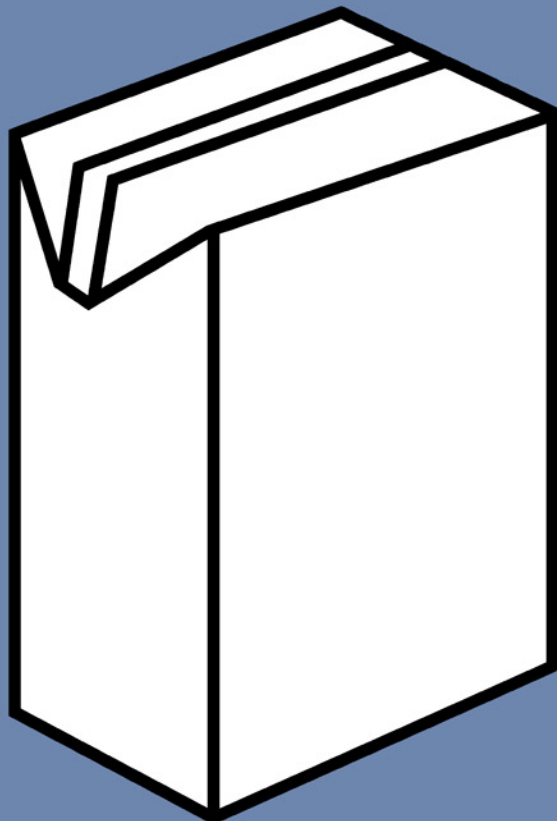


Prevenção da contaminación no sector de industrias lácteas



**PREVENCIÓN DA CONTAMINACIÓN
NO SECTOR DE INDUSTRIAS LÁCTEAS**

PREVENCIÓN DA CONTAMINACIÓN NO SECTOR DE INDUSTRIAS LÁCTEAS

XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE

Centro de Información e Tecnoloxía Ambiental

Equipo de redacción:

Juan José Casares Long, Enrique Roca Bordello, José Ignacio Vila Alonso
Centro de Información e Tecnoloxía Ambiental, Consellería de Medio Ambiente
Darío Prada Rodríguez, Soledad Muniategui Lorenzo, Purificación López Mahía
Instituto Universitario de Medio Ambiente, Universidade da Coruña

Supervisión lingüística:

Ramiro Combo

Deseño e maquetación:

Ninfa e Riveiro

Impresión:

Gráficas Sementeira

D.L.: C - 135 - 2001

PREVENCIÓN DA CONTAMINACIÓN
NO SECTOR DE INDUSTRIAS LÁCTEAS

O tecido industrial que actualmente as sociedades avanzadas posuímos ten que se enfrontar a un novo reto; xa non se trata de conseguir un desenvolvemento industrial a calquera prezo, como se veu facendo desde a revolución industrial de finais do século XIX ata finais do século XX, senón que hoxe en día, no comezo do século XXI, o noso obxectivo é conseguir incorporar unha produción limpa na industria, pois imponse a necesidade de que exista un equilibrio que faga compatible o desenvolvemento económico cun contorno adecuado para nós e para os nosos descendentes. En definitiva, o obxectivo do desenvolvemento sostible como unha das grandes liñas directrices que debe orienta-las nosas actuacións.

A Directiva 96/61/CE do Consello, do 24 de setembro de 1996, relativa á prevención e control integrados da contaminación (IPPC), establece un marco de referencia en medio ambiente no relativo ás instalacións industriais. Este marco para a mellora medioambiental dos procesos está baseado na redución da contaminación en orixe mediante a incorporación das mellores técnicas dispoñibles. Anteriormente tratábase de aplicar técnicas fin de liña (depuración de gases, tratamento de augas residuais, etc.) encamiñadas a reduci-lo impacto unha vez xerado o residuo, o que non permitía resolve-lo problema, senón máis ben trasladalo dun medio a outro (aire, auga ou solo). A produción limpa ou o emprego das mellores técnicas dispoñibles presenta un enfoque máis integrador e preventivo, cunha aplicación práctica na empresa que supón unha mellora ambiental continua que permite acadar unha redución nos riscos ambientais, unha mellor eficiencia do proceso e unha maior calidade dos produtos, coa conseguinte mellora na rendibilidade global dos procesos.

Por outra banda, a Directiva IPPC establece no seu artigo 15 a obrigatoriedade de inventariar e subministrar información sobre os datos das principais emisións e as súas fontes responsables; para estes efectos, a Comisión publicou a Decisión 2000/479/CE, do 17 de xullo de 2000, relativa á realización dun inventario europeo de emisións contaminantes.

Desde a súa creación, a Consellería de Medio Ambiente da Xunta de Galicia realizou un esforzo relevante orientado cara á mellora no coñecemento do medio ambiente industrial e especialmente cara á constatación das afeccións que os dife-

rentes procesos industriais de Galicia poden causar sobre o contorno. Neste ámbito, hoxe ven a luz, como resultado deste traballo, unha serie de documentos que recompilan unha información exhaustiva sobre as diferentes tecnoloxías empregadas, así como sobre o inventario de residuos e emisións contaminantes.

Este traballo, realizado a través do Centro de Información e Tecnoloxía Ambiental, en colaboración co Instituto Universitario de Medio Ambiente da Universidade da Coruña, permite establecer un diagnóstico inicial do sector, así como subministrar unhas pautas de comportamento ambiental. Nun futuro inmediato haberá que analiza-la viabilidade técnica e económica das alternativas máis idóneas para cada caso concreto, considerando as mellores técnicas dispoñibles, para establecer entón os cambios necesarios en cada etapa do proceso. Na procura dunha produción limpa é indispensable promover un cambio nas actitudes e aptitudes, para o que se require un compoñente formativo, educativo e de concienciación colectiva importante. Na Consellería de Medio Ambiente somos conscientes das dificultades que todos estes avances supoñen e de que se deben establecer horizontes a longo prazo. A importancia socioeconómica dos diferentes sectores industriais galegos establece a necesidade de introducir con éxito as boas prácticas ambientais, que aceleren a transición cara á produción limpa nas empresas.

ÍNDICE

ABREVIATURAS E SIGLAS.....	11
1 INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Situación de partida.....	13
1.2 Selección de industrias e elaboración dun cuestionario.....	14
1.3 Producción limpa.....	15
1.4 A directiva IPPC.....	16
2 XENERALIDADES DO SECTOR.....	21
3 PROCESO TECNOLÓXICO PRODUCTIVO.....	23
3.1 Materias primas, secundarias, auxiliares, subproductos e produtos acabados.....	23
3.2 Descrición do proceso.....	23
3.3 Diagrama de bloques.....	27
4 FONTES POTENCIAIS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA E O SEU CONTROL.....	29
4.1 Fontes.....	29
4.2 Control de emisións.....	29
5 FONTES POTENCIAIS DE CONTAMINACIÓN DA AUGA E O SEU CONTROL.....	31
5.1 Fontes.....	31
5.2 Control.....	33
6 RESIDUOS.....	35
6.1 Procedencia e localización.....	35
7 POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL DAS PLANTAS.....	39
8 CONCLUSIÓNS E MELLORAS NAS TECNOLOXÍAS.....	41
8.1 Técnicas de redución de residuos.....	41
8.2 Melloras nas tecnoloxías.....	44
9 LEXISLACIÓN.....	47
9.1 Normativa básica.....	47
9.2 Atmosfera.....	48
9.3 Vertidos líquidos.....	51
9.4 Residuos.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	57

ABREVIATURAS E SIGLAS

ACV	Análise do ciclo de vida
CER	Catálogo europeo de residuos
CFC	Clorofluorocarbonos
COV	Compostos orgánicos volátiles
DBO	Demanda biolóxica de osíxeno
DQO	Demanda química de osíxeno
EDAR	Estación depuradora de augas residuais
EEA	European Environmental Agency (Axencia Medioambiental Europea)
EIA	Avaliación de impacto ambiental
ENAC	Entidade Nacional de Acreditación
EPA	Environmental Protection Agency (Axencia de Protección Medioambiental)
FO	Fuel óleo
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control (prevención e control integrados da contaminación)
MTD	Mellor técnica dispoñible
PCB	Polychlorinated biphenyls (policlorobifenilos)
PCDD/F	Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and furans (dibenzo dioxinas e furanos policlorados)
RD	Real decreto
RSU	Residuos sólidos urbanos
SS	Sólidos en suspensión
UE	Unión Europea
UF	Ultrafiltración
Und	Unidades
VLE	Valor límite de emisión

1 INTRODUCCIÓN

1.1 SITUACIÓN DE PARTIDA

A Consellería de Medio Ambiente, como órgano da Administración da Comunidade Autónoma de Galicia ó que lle corresponde o exercicio das competencias e funcións en materia de medio ambiente e conservación da natureza, precisa, para alcanza-los obxectivos que lle foron encomendados, dun coñecemento exhaustivo de información ambiental a través dunha serie de indicadores ambientais que lle permitan tomar decisións sobre a protección e mellora do medio ambiente.

Dous dos indicadores ambientais de maior relevancia que poden informar significativamente sobre a situación da industria galega en xeral son a emisión de contaminantes e a xeración de residuos.

Respecto ó primeiro, foi no ano 1983 cando se comezou a realizar un inventario das emisións de contaminantes atmosféricos mediante o programa europeo CORINE-AIRE, deseñado cunha metodoloxía que permite compara-los resultados entre países da Unión Europea. No programa -a responsabilidade do cal lle corresponde en España á Dirección Xeral de Política Ambiental do Ministerio de Medio Ambiente- colaborou en Galicia a Consellería de Industria, que elaborou en 1990 os documentos “Realización do inventario de focos industriais de contaminación atmosférica nas provincias da Coruña e Lugo” e “Realización do inventario de focos industriais de contaminación atmosférica nas provincias de Ourense e Pontevedra”.

Desde ese ano 1990 non se afondou nos coñecementos xa existentes sobre as industrias e as causas que, en maior grao, contribúen á contaminación, e os datos de emisión son actualizados a través da información dos controis que realizan as industrias e dos resultados das inspeccións levadas a cabo pola Consellería de Medio Ambiente. Non obstante, é salientable que a carga contaminante total vertida á atmosfera pasou de 685.000 toneladas en 1991 a 461.000 en 1996.

En canto ós residuos industriais, a Xunta de Galicia confeccionou en 1986 un inventario de residuos, que se ampliou no ano 1990. Como consecuencia da aprobación en 1995 do Plan Nacional de Residuos Perigosos 1995-2000, a Xunta adaptou as directrices europeas e a nor-

mativa española á realidade galega a través do Plan de Xestión de Residuos Perigosos e Solos Contaminados de Galicia, o que supuxo unha nova actualización do inventario.

Dos datos actuais, sábese que en Galicia existen unhas 2.000 empresas produtoras de residuos industriais, e que un 99% deles os producen unhas 1.200 plantas.

Por outro lado, dada a importancia da Directiva 96/61/CE, sobre prevención e control integrados da contaminación (IPPC, integrated pollution prevention and control), tanto para os sectores industriais considerados nela como para a Administración, seleccionáronse diferentes sectores industriais sobre os que afondar estudiando as tecnoloxías empregadas desde o punto de vista medioambiental, co obxectivo de elaborar un documento que reflectise a situación real da industria galega fronte á aplicación desta directiva e poder identifica-los aspectos medioambientais máis relevantes.

1.2 SELECCIÓN DE INDUSTRIAS E ELABORACIÓN DUN CUESTIONARIO

De acordo coas directrices do Centro de Información e Tecnoloxía Ambiental da Consellería de Medio Ambiente, seleccionáronse para a primeira fase do estudo os seguintes sectores, que se considera que presentan, potencialmente, unha destacada incidencia:

Sector I Enerxético:

- Refino de petróleo.

Sector II Transformación da madeira:

- Fabricación de pasta de papel.
- Fabricación de tableiros.

Sector III Alimentación-conservas:

- Fabricación de conservas de peixe e de mariscos.

Sector IV Alimentación-lácteos:

- Leite líquido e fabricación de derivados do leite.

1.3 PRODUCCIÓN LIMPA

O **desenvolvemento sostible** esixe a dispoñibilidade a longo prazo de recursos naturais e a preservación da calidade medioambiental. Polo tanto, require cambios nos métodos de produción existentes e no comportamento do consumidor. O debate político e científico subliñou, sobre todo, a importancia do progreso na tecnoloxía medioambiental con respecto á explotación de recursos, produción, consumo e eliminación de residuos.

Durante os últimos 20 anos, a innovación centrouse principalmente nas tecnoloxías “final de liña”, e isto deu como resultado reducións considerables da contaminación medioambiental. Sen embargo, os criterios que esixe o desenvolvemento sostible non se poden cumprir só con este enfoque. Neste momento é crucial, por conseguinte, muda-lo rumbo tomado polo progreso ata agora e traballar en dirección a un cambio tecnolóxico fundamental, de cara ó desenvolvemento e aplicación de novas técnicas e produtos de fabricación sostibles, e así producir un troco desde a protección medioambiental “final de liña” a unha protección medioambiental incorporada na produción, cunha actitude proactiva.

A Axencia de Protección Medioambiental (EPA) dos Estados Unidos define a **prevención da contaminación** como “o uso de materiais, procesos ou métodos que reduzan ou eliminen a creación de contaminantes ou desperdicios na súa fonte de orixe. Isto inclúe os métodos para reduci-lo emprego de materiais perigosos, enerxía, auga ou outros métodos e procedementos que protexan os recursos naturais a través da conservación ou dun uso máis eficiente”¹. En Europa este mesmo concepto coñécese co termo **producción limpa**.

As técnicas de redución de residuos pódense aplicar a calquera proceso de produción, e poden ser desde simples cambios operativos ata os equipos de recuperación máis avanzados. Moitas destas técnicas son de tecnoloxía relativamente sinxela; de feito, moitas industrias descubriron que os índices de xeración de residuos se poden reducir significativamente mediante algúns cambios operativos sinxelos, maior capacitación e mellor administración dos inventarios.

¹ U.S. Environmental Protection Agency, Environmental Protection Agency Pollution Prevention Directive, 13/5/1990.

O obxectivo empresarial e a preservación do medio ambiente poden ser para as empresas factores complementarios e non contrapostos.

1.4 A DIRECTIVA IPPC

A Directiva 96/61/CE, sobre prevención e control integrados da contaminación (IPPC), que establece como prazo límite para iniciarl-a súa aplicación a novas instalacións o 31/10/1999, obrígalles a diversos sectores productivos da Comunidade Autónoma galega a realizar un control integrado da contaminación.

Esta directiva representa un salto cualitativo en canto ó que a lexislación medioambiental se refire. Establece un marco xeral de prevención e control integrados da contaminación, e dispón das medidas necesarias para a súa posta en práctica. Estas medidas plásmanse nunha serie de obrigacións que deben ser satisfeitas, tanto polos titulares das explotacións, como polos responsables da concesión de autorizacións para a posta en funcionamento das industrias a que fai referencia esta directiva no seu anexo I. Por unha banda, esixe realizar un control da contaminación en tódolos ámbitos (atmosfera, auga e solo) e, por outra, fixa obrigacións para os Estados membros, os titulares das industrias e as autoridades competentes. Por último, obriga a organizar un procedemento integrado de concesión de permisos.

O enfoque integrado que esta directiva lle dá á contaminación significa:

- Considerar todas e cada unha das fases do proceso productivo.
- Determinar unha adecuada relación entre a contía das emisións contaminantes producidas e as características do medio ambiente receptor en cada caso.
- Ter en conta a posible transferencia da contaminación desde un medio receptor (auga, atmosfera e solo) a outro.

As experiencias adquiridas ó longo dos anos na aplicación das diferentes normas ambientais da UE, todas elas reguladoras dos vertidos a algún medio (auga, aire, etc.), puxeron de manifesto un efecto non desexado de moitas delas, isto é, a transferencia da contaminación orixinada dun medio a outro en lugar da súa redución, que era o seu

obxectivo. Este fenómeno foi especialmente grave e evidente na industria, onde é posible, teoricamente, cumprir determinadas normas sobre residuos diluíndo estes nos vertidos, ou limitar certas emisións atmosféricas a base de aumenta-lo volume de residuos xerados.

Outro elemento que favoreceu esta iniciativa da comisión foi a gran dispersión de competencias en materia de autorización/inspección ambiental existente en moitos países comunitarios, o que dificulta, na maioría dos casos, a boa e correcta aplicación da normativa ambiental. Neste punto viuse apoiada pola propia industria europea, que solicitou, en diferentes ocasións, a implantación do “portelo único”, ó tempo que se queixaba dos complicados, numerosos e incluso, ás veces, indefinidos e confusos mecanismos actuais de autorización das novas fábricas por parte das autoridades ambientais.

Os titulares das industrias están obrigados a tomar medidas para evitar ou, cando non sexa posible, reduci-las emisións contaminantes na atmosfera, na auga e no solo, incluíndo residuos, mediante o respecto duns valores límite de emisión (VLE), determinados segundo a lexislación de cada momento e tomando como referencia as **mellores técnicas dispoñibles** (MTD), sen impoñe-la utilización dunha técnica específica.

Para considera-la aplicación destas técnicas, é necesario, en primeiro lugar, coñece-la tecnoloxía que se está a empregar nos diferentes sectores, e, en segundo lugar, estar permanentemente informados das técnicas de produción limpas que existen no mercado, para o cal, a Comisión Europea creou un Foro de Intercambio de Información sobre as MTD.

O titular da industria que solicite permiso para unha nova instalación deberá xuntar á súa solicitude unha descrición de:

- A instalación e o tipo e alcance das súas actividades.
- As materias primas e auxiliares, as substancias e a enerxía empregadas na instalación ou xeradas por ela.
- As fontes das emisións da instalación.
- O estado do lugar no que se situará a instalación.

- O tipo e a magnitude das emisións previsibles da instalación ós diferentes medios, así como unha determinación dos seus efectos significativos sobre o medio ambiente.
- A tecnoloxía prevista e outras técnicas utilizadas para evita-las emisións procedentes da instalación ou, se iso non fose posible, para reducilas.
- Se fose necesario, as medidas relativas á prevención e valoración dos residuos xerados pola instalación.
- As medidas previstas para controla-las emisións ó medio ambiente.
- As solicitudes de permiso deberán conter, ademais, un resumo comprensible para o profano na materia de tódalas indicacións especificadas nos guiións anteriores.

Como consecuencia directa dos principios de prevención e de enfoque global da contaminación, asúmese a necesidade de establecer valores límite de emisión tan baixos como sexa posible, e para iso relaciónanse estes coas tecnoloxías industriais: os VLE serán aqueles alcanzables coa aplicación das MTD.

Esta ligazón técnica entre VLE e MTD non significa que se impoña a obriga de empregar estas últimas, pero si de alcanza-los niveis de emisión ou estándares de calidade ambiental que elas permiten. O establecemento, como fai a directiva, duns VLE calculados sobre a base das MTD implica que aqueles poderán ser modificados co tempo e se irán reducindo a medida que melloren as técnicas.

Hai que precisar que se deixa certa flexibilidade para que as autoridades competentes ponderen e valoren non só o aspecto económico -o custo das MTD-, senón tamén as condicións medioambientais e xeográficas locais, así como as características técnicas do lugar de localización.

A directiva non obriga ó permiso único, nin a modifica-la distribución administrativa de competencias, pero si lles impón a obriga ás autoridades competentes, a todas, a se coordinaren para outorgar entre todas elas o que se podería chamar un permiso integral (que pode constar de moitos permisos parciais).

Outro aspecto que hai que destacar é o acceso á información sobre

o funcionamento das instalacións e sobre o seu efecto potencial no medio ambiente para garanti-la transparencia do procedemento de autorización en toda a Comunidade. Deste xeito, o público deberá ter acceso, antes de que se adopte calquera autorización de novas instalacións ou de modificacións substanciais das existentes, ás propias autorizacións, ás súas actualizacións e ós correspondentes datos de control.

Como síntese, pódese dicir que a directiva ten por obxecto a prevención e a redución integradas da contaminación procedente das actividades industriais que se enumeran no seu anexo I. A súa finalidade é alcanzar un elevado nivel de protección do medio ambiente no seu conxunto, establecendo, a través dun enfoque integrado dos diferentes elementos que configuran o medio, un procedemento de autorización para as instalacións correspondentes.

Os prazos que a directiva establece para que os Estados membros a apliquen son os seguintes:

ENTRADA EN VIGOR (Art. 22)	20 días despois da súa publicación	31.10.1996
PRAZO DE TRANSPOSICIÓN/APLICACIÓN (ART. 21)	3 anos despois da súa entrada en vigor	31.10.1999
PRAZO DE APLICACIÓN A NOVAS INSTALACIÓNS (ART. 4)	3 anos despois da súa entrada en vigor	31.10.1999
PRIMEIRO INFORME Á C.E. SOBRE VALORES LÍMITES DISPOÑIBLES (ART. 16.1)	18 meses despois da data de aplicación	30.04.2001
PRIMEIRO INFORME DE APLICACIÓN Á U.E. (ART. 5 E 6 DIR. 91/692/CE) (ART. 16.3)	3 anos despois da data de aplicación	31.10.2002
PRAZO DE APLICACIÓN A INSTALACIÓNS EXISTENTES (ART. 5)	8 anos despois da data de aplicación	31.10.2007

2 XENERALIDADES DO SECTOR

A importancia do sector lácteo para Galicia é incuestionable. A produción leiteira constitúe unha das primeiras fontes de riqueza e un medio de vida para un gran número de familias.

Ultimamente están a darse no sector moitos cambios. Este dinamismo productivo ten dous efectos:

- Nos últimos 11 anos aumentou de xeito notable a participación galega na produción láctea española. En concreto, fixéndose nas entregas de leite ás industrias, Galicia pasou de proporcionar-lo 23,7% das entregas españolas en 1985 ó 35%, aproximadamente, na actualidade.
- Tamén medrou a importancia que o sector ten dentro da agricultura galega.

En conxunto, o sector lácteo é actualmente un sector estratéxico para o desenvolvemento económico e territorial de Galicia, fundamentalmente, por tres razóns:

- O peso directo que ten o sector (explotacións lácteas e industrias transformadoras) na produción e no emprego.
- Os seus efectos inducidos noutros sectores industriais.
- A especial relevancia que ten en moitas zonas rurais.

Producción de leite en España en 1996 (10³ litros)

CC.AA.	L. de vaca	%	L. de ovella	%	L. de cabra	%
Galicia	1.797.918	30,2	235	0,1	420	0,1
Principado de Asturias	661.188	11,0	210	0,1	480	0,1
Cantabria	505.019	0,7	920	0,3	429	0,1
País Vasco	268.920	4,4	9.781	3,2	437	0,1
Navarra	160.857	2,7	5.803	1,9	173	-
A Rioxa	26.225	0,4	546	0,2	828	0,2
Aragón	70.772	4,1	191	0,1	1.796	0,5
Cataluña	584.431	9,8	-	-	3.071	0,9
Baleares	120.392	2,0	331	0,1	943	0,3
Castela-León	341.661	14,1	203.493	67,1	16.032	4,5
Madrid	78.577	1,3	8.545	2,8	4.890	1,4
Castela-A Mancha	149.070	8,7	68.304	22,5	51.507	14,4
Comunidade Valenciana	44.529	0,6	98	-	5.895	1,6
Rexión de Murcia	21.766	0,4	-	-	18.164	5,1
Estremadura	38.894	0,5	2.748	0,9	15.624	4,4
Andalucía	505.596	8,4	233	0,1	199.770	55,8
Canarias	41.671	0,7	1.916	0,6	37.585	10,5
Totais	5.917.486	100	303.354	100	358.044	100

Fonte: MAPA

Principais indicadores da industria láctea por comunidades autónomas (1996)

CC.AA.	PERSOAS OCUPADAS		VENDAS PRODUCTO		CONSUMO MATERIAS PRIMAS		INVESTIMENTO ACTIVOS MATERIAIS	
	Núm.	% total. l. aliment.	Millóns ptas.	% total. l. aliment.	Millóns ptas.	% total. l. aliment.	Millóns ptas.	% total. l. aliment.
Andalucía	3.132	5,85	84.322	6,22	49.490	5,65	896	2,22
Aragón	232	2,01	7.747	2,44	6.071	2,87	155	1,11
Asturias	2.276	26,79	98.683	51,95	53.811	51,10	2.037	43,21
Baleares	820	14,36	26.776	33,03	12.367	34,49	1.892	36,65
Canarias	1.677	14,31	30.741	20,97	14.419	21,91	2.834	26,74
Cantabria	346	5,49	8.259	7,68	5.186	9,21	815	16,22
Castela-León	3.418	10,67	127.170	15,71	71.859	14,84	4.242	10,97
Castela-A Mancha	1.977	10,62	85.057	17,63	47.761	14,61	3.988	18,68
Cataluña	4.310	5,77	138.360	7,30	59.223	5,36	3.409	5,51
Extremadura	223	2,76	4.213	2,72	3.046	2,88	111	1,09
Galicia	1.716	7,04	109.349	22,00	68.738	22,78	3.309	17,65
Madrid	2.264	9,38	67.186	13,08	32.313	11,80	1.629	14,29
Murcia	288	1,53	4.055	1,21	2.036	1,01	80	0,71
Navarra	279	2,85	12.532	5,60	7.625	5,81	-12	-0,13
País Vasco	742	5,96	30.841	10,20	15.715	9,23	1.219	9,92
A Rioxa	42	0,73	912	0,56	598	0,71	17	0,35
Valencia	2.560	7,36	51.528	8,05	19.028	5,32	8.420	27,74

Fonte: MAPA

Distribución de cotas lácteas 1999-2000

CC.AA.	L. de vaca (t)	Nº de empresas
Andalucía	417.355	2.192
Aragón	81.006	292
Asturias	602.441	9.267
Baleares	105.411	510
Cantabria	473.804	5.265
C.- A Mancha	164.193	820
C.- León	750.971	7.659
Cataluña	553.154	2.043
Extremadura	41.915	569
Galicia	1.642.392	36.729
Madrid	88.923	270
Murcia	19.569	72
Navarra	157.238	695
País Vasco	211.177	2.128
A Rioxa	17.851	60
Valencia	40.765	93
TOTAL	5.368.165	68.664

Fonte: La Voz de Galicia

3 PROCESO TECNOLÓXICO PRODUCTIVO

3.1 MATERIAS PRIMAS, SECUNDARIAS, AUXILIARES, SUBPRODUCTOS E PRODUCTOS ACABADOS

A materia prima principal é o leite de vaca, comprado a gandeiros e transportado desde as unidades de produción en camiións cisterna ou bidóns ata a factoría.

A recollida adoita ser de sete días á semana. Os valores anuais para unha factoría media son aproximadamente:

Materias primas	Valor (l)
Leite cru	≈ 200.000.000

Materias auxiliares	Valor (Ud.)
Envases	≈ 200.000.000
Embalaxes	≈ 15.000.000

Subproductos	Valor (kg)
Nata	≈ 8.500.000

Productos acabados	Valor (l)
Leite envasado	≈ 195.000.000

3.2 DESCRIPCIÓN DO PROCESO

As principais fases do proceso de transformación e envasado en factorías de leite son as seguintes:

- Recepción da materia prima (leite)
- Producción de queixos
- Producción de leite UHT
- Ultrafiltración de soro
- Ultrafiltración de leite

Ademais, pódese contar cos seguintes servizos:

- Producción de vapor
- Depuración de efluentes líquidos
- Control de calidade
- Talleres de mantemento
- Almacén de produto
- Producción de enerxía eléctrica e calor (coxeración)
- Producción de frío (auga de refrixeración, frío para cámara e climatización)

O leite, unha vez dentro da factoría, pésase e lévase a cabo a súa selección en función das súas características físico-químicas. A continuación, efectúase a descarga automática e a separación por macrofiltrado dos distintos tipos de leite, e, segundo a súa calidade, destínase a distintas cubas de recepción. Despois de ser hixienizado por centrifugación e normalizado en desnatadeiras, almacénase en tanques á temperatura de 4°C, para destinalo, finalmente, ás distintas liñas de produción.

3.2.1 QUEIXERÍA

A pesar de que as instalacións visitadas non se dedicaban á produción de queixo, preséntase brevemente esta liña por tratarse dun proceso interesante nas industrias lácteas.

O leite almacenado nos tanques de recepción envíase a un pasteurizador, onde se quenta a 73°C. Este tratamento supón a eliminación de organismos patóxenos. Posteriormente, trasládase ás cubas de callar, e engádenselle os cultivos e o callo. Unha vez formado o gran de queixo, desórase parcialmente e régúlase o pH, despois de transportalo á prensa-guillotina.

Formado o bloque, córtase en anacos, introdúcese cada un nun molde e prénsase para darlle a súa forma final.

Unha vez prensados, os queixos somérxense en salmoira e permanecen no salgadoiro entre 9 e 24 horas, segundo o seu peso. A continuación, pasan ó túnel de secado e á máquina de baleiro para o seu envasado, ou ben a cámaras de maduración para envasalos con parafina e pinturas plásticas.

Se existe liña de queixo afumado, os queixos envíanse desde a cámara de maduración á sala de afumado, onde se curan con fumes de madeira.

A etapa final do proceso de calquera tipo de queixo é a liña de pesada e embalaxe.

3.2.2 LEITE UHT

O leite dos tanques de almacenamento chega ós esterilizadores; alí quéntase ata uns 70°C e pasa ó homoxeneizador, onde se rompen os nódulos graxos formados para conseguir un produto máis dixerible.

O leite regresa ó esterilizador, onde recibe o tratamento UHT (145°C durante 2,7 segundos), mediante o que se elimina a totalidade de organismos vivos, polo que existe un aproveitamento enerxético.

A través do circuíto aséptico o leite pasa ás envasadoras e, posteriormente, ó almacén de produto.

3.2.3 ULTRAFILTRACIÓN

ULTRAFILTRACIÓN DE SORO

O soro obtido na etapa de queixería e almacenado en depósitos a 4°C, pasteurízase a 75°C e lévase a uns tanques denominados de soro pasteurizado. Tras un repouso de 30 minutos, pasa á planta de ultrafiltración. Nesta realízase a concentración de proteínas, que quedan retidas por un tipo de membranas impermeables a elas, pero permeables ó paso da auga, da lactosa e dos sales minerais.

Na planta de ultrafiltración (U.F.) redúcese o volume do soro en 8 veces, aproximadamente, e extráese soro concentrado cunha riqueza de proteínas do 3,5%. Este concentrado arrefrízase nun intercambiador e almacénase, para logo sometelo a un proceso de evaporación ata a súa transformación en proteína sérica.

O permeato (solución de auga, sales minerais e lactosa) obtido no proceso de ultrafiltración, almacénase en cisternas para a súa posterior utilización.

Para a limpeza da planta de ultrafiltración necesítase auga filtrada e posteriormente pasteurizada, de forma que quede libre de xermes vivos e de todo tipo de partículas. Esta auga de limpeza debe ir á estación depuradora para o seu tratamento.

ULTRAFILTRACIÓN DE LEITE. PRODUCCIÓN DE QUARK

Realízase a pasteurización do leite a 95°C durante 5 minutos e logo homoxeneízase. O leite arrefríase a 26-28°C e diríxese ó tanque coagulador onde se cultiva e se engade o callo.

Unha vez que o leite alcanzaou o pH apropiado e callou, córtase o callo co axitador, fíltrase e envíase ó tanque tampón. Deste pasa ó termizador de leite coagulado, de onde sae a 55°C (que é a temperatura de ultrafiltración). Conseguida a temperatura adecuada, envíase o leite cuns sólidos totais do 18-20%, que é o tecnicamente denominado quark. O produto almacénase para a súa posterior utilización.

O quark obtido na planta de ultrafiltración envíase a un tanque, posteriormente, ó arrefriador tubular de pasta, onde se arrefece a 6-8°C, e, finalmente, ó depósito de pasta, no que se obtén a pasta base ou quark natural. A pasta base almacenada, xunto cos aditivos (azucres, aroma, froitas, etc.), vértese nun mesturador a través dunha bomba de desprazamento positivo.

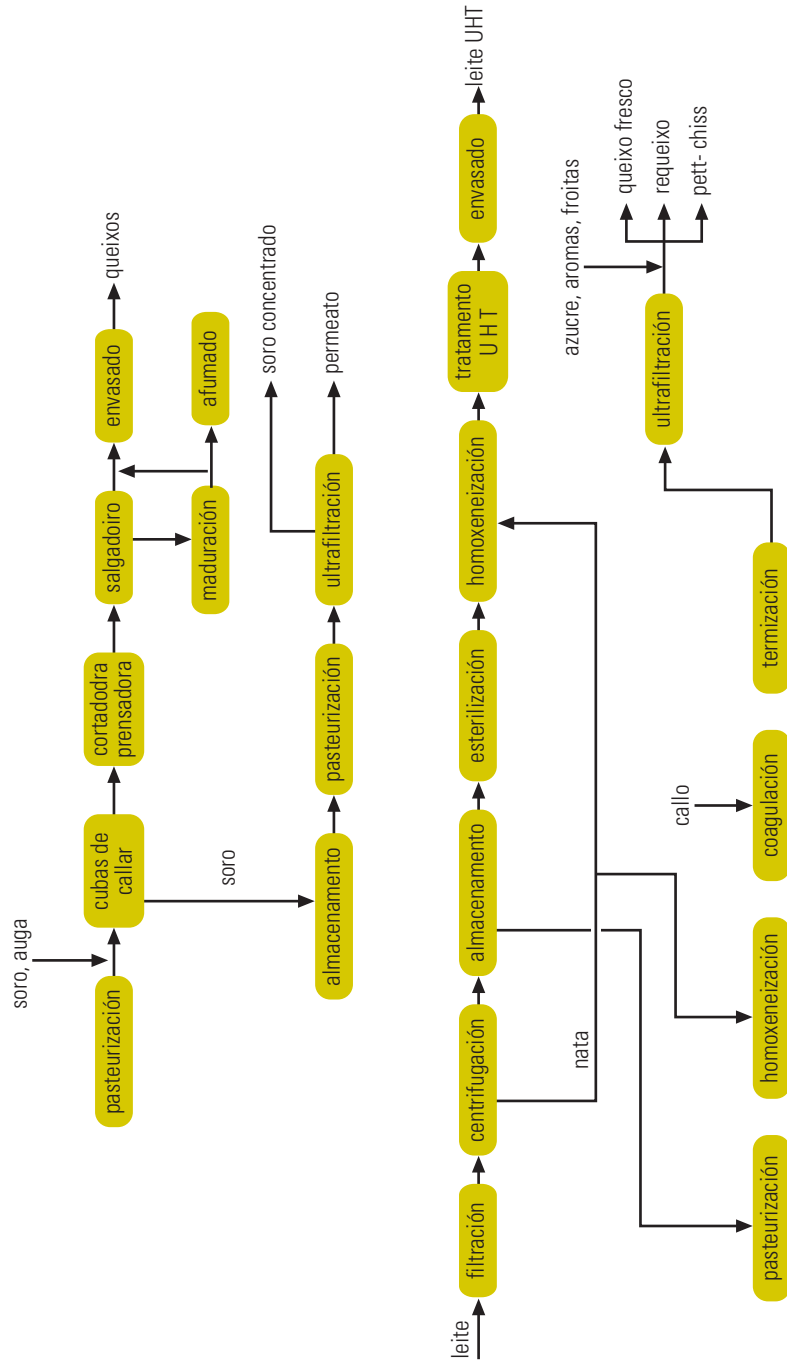
O produto final pasa ás envasadoras.

Utilizando o quark como materia prima obtéñense derivados lácteos como o queixo e o queixo fresco.

3.2.4 LIMPEZA

Emprégase gran cantidade de auga na limpeza das instalacións, ademais de deterxentes, ácido nítrico (HNO_3) e sosa (OHNa), coas correspondentes concentracións, dependendo do tipo de instalación que se vai limpar.

3.3 DIAGRAMA DE BLOQUES



4 FONTES POTENCIAIS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA E O SEU CONTROL

Segundo o anexo II do Decreto 833/1975, do 6 de febreiro, que desenvolve a Lei 38/1972, de protección do ambiente atmosférico, a catalogación de actividades potencialmente contaminadoras da atmosfera para este sector é do grupo B, punto 2.1.2: “xeradores de vapor de capacidade superior a vinte toneladas de vapor por hora e xeradores de calor de potencia calorífica superior a 2.000 termias por hora. Se varios equipos illados forman parte dunha instalación ou se varias instalacións illadas desembocan nunha soa cheminea común, aplicarase para estes efectos a suma das potencias dos equipos ou instalacións illados”. En caso de que a potencia sexa igual ou inferior á indicada, pertencería ó grupo C, punto 3.1.1.

4.1 FONTES

A fonte principal de contaminación atmosférica procede das caldeiras de produción de vapor.

Na actualidade, tamén existen instalacións que utilizan caldeiras de vapor con gas natural como combustible, e sistemas de coxeración con turbinas de gas, que son, desde o punto de vista ambiental, máis adecuadas.

4.2 CONTROL DE EMISIÓN S

Determinase a emisión de contaminantes para cada foco por separado. Para unha empresa que utiliza gas natural nas súas caldeiras, os datos de emisións son os seguintes:

Temp. fumes (°C)	Humidade (% Vol)	Caudal (Nm ³ /h)	Opacidade Bacharach	Partículas (mg/Nm ³)	SO ₂ (mg/Nm ³)
210-240	7-8,5	9.000-67.000	<1	-	5-70

5 FONTES POTENCIAIS DE CONTAMINACIÓN DA AUGA E O SEU CONTROL

A industria láctea, como o resto de industrias alimentarias, necesita grandes cantidades de auga para o seu funcionamento. Pódense establecer as seguintes contribucións aproximadas:

- Manteiga e leite en po, aproximadamente 6 litros de auga/l leite.
- Manteiga, 3 litros de auga/l leite.
- Queixería, 8 litros de auga/l leite.
- Só leite, 3,5 litros de auga/l leite
- Industria polivalente, 9 litros de auga/l leite.

Os líquidos residuais están compostos de: auga, axentes de limpeza, restos de leite, sólidos lácteos, augas sanitarias, e poden presentar trazas de aditivos e conservantes de produtos cando as normas de calidade autoricen usalos na fabricación. Non é previsible que a composición do efluente conteña microorganismos, por tratarse de produtos que sufriron un tratamento térmico, tanto no seu proceso de elaboración como no da súa limpeza, polo que esta contaminación non afecta ó medio ambiente, aínda que pode chegar a facelo polo seu contido en materia orgánica e pola súa carga química (sales), cloruros, carbonatos, calcio, fósforo, magnesio, etc.

5.1 FONTES

As factorías, debido á súa actividade de transformación de leite en produtos lácteos, orixinan as seguintes emisións líquidas:

- Augas de limpeza das instalacións (arrastran deterxentes e lixivia utilizados co fin de evita-la proliferación de xermes patóxenos).
- Augas de lavado de bidóns, tanques de almacenamento, liñas de fabricación e envasado.
- Augas que proceden da recuperación de condensados.
- Augas procedentes das purgas dos depósitos de salmoira.

Os anteriores efluentes, dependendo do momento no que se producen, presentan un pH moi diferente, que se debe corrixir na depuradora antes de ser vertidos.

Outros vertidos son:

- Augas sanitarias ou fecais.
- Augas procedentes das purgas dos equipos de refrixeración.
- Augas pluviais recollidas mediante unha rede xeral de colectores. Salmoira utilizada no proceso de salgado dos queixos.

As augas residuais da fabricación de queixo son as que máis difiren, en canto a composición, dos outros procesos; son augas ácidas, a causa da presenza de soro, e son as que conteñen máis sólidos en suspensión (callo), debido ó lavado do queixo. As industrias lácteas que non teñen liña de produción de queixo presentan uns vertidos neutros ou lixeiramente alcalinos, con tendencia a converterse en ácidos a causa da fermentación do azucre na súa transformación en ácido lácteo.

Tódalas augas residuais teñen un alto contido en materia orgánica disolta, polo que tenden a fermentar se se reteñen.

A estabilización dos produtos require unha gran cantidade de osíxeno. O leite ten unha DBO de 110.000 mg/l e o soro de 40.000 mg/l, o que proporciona unha idea do poder contaminante dos seus produtos.

Na táboa seguinte resúmense os datos sobre caudal e composición das augas residuais das industrias lácteas.

Producto	Volume l/100 kg	DBO ₅ kg/100 kg
Manteiga	3410-11300	0,34-1,68
Queixo	10780-19300	0,45-3
Leite condensado	2590-3500	0,37-0,62
Leite	1670-4180	0,05-0,26

Como os vertidos teñen unha ampla variación de caudal e concentración de compostos contaminantes, é aconsellable unha igualación e homoxeneización de caudais destas augas antes de calquera tratamento. Por outra parte, unha aireación na igualación pode producir unha redución importante da contaminación, así como a eliminación de olores procedentes da transformación da lactosa en ácido lácteo. Estas augas responden ben ós tratamentos biolóxicos, tales como procesos aerobios de lodos activados, filtros bacterianos, dixestión anaerobio.

robía e lagoaxe (utilización de auga en lagoas para depuración). Poden tratarse, tamén, por aplicación ó terreo, dependendo do cultivo que se queira levar a cabo e da natureza do terreo.

5.2 CONTROL

O tratamento ó que son sometidos os efluentes na depuradora iniciase cun desbaste previo a través dunha reixa de retención de sólidos na canle de entrada. Posteriormente, a auga residual diríxese cara ó decantador, onde os sólidos máis pesados se separan por gravidade no fondo do tanque decantador, e despois son bombeados e depositados nun contedor.

Un sistema habitual de tratamento dos efluentes é o de lodos activos, combinado con tratamentos fisicoquímicos de coagulación-floculación, aireación e decantación. Os lodos resultantes débense estabilizar. Se se utilizan dixestores anaerobios, obtense metano, o cal é unha fonte de enerxía. A auga procedente do secado dos lodos lévase a cabeza de tratamento.

Os parámetros de saída nunha planta deste tipo na industria láctea son:

Parámetro (unidade)	Valor
Caudal (m ³ /semana)	≈ 9.000
Temperatura (°C)	23-30
pH	7-8,5
Conductividade (mS/cm)	2.000-2.600
DQO (mg/l)	8-45
Sólidos en suspensión (mg/l)	3-20
DBO ₅ (mg/l)	2-20
NTK (ppm)	5-15
O ₂ (ppm)	8
Cd (ppm)	0,002-0,08
Cr (ppm)	0,002-0,01
Cu (ppm)	0,003-0,01
Pb (ppm)	0,003-0,15
Zn (ppm)	0,005-0,20
Ni (ppm)	0,003-0,02
Hg (ppm)	0,05-0,15

6 RESIDUOS

6.1 PROCEDENCIA E LOCALIZACIÓN

Os residuos sólidos orixinados son os seguintes:

- Restos de envases: caixas de cartón, envases plásticos xerados como consecuencia da rotura destes no proceso de envasado, no almacén ou no transporte, e por caducidade do seu contido.
- Residuos xerados pola EDAR.
- Aceites usados, xerados como consecuencia do mantemento de vehículos de transporte e maquinaria, e dos filtros.
- Disolventes (hidrocarburos non haloxenados). Proceden de limpeza de equipos de manexo de fuel óleo.
- Resinas.

Tipo de residuo	Cantidade anual (kg)	Destino
Lodos deshidratados EDAR	200x10 ⁶	Entulleiras
Aceite mineral usado	1.710	Xestor
Disolvente orgánico non haloxenado	352	Xestor
Filtros de aceite usados	10	Xestor
Resina gastada	600	Xestor

Un problema común que se presenta é o destino dos lodos procedentes da planta de tratamento de augas residuais, o mesmo que ocorre noutros sectores, como o das conserveiras. Estes lodos primeiramente deben ser espesados e estabilizados, e dado que o proceso industrial non implica a utilización de substancias contaminantes, estes biolodos son, en xeral, aptos para ser utilizados como emenda orgánica en cultivos.

Actualmente non existe unha lexislación específica sobre a reutilización dos biosólidos procedentes das industrias deste sector, a pesar de que a partir da entrada en vigor do Real decreto 11/1995, do 28 de decembro, "...queda prohibido o vertido de lodos procedentes das instalacións de tratamento de augas residuais ás augas marítimas, a partir do día 1 de xaneiro de 1999" e "...a evacuación a augas continentais", desde a súa entrada en vigor. A partir da publicación deste

decreto, o que era unha práctica común (o vertido directo mediante emisario ou non dos lodos de depuración) non só en Galicia, deixa de ser válida, polo que se presenta a necesidade de buscar solucións alternativas.

A lexislación existente para a regularización da utilización dos lodos das depuradoras refírese á utilización de lodos de depuradoras urbanas no sector agrario:

- Real decreto 1310/1990, do 29 de outubro.
- Orde do 26 de outubro de 1993.

Estas normativas son aplicables para os lodos procedentes de estacións depuradoras de augas residuais domésticas ou urbanas e de augas residuais de composición similar ás domésticas ou urbanas, que parece ser que non é o caso dos lodos de industrias. Así, por exemplo, os parámetros que deben ser analizados nos lodos, segundo esta lexislación, son: contido en humidade, materia orgánica, pH, N, P e metais pesados (Cd, Cu, Ni, Pb, Hg e Cr), fixando os valores límites destas substancias nos biosólidos. Tamén fai referencia este decreto ós contidos en metais pesados que poden ter os solos ós que se aplican os biosólidos e a achega máxima de biosólidos por hectárea e ano en función do contido en metais pesados dos lodos e dos solos que se van tratar.

É salientable que, sexa cal sexa o destino dos lodos, estes deberán ser tratados mediante algunha técnica de estabilización previa (dixestión anaerobia, compostaxe, secado térmico, etc.) encamiñada a reducir a súa capacidade fermentativa e os seus inconvenientes sanitarios. Neste sentido, a directiva da UE sobre lodos de depuradora, que está en desenvolvemento, impón límites máis restrictivos ó contido en metais pesados destes, ademais de incorporar parámetros microbiolóxicos.

Na análise de viabilidade de aplicación de lodos, habería que incluí-las posibles aplicacións na recuperación de zonas queimadas, explotacións mineiras abandonadas, etc.

Hoxe en día existen tecnoloxías en funcionamento a escala industrial para a reutilización agrícola (Pamplona ou Madrid) ou valorización enerxética (Barcelona) dos lodos de depuradora tratados, se ben de

orixe urbana. No caso das plantas de incineración, as tecnoloxías desenvolvidas (leito fluidizado ou leito circulante) permiten evita-la xeración de dioxinas, sempre que se sigan no seu deseño parámetros de tipo medioambiental e non de optimización da xeración e recuperación enerxética. De tódolos xeitos é necesario que estas instalacións estean provistas de sistemas de depuración das súas emisións (scrubbers, filtros electrostáticos, filtros de carbón activo, etc.), co que se consegue cumprir amplamente co establecido na lexislación sobre emisións e calidade do aire.

A nova directiva da UE sobre vertido de residuos está na liña da Lei de envases e residuos de envases de abril de 1998, e da Lei básica de residuos, que establecía o concepto de “quen contamina paga”, orientada a reducir ou impedi-los efectos sobre o medio ambiente do vertido de residuos. Esta directiva establece que os vertedoiros deben ser controlados, e nun dos seus anexos dispón as características que debe cumpri-la súa localización, deseño, etc., e que os residuos que se destinen a vertedoiro deberán ser pretratados ou inertizados; establece, así mesmo, diferentes categorías de residuos con destino a vertedoiro e prohibe a dilución co obxectivo de cumpri-las limitacións impostas a estes residuos. Queda por desenvolve-las listas cos tipos de residuos que se van admitir no vertedoiro, aspecto que é fundamental á hora de considerar se no futuro os lodos de depuradora se poderán enviar finalmente ó vertedoiro ou qué características deberán reunir para ter este destino.

7 POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL DAS PLANTAS

Nas plantas visitadas existe unha vontade por adecuarse ás normativas medioambientais e por reduci-lo impacto no medio, que se fai evidente polas melloras adquiridas neste campo nos últimos anos.

Estase impoñendo o Sistema de Xestión Medioambiental ISO 14001, que as empresas empezan a adoptar unha vez alcanzadas as certificacións en Xestión de Calidade tipo ISO 9000.

Polo que respecta a envases e embalaxes, téndese a utilizar envases retornables, e incluso algunhas empresas chegaron a acordos cos subministradores para que estes non envíen envases e se almacenen as materias en tanques que foron comprados para iso.

8 CONCLUSIONES E MELLORAS NAS TECNOLOXÍAS

Unicamente tras ter esgotadas tódalas posibilidades de actuar en orixe se deberán avalia-las necesidades de trata-los residuos e as emisións xerados. A instalación dun sistema de tratamento resultará menos custosa, tanto no investimento inicial necesario, como no mantemento da instalación e na posterior xestión dos “residuos concentrados” xerados, tras aplicar durante o proceso productivo tódalas posibilidades de redución dos residuos.

Por outra banda, o mercado competitivo actual esixe non só desenvolver con acerto estratexias de fabricación, senón que a estratexia comercial é actualmente uns dos principais valores engadidos da empresa. O crecemento non só se logra por incorporar tecnoloxías modernas e avances constantes no proceso de produción, senón por inserir ciclicamente na historia da empresa cambios profundos de organización e estruturación, como o foi a implantación de sistemas de aseguramento da calidade e como sería na actualidade considera-lo medio ambiente como un factor clave e compatible con outros intereses.

Malia que a industria é consciente de que reciclar un residuo ou un subproduto é, polo xeral, máis económico e ambientalmente máis beneficioso que tratalo, aínda se poden detectar numerosas oportunidades de reciclado, por exemplo, por medio do aumento da reciclabilidade do residuo segregando en orixe as distintas correntes de residuos en función dos destinos de reciclaxe previstos.

Tódalas empresas visitadas cumpren a lexislación vixente en canto a límites de vertido e emisións. Aínda así, cunha análise detallada do proceso, que está fóra do alcance deste estudo, sempre se poden identificar posibles melloras medioambientais.

8.1 TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE RESIDUOS

Toda actividade industrial xera, en maior ou menor medida, algún tipo de residuo como consecuencia do seu proceso productivo. Esta xeración de residuos prodúcese fundamentalmente por dúas razóns:

- Porque o aproveitamento dunha materia prima principal dificilmente pode alcanza-lo 100%.
- Porque para o proceso de fabricación precísase da utilización de materias primas auxiliares, que non se incorporan no produto, e que cando deixan de reuni-las especificacións necesarias para o seu uso convértense en residuos.

A xeración de residuos está, polo tanto, inevitablemente asociada ós procesos industriais, pero o seu volume de xeración dependerá do **grao de eficiencia do proceso**. A medida que aumenta a eficiencia do proceso productivo, a cantidade de residuos xerada diminúe, como resultado do mellor aproveitamento das materias primas utilizadas.

Agora ben, cando un residuo se envía a unha instalación de tratamento, o resultado que se obtén é a depuración da corrente orixinal e a xeración de novos residuos, co que resulta sinxelo comprender que a solución ó problema da creación de residuos pasa pola prevención. É dicir, por evitar que tales residuos se produzan ou, polo menos, por reduci-la súa produción.

En lugar de instalar unha depuradora como solución á xeración de residuo, **resulta económica e medioambientalmente máis rendible** analiza-lo proceso e detectar cáles son as causas que orixinan a contaminación para posteriormente avaliar cómo se pode incidir sobre estas causas e decidir qué podemos facer para evita-la a creación de residuos. Os gastos de investimento e mantemento das instalacións de tratamento final resultarán menores canto menor sexa a cantidade de residuos que haxa que tratar.

Unha posible clasificación das técnicas destinadas á mellora medioambiental da empresa é esta:

CAMBIOS DE MATERIAS PRIMAS

- Controla-las materias primas en exceso, caducas ou en desuso, e dos produtos terminados.
- Reducir ou elimina-la utilización de materias perigosas.
- Empregar materias primas dunha maior calidade para evitar incorporar contaminantes no proceso.

- Utilizar materiais reciclados para crear un mercado destes produtos.

BOAS PRÁCTICAS OPERATIVAS EN PRODUCCIÓN

- Reduci-la perda de materiais, produtos e enerxía debido a fugas e derrames.
- Localiza-los equipos de modo que se minimicen os vertidos, as perdas e a contaminación durante o transporte de pezas e materiais.
- Mellora-la xestión do inventario de materias primas e produtos para evita-la súa deterioración e que expire a data de caducidade.
- Mellora-lo programa de mantemento preventivo para evitar perdas por paradas.
- Evitar mesturar diferentes tipos de correntes de residuos.

REUTILIZACIÓN EN FÁBRICA

- Recicla-las augas de refrixeración e de proceso e outros materiais dentro da planta ou fábrica.
- Recupera-la enerxía calorífica cando sexa posible.
- Buscar usos para a reutilización de rexeitamentos.
- Crear subproductos de utilidade a partir de materiais residuais.

CAMBIOS TECNOLÓXICOS

- Cambiar equipos, a súa implantación ou os tubos para mellora-la eficiencia e o aproveitamento das materias primas.
- Utilizar mellores sistemas de control e automatización dos procesos para mellora-la calidade ou diminuí-los rexeitamentos de produción.
- Optimiza-las condicións do proceso, como por exemplo os caudais, a temperatura, a presión e o tempo de residencia co obxecto de mellora-lo rendemento e reducir así as cantidades de residuos.
- Utilizar de maneira óptima as materias primas auxiliares e os aditivos, como os catalizadores, por exemplo.

CAMBIOS EN PRODUCTOS

- Cambia-la composición dos produtos para reduci-lo seu impacto ambiental ó ser utilizados polos consumidores.

- Aumenta-lo tempo de vida dos produtos.
- Facilita-la reciclaxe dos produtos mediante a eliminación das partes ou compoñentes non reciclables.
- Elimina-los envases e embalaxes innecesarios.

TÉCNICAS LEXISLATIVAS

Existe unha serie de ferramentas técnico-lexislativas que é preciso ter en conta:

- Avaliacións de impactos ambientais (AIA).
- Auditorías ambientais e sistemas de xestión ambiental. Son instrumentos de xestión que comprenden unha avaliación sistemática, documentada, periódica e obxectiva da eficacia da organización, o sistema de xestión e os procedementos destinados á protección do medio ambiente.
- Análise do ciclo de vida do produto (ACV). A análise do ciclo de vida é un proceso obxectivo para avalia-las cargas ambientais asociadas a un produto, proceso ou actividade, identificando e cuantificando tanto o uso de materia e enerxía como os vertidos de todo tipo ó contorno. O estudo inclúe o ciclo completo do produto, proceso ou actividade.

8.2 MELLORAS NAS TECNOLOXÍAS

TRATAMENTO DE AUGAS

A auga superficial de escorrentías pódese verter directamente á canle sempre que estea libre de contaminación, polo que se deben evitar derrames de produtos nas zonas que poidan estar en contacto coa auga superficial.

Nunca se debe verter na drenaxe superficial a auga tratada quimicamente ou os condensados de refrixeración, aire acondicionado ou sistemas de calefacción.

SISTEMAS DE REFRIXERACIÓN

O consumo de auga nos sistemas de refrixeración é un punto clave. A tendencia é aumenta-lo uso de sistemas de recirculación e de arrefriado por aire. Medidas xerais neste ámbito son:

- Aumenta-lo número de ciclos de concentración ata o seu límite técnico.
- Aumenta-la reutilización doutras fontes de auga. Neste caso pode ser necesario un tratamento previo da auga.
- Diminuír e previr perdas de auga nas bombas, válvulas, usos inapropiados da auga de refrixeración, etc.

AFORRO ENERXÉTICO

Utilízanse potentes electroaxitadores no pretratamento e almacenamento, e pódense realizar melloras nos sistemas de control de axitación nos depósitos.

Na pasteurización e esterilización pódese producir un aforro enerxético cun incremento da sección de recuperación, substituíndo a preesterilización por un prequentamento e unha recuperación da calor nos vertidos dos esterilizadores continuos.

Substitución dos exectores de vapor por turbocompresores, preconcentración do leite con técnicas de separación por membrana e secando o menos posible na torre de atomización.

Aplicación de bomba de calor para a recuperación de residuos calóricos, emprego da aireación no secado.

MINIMIZACIÓN DO CONSUMO DE AUGA

Os lavados e enxaugues, na maioría dos casos, son procesos secundarios ós que se lles presta pouca atención de tipo técnico; sen embargo, son os produtores da maior parte das augas residuais.

Desde unha perspectiva de tipo cualitativo, sempre se pode realizar un bo enxaugue se se utiliza durante un certo tempo (elevado) un bo caudal de auga; da mesma forma que sempre podemos estar dentro dos límites que a lexislación vixente establece en canto ós nosos efluentes se consumimos a cantidade suficiente de auga. Isto debe ser economicamente prohibitivo, porque é inaceptable ecolóxica e socialmente.

É necesario definir cál debe se-la calidade do enxaugue para cada proceso e reutiliza-las augas ata que se alcance o valor máximo fixado para o enxaugue en cuestión. Este control permítenos ter perfectamen-

te definido e controlado o enxaugue, así como coñece-la concentración de contaminantes nas augas residuais; tamén evita a produción de grandes picos de contaminación e, en xeral, permítenos un gran aforro de auga.

Comunmente o funcionamento da instalación de lavado realízase nas seguintes fases:

1ª- Aclarado con auga quente. A primeira porción deste aclarado ten un contido en materia graxa importante, que deber ser aproveitada. É conveniente automatizar este proceso (en función da variación da conductividade da auga, por exemplo) para que teña unha duración adecuada.

2ª- Lavado con sosa cáustica. Esta é a operación de limpeza propiamente dita. Faise circula-lo deterxente alcalino en circuíto cerrado pola liña que se queira limpar.

3ª- Aclarado con auga de rede. Nesta operación é onde se gasta a maior cantidade de auga, polo que será onde se centre a minimización. É importante defini-la calidade de aclarado esixida baseándose nalgún parámetro, por exemplo o pH e/ou conductividade. A partir disto pódese realizar un aclarado controlado por un autó-mata programable, conseguindo a máxima reutilización posible da auga. En instalacións a nivel industrial conseguíronse aforros do 80% da auga, cunha amortización da nova instalación automatizada en dous anos.

4ª- Limpeza con ácido nítrico. Entre varias limpeza alcalinas é conveniente realizar unha limpeza ácida co fin de elimina-los depósitos de sales que poidan quedar nas superficies limpadas.

5ª- Aclarado do ácido.

9 LEXISLACIÓN

Na bibliografía que aparece na presente publicación están citadas fontes moi amplas referentes a este apartado; de tódolos xeitos, este informe quedaría incompleto se non se citase, polo menos, o máis relevante da normativa vixente en cada campo medioambiental. Isto é o que se trata de conseguir neste apartado.

9.1 NORMATIVA BÁSICA

EUROPEA

- **Directiva 96/61/CE** do Consello, do 24 de setembro de 1996, relativa á prevención e ó control integrados da contaminación (IPPC)

ESTATAL

- **Real decreto 2414/1961**, do 30 de novembro, polo que se aproba o Regulamento de actividades molestas, insalubres, nocivas e perigosas.

GALEGA

- **Decreto 442/1990**, de avaliación do impacto ambiental para Galicia (DOG nº 188, 25 de setembro de 1990).

- **Decreto 327/1991**, de avaliación de efectos ambientais para Galicia (DOG nº 199, 15 de outubro de 1991).

- **Lei 1/1995**, do 10 de xaneiro, de protección ambiental de Galicia.

Esta lei constitúe unha lei marco sobre a regulación do medio ambiente na nosa Comunidade Autónoma.

No seu título primeiro establece o obxecto xeral da lei, un “sistema de defensa, protección, conservación e restauración (...) do medio ambiente en Galicia”, así como o aseguramento da “utilización racional dos recursos naturais” (cfr. art. 1º).

Esta regulación baséase nos principios e obxectivos de prevención, de avaliación do impacto, dos efectos e da incidencia ambiental, de información pública, obxectiva, permanente e completa, o nivel de acción adecuada complementado co principio de subsidiariedade e de colaboración das instancias autonómica e local, e de coordinación e unidade de

acción mediante o adecuado deseño da administración ambiental no ámbito autonómico (cfr. art. 2º).

9.2 ATMOSFERA

EUROPEA

- Recentemente publicouse a **Directiva 99/30/CE**, do 22 de abril, relativa ós valores límite de dióxido de xofre, dióxido de nitróxeno e óxidos de nitróxeno, partículas e chumbo no aire ambiente. Con esta directiva, que se debe transpoñer antes do 19 de xullo de 2001, adoptaranse os novos valores límites de inmisión.

ESTATAL

- **Lei 38/1972**, do 22 de decembro, de prevención e protección ambiental da atmosfera.

- **Decreto 833/1975**, do 6 de febreiro, que desenvolve a lei anterior.

- **Orde do 10 de decembro de 1975**, pola que se aproba o Regulamento de homologación de combustibles líquidos en instalacións fixas.

- **Orde do 10 de agosto de 1976**, pola que se establecen as normas técnicas para a análise e a valoración dos contaminantes de natureza química presentes na atmosfera.

- **Orde do Ministerio de Industria do 18 de outubro de 1976**, sobre prevención e corrección da contaminación atmosférica industrial.

- **Orde do 25 de xuño de 1984**, sobre instalación en centrais térmicas de equipos de medida e rexistro da emisión de contaminantes á atmosfera.

- **Real decreto 1613/1985**, do 1 de agosto, polo que se modifica parcialmente o Decreto 833/1975, do 6 de febreiro, e se establecen novas normas de calidade do aire no referente a contaminación por dióxido de xofre e partículas.

- **Real decreto 1154/1986**, do 11 de abril, polo que se modifica o Real decreto 1613/85, do 1 de agosto, sobre normas de calidade do ambiente: Declaración polo Goberno de zonas de atmosfera contaminada.

- **Real decreto 717/1987**, do 27 de maio, sobre contaminación atmosférica por dióxido de nitróxeno e chumbo: Normas de calidade do ambiente.

- **Orde do 22 de marzo de 1990**, pola que se modifica a Orde do 10 de agosto de 1976, respecto ó método de referencia para o fume normalizado.

- **Real decreto 646/1991**, do 22 de abril, polo que se establecen novas normas sobre limitación ás emisións á atmosfera de determinados axentes contaminantes procedentes de grandes instalacións de combustión.

- **Decreto 1088/1992**, do 11 de setembro, polo que se establece un réxime especial para previr a contaminación atmosférica procedente de novas instalacións de incineración de residuos municipais, así como para reduci-la ocasionada nas instalacións existentes.

- **Real decreto 1321/1992**, do 30 de outubro, polo que se modifica parcialmente o Real decreto 1613/1985, do 1 de agosto, e se establecen novas normas de calidade do aire no referente á contaminación por dióxido de xofre e partículas.

- **Real decreto 1494/1995**, do 8 de setembro, sobre contaminación atmosférica por ozono.

- **Real decreto 1800/1995**, do 3 de novembro, polo que se modifica o Real decreto 646/1991, do 22 de abril.

- **Orde do 26 de decembro de 1995** para o desenvolvemento do Real decreto 646/1991, sobre limitación de grandes instalacións de combustión en determinados aspectos referentes a centrais termoeléctricas.

- **Real decreto 1217/1997**, do 18 de xullo, sobre incineración de residuos perigosos e de modificación do Real decreto 1088/1992, do 11 de setembro.

GALEGA

- **Decreto 156/1995**, do 3 de xuño, de inspección ambiental.

- O imposto sobre contaminación atmosférica de Galicia. Galicia foi pioneira en España na tributación para a protección do medio ambiente atmosférico, mediante a **Lei do Parlamento de Galicia 12/1995**, do 29 de decembro, desenvolvida polo **Decreto 4/1996**, do 12 de xaneiro.

Segundo a exposición de motivos da lei, a finalidade perseguida é a de “conseguir que as empresas afectadas adopten, nun prazo curto, as medidas anticontaminantes precisas para diminuír substancialmente as emisións”.

A diferenza da proxectada “ecotaxa” comunitaria, que grava as materias primas e produtos que xeran contaminación ó utilízaos, o imposto galego grava un volume de emisións de determinadas substancias contaminantes á atmosfera (dióxido de xofre ou calquera outro composto osixenado de xofre, e dióxido de nitróxeno ou calquera outro composto osixenado de nitróxeno).

A base impositiva do imposto exprésase en “toneladas/ano” como a suma das cantidades emitidas de cada unha das substancias contaminantes por un mesmo foco emisor. A dificultade estriba na súa determinación, ou, o que é o mesmo, nos sistemas de medición.

A tarifa impositiva aplicable prevé tres tipos de gravame: un tipo cero (en realidade, unha exención) de 0 a 1.000 t/ano, un segundo tramo (5.000 pta/t) para os focos que emiten entre 1.001 e 50.000 t/ano, e un terceiro (5.500 pta/ano) para os que emiten de 50.001 t/ano en diante.

- **Decreto 4/1996**, do 12 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento de imposto sobre a contaminación atmosférica.

- **Orde do 26 de xaneiro de 1996**, pola que se aproban os modelos de xestión e liquidación do imposto sobre a contaminación atmosférica.

- **Orde do 30 de maio de 1996**, pola que se regula o exercicio da inspección ambiental única e a tramitación de denuncias ambientais.

9.3 VERTIDOS LÍQUIDOS

ESTATAL

- **Lei 29/1985**, do 2 de agosto, de augas.

Os seus arts. 92 a 100 transpoñen as normas de emisión sinaladas pola Directiva do Consello 76/464/CEE, do 4 de maio de 1976, relativa á contaminación causada por determinadas substancias perigosas vertidas no medio acuático da Comunidade.

O seu art. 94 transpón as normas de emisión sinaladas na Directiva do Consello 80/68/CEE, do 17 de decembro, relativa á protección das augas subterráneas contra a contaminación causada por determinadas substancias perigosas.

- **Real decreto 849/1986**, do 11 de abril, polo que se aproba o Regulamento de dominio público hidráulico, que establece a regulación sobre emisións que se prevé na directiva marco comunitaria 76/464/CEE.

Este real decreto foi modificado polo RD 1315/1992, do 30 de outubro, para variar esencialmente determinados aspectos en relación coa contaminación dos acuíferos subterráneos que non foran fielmente transpostos desde o ordenamento comunitario.

Os seus arts. 245 a 273 transpoñen as normas de emisión sinaladas pola Directiva do Consello 76/464/CEE, do 4 de maio de 1976, relativa á contaminación causada por determinadas substancias perigosas vertidas no medio acuático da Comunidade. Os seus arts. 256 a 258 transpoñen as normas de emisión sinaladas na Directiva do Consello 80/68/CEE, do 17 de decembro, relativa á protección das augas subterráneas contra a contaminación causada por determinadas substancias perigosas.

- **Orde do 23 de decembro de 1986**, pola que se dictan normas complementarias en relación coas autorizacións de vertidos de augas residuais.

- **Orde do 12 de novembro de 1987**, sobre normas de emisión, obxectivos de calidade e métodos de medición de referencia relativos

a determinadas substancias nocivas ou perigosas contidas nos vertidos de augas residuais.

- **Lei 22/88**, do 28 de xullo, de costas.

- **Real decreto 1417/1989**, do 1 de decembro, polo que se aproba o Regulamento da lei de costas.

- **Real decreto 1315/1992**, do 30 de outubro, polo que se modifica parcialmente o Regulamento do dominio público hidráulico, aprobado polo Real decreto 849/1986, do 11 de abril.

- **Orde do 13 de xullo de 1993**, pola que se aproba a instrucción para o proxecto de conducións de vertido desde terra ó mar.

- **Real decreto 484/1995**, do 7 de abril, sobre medidas de regularización e control de vertidos.

GALEGA

- O canon de saneamento da Lei de administración hidráulica de Galicia. A Comunidade Autónoma de Galicia, o mesmo que fixeron outras comunidades autónomas, como Cataluña, Baleares, Navarra e Valencia, creou o denominado “canon de saneamento”, en aplicación da **Lei 8/1993**, do 23 de xuño, reguladora da administración hidráulica de Galicia, e que ten por obxecto a potenciación da infraestrutura de saneamento das augas continentais administradas pola Comunidade Autónoma de Galicia (é dicir, as cuncas hidrográficas intracomunitarias de Galicia).

En termos xerais, os canons de saneamento pretenden corrixi-las exterioridades que se producen pola contaminación das augas. Para eles, trátase de lle “esixir (ó suxeito contaminador) a propia depuración e saneamento da auga utilizada, ou ben de poder obrigalo a pagar los danos que cause ou a reparar-la degradación causada ós bens de dominio público ou, se é o caso, a soportar-lo custo dos servizos públicos de depuración e saneamento”.

- **Decreto 8/1999**, do 21 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento de desenvolvemento legislativo do capítulo IV da Lei 8/1993, reguladora da administración hidráulica, relativo ó canon de saneamento.

9.4 RESIDUOS

EUROPEA

- **Directiva 75/442/CEE** do Consello, do 15 de xullo de 1975, relativa ós residuos (DOCE nº L. 194, 25.7.75), coñecida como a “Directiva marco de residuos”.

- **Directiva 91/156/CEE** do Consello, do 18 de marzo de 1991, pola que se modifica a Directiva 75/442/CEE (DOCE nº L. 78, 26.3.91).

- **Directiva 91/689/CEE** do Consello, do 1 de decembro de 1991, relativa a residuos perigosos. (DOCE nº L. 377, 31.12.91).

- **Regulamento nº 259/1993** do Consello, do 1 de febreiro de 1993, relativo á vixilancia e ó control dos traslados de residuos no interior, á entrada e á saída da Comunidade Europea (DOCE nº L. 25, 22.2.93).

- **Decisión 94/3/CE** da Comisión, do 20 de decembro de 1993, pola que se establece unha lista de residuos de conformidade coa letra a) do artigo 1 da D. 75/442/CEE do Consello, relativa ós residuos (DOCE nº L. 5, 7.1.94).

- **Decisión 94/904/CE** do Consello, do 22 de decembro de 1994, pola que se establece unha lista de residuos perigosos en virtude do artigo 1, apartado 4, da D. 91/689/CEE (DOCE nº L. 356, 31.12.94).

- **Directiva 94/62/CE** do Parlamento e do Consello, do 20 de decembro de 1994, relativa ós envases e residuos de envases (DOCE nº L. 365, 31.12.94).

- **Regulamento nº 120/1997** do Consello, do 20 de xaneiro de 1997, polo que se modifica o Regulamento nº 259/1993, relativo á vixilancia e ó control dos traslados de residuos no interior, á entrada e á saída da Comunidade Europea (DOCE nº L. 22, 24.1.97).

- **Decisión 97/129/CE** da Comisión, do 28 de xaneiro de 1997, pola que se establece o sistema de identificación de materiais de envase de conformidade coa Directiva 94/62/CE do Parlamento europeo e do Consello, relativa ós envases e residuos de envase (DOCE nº L. 50, 20.2.97).

- **Directiva 1999/31/CE** do Consello, do 26 de abril de 1999, relativa ó vertido de residuos.

ESTATAL

- **Real decreto 833/1988**, do 20 de xullo (BOE nº 182, 30.7.88).

- **Orde do 28 de febreiro de 1989**, pola que se regula a xestión de aceites usados (BOE nº 57, 8.3.89).

- **Orde do 14 de abril de 1989**, sobre a xestión dos policlorobifenilos e policloroterfenilos (BOE nº 102, 29.4.89).

- O 17 de febreiro de 1995 aprobouse o “Plan Nacional de Residuos Perigosos (1995-2000)”, que ten por finalidade orientar a actuación do Goberno e incorpora os plans autonómicos xa existentes. Entre os seus obxectivos prioritarios atópanse a aplicación do principio de prevención e de responsabilidade do produtor e a redución progresiva do volume de residuos xerados, fomentando a reciclaxe e a reutilización.

- Intimamente relacionado co Plan Nacional de Residuos Perigosos, o Goberno adoptou un acordo polo que se aproba o Plan Nacional de Recuperación de Solos Contaminados.

- **Real decreto 952/1997**, do 20 de xuño, (BOE nº 160, 5.7.97), polo que se modifica o regulamento para a execución da Lei 20/1986, básica de residuos tóxicos e perigosos, aprobado mediante o RD 833/1988, e co que se pretende adaptar a normativa española á Directiva 91/689.

- **Lei 11/1997**, do 24 de abril, de envases e residuos de envases (BOE nº 99, 25.4.97), e o **Real decreto 782/98**, do 30 de abril (BOE nº 104, 1.5.98), que a desenvolve. O obxectivo básico deste regulamento constitúe a articulación concreta dos novos mecanismos xa previstos na lei de envases (presididos sempre polo principio de prevención na produción de residuos) para a consecución dos obxectivos da lei en materia de redución, reciclado e valorización, os cales son os mesmos que establece a Directiva 94/62/CE, do 20 de decembro, relativa ós envases e residuos de envases. Obxectivos que deben cumprirse para todo o territorio español a partir do 31 de xuño do ano 2001.

O regulamento desenvolve e regula amplamente o que deu en chamarse o “sistema dual” de xestión dos envases e residuos de envases, que xira arredor da posibilidade de optar entre dous sistemas de xestión: o Sistema de Devolución, Depósito e Retorno (DDR) - tamén chamado de Consigna - do que os envasadores poden quedar exentos se participan no segundo dos sistemas previstos representado na figura dos Sistemas Integrados de Xestión (SIX), coñecidos a través do símbolo do punto verde.

- **Lei 10/98** de residuos, do 20 de abril. Introduce un maior grao de control ambiental nas actividades de produción e xestión, de tal forma que a partir de agora as autorizacións para a instalación de industrias produtoras de residuos van ter que indicar necesariamente a cantidade máxima de residuos que se poden xerar por unidade producida e as súas características, para o que se considerarán, entre outros criterios, as tecnoloxías menos contaminantes en condicións técnica e economicamente viables, co que se introducen xa na nova norma os principios inspiradores da directiva sobre prevención e control integrado da contaminación (IPPC).

- **Resolución do 17 de novembro de 1998**, da Dirección Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental, pola que se dispón a publicación do catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante a Decisión 94/3/CE da Comisión, do 20 de decembro de 1993 (BOE nº 7, 8.1.99).

- **Real decreto 1378/1999**, do 27 de agosto, polo que se establecen medidas para a eliminación e xestión dos policlorobifenilos, policloroterfenilos e aparatos que os conteñan.

GALEGA

- **Decreto 72/1989**, do 27 de abril, polo que se aproba definitivamente o Plan de Xestión e Tratamento de Residuos sólidos Urbanos de Galicia.

- A Comunidade Autónoma de Galicia, desde o ano 1986, puxera en marcha, a través da Consellería de Industria e Comercio, diversos plans e accións para a xestión deste tipo de residuos: os plans de eliminación de aceites usados, de eliminación de pilas usadas, de eliminación

de residuos hospitalarios, a xestión de PCBs-PCTs, e o centro de tratamento de residuos industriais de Galicia.

- En execución dos respectivos plans nacionais, publicouse en novembro de 1995 o documento titulado “Plan de Xestión de Residuos Perigosos e Solos Contaminados de Galicia” para o período 1995-2000.

Este plan deseña unha estratexia específica para a realidade industrial e social da nosa Comunidade Autónoma e orienta cara a unha minimización dos residuos que favoreza a súa redución en orixe e a súa reciclaxe, mediante o establecemento de una infraestrutura de tratamento.

- **Lei 10/1997**, do 22 de agosto, de residuos sólidos urbanos de Galicia (DOG nº 168, 2.9.97).

- Publícase o Catálogo de Residuos de Galicia, mediante o **Decreto 154/98**, do 28 de maio (DOG nº107, 5.6.98).

- **Decreto 260/1998**, do 10 de setembro, polo que se regula a autorización de xestor de residuos sólidos urbanos e a inscrición no Rexistro Xeral de Xestores de Residuos Sólidos Urbanos (DOG nº189, 29.9.98).

- **Decreto 263/1998**, do 10 de setembro, polo que se regula a autorización e se crea o Rexistro de Produtores e Xestores de Residuos Perigosos (DOG nº190, 30.9.98).

BIBLIOGRAFÍA

- **Bueno, J. L., Sastre H., Lavin A. G.** (1997). Contaminación e Ingeniería Ambiental. FICYT.
- **Centro de estudios de postgrado de administración de empresas.** (1996). Energía y Medio Ambiente. Fundación General Universidad Politécnica de Madrid.
- **De Neveis N.** (1997). Ingeniería de control de la contaminación del aire. McGraw-Hill.
- **Editorial Praxis.** (1999). Manual práctico de legislación medioambiental.
- **EMGRISA.** (1993). Especificaciones técnicas y anteproyectos de minimización. Sector química orgánica y materias primas plásticas.
- **Environment Agency (England & Wales).** (1999). Dairies and other milk handling operations.
- **EOI (Escuela de Organización Industrial).** (1993). Manual Media. Ministerio de Industria y Energía.
- **EOI (Escuela de Organización Industrial).** (1996). El medio ambiente en España. Mundi Prensa.
- **Fiksel J.** (1996). Ingeniería de diseño medioambiental. McGraw-Hill.
- **Freeman H.M.** (1998). Manual de Prevención de la Contaminación Industrial. McGraw-Hill.
- **Garrido S.** (1998). Regulación básica de la producción y gestión de residuos. Fundación confemetal.
- **Glynn J., Heinke G.** (1999). Ingeniería ambiental. Prentice Hall.
- **IHOBE.** (1998). Producción Limpia. Gobierno Vasco.
- **Institut Cerdà.** (1992). Manual de minimización de residuos y emisiones industriales.
- **Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia.** (1996). La contaminación atmosférica en Galicia. Consellería de Industria e Comercio. Xunta de Galicia.
- **López E.** O sector leiteiro en Galiza: dinámica recente e perspectivas. Departamento de Economía Aplicada. Universidade de Santiago de Compostela
- **Allen, D. T., Rosselot, K. S.** (1997). Pollution Prevention for Chemical Processes. Wiley Interscience.



CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE
Centro de Información e Tecnoloxía Ambiental

