidrolisian kontsumitzen da eta, ondorioz, hidrogeno gasa sortzen da katodoan burbuila moduan. Burbuila horiek disoluzioaren azalera irteten direnean, bainua osatzen duen likido ugari eraman dezakete, Cr laino eta aerosol moduan.

#### 3.2.1.2.- Kataforesia

Prozesu honetan emisio atmosferikoak garrantzitsuak izan daitezke, ingurumenari dagokionez. Alderdi hauek izan behar dira kontuan:

- Konposatu organiko lurrunkorren (VOC) emisioak kataforesi-tunelean, erabiltzen diren pinturak disolbatzaileak izan ditzaketelako.

### **3.2.2.- Prozesu kimikoak**

Tratamendu kimikoek laino alkalino edo azido moduko emisioak eta, normalean, garrantzia txikia duten disolbatzaile-lurrinak eragin ditzakete.

### **3.3.- EMISIO-RATIOAK/-FAKTOREAK.**

Emisio-faktoreak ratioak dira eta poluitzaile baten emisioa erraz kuantifika daitekeen instalazio baten jardueraren datu batekin erlazionatzen dute.

#### **3.3.1.- Kromoztatze-upelen emisio-ratioak/-faktoreak.**

Kromoztatze-bainuen kasuan, faktore horiek honela adieraz daitezke:

- kromo-miligramo anpere orduko, emisioak kontrolatzeko sistematik ez duten sistementzat (kontrolik gabekoentzat).  
kontzentrazioari dagozkion balioetan ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ), emisioak gutxitzeko sistemak dituztenentzat (kontrolatuak).

#### **3.3.2.- Nikeleztatze-upeletako emisio-ratioak/-faktoreak.**

Nikeleztatze-bainuen kasuan, faktore horiek honela adieraz daitezke:

- kromo-miligramo anpere orduko, emisioak kontrolatzeko sistematik ez duten sistementzat (kontrolik gabekoentzat).  
kontzentrazioari dagozkion balioetan ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ), emisioak gutxitzeko sistemak dituztenentzat (kontrolatuak).

#### **3.3.3.- Kataforesi-upelen emisio-ratioak/-faktoreak.**

Kataforesi-bainuetako NMVOCen kalkulua, 2.3.1 atalaren arabera, masa-balantze bidez egingo da.

## 3.3.4.- Errekuntza-prozesuetako emisio-faktoreak.

6. taula: Poluitzaile nagusien emisio-faktoreak, erregai-motaren arabera

Poluitzailea	CH4	CO	CO2	NMVOcak	NOx	SOx	N2O	PM10
Prozesuko etapa	g/GJ	g/GJ	kg/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ
<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 gasolioa	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 erreferentziarako oxidazio-balioa 0,99 dela, eta gainerako erregaiena 0,995. (Batzordearen 2004ko urtarrilaren 29ko erabakia)





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

Erregai-mota	Datuen unitatea	Behar den unitatea	Bihurtzeko erlazioa
Gas naturala	MWh (GBA)	GJ	3,6 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)

Harrikatzaren 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.



#### 4.- EMISIOEN KALKULUA. ADIBIDE PRAKTIKOA

*Errotograbatu bidezko inprimaketa egiten duen enpresa da eta datu hauek ditu:*

- *Urteko tinta-kontsumoa: 180 t/urte*
- *Tintaren disolbatzaile-edukia = % 70*
- *Tinta ez da berriz erabiltzea*
- *Kudeatzen diren tinta-soberakinak = 5.700 kg/urte*
- *Tximiniako emisio-neurriak: Kontzentrazioa = 320 mg C/Nm<sup>3</sup>;  
Emaria = 37.000 Nm<sup>3</sup>/h*
- *Tximinian ez dago arazketa-ekiporik*
- *Lan egindako egun-kopurua = 365 egun*
- *Eguneko lanorduak = 24 ordu*

$$E = F + O1$$

$$O1 = \text{Kontz.} \times Q = 320 \text{ mg C/Nm}^3 \times 37.000 \text{ Nm}^3/\text{h} = 11,84 \text{ kg/h} = 103,7 \text{ tona/urte}$$

$$F = I1 - O1 - O5 - O6 - O7 - O8$$

$$I1 = \text{Urteko tinta-kontsumoa} \times \text{Tintaren disolbatzaile-edukia} = \\ = 180 \text{ tona/urte} \times 0,70 = 126 \text{ tona/urte}$$

$$O5 = 0 \text{ (ez dago arazketa-ekiporik)}$$

$$O6 = \text{Hondakinak (tinta-soberakinak)} \times \text{Hondakinaren disolbatzaile-edukia} = \\ = 5,7 \text{ tona/urte} \times 0,70 = 4 \text{ tona/urte}$$

$$O7 = 0 \text{ (produktuan ez dago disolbatzailerik)}$$

$$O8 = 0 \text{ (tintak ez dira berriz erabiltzen)}$$

$$F = 126 - 103,7 - 0 - 4 - 0 - 0 = 18,3 \text{ tona/urte}$$

$$E = F + O1 = 103,7 + 18,3 = 122 \text{ tona/urte}$$

***Urteko disolbatzaile-emisioak (konposatu organiko lurrunkorrak) 122.000 kg/urte dira.***



## 5.- BIBLIOGRAFIA

1. Europako Batzordea – Ingurumeneko Zuzendaritza Nagusia. 2000ko uztailaren 17ko Batzordearen EPER Erabakia (2000/479/EE)
2. Europako Batzordea – Ingurumeneko Zuzendaritza Nagusia. EPER egiteko orientazio-dokumentua. 2000ko azaroa
3. 16/2002 Legea, uztailaren 1ekoa, poluzioaren prebentzioari eta kontrol integratuei buruzkoa – IPPC Legea.
4. Sektoreko EPER Gidaliburua – Beiragintza. Ingurumen Ministerioa.
5. European Integrated Prevention and Pollution Control Bureau. “Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel” – 2001eko abendua.
6. European Environment Agency. European Monitoring and Evaluation Programme – Core Inventory of Air Emissions in Europe (EMEP-CORINAIR). Atmospheric Emission Inventory Guidebook – 3. argitalpena
7. Environmental Protection Agency. Air CHIEF - Compilation of Air Pollutant Emission Factors – AP 42. 2001eko abendua.
8. Intergovernmental Panel on Climate Change – Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. 1996an berrikusia (IPPC Guidelines).
9. French-German Institute for Environmental Research. Karlsruhe-ko Unibertsitatea – Alemania. 1999ko iraila
10. National Atmospheric Emissions Inventory. NAEI-UK. 2002ko urtarrila
11. National Pollutant Inventory (Australia’s national public database of pollutant emissions). 2000 – 2001.



# 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>	A taldea	
	B taldea	
	2.12.1	Koiperik gabeko bernizak, inprimatzeko pinturak eta tintak edozein euskarritan hotzean aplikatzea, eta horiek egostea edo lehortzea, tailerrean 1.000 litro baino gehiago biltegitzen badira.
	2.12.7	Harea-, hartxintzar edo beste urragarriak zorrotadan botatzeko instalazioak.
	C taldea	
	3.9.2.	Taula aglomeratuen eta zuntz-taulen ekoizpena
	3.12.1.	Koiperik gabeko bernizak, inprimatzeko pinturak eta tintak edozein euskarritan hotzean aplikatzea, eta horiek egostea edo lehortzea, tailerrean 1.000 litro edo gutxiago biltegitzen badira.
	3.12.2	Edozein euskarritan (zur, larru, kartoi, plastiko, zuntz sintetiko, ehun, feltro, metal eta abarretan) asfaltoa, material bituminosoak edo olio asfaltikoak, berniz koipetsuak eta olio lehortzaileak ematea, paper estalia, ehun estaliak, huleak, larru artifizialak, ehun eta paper olioztatuak eta linolioak lortzeko.
<b>IV. eranskina</b>	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, altzairutegietan **bobinak eta bobinetako alanbrea estaltzeko eta metalak estaltzeko beste prozedura-mota batzuetan** erabiltzen diren disolbatzaileen kontsumo-mugak eta gasen emisio-mugak biltzen dira.

VOC ZUZENTARUAUAK		
Eragindako jarduera		Disolbatzaile-kontsumoaren ataria
1	Bero bidezko bobinen offset inprimaketa	15 tona disolbatzaile baino kontsumo handiagoa
2	Argitalpenen errotograbatua	25 tona disolbatzaile baino kontsumo handiagoa
3	Errotograbatuko, flexografiako, inprimaketa serigrafiko birakariko, ijezketa edo berniztaketako, ehun edo kartoi/kartoi mehe gaineko inprimaketa serigrafiko birakariko beste zenbait unitate.	15 tona disolbatzaile baino kontsumo handiagoa eta 30 baino handiagoa inprimaketa serigrafikoan.
4	Gainazalak garbitzea	Esaldi hauek esleituta dituzten tona bat disolbatzaile baino kontsumo handiagoa: R40, R45, R46, R49, R60 edo R61.
5	Gainazalak garbitzeko beste modu bat	2 tona disolbatzaile baino kontsumo handiagoa
6	Ibilgailuei estaldura ematea eta ibilgailuen akabera berritzea	Tona-erdi disolbatzaile baino kontsumo handiagoa
7	Bobinei estaldura ematea	25 tona disolbatzaile baino kontsumo handiagoa
8	Beste zenbait estaldura-mota: metalez, plastikoz, zuntzez, ehunez, filmez eta paperez estaltzea barne.	5 tona disolbatzaile baino kontsumo handiagoa
9	Bobina-alanbreari estaldura ematea	5 tona disolbatzaile baino kontsumo handiagoa
10	Zurari estaldura ematea	15 tona disolbatzaile baino kontsumo handiagoa
12	Zur-zuntzak inpregnatzea	25 tona disolbatzaile baino kontsumo handiagoa
13	Larruari estaldura ematea	10 tona disolbatzaile baino kontsumo handiagoa
14	Oinetakoak ekoiztea	5 tona disolbatzaile baino kontsumo handiagoa
15	Zura eta plastikoa ijezte	5 tona disolbatzaile baino kontsumo handiagoa
16	Itsasgarriekin estaldura ematea	100 tona disolbatzaile baino kontsumo handiagoa
18	Kautxua bihurtzea	15 tona disolbatzaile baino kontsumo handiagoa

## **II. ERANSKINA**





## II. ATMOSFERA-POLUITZAILEAK NEURTZEKO METODOAK

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

### METANOA (CH<sub>4</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
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

Iturri finkoak: iturri finkoen barruan foku puntualak (tximiniak, gasak kanporatzeko hodiak...), barreiatuak (biltegiatze-eremuak), lineakoak (uhal garraiatzaileak) eta beste zenbait foku geldikor jarraitu edo eten sartzen dira, Erreferentzia-arauan zehaztutakoaren arabera.

**KARBONO MONOXIDOA (CO)**

## LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

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

## NEURTZEKO ARAUAK

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

**KARBONO DIOXIDOA (CO<sub>2</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	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 metodorik.*

**NITROGENO(I) OXIDOA (N<sub>2</sub>O)**

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

**METANOA EZ DIREN VOCak (NMVOC)**

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

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

NEURTZEKO ETA ANALISIAK EGITEKO ARAUAK

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ARAUA	OHARRAK
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	

NITROGENO-OXIDOAK 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-isozinetikoa	DIN 33962	EPERek proposatua.
	Neurketa-sistema automatikoen kalitate-alderdiak bermatzea.	CEN/TC 264 WG 9	Batzordeak argitaratutako EPER Gidaliburuan proposatua.

NEURTZEKO ETA ANALISIAK EGITEKO ARAUAK:

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	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	



SUFRE-OXIDOAK 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 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)	

## METALAK ETA HORIEN KONPOSATUAK (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn eta Hg)

### LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

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

### ANALISIAK EGITEKO ARAUAK

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

<b>DIKLOROMETANO (DMC)</b>	<b>1,2-DIKLOROETANO (DCE)</b>
<b>HEXAKLOROBENTZENO (HCB)</b>	<b>HEXAZIKLOHEXANO (HCH)</b>
<b>PENTAKLOROFENOLA (PCP)</b>	<b>TETRAKLOROETILENO (PER)</b>
<b>TETRAKLOROMETANO (TCM)</b>	<b>TRIKLOROBENTZENO (TCB)</b>
<b>TRIKLOROETILENO (TRI)</b>	<b>TRIKLOROMETANO</b>
<b>TRIKLOROMETANO</b>	

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

<b>ITURRIAK</b>	<b>METODOA</b>	<b>APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA</b>	<b>OHARRAK</b>
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 geldikorrek.	Gas-kontzentrazioak automatikoki determinatzeko laginketa.	UNE 77 218: 1995	ISO10396:1993-ren baliokidea

## DIOXINAK ETA FURANOAK (PCDD-PCDF) Teq gisa

## LAGINAK HARTZEKO METODO GOMENDATUAK:

ITURRIAK	METODOA	ERREFERENTZIAZ KO ARAUA	ERREFERENTZIAK
Iturri geldikorren emisioak	PCDD/PCDF-en masa-kontzentrazioa determinatzea. 1. atala: laginketa (isozinetikoa) Laginketa (isozinetikoa)	UNE EN 1948-1:1997	EN 1948-1: 1996-ren baliokidea.
Emisio-iturri finakoak	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.

## BENTZENOA

## 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

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 geldikorrak.	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 geldikorrak.	Gas-hodietako partikula-materialaren kontzentrazioa eta masa-emaria 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.
Industria-instalazioen emisioak; emisio-foku finkoak	Grabimetria bidez determinatzea.	EPA 5 (40 CFR) EPA 17 (1995)	

## 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-isozinetikoak	EPA26A	
Emisio-iturri geldikorrak	Guztira egindako fluor-emisioak determinatzea	EPA 13B	



**III.  
ERANSKINA**



### III. NEURTZEKO AZPIEGITUREN ZEHAZTAPENAK

Emisioak tximinian neurtzeko behar den azpiegituren ezaugarrien eta zehaztapenen definizioa.

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

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

#### LAGINAK HARTZEKO GUNEEN KOKAPENA

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

Tximinian neurketak egiteko eta laginak hartzeko kondizio idealak hauek dira:

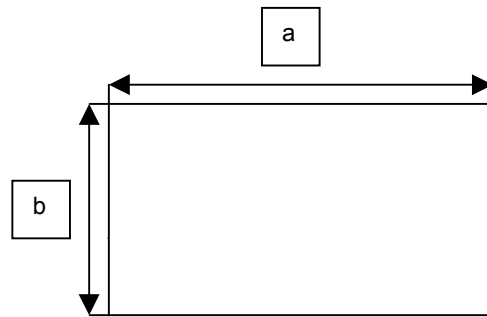
$$L_1 \geq 8D \text{ eta } L_2 \geq 2D$$

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

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

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

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

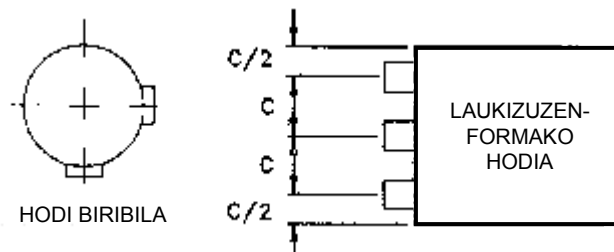


Behar diren  $L_1$  eta  $L_2$  distantziei eustea oso zaila bada, erlazio honen arabera txikitu behar dira:

$$L_1/L_2 = 4$$

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

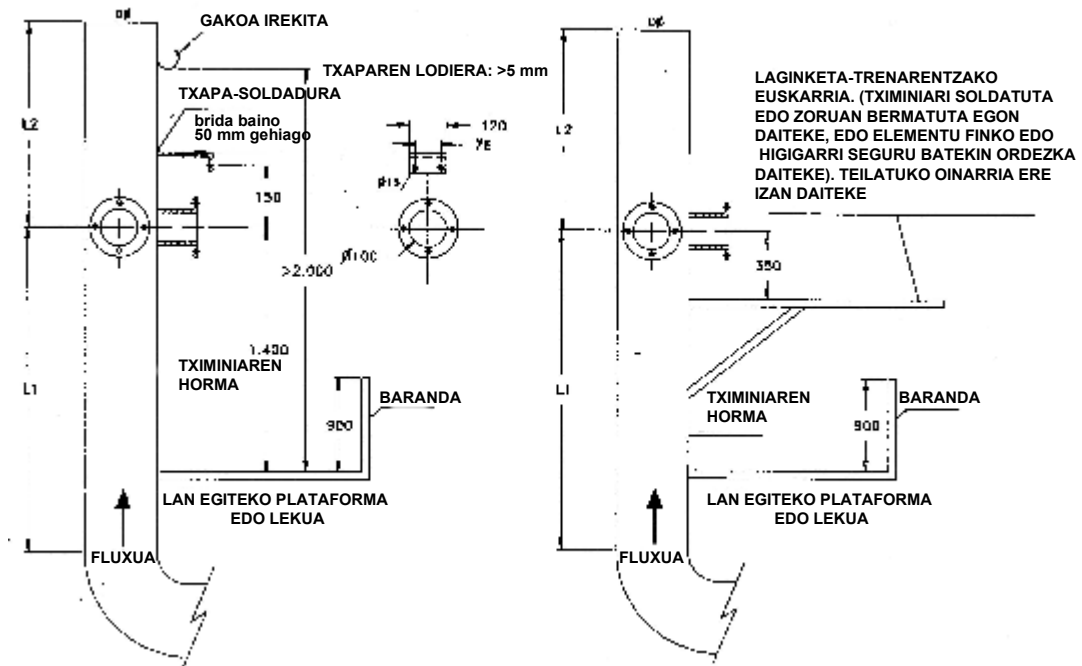
### 3. irudia: Laginketa-zuloen kokapena



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 x 200 mm<sup>2</sup>-ko atea, gutxienez, 100 mm-ko diametroko zuloa duena eta kanporantz 40 mm irteten dena (6. irudia).

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





**IV.  
ERANSKINA**





## IV. ESTEKA INTERESGARRIAK

Enpresentzako esteka interesgarriak:

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

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

<http://www.ingurumena.net>

<http://www.epa.gov>

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

<http://www.npi.gov.au>

<http://eippcb.jrc.es>

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



**V.**  
**ERANSKINA**



## V. SEKTOREETAKO GIDALIBURUEN ZERREDA.

Ondoren, sektoreetako gidaliburuaren 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 aprobeztatzeko 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 epigrafeak *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 epigrafeak *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, erregogorrak, 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 erreku-tza-instalazioak. Energia elektrikoa erregimen arruntan edo erregimen berezian ekoizteko instalazioak, baldin eta erregai fosilak, hondakinak edo biomasa erretzen bada. Baterako sorkuntzako instalazioak, galdarak, labeak, lurrun-sorgailuak edo industria batean dagoen beste edozein ekipamendu edo erreku-tza-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 instalazioak. 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 produktutaldeen 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”.