



UNIVERSIDAD DE GRANADA

DESARROLLO METODOLÓGICO DE UN  
MODELO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA  
LA FACULTAD DE FARMACIA

Carolina Cárdenas Paiz

Granada, 2004

CAROLINA CÁRDENAS  
PAIZ

04/05

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Biblioteca Universitaria de Granada



01254938


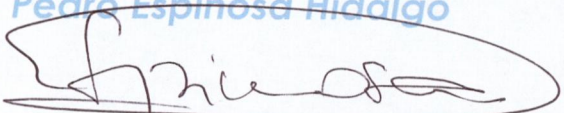
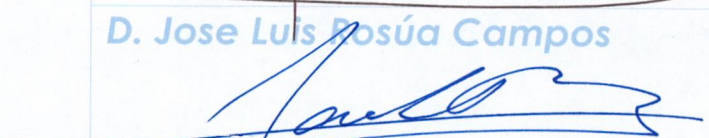
UNIVERSIDAD DE GRANADA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
GRANADA  
N.º Documento 16461237  
N.º Copia 117752152

DESARROLLO METODOLÓGICO DE UN  
MODELO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA  
LA FACULTAD DE FARMACIA

TESIS DOCTORAL

Doctorando	Dña. Carolina Cárdenas Paiz 
Directores	D. Pedro Espinosa Hidalgo 
	D. Jose Luis Josúa Campos 

Granada, diciembre de 2004



UNIVERSITARIA
GRANADA
N.º Documento
N.º Copie

*[Faint handwritten signature or scribble]*

# AGRADECIMIENTOS

Esta es, sin duda, la página que más satisfacción me produce escribir, han sido muchas las personas que me han acompañado en estos cuatro años y pico haciendo posible la finalización de esta Tesis, en todos ellos quise dejar un poquito de mí a cambio de lo mucho que yo obtuve de ellos:

A *Pugui y Ade*, gracias, porque juntos hemos creado el mejor lugar del mundo para trabajar, no se me ocurren mejores compañeros para esta aventura.

A "*Mis Farmacéuticos*", vosotros que sois tantos que no cabéis en una página y me habéis hecho sentir como en casa. En estos pasillos he conocido personas de tanta calidad humana y profesional que no tengo palabras, gracias por vuestra acogida.

Al "*COMA*", *Fernando, Herminia, Joaquín, Luis, Pepito y Tarsi* ha sido un verdadero placer trabajar con vosotros.

Al departamento de *Química Farmacéutica y Orgánica* por hacerme un huequito y facilitarme tanta información, *Jose Antonio* gracias por tu conversación y tu iniciativa.

A mis Directores, *Jose Luis y Pedro*, especialmente a *Pedro* a quien debo la seguridad con que finalizo este texto, por haberme obligado a desgranar punto por punto y letra por letra el contenido de estas páginas.

*Antonio*, gracias por esos cafés maravillosos por la mañana.

*Mari Carmen*, gracias por dejarme ser tu niña y por solucionarnos tantos problemas.

Y a los que han sufrido más que nadie mis ausencias y el mal carácter que me ha nacido en la recta final. A los que debo este entorno tan calentito que me encanta, mi familia que creyendo en mí me han ayudado más de lo que se imaginan, *Papá, Mamá*, gracias por hacerme saber siempre que estáis orgullosos de mí y animarme cuando desespero, *Marian*, gracias por ser una buena hermana y mejor amiga, *Raul*, eres muy importante en mi vida, gracias porque sé que estas ahí. *Abuelo*, sin saberlo tú eres el culpable de todo esto porque tú me enseñaste a amar la Naturaleza. *Mónica, Chiqui, Mari Paz, Moi, Laura, Ana, Lola, Rafa, Olga, Inma, José Luis, Peter*, solo os digo ¡Óle! porque sois increíbles.

*Lucas*, te encontré en un momento difícil y supiste darme apoyo, gracias.

A *Mis Niños* de la Sierra que me ayudan a desconectar y hacen que siga ilusionándome con las cosas pequeñas y grandes.

A *Maribel, Chemi, Juanito, Pepe, Alejandro, Antonio B., Alberto, Almudena, Fátima, Miguel M., Serafín, Isabel, Rosa, Rocío, Gloria, Concha, Antonio A., Mercedes, Miguel E., Moises, María Angustias, Felipe, Rafael, Luis R., Luis M., Manolo*

Gracias

---

	PAGINA
<b>1. ENFOQUES DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>11</b>
1.1. INTRODUCCIÓN	13
1.2. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL SIGLO XXI	20
1.2.1. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO (ACV)	22
1.2.2. AUDITORIA AMBIENTAL	23
1.2.3. ECO DISEÑO	25
1.2.4. ECO ETIQUETA	25
1.2.5. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	26
1.2.6. INDICADORES AMBIENTALES	27
1.2.7. MARKETING ECOLÓGICO	28
1.2.8. MINIMIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	28
1.2.9. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	28
1.2.10. AGENDA 21	29
1.2.10.1. OBJETIVOS	29
1.2.10.2. METODOLOGÍA	30
1.2.11. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	33
1.2.11.1. NORMAS DE DESARROLLO	33
1.2.11.2. OBJETIVOS DE LOS SGA	35
1.2.11.3. ESTRUCTURA DE LOS SGA	35
1.3. GESTIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA ESPAÑOLA	37
1.4. GESTIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA	41
1.4.1. PRODUCTO FARMACÉUTICO	42
1.4.1.1. LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA Y SU IMPLICACIÓN EN LA GESTIÓN AMBIENTAL	42
1.4.1.2. IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD FARMACÉUTICA Y SU GESTIÓN.	44
1.4.1.2.1. GESTIÓN DE RESIDUOS	45
1.4.1.2.2. GESTIÓN INTEGRAL DE ASPECTOS AMBIENTALES	49
1.5. EL MEDIO AMBIENTE EN LAS UNIVERSIDADES	51
1.5.1. MODELOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD	55
1.5.1.1. GESTIÓN AMBIENTAL EN LAS FACULTADES DE FARMACIA DE CENTROS UNIVERSITARIOS	63
1.5.2. PARTICULARIDADES DE LOS SGA EN LA UNIVERSIDAD	64
1.5.3. VENTAJAS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN CENTROS PÚBLICOS	68
ÍNDICE DE CUADROS	70
ÍNDICE DE FIGURAS	70
ÍNDICE DE GRÁFICOS	71
ÍNDICE DE REFERENCIAS	72
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>77</b>
2.1. INTRODUCCIÓN	79
2.2. ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA FACULTAD DE FARMACIA	80
2.2.1. REQUISITOS	80
2.2.1.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL	85
2.2.1.2. COMPROMISO DEL EQUIPO DECANAL	88
2.2.1.3. PLANIFICACIÓN	90
2.2.1.3.1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	90
2.2.1.3.2. OBJETIVOS Y METAS AMBIENTALES. PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	93
2.2.1.3.2.1. ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS Y METAS	93
2.2.1.3.2.2. PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	95
2.2.1.3.3. DOCUMENTACIÓN	95
2.2.1.4. IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	98
2.2.1.4.1. FORMACIÓN, SENSIBILIZACIÓN Y COMPETENCIA PROFESIONAL	98
2.2.1.4.2. COMUNICACIÓN	98
2.2.1.4.2.1. COMUNICACIÓN INTERNA	99
2.2.1.4.2.2. COMUNICACIÓN EXTERNA	99
2.2.1.4.3. DOCUMENTACIÓN	100
2.2.1.4.3.1. ELABORACIÓN/MODIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN	101
2.2.1.4.3.2. CODIFICACIÓN	102
2.2.1.4.3.3. DISTRIBUCIÓN Y CONTROL	104
2.2.1.4.4. CONTROL OPERACIONAL	105
2.2.1.4.5. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES	106

2.2.1.4.6. EVALUACIÓN DE PROVEEDORES	107
2.2.1.4.7. PLANES DE EMERGENCIA Y CAPACIDAD DE RESPUESTA	108
2.2.1.5. SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	110
2.2.1.5.1. NO CONFORMIDADES. ACCIONES CORRECTORAS Y PREVENTIVAS	110
2.2.1.5.2. REGISTROS	111
2.2.1.6. REVISIÓN Y ACCIÓN CORRECTORA	114
2.2.1.6.1. AUDITORIA DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	114
2.2.1.6.2. REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN. DECLARACIÓN AMBIENTAL	115
2.3. ETAPAS DE IMPLANTACIÓN	116
2.3.1. COMENTARIOS AL PROCESO	121
2.4. INDICADORES AMBIENTALES	122
2.5. HERRAMIENTAS AUXILIARES	124
2.5.1. ENCUESTAS/CUESTIONARIOS	126
2.5.2. ENTREVISTAS	135
2.5.2.1. PLANIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA	135
2.5.2.2. REALIZACIÓN DE LA ENTREVISTA	136
2.5.2.3. FINALIZACIÓN DE LA ENTREVISTA	136
2.5.3. INSPECCIONES/VISITAS	138
2.5.4. LISTAS DE COMPROBACIÓN	141
2.5.5. PROGRAMAS INFORMÁTICOS	142
2.5.6. REUNIONES	142
2.6. GLOSARIO	144
ÍNDICE DE CUADROS	161
ÍNDICE DE FIGURAS	162
ÍNDICE DE REFERENCIAS	162

<b>3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL</b>	<b>165</b>
3.1. INTRODUCCIÓN	167
3.2. METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL	169
3.2.1. CONOCIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO	170
3.2.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	172
3.2.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES	172
3.2.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS ASOCIADOS	173
3.2.5. REQUISITOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS	174
3.2.5.1. IDENTIFICACIÓN	174
3.2.5.2. COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO	175
3.2.5.3. DETERMINACIÓN DE NO CONFORMIDADES	176
3.2.5.4. ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE ACCIÓN	176
3.2.6. VALORACIÓN DE ASPECTOS. CRITERIOS AMBIENTALES	176
3.2.7. REDACCIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL	179
3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA FACULTAD DE FARMACIA	179
3.3.1. UBICACIÓN Y ACCESOS	179
3.3.2. INSTALACIONES DE LA FACULTAD DE FARMACIA	182
3.3.3. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	184
3.3.4. FUNCIONAMIENTO DE LA FACULTAD	189
3.3.5. PERSONAL DE LA FACULTAD DE FARMACIA	191
3.3.6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA FACULTAD DE FARMACIA	192
3.3.6.1. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PERSONAL DE LA FACULTAD DE FARMACIA	192
3.3.6.1.1. DOCENCIA	193
3.3.6.1.2. INVESTIGACIÓN	196
3.3.6.1.3. ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS	202
3.3.6.1.4. ACTIVIDADES AUXILIARES	204
3.3.6.2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR PERSONAL EXTERNO A LA FACULTAD DE FARMACIA.	205
3.3.6.2.1. CAFETERÍA	205
3.3.6.2.2. MANTENIMIENTO DE GRANDES EQUIPOS	205
3.3.6.2.3. KIOSCO	205
3.3.6.2.4. REPROGRAFÍA	205
3.3.6.2.5. OBRAS MAYORES	206

3.4. CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	206
3.4.1. CONDICIONES NORMALES	207
3.4.1.1. DOCENCIA	207
3.4.1.2. INVESTIGACIÓN	210
3.4.1.3. ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA	211
3.4.1.4. ACTIVIDADES AUXILIARES	211
3.4.1.5. CAFETERÍA Y REPROGRAFIA	212
3.4.1.6. SITUACIONES DE INICIO Y FINALIZACIÓN DE UNA ACTIVIDAD	213
3.4.1.6.1. DOCENCIA	213
3.4.1.6.2. INVESTIGACIÓN	214
3.4.1.6.3. ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA	214
3.4.1.6.4. ACTIVIDADES AUXILIARES	214
3.4.1.6.5. CAFETERIA Y REPROGRAFIA	215
3.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES	215
3.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS	230
3.7. IDENTIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS	234
3.7.1. IDENTIFICACIÓN	234
3.7.1.1. GENERACIÓN DE AGUA RESIDUAL	239
3.7.1.2. EMISIONES ATMOSFÉRICAS	247
3.7.1.3. GENERACIÓN DE RESIDUOS	253
3.7.1.3.1. RESIDUOS URBANOS Y ASIMILABLES	255
3.7.1.3.2. RESIDUOS PELIGROSOS	261
3.7.1.3.3. RESIDUOS RADIACTIVOS	272
3.7.1.4. GENERACIÓN DE RUIDO	278
3.7.1.5. CONTAMINACIÓN DEL SUELO	279
3.7.2. COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS	280
3.7.3. ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE ACCIÓN	281
3.8. VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES	250
3.9. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO. CURSO ACADÉMICO 2000-2001	290
3.9.1. GESTIÓN DE RESIDUOS	290
3.9.1.1. CARACTERIZACIÓN	290
3.9.1.1.1. RESIDUOS URBANOS	291
3.9.1.1.2. RESIDUOS PELIGROSOS	291
3.9.1.1.3. RESIDUOS RADIACTIVOS	291
3.9.1.2. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE PRODUCCIÓN	294
3.9.1.3. GESTIÓN	296
3.9.1.3.1. RESIDUOS URBANOS	296
3.9.1.3.1.1. PAPEL Y CARTÓN	296
3.9.1.3.1.2. ENVASES DE ALUMINIO	296
3.9.1.3.2. RESIDUOS PELIGROSOS	297
3.9.1.3.2.1. QUÍMICOS Y BIOSANITARIOS	297
3.9.1.3.2.2. OTROS: PILAS Y CONSUMIBLES INFORMÁTICOS	301
3.9.1.3.2.3. GESTIÓN ADMINISTRATIVA	302
3.9.1.3.3. RESIDUOS RADIACTIVOS	303
3.9.1.3.3.1. GESTIÓN DE RESIDUOS NO TRANSFERIBLES A ENRESA	303
3.9.1.3.3.2. GESTIÓN DE RESIDUOS TRANSFERIBLES A ENRESA	307
3.9.1.4. RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN	311
3.9.1.4.1. RESIDUOS URBANOS	311
3.9.1.4.2. RESIDUOS PELIGROSOS	311
3.9.1.4.3. RESIDUOS RADIACTIVOS	312
3.9.2. EMISIONES ATMOSFÉRICAS	312
3.9.2.1. CALDERAS DE CALEFACCIÓN	312
3.9.2.2. SISTEMAS DE EXTRACCIÓN DE GASES	313
3.9.2.3. RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN	313
3.9.3. AGUAS RESIDUALES	314
3.9.3.1. RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN	314
3.9.4. CONSUMOS	314
3.9.4.1. CONSUMO DE AGUA	314
3.9.4.1.1. AGUA DE ABASTECIMIENTO	314
3.9.4.1.2. AGUA DESTILADA	317
3.9.4.2. CONSUMO DE ENERGÍA	317
3.9.4.3. CONSUMO DE SUSTANCIAS Y MATERIALES	320
3.9.4.4. RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN	321
3.9.5. SITUACIONES DE EMERGENCIA	321

ANEXO I. PLANOS DE LAS INSTALACIONES DE LA FACULTAD DE FARMACIA	323
ANEXO II. REQUISITOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS	341
ÍNDICE DE CUADROS	357
ÍNDICE DE GRÁFICOS	360
ÍNDICE DE FIGURAS	360
ÍNDICE DE REFERENCIAS	361

<b>4. SEGUIMIENTO DEL MODELO AMBIENTAL PROPUESTO</b>	<b>365</b>
4.1. INTRODUCCIÓN	367
4.2. EVALUACIÓN DE LOS REQUISITOS DEL SGA	369
4.2. COMPROMISO DEL EQUIPO DECANAL. POLÍTICA AMBIENTAL	369
4.2.1.1. SEGUIMIENTO	369
4.2.1.2. AUDITORIA	374
4.2.2. PLANIFICACIÓN	377
4.2.2.1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	377
4.2.2.1.1. SEGUIMIENTO	377
4.2.2.1.2. AUDITORIA	379
4.2.2.2. PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL. OBJETIVOS Y METAS	387
4.2.2.2.1. SEGUIMIENTO	387
4.2.2.2.2. AUDITORIA	387
4.2.2.3. DOCUMENTACIÓN	389
4.2.3.1. SEGUIMIENTO	389
4.2.3.2. AUDITORIA	390
4.2.2.4. FORMACIÓN, SENSIBILIZACIÓN Y COMPETENCIA PROFESIONAL	392
4.2.4.1. SEGUIMIENTO	392
4.2.4.1.1. FORMACIÓN AMBIENTAL	393
4.2.4.1.2. SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL	395
4.2.2.4.2. AUDITORIA	407
4.2.2.5. COMUNICACIÓN	409
4.2.2.5.1. SEGUIMIENTO	409
4.2.2.5.2. AUDITORIA	410
4.2.2.6. CONTROL OPERACIONAL	411
4.2.2.6.1. SEGUIMIENTO	411
4.2.2.6.1.1. GESTIÓN DE RESIDUOS	411
4.2.2.6.1.1.1. EVOLUCIÓN	421
4.2.2.6.1.2. EMISIONES ATMOSFÉRICAS	431
4.2.2.6.1.3. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	432
4.2.2.6.1.4. CONTROL DE CONSUMOS	436
4.2.2.6.1.5. COMPRA DE PRODUCTOS	441
4.2.2.6.1.6. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES	450
4.2.2.6.1.7. EVALUACIÓN DE PROVEEDORES	451
4.2.2.6.2. AUDITORIA	454
4.2.2.7. PLANES DE EMERGENCIA Y CAPACIDAD DE RESPUESTA	454
4.2.2.7.1. SEGUIMIENTO	454
4.2.2.7.2. AUDITORIA	455
4.2.3. REVISIÓN Y ACCIÓN CORRECTORA	456
4.2.3.1. NO CONFORMIDADES. ACCIONES CORRECTORA Y PREVENTIVAS	456
4.2.3.1.1. SEGUIMIENTO	456
4.2.3.1.2. AUDITORIA	457
4.2.3.2. REGISTROS	458
4.2.3.2.1. SEGUIMIENTO	458
4.2.3.2.2. AUDITORIA	459
4.2.3.3. AUDITORIA INTERNA	460
4.2.3.3.1. SEGUIMIENTO	460
4.2.3.3.2. AUDITORIA	463
4.2.3.4. REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN Y DECLARACIÓN AMBIENTAL	464
4.2.3.4.1. SEGUIMIENTO	464
4.2.3.4.2. AUDITORIA	465
4.3. ADECUACIÓN CON LA NORMATIVA	465
ÍNDICE DE CUADROS	467
ÍNDICE DE GRÁFICOS	468
ÍNDICE DE FIGURAS	470



<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>471</b>
5.1. INTRODUCCIÓN	473
5.2. EFECTIVIDAD DEL MODELO	476
5.2.1. PROCESO DE CERTIFICACIÓN	476
5.2.1.1. FASE I	476
5.2.1.2. FASE II	479
5.2.2. IDONEIDAD PARA CONTROLAR LOS ASPECTOS AMBIENTALES	481
5.2.2.1. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSUMIBLES INFORMÁTICOS	482
5.2.3. GRADO DE IMPLANTACIÓN	485
5.2.4. PUNTOS FUERTES	487
5.2.4.1. COMUNICACIÓN	487
5.2.4.2. CONCIENCIACIÓN/SENSIBILIZACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL	488
5.2.4.3. CONTROL DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES	489
5.2.4.4. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN	489
5.2.4.5. ESTRUCTURA DE RESPONSABILIDADES	490
5.2.5. PUNTOS DÉBILES	490
5.2.5.1. TIEMPO COMO RECURSO	491
5.2.5.2. PARTICIPACIÓN/IMPLICACIÓN DEL PERSONAL	491
5.2.5.3. RECURSOS HUMANOS Y ECONÓMICOS	491
5.2.5.4. RITMO	492
5.3. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS	493
5.3.1. ACCIONES A DESARROLLAR EN LA FACULTAD TENDENTES A MEJORAR EL SGA	494
5.3.2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	495
ÍNDICE DE CUADROS	496
ÍNDICE DE GRÁFICOS	496
ÍNDICE DE FIGURAS	496
ÍNDICE DE REFERENCIAS	496
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>497</b>
<b>ABREVIATURAS</b>	<b>507</b>

# 1. ENFOQUES DE GESTIÓN AMBIENTAL

---

*"...todo ser humano está sometido ahora al contacto con sustancias  
químicas peligrosas..  
...desde su concepción a la muerte.  
Rachel Carson (1907-1964)*

*No hay dos fuegos iguales.  
Hay fuegos grandes y fuegos chicos y fuegos de todos los colores.  
Hay gente de fuego sereno, que ni se entera del viento, y  
gente de fuego loco, que llena el aire de chispas.  
Algunos fuegos, fuegos bobos, no alumbran ni se queman;  
pero otros arden la vida con tantas ganas que no se puede mirarlos sin  
parpadear, y quien se acerca, se enciende.*

*Eduardo Galeano*

- 1.1. Introducción*
  - 1.2. Herramientas de Gestión Ambiental para el Siglo XXI*
  - 1.3. Gestión Ambiental en la Industria Española*
  - 1.4. Gestión Ambiental en la Industria Farmacéutica*
  - 1.5. Medio Ambiente y Universidad*
-



*Plantago nivalis*

*Sierra Nevada*

## 1.1. INTRODUCCIÓN

---

La preocupación por el entorno surge en torno a los años '70, podemos tomar como punto de partida el año 1972 cuando tiene lugar la publicación del informe Meadows, denominado "Los Límites del Crecimiento" [1], se trata de un informe al Club de Roma en el que se pone de manifiesto que el ritmo desarrollista impuesto a partir de la revolución industrial a costa del consumo de recursos naturales es insostenible. Un año después surge el Primer Programa de Acción Comunitaria en materia de Medio Ambiente [2] con un periodo de vigencia hasta el año 1977, hecho este que demuestra la importancia que tuvo el informe Meadows en la preocupación social.

Este informe surge como detonante del inicio de la preocupación ambiental motivada por las actividades humanas desarrolladas a partir de la Revolución Industrial (1760), tales como la imposición de un modelo capitalista en los países desarrollados, avances tecnológicos e industriales, etc., que ponen de manifiesto que la acción del hombre propicia la aparición de sustancias químicas diferentes a las que la naturaleza es capaz de asimilar y/o en cantidades tales que superan la capacidad de carga del medio poniendo en peligro la salud del ser humano además del equilibrio natural de los ecosistemas.

---

La exposición a agentes contaminantes por parte del ser humano tiene su origen en la utilización de sustancias químicas peligrosas en la industria y en la agricultura sin establecer ningún tipo de barrera que impida su salida al exterior o bien en las exposiciones debidas a accidentes industriales. Desde la década de los cincuenta se vienen realizando estudios orientados a conocer los efectos sobre la salud de la exposición a determinadas sustancias. En el Cuadro 1.1 se muestra un resumen de los estudios más relevantes realizados a este respecto hasta la década de los noventa.

En relación con los accidentes industriales, según datos del grupo de investigación de Analítica de Riesgos de la Universidad de Zaragoza [3], durante el año 2000 se recogieron en prensa 38 referencias a accidentes a escala internacional con repercusiones ambientales y sobre la salud, durante el año 2001 aparecieron 671 referencias y 47 durante el primer mes del año 2002.

En la página web del grupo de investigación estadounidense "Chemical Safety and Hazard Investigation" [4] se pueden consultar los últimos accidentes graves ocurridos a nivel planetario. El Cuadro 1.2 recoge los principales accidentes industriales ocurridos hasta la década de los ochenta y sus efectos sobre la salud pública y el medio ambiente.

Estos ejemplos unidos a la creciente deforestación de la selva amazónica, el descubrimiento del agujero de la capa de ozono, la aparición de evidencias científicas del cambio climático, etc., propician la consolidación de la preocupación social por el medio ambiente, haciéndola extensible a una preocupación política y económica.

En la década de los noventa podemos hablar ya de una incorporación de la preocupación ambiental a todas las actividades. En la actualidad podemos encontrar prácticas de gestión ambiental en todos los ámbitos de desarrollo humano, tales como, industrial, comercial, doméstico, etc.

Institucionalmente se crea un cuerpo normativo con características ambientales, los ordenamientos jurídicos de los diferentes países se enriquecen paulatinamente con normativa sectorial referente a calidad de las aguas, residuos, protección atmosférica, ordenación del territorio, etc. En el año 1973 la Unión Europea desarrolla el primer Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente (PACMA) [2] con

---

una vigencia de 4 años. Conforme se va avanzando en el estudio de los problemas ambientales se va consolidando la preocupación de los países por buscar soluciones de amplio consenso haciéndose eco de la tan conocida frase "los problemas ambientales no respetan fronteras".

Período de operación	Lugar	Peligro ambiental	Hallazgos en la población expuesta	Número afectados
1942-1953	Love Canal. EU	Compuestos Orgánicos	Bajo peso al nacer y menor desarrollo físico	
1940-1977	New Bedford EU	Bifenilos Policlorados	Cloracne, dolores de cabeza y alteraciones visuales	
1950	Toyama Japón	Presencia de Cadmio en el arroz	Enfermedad de <i>Itai Itai</i> con manifestaciones renales y óseas	200 graves, muchos leves
1952	Londres, RU	Contaminación del aire por dióxido de azufre y partículas en suspensión	Aumento de la incidencia de enfermedades cardíacas y pulmonares	3.000 muertes
1955-1961	Sudeste de Turquía	Presencia de hexaclorobenceno en los cereales	Aumento de enfermedades hemofílicas tipo porfíria	3.000 afectados
1960-1980	Ciudades EU	Plomo en pinturas	Anemia, efectos en la mente y en el comportamiento	Muchos miles
1964-1972	Hardeman County EU	Tetracloruro de carbono, hexacloro, pentadieno, heptadieno	Lesiones hepáticas	
1968	Fukuoka Japón	Bifenilos policlorados en aceite comestible	Alteraciones cutáneas y debilidad general	Varios miles
1972	Irak	Metilmercurio en cereales	Neurológica	500 muertos y 6500 hospitalizados
1974-1971	Triana EU	Plaguicidas	Hipertensión Arterial	
1981	Madrid España	Anilina en el aceite comestible	Síntomas diversos	340 muertos, 20.000 afectados
1985	Bophal India	Isocianato de metilo	Pulmonar aguda	2000 muertos y 20000 intoxicados
1986	California	Plaguicida con carbamatos en sandías	Efectos sobre los sistemas gastrointestinal, óseo, muscular y nervioso autónomo y central enfermedad del carbamato	1376 casos notificados por consumo, 17 graves
1987	COIANA Brasil	Cs <sup>137</sup>	Radiación	Alrededor de 240 contaminados y 2 muertos

**Cuadro 1.1.** Estudios de los efectos de exposición a sustancias contaminantes.

FUENTE: ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES. ESPAÑA.

El Tratado de la Unión Europea, Maastrich, 7 de febrero de 1992, simboliza la consagración de la importancia que la Comunidad otorga en la actualidad a la problemática ambiental<sup>1</sup> [5].

<sup>1</sup> **Art. 2:** "la Comunidad tendrá por misión promover, mediante el establecimiento de un mercado común y de una unión económica y monetaria y mediante la realización de las políticas o acciones comunes

LOCALIZACIÓN Y FECHA	BREVE DESCRIPCIÓN ACCIDENTE	CONSECUENCIAS
Flixborough (UK), 1974	Explosión de vapor no confinada (UVCE) de ciclohexano	~ 28 muertos y cientos de heridos ~ Destrucción completa de las instalaciones
Cubatão (Brasil), 1974	Bola de fuego de gasolina por fuga de un oleoducto	~ Al menos 500 muertos ~ Graves daños al medio ambiente
Seveso (Italia), 1976	Reacción química fuera de control que provoca el venteo de un reactor, con liberación a la atmósfera de dioxina	~ Sin muertes ~ Evacuación de más de 1.000 personas ~ Abortos espontáneos y contaminación del suelo ~ Autoridades ilocalizables (fin de semana) ~ Las primeras medidas se tomaron a los cuatro días
Camping Los Alfaques, San Carlos de la Rápita (España), 1978	Explosión BLEVE de un camión sobrecargado de propileno al chocar contra un camping	~ 215 muertos ~ Destrucción completa del camping
San Juan de Ixhuatepec, México D.F. (México), 1984	Numerosas explosiones de depósitos y tanques de GLP debidas a una fuga y posterior explosión no confinada de GLP	~ Más de 500 muertos ~ Más de 4.500 heridos ~ Más de 1.000 desaparecidos ~ Destrucción masiva de viviendas ~ Efecto dominó procedente de la primera UVCE
Bhopal (India), 1984	Escape de isocianato de metilo en una planta de fabricación de insecticidas	~ 3.500 muertes directas y el mismo número de personas en condiciones críticas ~ Unas 150.000 personas requirieron tratamiento médico ~ Efectos a largo plazo: cegueras, trastornos mentales, lesiones hepáticas y renales ~ La nube tóxica atravesó una de las vías de evacuación
Guadalajara (México), 1992	Serie de explosiones en la red de alcantarillado de la ciudad de Guadalajara por vertidos incontrolados de combustible procedente de la planta de Petróleos Mexicanos, PEMEX	~ 190 muertos y 470 heridos ~ 6.500 damnificados ~ Destrucción de 1.547 edificaciones. Daños en 100 escuelas y 600 vehículos ~ Entre 13 y 14 kilómetros de calles destruidas

**Cuadro 1.2.** Principales accidentes ambientales de la década de los '70 y principio de los '90.  
FUENTE: GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ANALÍTICA DE RIESGOS. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.

contempladas en los art. 3 y 3ª, un **desarrollo armonioso y equilibrado** de las actividades económicas en el conjunto de la Comunidad, un **crecimiento sostenible** y no inflacionista que **respete el medio ambiente**, un alto grado de convergencia de los resultados económicos, un alto nivel de empleo y de protección social, la elevación del nivel y de la **calidad de vida**, la cohesión económica y social y la solidaridad entre los Estados miembros".

**Art. 3.** "Para alcanzar los fines enunciados en el artículo 2, la acción de la Comunidad implicará (...)

K) una política en el ámbito del medio ambiente;

(...)"

Así en palabras de A. Estella de Noriega [5], "la intervención comunitaria en materia medioambiental ha sido imparable desde que en 1972 la Comunidad decidiera institucionalizar una política europea en este importante ámbito de intervención pública".

En ese mismo año aparece también el concepto de *Desarrollo Sostenible* en "Nuestro Futuro Común" conocido como Informe Brundtland 1992 [7]

A escala internacional existen otros hitos importantes en el camino para alcanzar soluciones consensuadas a la problemática ambiental. En 1992 tiene lugar la "Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo"[8], más conocida como Cumbre de Río de Janeiro por ser la ciudad elegida para que tuviera lugar el encuentro entre 172 países y 108 jefes de estado con la finalidad de dar respuesta a la situación ambiental mundial. En esta Cumbre se aprueban cuatro documentos clave:

1. Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo.
2. Convenio marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
3. Convenio sobre Diversidad Biológica.
4. Agenda 21.

A partir de esta Conferencia ha habido diferentes reuniones internacionales organizadas por Naciones Unidas, la última de ellas celebrada en Johannesburgo (Sudáfrica) en 2002, en cuya Declaración [9] se presentan formalmente acuerdos relativos a:

- Reducir a la mitad la cantidad de personas que no tienen acceso ni a agua potable ni a servicios de saneamiento de las aguas residuales para el año 2015.
- La defensa de la biodiversidad<sup>2</sup>
- Pesca<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup>"crear un fondo de solidaridad mundial para el desarrollo sostenible y el objetivo de, en 2010, haber conseguido una reducción significativa de la tasa actual de pérdida de diversidad biológica". (Plan de aplicación de decisiones de la cumbre, 2002.)

---



- Ratificación del protocolo de Kioto (Cumbre del Clima, 1997) <sup>4</sup>
- Productos químicos.
- Globalización o mundialización y Organización Mundial del Comercio (OMC).
- Principio de precaución.
- Principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas.
- África: lucha contra la desertificación.
- Producción y consumo.
- Derechos Humanos.
- Derechos sociales.
- Responsabilidad de la empresa
- Gobierno.

En este contexto mundial surgen nuevas presiones que determinan un cambio de conducta del empresario en la forma de dirigir y organizar su empresa [10]. La presión legislativa es la que determina en mayor medida el cambio de actitud empresarial, seguida de la mejora de la imagen pública, la presión de las partes interesadas (consumidores, grupos ecologistas, etc.) y la exigencia de mercado [11].

(Gráfico 1.1).

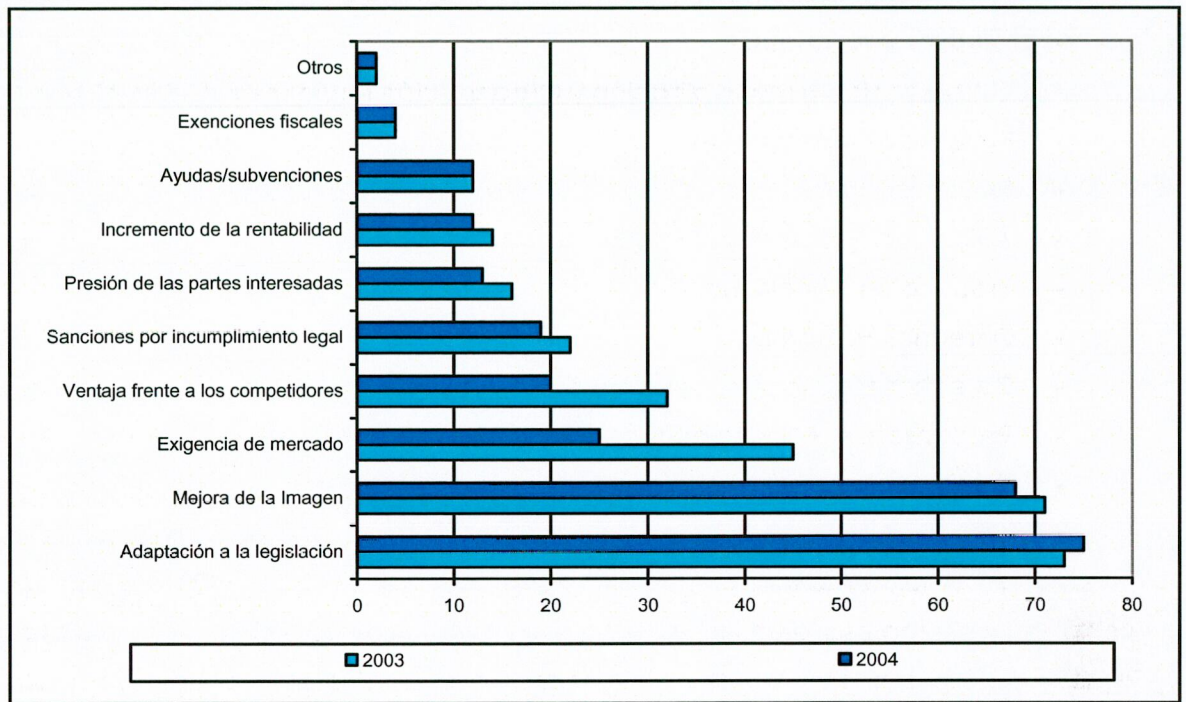
Ante estas presiones las empresas pueden adoptar dos posturas diferentes: considerar el medio ambiente como una amenaza que les va a hacer perder tiempo y dinero o considerarlo como una oportunidad de negocio, ahondando en la idea de desarrollo sostenible y compatibilizando el desarrollo económico con la protección del medio ambiente. A partir de esta segunda concepción surge la gestión ambiental como una estrategia empresarial para adaptarse a las nuevas exigencias de mercado.

---

<sup>3</sup> "devolver a niveles saludables la mayor parte de los caladeros de pesca de todo el mundo en 2015"(Plan de aplicación de decisiones de la cumbre, 2002).

<sup>4</sup> "los estados que han ratificado el protocolo de Kioto piden con fuerza a Estados que no lo han hecho que lo ratifiquen a tiempo." (Plan de aplicación de decisiones de la cumbre, 2002).

---



**Gráfico 1.1.** Factores impulsores para adoptar una política ambiental. Comparación 2001-2003. Porcentajes de empresas.

FUENTE: INFORME SOBRE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA ESPAÑOLA, 2003.  
FUNDACIÓN ENTORNO

### ¿Qué es la gestión ambiental?

Las definiciones que se han dado de gestión ambiental son muy numerosas y variadas dependiendo del aspecto de la misma que pretendan resaltar. Algunas de ellas constituyen "verdaderas recetas" para minimizar los impactos ambientales derivados de las actividades. En el contexto de esta tesis, definimos gestión ambiental como:

"conjunto de prácticas que se llevan a cabo de forma **consciente**, bajo un enfoque **prevencionista**, con la finalidad de **eliminar** o, cuando esto no sea posible, **minimizar** los impactos ambientales derivados de una actividad cualquiera".

Excluimos por tanto, de la definición de gestión ambiental, la opción cero, es decir, **"no hacer nada"**, puesto que a efectos de esta Tesis, solo se puede hablar de gestión ambiental cuando se realizan conscientemente determinadas prácticas para prevenir los impactos ambientales derivados de una actividad ya sea con una finalidad ética o económica.

## 1.2. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL SIGLO XXI

---

La gestión ambiental se ha convertido en un instrumento de mercado cada vez más empleada por organizaciones de cualquier tipo debido sin duda a las ventajas que presenta, que comentaremos más adelante.

Cada organización define su manera de preservar el medio ambiente en función de multitud de factores, como por ejemplo, los recursos con los que se cuenta, el tipo de organización, la actividad que desarrolla, etc., para lo cuál dispone de diferentes tipos de herramientas.

Las herramientas de gestión ambiental pueden clasificarse atendiendo a diferentes criterios. En el *Cuadro 1.3* se recoge la clasificación basada en la fase del proceso de la empresa en la que se apliquen.

Adoptando como criterio la ética/principios que propicia su incorporación a la empresa, las prácticas de gestión ambiental pueden clasificarse en dos grupos:

---

1. Principio de corrección: control de impactos. Las prácticas ambientales que se realizan no están sistematizadas, su incorporación puede ser resultado de la detección de deficiencias, obtención de ventajas competitivas, requerimientos legales, etc. Generalmente son prácticas de gestión ambiental oportunistas que, en ocasiones propician el marco o base adecuados para la implantación de un modelo más completos de gestión ambiental o bien sirven de herramientas complementarias a los modelos sistematizados de gestión ambiental, como por ejemplo la instalación de filtros al final del conducto de la chimenea para evitar que la contaminación salga al exterior.

FASE DE PROYECTO	FASE DE IMPLANTACIÓN		
	ORGANIZACIÓN	PROCESOS	PRODUCTOS
Evaluación de impacto ambiental	Agenda 21	Minimización de impactos ambientales: control operacional, gestión de residuos, planes de minimización, control emisiones atmosféricas, depuración de agua residual, etc.	Análisis del ciclo de vida del producto
Sistemas de información geográfica	Sistema de gestión ambiental		Eco etiqueta
	Auditoria ambiental		Eco diseño
	Marketing ecológico		Indicadores ambientales
	Indicadores ambientales		Marketing ecológico

**Cuadro 1.3.** Clasificación de las herramientas ambientales de la empresa en función de su ámbito de aplicación. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

2. Principio de prevención y reducción en la fuente: eliminación de impactos. Son modelos de gestión ambiental que pretenden eliminar las causas que propician el impacto ambiental. En general se trata de herramientas planificadas, que aseguran que los problemas ambientales se abordan por orden de prioridad y que las prácticas ambientales se mantendrán mejoradas en el tiempo, enfocando la actividad en el camino hacia la excelencia ambiental. Dentro de los modelos sistematizados de gestión ambiental, los más importantes son el Sistema de Gestión Ambiental (en adelante SGA) y la Agenda 21, que se explican brevemente en este capítulo. No obstante, la evaluación de impacto ambiental, el análisis del ciclo de vida del

producto y la modelización ambiental pueden considerarse también incluidas en este grupo.

El resto de las herramientas de gestión ambiental presentadas en el Cuadro 1.3 pueden entenderse como herramientas de aplicación puntual o bien como herramientas auxiliares para controlar el buen funcionamiento de las prácticas ambientales establecidas por la empresa, como es el caso de la auditoría ambiental o el seguimiento ambiental mediante indicadores.

En el contexto de esta Tesis nos interesan particularmente dos herramientas de gestión ambiental: la Agenda 21 y el Sistema de Gestión Ambiental, basadas en el principio de prevención y de corrección en origen o en la fuente, que describiremos con cierto detalle puesto que son las adoptadas más frecuentemente en el ámbito universitario. No obstante, creemos oportuno hacer una breve descripción de las restantes puesto que, en mayor o menor grado, también son empleadas en las Universidades.

### **1.2.1. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO (ACV).**

*"Aproximación por parte de la administración de la empresa para reducir el impacto de un producto, paquete o actividad sobre la salud humana y el medio ambiente, mediante el examen de cada fase de la vida de los productos manufacturados, desde la extracción de las materias primas y a través de la producción o construcción, distribución, uso, mantenimiento y basura o reciclado"* [12].

El ACV es la herramienta de gestión ambiental aplicable al producto más completa dado que su implantación incluye aspectos tales como [12].

- Inventario del ciclo de vida: caracterización de todas las entradas y salidas resultantes de la existencia a lo largo de toda su vida útil; requerimientos de agua, energía y materias primas, emisiones atmosféricas, vertidos de agua residual, generación de residuos sólidos urbanos y/o peligrosos, etc.
-

- Análisis del inventario del ciclo de vida del producto: evaluación cuantitativa (siempre que sea posible) de los costes asociados a las corrientes de entrada y salida analizadas en el apartado anterior, así como de los impactos ambientales asociados.
- Análisis de la mejora del ciclo de vida: evaluación sistemática de las necesidades y oportunidades para minimizar los impactos ambientales derivados del producto.

Puesto que de la aplicación de esta herramienta puede derivarse la necesidad de introducir mejoras tecnológicas para minimizar los costes ambientales del producto, es aconsejable aplicarla en la fase de diseño del producto, hablaríamos entonces de Eco diseño.

En la actualidad la única referencia homologada existente a este respecto es la norma internacional ISO 14040: 1998 [14], de aplicación voluntaria y la norma PNE 150041 "Análisis del ciclo de vida simplificado" [15].

El Eco diseño y la Eco etiqueta son herramientas que se encuentran muy relacionadas con el ACV debido a su aplicación al producto.

### **1.2.2. AUDITORIA AMBIENTAL.**

*"Instrumento de gestión que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de la eficacia de la organización, del sistema de gestión y procedimientos destinados a la protección del medio ambiente y que tiene por objeto:*

- *facilitar el control, por parte de la dirección, de las prácticas que puedan tener efectos sobre el medio ambiente;*
- *evaluar su adecuación a las políticas medioambientales de la empresa" [16].*

Surge en 1986 en Estados Unidos, posteriormente se ha ido extendiendo por todos los países desarrollados. Actualmente existe un cuadro normativo importante que desarrolla la auditoria ambiental:

---

UNION EUROPEA:

*Reglamento Comunitario 1836/93 (UE, 1993), por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoria medioambientales (EMAS) [16].*

*Reglamento (CE) 761/2001, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de Marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter Voluntario a un Sistema Comunitario de Gestión y Auditoria Medioambientales (EMAS) [17].*

*Recomendación de la Comisión de 7 de Septiembre de 2001, por la que se determinan unas Directrices para la aplicación del Reglamento (CE) num 761/2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter Voluntario a un Sistema Comunitario de Gestión y Auditoria Medioambientales (EMAS) [18].*

ESTADO ESPAÑOL:

*Real Decreto 85/1996, de 26 de Enero, por el que se establecen normas para la aplicación del Reglamento (CEE) 1836/93, del Consejo, de 29 de junio, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema de gestión y auditoria medioambientales [19].*

NORMATIVA UNE:

*UNE 150010:1996. Tipos de auditorias ambientales [20].*

*UNE EN-ISO 14010:97. Directrices para la auditoria medioambiental. Principios generales. (ISO 14010:1996) [21].*

*UNE-EN ISO 14011:1997. Directrices para la auditoria medioambiental. Procedimientos de auditoria. Auditoria de los sistemas de gestión medioambiental. (ISO 14011:1996) [22].*

---

UNE-EN ISO 14012:1997. Directrices para la auditoria medioambiental. Criterios de cualificación para los auditores medioambientales. (ISO 14012:1996) [23].

### **1.2.3. ECO DISEÑO.**

*"Incorporación de criterios ambientales en la fase de concepción y desarrollo de cada producto, procurando anticipar los impactos ambientales del producto tanto en su fase de producción como en las fases de consumo y conversión en residuo, y considerar asimismo los impactos ambientales heredados que se han producido en etapas anteriores del ciclo, como son la producción y distribución de energía, la extracción y elaboración de materias primas y fabricación de componentes" [24].*

### **1.2.4. ECO ETIQUETA.**

La Eco etiqueta es un distintivo ambiental que se otorga a determinados productos siempre que [5]:

- tengan repercusiones reducidas en el medio ambiente durante todo su ciclo de vida.
- No comprometan la seguridad de los productos o los trabajadores,
- No afecte a las propiedades que hacen apto el producto para el consumo.

El procedimiento de concesión de la Etiqueta Ecológica Europea está regulada por el reglamento 880/92/CEE del Consejo de 23 de marzo de 1992, relativo a un sistema comunitario de concesión de la etiqueta ecológica [25]. que establece diferentes criterios ambientales en función de la familia a la que pertenezca el producto, tales como generación de residuos, contaminación y degradación del suelo, consumo de recursos naturales, etc.). En cada uno de los estados miembros

---



existen entidades acreditadas encargadas de realizar la evaluación del producto previa solicitud por parte del fabricante.

### 1.2.5. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

*"Análisis de todos los efectos medioambientales relevantes que podrían resultar de un proyecto que se está considerando, de tal modo que la evaluación debería establecer, hasta el punto en que sea posible, valores numéricos para los componentes medioambientales seleccionados, indicando la calidad del medio ambiente, antes, durante y después de la acción" [26].*

La evaluación de impacto ambiental surge en la década de los setenta como respuesta a la necesidad de estudiar las repercusiones negativas de un proyecto de forma previa a su puesta en marcha, con el objetivo de prevenir la ocurrencia de impactos ambientales.

En el Estado Español, la primera norma de referencia es el RDL 1302/1986 [27] de Evaluación de Impacto Ambiental que transpone al ordenamiento jurídico interno la Directiva Comunitaria 85/337/CEE [28], relativa a la "Evaluación de las Repercusiones de Determinados Proyectos Públicos y Privados sobre el Medio Ambiente". En el año 1988 se aprobó el RD 1131/1988 [29] por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 [30], de 28 de junio, de Evaluación del Impacto Ambiental.

Posteriormente esta normativa ha sufrido diferentes modificaciones tanto a nivel comunitario como estatal:

#### UNION EUROPEA:

La Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de Marzo de 1997 modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente [31].

---

### ESTADO ESPAÑOL:

*Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de Octubre, de Modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental [32].*

*Resolución de 19 de Octubre de 2000, del Congreso de los Diputados, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de convalidación del Real Decreto-ley 9/2000, de 6 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental [33].*

*Ley 6/2001, de 8 de Mayo, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental [34].*

### **1.2.6. INDICADORES AMBIENTALES**

Son un conjunto de parámetros que proporcionan información sobre el estado de la relación entre la empresa y su entorno. Sirven para controlar el estado de implantación de las diferentes herramientas de gestión ambiental, por ejemplo: el indicador *Kg de residuos/unidad de producción*, nos da una idea de la eficiencia del sistema productivo.

Los indicadores ambientales son aplicables a productos, procesos y a la organización en su conjunto. Existe mucha literatura al respecto pero no existe normativa de referencia en cuanto a la utilización de los indicadores ambientales.

---

### **1.2.7. MARKETING ECOLÓGICO**

*"Estudio y uso de diferentes acciones relacionadas con el medio ambiente que sirven para dar mayor notoriedad a las empresas y/o productos entre los consumidores" [10].*

El marketing ecológico se puede clasificar en social y empresarial [35] de modo que la vertiente social del marketing ecológico se definiría como *"conjunto de actuaciones llevadas a cabo por instituciones sin ánimo de lucro para difundir ideas y comportamientos medioambientalmente deseables entre los ciudadanos y los distintos agentes sociales y económicos"* [10]. Y la perspectiva empresarial que persigue satisfacer las necesidades de los consumidores ecológicos [10].

### **1.2.8. MINIMIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

Control operacional, gestión de residuos, planes de minimización, control emisiones atmosféricas, depuración de agua residual, etc. Se trata de operaciones puntuales para solventar alguna deficiencia ambiental de la empresa sin enmarcarla dentro del sistema organizativo de la misma. Son actuaciones sectoriales que responden a una presión legislativa, en la mayoría de los casos, o social.

### **1.2.9. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

El National Center for Geographic Information and Analysis de USA [36] los define como:

*"Sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados para resolver problemas complejos de planificación y gestión".*

---

Estas herramientas permiten analizar las repercusiones sobre el medio ambiente de las diferentes opciones de un proyecto y por tanto, son muy utilizadas en el campo de la evaluación de impacto ambiental.

### **1.2.10. AGENDA 21**

El origen de la Agenda 21 hay que buscarlo en la CONFERENCIA DE NACIONES UNIDAS SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO celebrada en Río de Janeiro en el año 1992 [8]. A partir de esta Conferencia, denominada Cumbre de la Tierra, surgen la CARTA DE AALBORG [37] que establece las bases para que los municipios europeos puedan desarrollar Agendas 21, la CARTA DE LISBOA [38] y la DECLARACIÓN DE HANNOVER [39].

La Agenda 21 puede definirse como *“un documento que incorpora políticas, planes o programas de acción cuyo objetivo es conseguir un necesario equilibrio entre la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales y el modelo socioeconómico”* [40].

La Agenda 21 contiene más de 2.500 recomendaciones prácticas para definir un modelo de desarrollo local que integre los objetivos sociales, económicos y ambientales, permitiendo la elaboración de un documento que recoja de forma ordenada medidas orientadas a la consecución de una gestión municipal basada en el desarrollo sostenible para el siglo XXI, incorporando una planificación ambiental a largo plazo. Se trata, por tanto, de un programa dinámico orientado hacia la ambientalización de la gestión municipal.

#### **1.2.10.1. OBJETIVOS**

Los objetivos de la Agenda 21 Local parten de la necesidad de alcanzar modelos de desarrollo sostenible para la ciudad y su entorno. Este objetivo se materializa en una serie de objetivos sectoriales que constituyen los diferentes planes y programas de la Agenda 21 y pueden resumirse en:

---

- Proteger la salud de las personas.
- Mejorar la calidad de vida.
- Revitalizar el crecimiento económico con criterios sostenibles.
- Conservar los recursos naturales.
- Eficiencia en la utilización de recursos naturales.
- Conservación de la biodiversidad.
- Gestión adecuada de productos/residuos peligrosos.

### 1.2.10.2. METODOLOGÍA

No existe una metodología única que implique un procedimiento de operación para la consecución de los objetivos establecidos en el programa de Agenda 21 Local. Tras consultar diferentes agendas 21 locales puede establecerse una metodología basada en seis fases:

1. Planificación: la decisión de implantar una Agenda 21 en un municipio debe partir de la máxima autoridad de forma que se cuente con un respaldo político que asegure el proceso. En esta etapa deben preverse también los cauces de participación pública con la finalidad de implicar a los ciudadanos y debe asegurarse que la agenda 21 se concibe como un proceso dinámico y permanente.
  2. Diagnóstico: esta es una etapa muy importante puesto que el plan de acción de la agenda 21 deberá ser adaptado a la realidad del entorno local, por lo que cuanto mas detallada sea la información recogida en esta fase mas eficaces serán los programas adoptados, como norma general los diagnósticos deben cubrir el mayor número posible de factores ambientales, socio-económicos y organizativos.
  3. Establecimiento de un plan/programas: una vez conocida la situación de partida se pueden elaborar planes de acción que contemplen objetivos y acciones realistas encaminadas a mejorar la relación del municipio con el
-

medio ambiente, ordenados en función de su prioridad. El plan de acción se concibe como el conjunto de medidas a adoptar para solventar los problemas detectados en la fase de diagnóstico.

A partir del plan de acción se establecen los diferentes programas sectoriales que van a recoger las acciones para lograr los objetivos establecidos, no existe tampoco un modelo sistemático de los programas que debe adoptar un municipio pues estos serán diferentes en función de los aspectos ambientales detectados en la fase de diagnóstico. No obstante y tras haber consultado diferentes agendas 21 implantadas por municipios españoles observamos que los programas mas frecuentemente adoptados son:

*AREA DE DESARROLLO ECONÓMICO SOSTENIBLE:*

- Programa para el Comercio.
- Programa para las Actividades Económicas.
- Programa para la Sostenibilidad Energética: energías "alternativas" y ahorro energético.
- Programa para la Agricultura Sostenible.
- Programa de Ecoturismo.

*AREA DE DESARROLLO SOCIAL SOSTENIBLE:*

- Programa para la Mejora de la Accesibilidad a los Centros Educativos.
  - Programa para la Prevención de los Accidentes Domésticos.
  - Programa de seguridad ciudadana.
  - Programa para la Atención a los Mayores.
  - Programa de Viviendas con Promoción Pública.
  - Programa de Atención a la Imagen del municipio.
  - Programa para la Conservación y Mejora de las Vías Públicas.
  - Programa de transporte y movilidad.
  - Programa de integración social.
  - Programa para Impulsar un Nuevo Modelo de Gestión Local con la Participación Ciudadana.
-

**AREA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL:**

- Programa para un Crecimiento Urbanístico Moderado.
- Programa de gestión de recursos hídricos.
- Programa de protección atmosférica.
- Programa de reducción y valorización de residuos.
- Programa de sanidad ambiental.
- Programa de prevención de desastres ambientales.
- Programa de ruido.
- Programa para la Protección de espacios naturales.
- Programa para la Información, Educación y Sensibilización ambiental.

4. Consulta ciudadana. Información pública: de forma previa a la aprobación e implantación de los programas contenidos en la Agenda 21 local se hace necesario establecer los cauces necesarios para la participación ciudadana, bien a través de organismos creados al efecto o bien utilizando las vías tradicionales.
  5. Revisión: una vez sometida a información pública el plan de acción deberá ser revisado. En esta fase es aconsejable establecer un cronograma de las actuaciones a realizar y determinar los responsables de cada una de las acciones y los medios necesarios para su consecución.
  6. Aprobación e implantación: una vez sometido a proceso de información pública y realizada las correcciones pertinentes se aprueba el plan de acción y los diferentes programas. Y se procede a dar cumplimiento al cronograma propuesto.
  7. Seguimiento: para garantizar la correcta aplicación de lo establecido en el plan es necesario realizar un seguimiento de las acciones. La forma de realizar el seguimiento de lo establecido en la Agenda 21 corresponde decidirla a cada municipio de modo que existen municipios que optan por crear comisiones municipales, otros crean comisiones mixtas en los que participan los diferentes estamentos sociales del municipio (empresas, educación, comercio, ciudadanos, ancianos, jóvenes, etc.). Por regla
-

general se establecen indicadores ambientales que permiten hacer un seguimiento de las acciones contenidas en cada programa.

8. *Revisión:* con la periodicidad que establezca cada municipio se revisan los contenidos del plan de acción y se modifica, si es necesario, para adaptarlo a los cambios que pudieran haber tenido lugar en el municipio.

En el apartado 1.4 de este capítulo se describen las experiencias de implantación de agenda 21 en instituciones universitarias.

### **1.2.11. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Un SGA puede definirse como un modelo de gestión que permite incluir la variable ambiental en todos los procesos organizativos y ejecutivos de una empresa u organización, bajo el enfoque de la revisión y la mejora continua.

En este apartado se comentan brevemente las normas más empleadas para el desarrollo de Sistemas de Gestión Ambiental, los objetivos del sistema y la estructura que presentan.

#### **1.2.11.1. NORMAS DE DESARROLLO**

La aparición de normas que permiten regular la gestión ambiental de una organización tiene su origen en los años '70. Estas normas proporcionan las líneas maestras para lograr y mantener un comportamiento ambiental conforme a unas exigencias y un entorno en cambio continuo.

Sin embargo, y a pesar de la fuerza de este movimiento, ha sido necesario asentar la filosofía ecologista de esta época y dotarla de autenticidad para que empezara a considerarse más como una realidad ventajosa que como una utópica reivindicación social.

---



La primera norma de desarrollo de SGA surge en marzo de 1992, se trata de la norma británica BS 7750, con el título "*NORMA BRITÁNICA: ESPECIFICACIONES PARA LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL*". [41]

Posteriormente, y ante la aparición de diferentes normas nacionales con este objetivo, la Unión Europea decide unificar criterios y desarrollar una norma que permita a una organización desarrollar un SGA y obtener una certificación con validez en los países miembros de la Unión Europea. Se trata del Reglamento 1836/93, de 29 de junio de 1993 [16], por el que se permite a las organizaciones adherirse a un sistema comunitario de Ecogestión y Eco auditoria, comúnmente denominado EMAS [16].

Simultáneamente, la ISO (International Standard Organization) creó un grupo estratégico consultivo sobre medio ambiente, que tenía como objetivos:

1. promover un enfoque común sobre la gestión ambiental similar a la desarrollada por la norma ISO 9000 de calidad,
2. aumentar la capacidad de una organización para mejorar su comportamiento ambiental y desarrollar herramientas de medición de esta mejora y,
3. facilitar el libre comercio y la eliminación de barreras arancelarias.

Recogiendo la experiencia de aplicación de la norma británica y de la norma de calidad, surge la norma voluntaria ISO 14001 "*SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL*" [42] en la que se establecen las directrices para implantar un sistema de gestión ambiental certificable y con validez internacional.

Existen otras normas nacionales que desarrollan un SGA que no van a ser objeto de mención en este capítulo puesto que actualmente las dos normas con mayor aplicación son el Reglamento EMAS y la norma ISO 14001.

---

### **1.2.11.2. OBJETIVOS DE LOS SGA**

Los objetivos fundamentales de un SGA, independientemente de la norma por la que se desarrolle, se pueden resumir en dos:

1. Cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.
2. Mejora continua en el comportamiento ambiental de una organización.

Estos objetivos pueden ser desglosados para definir las cinco etapas generales de un SGA, que son:

1. Definir una política ambiental que contenga los principios básicos de actuación ambiental de la organización.
2. Planificar, implantar, mantener y mejorar instrumentos que determinen la sostenibilidad de las actuaciones.
3. Comprobar que estos instrumentos están en consonancia con la política ambiental.
4. Demostrar a terceros esta conformidad y,
5. Establecer mecanismos de auto evaluación del sistema que permitan la mejora continua.

Una vez que se ha logrado la consecución de estas etapas, la organización dispone de un SGA que orienta la actividad de la misma en la dirección de la sostenibilidad.

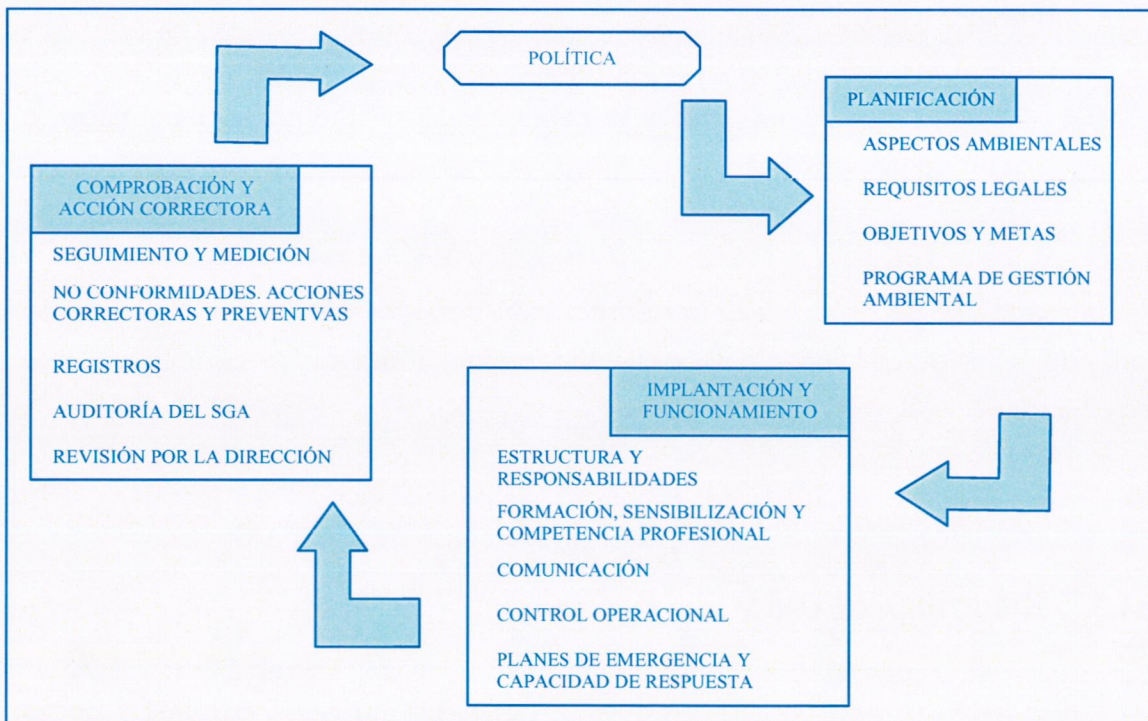
### **1.2.11.3. ESTRUCTURA DE LOS SGA**

Las estructuras para un SGA propuestas por la norma ISO 14001 [42] y por el Reglamento EMAS [17] son muy similares. No obstante, puesto que existen algunas diferencias hemos optado por presentar la estructura de los dos sistemas en las *Figuras 1.1 y 1.2.*

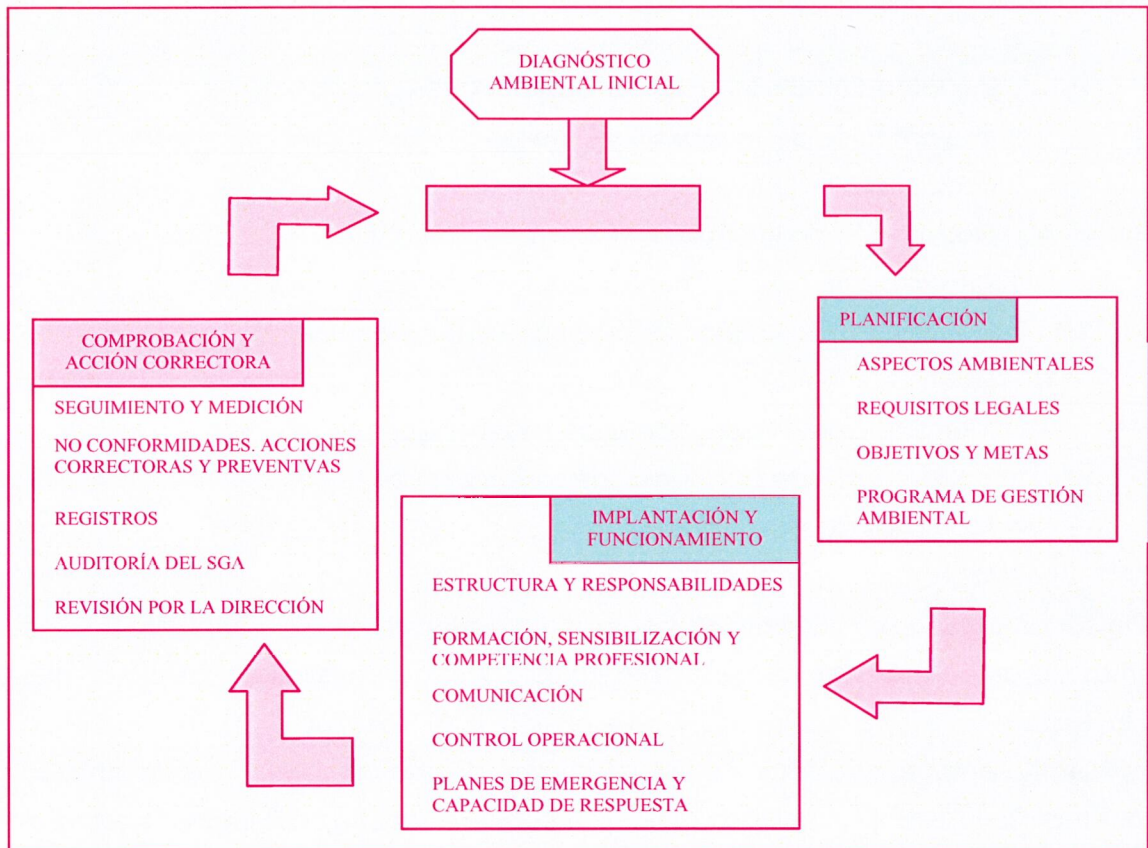
---

Con la modificación del Reglamento EMAS mediante la aprobación del Reglamento CE 761 / 2001 [17] las diferencias en la estructura se eliminan considerablemente puesto que EMAS, en el Anexo I "Requisitos del Sistema de Gestión Ambiental", transcribe literalmente la norma ISO 14.001. No obstante, persisten dos diferencias de cierta importancia:

1. La elaboración de un diagnóstico ambiental inicial. Obligatorio en EMAS y aconsejable en ISO.
2. La elaboración de una declaración ambiental anual pública y comprobada por un verificador ambiental. Obligatorio en EMAS.



**Figura 1.1.** Estructura de un SGA conforme al Reglamento EMAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



**Figura 1.2.** Estructura de un SGA conforme ISO 14001. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

### 1.3. GESTIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA ESPAÑOLA

Las empresas y organizaciones optan por el modelo de gestión ambiental que mejor se ajusta a sus necesidades.

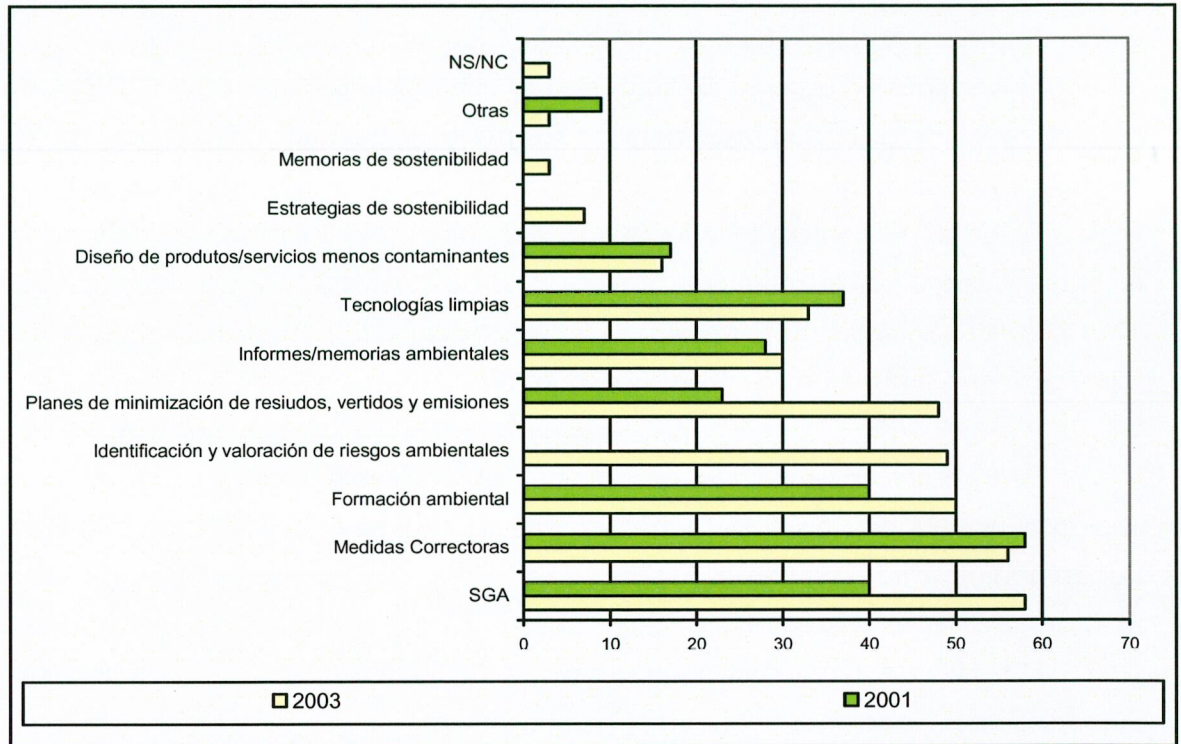
Siguiendo el esquema planteado por la Fundación Entorno en su informe sobre la gestión ambiental en las empresas españolas 2003 [11] las actuaciones ambientales de las empresas se dividen en:

- Implantación de Sistemas de Gestión Ambiental.
- Implantación de Tecnologías Limpias.
- Implantación de Medidas Correctoras.
- Elaboración de Informes y Memorias Medioambientales.
- Diseño de productos y servicios menos contaminantes.
- Planes de minimización de residuos, vertidos y emisiones.
- Incorporación de temas ambientales en planes de formación.
- Identificación y valoración de riesgos ambientales.
- Implantación de estrategias de sostenibilidad.
- Memorias de sostenibilidad.

De todas ellas la más adoptada por la Industria Española es la implantación de sistemas de gestión ambiental frente a la implantación de medidas correctoras que era la herramienta más adoptada hasta el año 2001 (*Gráfico 1.2*). En el periodo comprendido entre el año 2001 y el 2003 se ha producido un cambio de mentalidad en el empresario español que pasa de un enfoque correctivo del impacto sobre el medio ambiente a un enfoque preventivo, buscando herramientas de gestión ambiental que permitan demostrar a terceros la conformidad de su empresa con el medio ambiente.

Atendiendo a la implantación de SGA por Comunidades Autónomas, observamos que las que se encuentran a la cabeza en cuanto al porcentaje (70%) de empresas que tienen implantado un SGA son, el País Vasco, Navarra, La Rioja y Madrid, por este orden, mientras que a la cola de esta lista se encuentra Andalucía con poco más de un 40% de empresas y Asturias con un 35% [11].

Otro dato relevante es la diferencia existente en la adopción de SGA por sectores (*Cuadro 1.4*). Los que experimentan un mayor crecimiento respecto a datos del 2001 han sido la construcción, madera, muebles, papel y edición, hostelería y textil, cuero y calzado.



**Gráfico 1.2.** Actuaciones ambientales y de sostenibilidad en las empresas. Porcentaje de empresas. FUENTE: FUNDACIÓN ENTORNO, INFORME DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA EMPRESA ESPAÑOLA, 2003.

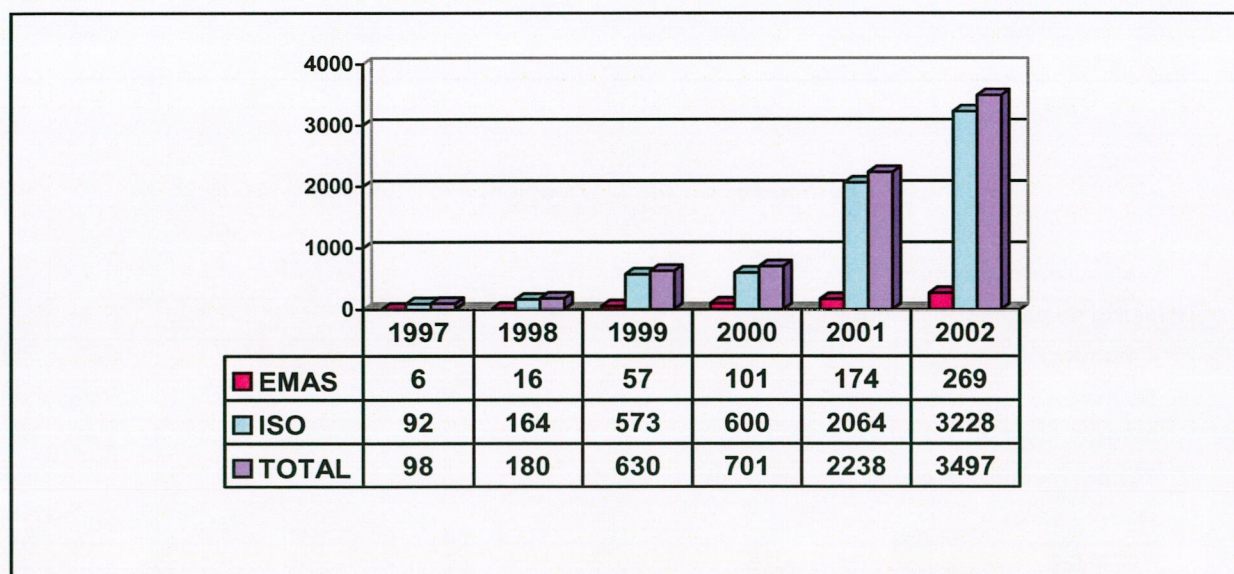
Porcentaje de empresas españolas que tienen implantado un SGA.		
	2003	2001
Material de transporte	57.7	41.2
Refino de petróleo, plásticos y energía	52.8	27.6
Construcción	49.4	15
Químico	45.5	36.7
Madera, muebles, papel y edición	42.4	9.5
Equipos mecánicos, eléctricos y electrónicos	40.6	22
Otros servicios	37.9	22.6
Hostelería	37.4	5.9
Alimentación, bebidas y tabaco	30.2	14.3
Metalurgia y productos metálicos	26.8	11.1
Textil, cuero y calzado	25.5	4.9
Minería y productos minerales no metálicos	14.8	11.8
Total	38.9	17.8

**Cuadro 1.4.** Implantación de SGA por sectores. FUENTE: FUNDACIÓN ENTORNO, 2003.

Según datos del Ministerio de Medio Ambiente [43], España, con un total de 308 empresas certificadas en octubre de 2003, ocupa el tercer lugar entre los países europeos con mayor número de empresas certificadas por el Reglamento EMAS, por detrás de Alemania y Austria. No obstante, la mayoría de las empresas españolas optan por implantar un SGA conforme a la norma ISO 14001 por la mayor flexibilidad que presenta y por su validez mundial. Según datos de la revista "The ISO Survey of ISO 9000 and ISO 14001 Certificates" [44] en el año 2002 existían 3.228 empresas certificadas en España, lo que supone un 13.8% del total europeo.

Estos datos reflejan que el 92% de las empresas españolas que deciden implantar un SGA optan por hacerlo conforme a la norma ISO 14001 y tan sólo el 8% lo hacen conforme al reglamento EMAS.

El Gráfico 1.3 muestra comparativamente la evolución que han seguido el número de certificaciones de las empresas españolas.



**Gráfico 1.3.** Evolución de las certificaciones de SGA en España. FUENTE: ISO Y MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. 2003

De todos los sectores que conforman el tejido empresarial nos interesa conocer el grado de aceptación de medidas ambientales en el farmacéutico que se engloba dentro del Sector Químico. Esto es así debido a que los estudiantes que reciben formación en la Facultad de Farmacia se integrarán en este sector una vez hayan finalizado sus estudios, por este motivo nos parece importante realizar un comentario más detallado del estado de la gestión ambiental en el mismo.

## **1.4. GESTIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA**

---

En este apartado vamos a analizar las actuaciones ambientales de las industrias del sector profesional en el que se integrarán los Licenciados en Farmacia.

Las salidas profesionales del Licenciado en Farmacia son:

- Farmacia Industrial: industria farmacéutica.
- Farmacia asistencial: establecimientos de venta al público de medicamentos, preferentemente.
- Análisis clínicos: se desarrolla en clínicas y farmacias, preferentemente.
- Salud y Medio Ambiente: empresas de servicios.

En esta tesis vamos a analizar la gestión ambiental de las salidas profesionales relacionadas con el ciclo de vida del producto farmacéutico (farmacia industrial y asistencial).

---



### **1.4.1. PRODUCTO FARMACÉUTICO**

La industria farmacéutica se encuentra entre los cinco sectores industriales con mayor volumen de producción. En Europa existen 1.389 laboratorios farmacéuticos que dan empleo a 488.223 personas [45]. En España existen 240 laboratorios farmacéuticos que dan empleo a 38.600 personas, siendo el quinto país en producción y en ventas de medicamentos por detrás de Alemania, Francia, Reino Unido e Italia [45]. Estos datos dan una idea de la importancia del sector farmacéutico a nivel europeo y español.

La industria farmacéutica española es una industria destinada prácticamente en su totalidad al consumo nacional dentro del territorio estatal, las exportaciones son escasas y las importaciones también. Se trata del noveno sector de actividad con más peso en la industria española y el segundo que más invierte en investigación y desarrollo después del automovilístico [45].

En la actualidad, los últimos datos del INE (Instituto Nacional de Estadística) [46] revelan una producción de 645.333 millones de toneladas de residuos producidos en el sector industrial en España en el año 2000. De los cuáles aproximadamente un 45% corresponde a la industria química y farmacéutica. Estas cifras demuestran que la industria farmacéutica contribuye notablemente al agravamiento de los problemas ambientales de nuestro siglo y por tanto no puede permanecer ajena a ellos.

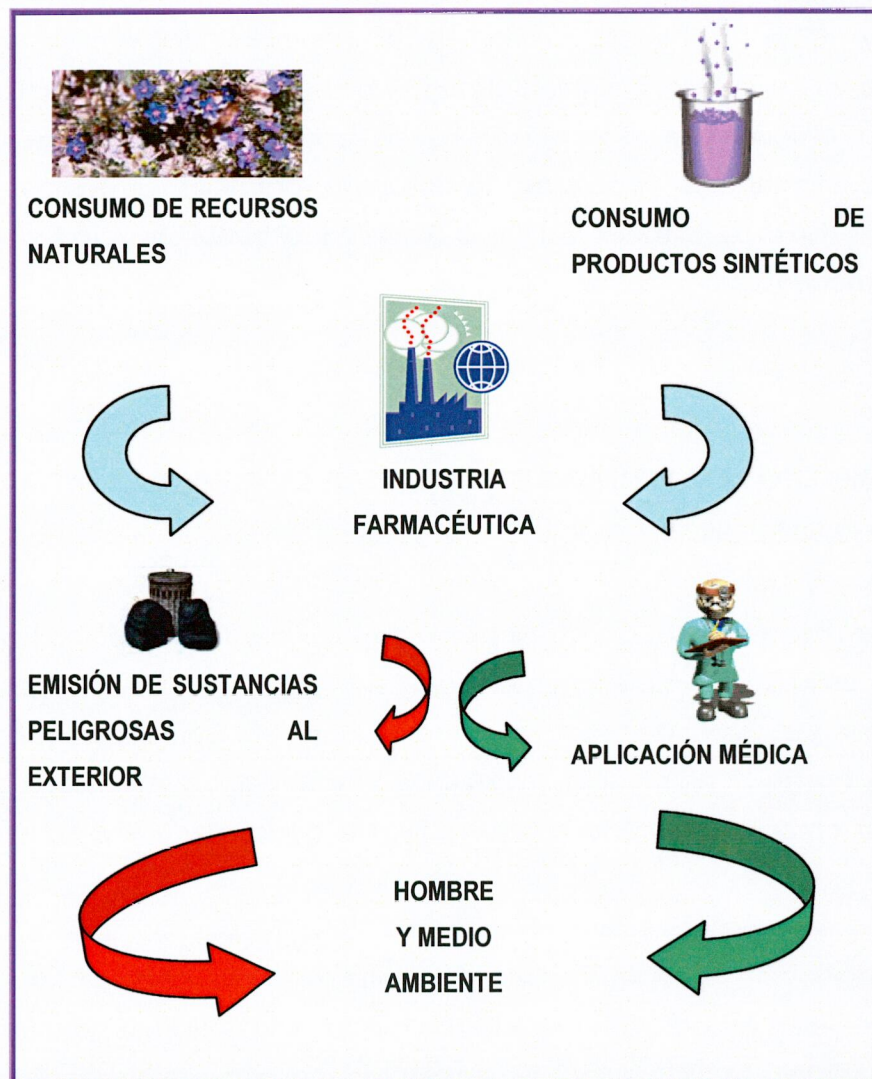
#### **1.4.1.1. LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA Y SU IMPLICACIÓN EN LA GESTIÓN AMBIENTAL**

Los principios éticos y la razón de ser de la industria farmacéutica es aumentar el bienestar y la calidad de vida humana a través del desarrollo de fármacos que alivien las molestias y curen enfermedades.

Este hecho es incuestionable por lo que la ciencia farmacéutica, esencialmente positiva para la calidad de vida, no puede permitirse ir en detrimento de la misma al emitir al exterior sustancias que dañan nuestro entorno y la salud de las

---

personas, ya que incurriría en un proceso con una corriente de retorno negativa que volvería a incidir sobre el ser humano, como se muestra en la *Figura 1.5* que representa gráficamente la necesidad de minimizar los impactos ambientales derivados de la actividad farmacéutica para ir en consonancia con los principios éticos de la misma. La flecha verde representa la acción beneficiosa de la industria farmacéutica sobre el ser humano, mientras que la flecha roja representa la acción negativa derivada de la mala gestión de los aspectos ambientales de la misma.



**Figura 1.3.** Efectos de la industria farmacéutica en el hombre y el medio Ambiente. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Los impactos ambientales derivados de la actividad farmacéutica inciden directamente sobre el ser humano, de forma que el beneficio social de la industria farmacéutica se calcularía de la siguiente forma:

$$B = A - C$$

Donde B es el beneficio neto, A el beneficio inherente a la acción farmacéutica y C el impacto ambiental negativo derivado de la misma. La industria farmacéutica, al igual que el resto de la sociedad, ha comenzado en las últimas décadas a comprender la necesidad de desarrollar prácticas de gestión ambiental que ayuden a minimizar la magnitud C y a aumentar el beneficio neto B derivado de la acción farmacéutica.

#### **1.4.1.2. IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD FARMACÉUTICA Y SU GESTIÓN.**

La literatura existente a este respecto es escasa y muy general, los procesos químicos necesarios para sintetizar medicamentos son muy variados y las materias primas empleadas dependen del producto a obtener. Como cualquier proceso industrial, la fabricación de medicamentos tiene tres aspectos ambientales claramente identificables: emisiones atmosféricas, vertidos de agua residual y generación de residuos.

La legislación obliga a los laboratorios farmacéuticos a gestionar adecuadamente los aspectos ambientales asociados a su actividad para minimizar los impactos derivados. De todos ellos, el que presenta mayores diferencias respecto a los aspectos ambientales asociados a cualquier otro tipo de industrias es la generación de residuos, en especial la generación de residuos peligrosos.

---

#### 1.4.1.2.1. Gestión de residuos

Los residuos peligrosos y urbanos generados a partir de la actividad farmacéutica son muy diversos y debe dárseles una gestión adecuada. A este respecto hay que distinguir entre los residuos producidos durante el proceso productivo de fabricación del medicamento (residuos peligrosos industriales) y los que tienen su origen al final de la cadena productiva (residuos farmacéuticos), cuando el producto llega en forma de medicamento al consumidor y caduca o pierde su función por haber concluido el tratamiento.

**Residuos peligrosos industriales:** la gestión que se realiza es idéntica o similar a la del resto de los residuos peligrosos producidos en cualquier otra actividad, es decir, la que viene marcada por la legislación de residuos (*Ley 10/98, de residuos*). Las operaciones de gestión de residuos comprenden: caracterización, envasado, etiquetado, almacenamiento temporal, retirada por parte de un gestor autorizado, así como el tratamiento y la vigilancia de todas estas actividades. Los residuos peligrosos industriales se pueden clasificar en residuos químicos y biológicos (*Cuadro 1.5.*).

**Residuos peligrosos farmacéuticos:** En palabras de Juan Manuel Cabrejas [47], podemos definir el residuo farmacéutico como *"aquel que puede ser tóxico y peligroso y es generado durante el proceso de fabricación de medicamentos, durante su periodo de comercialización (caducado o no), o después de haberse consumido total o parcialmente el producto farmacéutico acabado"*.

Durante el ciclo de vida del producto farmacéutico se producen residuos peligrosos en las fases de producción, distribución, utilización y consumo (*Figura 1.4*). A partir de la entrada en vigor de la ley 10/98 de residuos y la ley 11/97 de envases y residuos de envases, la Fundación para la Gestión y Protección del Medio Ambiente (FUNGESMA) crea CICLAFARMA en el año 2001, de forma que tanto los residuos farmacéuticos generados a partir del proceso productivo como en la fase de consumo se gestionen adecuadamente, modificando el ciclo de vida de los productos farmacéuticos (*Figura 1.5*).

---

Naturaleza	Categorías (ejemplos)	Sustancias (ejemplos)
QUIMICOS	Aceite mineral	Aceite proveniente de equipos
	Ácidos	Acido clorhídrico
	Bases	Hidróxido de calcio
	Colorantes	Genciana
	Disolventes halogenados	Bromoformo, Cloroanilina, cloroetano, cloroetileno, cloroformo, cloruro de etileno, dibromometano
	Disolventes no halogenados	Acetona, Acetonitrilo, Acetato de etilo, Benzaldehído, Butanal, Butilamina, ciclohexano, ciclohexeno, decano, dietilamina, Dioxano, Dimetil sulfóxido, Dimetil cetona, EDTA, Estireno, Eetanol (anhidro), etil vinyl eter, formamida, fulfural, glicerol, glutaral, lindano, Urea
	Envases contaminados	Recipientes de productos químicos agotados
	Geles de archilamida	
	Metales y sustancias sólidas	Cadmio, zinc, cobalto
	Residuos orgánicos no disolventes	Taladrina
	Resinas de intercambio iónico	
Sales	Cloruro de cadmio, cloruro estánnico, cloruro estannoso, cromato de cinc, floruro de amonio, hidruros, nitrato de plata	
BIOSANITARIOS	Cortantes y punzantes	Jeringuillas, lancetas.
	Infeciosos	Sangre
	Citostáticos	Agentes alquilantes, antimetabolitos

**Cuadro 1.5.** Residuos peligrosos industriales. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

CICLAFARMA ha colocado en las farmacias contenedores destinados a recoger los envases y los medicamentos residuales para darles una gestión adecuada a su naturaleza y peligrosidad.

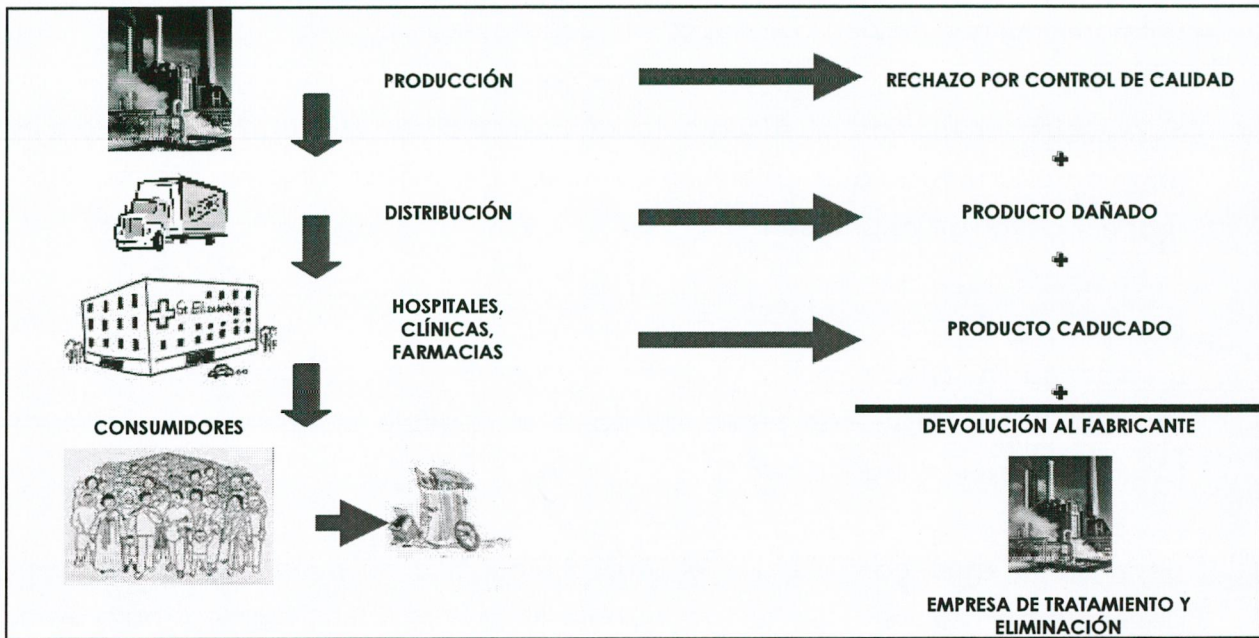


Figura 1.4. Ciclo de vida del producto farmacéutico.  
FUENTE JM CABREJAS, D GONZÁLEZ. (RANF 1998)

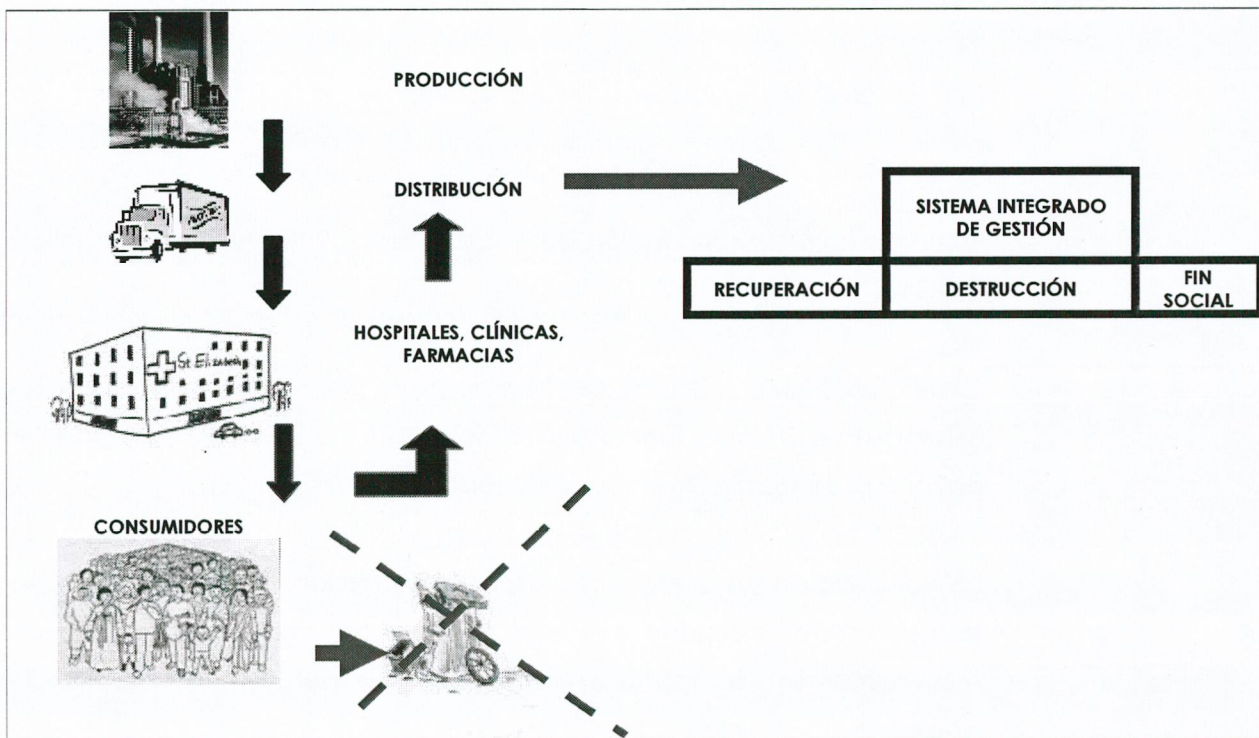


Figura 1.5. Propuesta del Ciclo de vida del producto farmacéutico.  
FUENTE JM CABREJAS, D GONZÁLEZ. (RANF 1998)

El tratamiento que reciben los residuos farmacéuticos es:

Valorización: en el año 2003 según datos de Farmaindustria [47], el 69% de los residuos han sido utilizados para la obtención de energía. El 31% restante ha sido reciclado (papel y cartón de los envases).

Fin social: Los medicamentos no caducados son destinados a fines sociales mediante su entrega a ONG's para su distribución entre los colectivos sociales más desfavorecidos, no se han publicado datos al respecto del volumen de residuos farmacéuticos destinados a este fin.

Destrucción: en el caso de que el residuo producido no pueda ser valorizado ni destinado a fin social es destruido mediante tratamientos físico-químicos para evitar contaminaciones derivadas de su deposición. No se han publicado datos al respecto del volumen de residuos farmacéuticos destinados a este fin.

Los resultados de SIGRE publicados para el año 2003 [45] han sido:

- 221 laboratorios adheridos, responsables de la comercialización de cerca del 94% de los medicamentos en nuestro país.
  - 100 empresas de distribución del sector farmacéutico aportan logística a SIGRE.
  - Cerca de 20.000 oficinas de farmacia, la práctica totalidad de las existentes en España, funcionan ya como puntos SIGRE de recogida de envases y de medicamentos caducados o no utilizables.
  - La totalidad de los ciudadanos españoles pueden contribuir ya de una forma cómoda y sencilla a reciclar los envases y a eliminar los restos de medicamentos de manera ecológica y respetuosa con el medio ambiente.
  - El volumen de recogida en 2003 ascendió a 1371 toneladas de envases de medicamentos.
-

#### 1.4.1.2.2. Gestión integral de aspectos ambientales

La industria farmacéutica está asumiendo el control de sus aspectos ambientales operándose un cambio de enfoque en las políticas de gestión de las empresas, este hecho se demuestra con la publicación de artículos específicos sobre el tema, tales como:

- *Design of an environmental management system based on ISO 14000 standards application to the pharmaceutical industry | [Conception d'un système de management de l'environnement base sur les normes ISO 14000 application dans l'industrie pharmaceutique] [48]*
- *Environmental analysis in the pharmacy | [Umweltanalytik in der apotheke].[49].*
- *An exploratory study of community pharmacy practice change. Doucette, W.R., Koch, Y.D.2000. [50].*

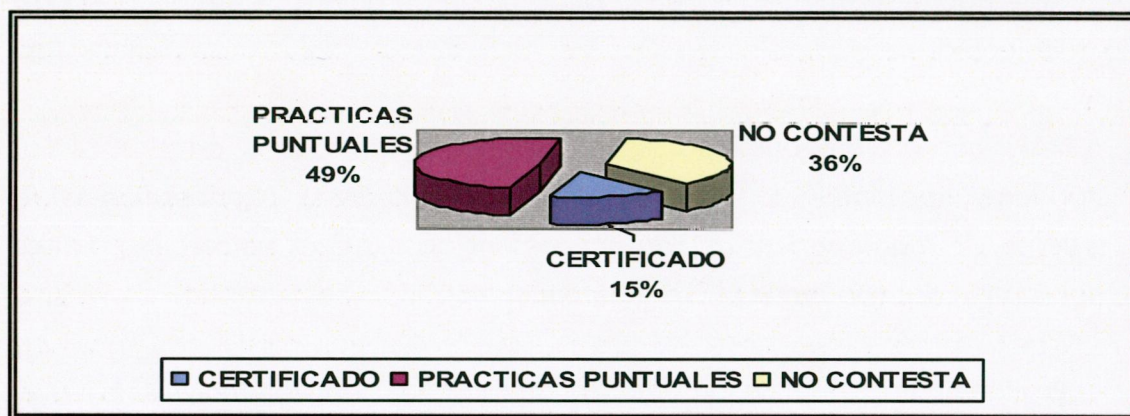
En la *Figura 1.6* se muestra el resultado de un estudio sobre la gestión ambiental en el sector farmacéutico español en el año 2003. El estudio consistió en realizar un muestreo entre las empresas de este sector, concretamente 120 empresas, y preguntar a cerca de las prácticas de gestión ambiental que realizan. Igualmente hemos recabado información de los organismos oficiales de certificación acreditados por la ENAC a cerca del número de empresas del sector farmacéutico que se encuentran certificadas a fecha de junio de 2.003.

En España hay 20 empresas que tienen implantado y certificado un SGA, lo cuál representa un 15% de la totalidad de las empresas del sector con sede en nuestro país. Hay que decir, que las 240 empresas identificadas por FARMAINDUSTRIA en este sector no se dedican a la síntesis de laboratorio, sino que, la gran mayoría de ellas son delegaciones de laboratorios que realizan la actividad de síntesis en el extranjero y en nuestro país realizan actividad comercial. El 49% de las empresas encuestadas realizan prácticas puntuales de gestión ambiental, tales como gestión de residuos urbanos y

---



peligrosos, control de las emisiones atmosféricas, control de vertidos, etc., y algunas de ellas se encuentran inmersas en el proceso de implantación de un SGA normalizado.



**Figura. 1.6.** Porcentajes de Actividades de Gestión Ambiental en las Empresas del Sector Farmacéutico en España. Año 2.003. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Otro dato a resaltar es que la práctica totalidad de los laboratorios farmacéuticos de España, sinteticen o no aquí sus productos, están adheridos al Sistema Integrado de Gestión y Recogida de Envases del sector Farmacéutico (SIGRE), que se encarga de retirar los envases de medicamentos, los caducados y los que ya han dejado de ser útiles para el consumidor, con objeto de darles una gestión adecuada y respetuosa con el medio ambiente.

Una vez analizado el estado de las prácticas de gestión ambiental en el sector farmacéutico, es necesario analizar el estado de la adopción de mecanismos y herramientas de gestión ambiental por parte de las instituciones encargadas de formar a los profesionales que realizarán esta actividad en el futuro.

## 1.5. EL MEDIO AMBIENTE EN LAS UNIVERSIDADES

---

La Universidad es la Institución de Enseñanza Superior por excelencia y constituye en si misma un sistema complejo de relaciones, movido por intereses de muy diversa índole, en el que confluyen los escenarios político, cultural y social, principalmente.

En términos de tamaño, las universidades son grandes organizaciones de enorme complejidad, en las que trabajan miles de personas, que consumen grandes cantidades de recursos naturales y causan impactos ambientales de cierta importancia en las comunidades locales de su entorno. Por este motivo, muchas han intentado, con éxito, poner en marcha actuaciones ambientales encaminadas a aumentar la eficiencia de energía, reducir el consumo de agua y minimizar la producción de residuos.

Sin embargo, las universidades no son fábricas con procesos de producción y obtención de productos finales que puedan ser controlados y valorados en un esquema de auditoría ambiental. Estableciendo un símil, en la universidad la "materia prima" son los estudiantes, su "proceso" consiste en transmitir conocimientos y sus "productos finales" son los profesionales formados en los diferentes campos del saber. Por estas razón, cualquier proyecto de ambientalización y/o de gestión sostenible que emprenda la universidad debe ser apropiado a las características de la institución, específico, que abarque todas las actividades de enseñanza, investigación y administración, y en el que estén implicados todos los grupos/colectivos, es decir, estudiantes, profesores, investigadores y personal de administración y servicios.

Las principales actividades de la universidad, que constituyen su razón de ser, son la enseñanza, mediante la que se forma a los futuros profesionales del más alto nivel, y la investigación, que posibilita los avances científicos e influye necesariamente en la anterior. Pero, además, la universidad constituye el foco de desarrollo cultural más importante, que sigue gozando de un gran prestigio social y que tiene por ello una alta capacidad de influencia. Así, cualquier innovación emprendida en la universidad puede suponer un impulso a transformaciones de conducta y modos de vida necesarios para una forma de gestión más racional en todos los ámbitos.

---

La Universidad no puede permanecer ajena a los problemas ambientales y debe asumir su responsabilidad en el camino hacia la solución de los mismos. En este sentido, la promoción de un futuro sostenible por parte de las universidades requiere la definición y puesta en marcha de estrategias que integren las ciencias sociales, las ciencias naturales y la tecnología. En el plano institucional esto significa que no sólo deben concentrarse en las dos actividades esenciales que antes hemos señalado, sino también conceder importancia y dedicar esfuerzos a la integración de disciplinas, a la formación y el asesoramiento de las autoridades que tienen la capacidad de definir políticas y tomar decisiones, a la comunicación de sus objetivos y logros medioambientales y a la concienciación de la sociedad para que todos seamos conscientes de la dimensión global de nuestras actividades. En el plano individual cada universitario, además de especializarse en un cierto campo, debe procurarse la adquisición de unos conocimientos medioambientales, es decir, una formación ambiental de manera que sea capaz de incorporar el principio de sostenibilidad en su futura actividad profesional, actuando a partir del ejemplo, la formación y la información que han recibido durante la etapa formativa.

De este modo, la universidad se convertiría en motor generador de sostenibilidad para las generaciones futuras.

Para alcanzar los objetivos antes mencionados se hace necesario definir y desarrollar programas de educación en materia medioambiental. La educación ambiental debe entenderse como un concepto que dinamiza la educación dotándola de una nueva visión: la de facultar a personas de todas las edades a asumir su responsabilidad para alcanzar el desarrollo sostenible. De este modo, la educación no se constituye como un fin en si mismo, sino como una herramienta para lograr el tan necesario cambio de valores en la sociedad.

Aunque desde la década de los '60 se ha resaltado este nuevo papel de la educación, no es hasta principios de los '70 cuando comienza a surgir el movimiento de educación ambiental. Algunos de los hitos más relevantes a este respecto son:

1. **1972: Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente**, celebrada en Estocolmo, promueve el reconocimiento y el impulso de la educación ambiental por parte de los gobiernos de países europeos. En esta
-

conferencia se crea el Programa de Naciones Unidas para Medio Ambiente, en adelante PNUMA [2].

2. **1975:** A partir de las recomendaciones de Naciones Unidas en la Conferencia de Estocolmo, el PNUMA junto con la UNESCO elaboran el **Programa Internacional de Educación Ambiental**. Aprobado en 1975 y vigente hasta 1995. Este programa ha sido generador de la concienciación ambiental en Europa.

Sus objetivos son integrar la variable ambiental en las políticas educativas nacionales. Algunas de las reuniones que se han celebrado con esta finalidad han sido:

- Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental celebrada en Tbilisi, en 1977 [51]
- Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental celebrada en Moscú en 1987 [52].

3. **1990: Conferencia de Universidades celebrada en Taillores**, Francia. En la que se discutió el papel de las Universidades en la gestión y la educación ambiental. De esta conferencia surge la Declaración de Taillores [53], firmada por más de 300 universidades pertenecientes a países de todo el mundo.
  4. **1990: Creación de la ULSF** (Association of Universities Leaders for a Sustainable Future) [54], creada a partir de la Declaración de Taillores con el objetivo de lograr que la sostenibilidad sea integrada en la investigación y la educación.
  5. **1991: Declaración de Halifax [55]**. En esta conferencia tomaron partido universidades de todo el mundo y organizaciones como la IAU (International Association of Universities) perteneciente a la UNESCO con el objetivo de preparar la cumbre de Río '92.
  6. **1992: "Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo"** celebrada en Rio de Janeiro en 1992 [8].
-

7. **1993: Declaración de Kioto [56].**
8. **1993: Conferencia Europea de Rectores** celebrada en Barcelona en la que se firma la Declaración de Universidades para un Desarrollo Sostenible, adoptada por mas de 200 rectores pertenecientes a Universidades Europeas.
9. **1994: Creación de la red COPERNICUS [57].**
10. **1995: Creación de la OIUDSMA** (Organización Internacional de Universidades para el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente) [58] creada a partir de la conferencia de universidades celebrada en la Universidad de San José. Esta organización esta compuesta por universidades iberoamericanas.
11. **2001: Creación del GHESP** (Global Higher Education for Sustainable Partnership) [59], este grupo de trabajo esta formado por cuatro organizaciones:
  - IAU (international Association of Universities) [[60].
  - ULSF (Association of Universities Leaders for a Sustainable Future).
  - Copernicus-Campus.

El objetivo principal del GHESP es movilizar a las Universidades hacia un desarrollo sostenible conforme al capítulo 36 de la Agenda 21.

12. **2002: Conferencia Mundial sobre Desarrollo Sostenible** celebrada en Johannesburgo en 2002 [9].
  13. **2002: Constitución del grupo de trabajo "Calidad Ambiental y Desarrollo Sostenible en las Universidades Españolas"** de la CRUE (COMISIÓN DE RECTORES DE UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS), dirigido por el Profesor D. Ángel Gabilondo Pujol, Rector de la Universidad Autónoma de Madrid [61].
-

Las buenas intenciones y los compromisos plasmados en estas declaraciones y en otras similares se reflejan de forma diferente en cada universidad.

Así, nos encontramos desde universidades que optan por la implantación de un modelo sistematizado de gestión ambiental que permite centralizar, coordinar y evaluar las actividades ambientales, hasta universidades que adquieren estos compromisos o que son conscientes de la necesidad de implicación en la resolución de los problemas ambientales pero se limitan a realizar prácticas puntuales de gestión ambiental, como la recogida de residuos peligrosos (obligatoria por ley) y actividades descentralizadas.

### **EL MEDIO AMBIENTE EN LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS**

La CRUE propone que las prácticas ambientales de las diferentes Universidades Españolas se agrupen en los siguientes apartados:

- Gestión Ambiental.
- Ambientalización curricular.
- Investigación ambiental.
- Voluntariado ambiental.

Esta Tesis se enmarca en el apartado de la gestión ambiental y por tanto, este es el tema en el que nos centraremos a continuación.

#### **1.5.1. MODELOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN UNIVERSIDADES**

En el panorama internacional, las Universidades americanas fueron las pioneras en abordar el problema ambiental desde la perspectiva interna de la organización y gestión universitaria. Posteriormente, en la década de los '90, las Universidades europeas, especialmente en Reino Unido y en España, comienzan a realizar labores de gestión ambiental.

---

Como detonante común en la mayoría de ellas, la primera cuestión ambiental a resolver es la de qué hacer con los residuos peligrosos, problema que constituye el impacto ambiental más significativo de cuantos se producen a partir de la actividad universitaria.

A partir de la gestión de residuos peligrosos, las prácticas de gestión ambiental en las Universidades han evolucionado y están evolucionando de forma diferente en función de numerosos factores difíciles de agrupar y clasificar; sin embargo, podemos destacar tres de ellos:

1. **Ordenación territorial:** Las Universidades se estructuran espacialmente en campus o siguiendo un modelo aleatorio, es decir, diseminadas por el centro urbano de la ciudad que las acoge.

Sin lugar a dudas, el campus es el modelo de ordenación territorial idóneo desde el punto de vista de la planificación y el desarrollo de actividades ambientales, debido a que funciona como una pequeña ciudad en lo que se refiere a los servicios y en el que las instalaciones existentes en el interior del mismo dependen únicamente de la gestión universitaria.

En el segundo caso, las Universidades que tienen sus centros distribuidos en la ciudad, presentan un modelo complejo de gestión de servicios e instalaciones, siendo éstos, en ocasiones, exclusivos de la Universidad, mientras que en otras pueden estar compartidos con el Ayuntamiento u otros entes locales o incluso, ser exclusivos de estos. Por tanto, la gestión ambiental deberá abordarse desde otra perspectiva de interacción entre los diferentes entes que ostentan la capacidad de gestionar o abarcando únicamente las instalaciones y servicios exclusivos de la Universidad, modelo más frecuentemente adoptado.

2. **Modelo organizativo: Concienciación del equipo rector de la Universidad.**

Dependiendo del modelo organizativo de las diferentes universidades difiere la potencialidad para desarrollar actividades ambientales. En aquellas universidades en las que existe un vicerrectorado, secretariado, gabinete, etc.,

---

que desarrolla los temas ambientales, será más fácil realizar tareas de gestión ambiental que en aquellas Universidades en las que no está creada la estructura administrativa que pueda darles soporte.

- 3. Titulaciones y áreas de conocimiento que componen la Universidad:** La distinción entre ciencias y letras se encuentra también patente en referencia a la gestión ambiental en la Universidad; sin embargo, a este respecto, es más preciso hacer una distinción basada en la carga experimental de las titulaciones que se imparten en los Centros.

Este hecho no tiene consideraciones filosóficas, como en un primer momento podría entenderse, si no que está mas bien motivado por la diferencia en cuanto a los impactos ambientales potenciales que presentan.

Las primeras acciones de gestión ambiental, generalmente se realizan sobre el axioma de prevención de la contaminación y, por tanto, en las Universidades con mayor número de titulaciones de Ciencias Experimentales se abordará la gestión desde el emblema de la correcta gestión de los residuos, atendiendo generalmente a los residuos peligrosos y / o radiactivos, pudiendo desviarse un esfuerzo muy importante, tanto humano como económico, en el control de este aspecto ambiental, mermando o agotando los recursos para abordar otros aspectos como la sensibilización, etc.

En contraposición, en las Universidades donde predominan las titulaciones de letras o no experimentales, en las que se hace un primer esfuerzo en actividades de sensibilización y formación, ambientalización curricular, etc.

De este modo y sin ser exhaustivos, las prácticas ambientales llevadas a cabo en las Universidades se dividen en tres grupos diferentes:

- 1. Actividades Concretas:** Universidades que no disponen de una estructura administrativa capaz de dar respuesta a las inquietudes ambientales de la comunidad universitaria y, por tanto, realizan actividades concretas y en ocasiones puntuales de concienciación y sensibilización ambiental, campañas de retirada de residuos, etc.
-



2. **Agenda 21 y Planes y Programas ambientales:** consistentes en adoptar el modelo de gestión ambiental existente para los municipios. Este modelo ha tenido especial acogida en aquellas Universidades que se organizan en un único Campus.
  
  3. **Sistemas de Gestión Ambiental:** Universidades que optan por un sistema estructurado para minimizar los impactos ambientales derivados de sus actividades, equiparándolas a empresas. Este modelo es adoptado por Universidades que presentan una distribución espacial aleatoria y en las que cada centro se constituye como un ente independiente.
- 

Para conocer el estado del medio ambiente y su gestión en Centros de Educación Superior en todo el mundo y concretamente en España, hemos realizado una consulta exhaustiva de una muestra de Universidades proporcional al total de ellas en cada país, obteniendo los resultados que se muestran a continuación.

En el año 2003 existían más de 7.000 universidades ubicadas en 178 países y algo más de 17.000 instituciones de Educación Superior. De todas ellas, 609 (un 8´7 %) forman parte de la IAU<sup>5</sup> [60]. Este dato demuestra el largo camino que aún nos queda por recorrer para lograr la ambientalización de las instituciones de educación superior.

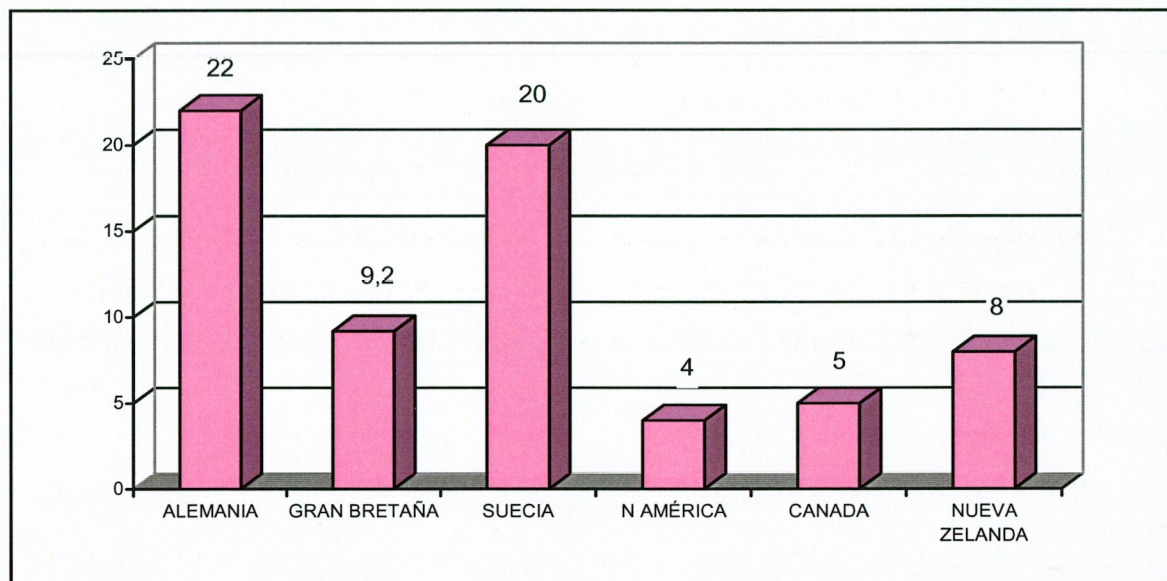
Haciendo referencia a la ubicación geográfica de las universidades hemos encontrado instituciones que desarrollan modelos de gestión propios o basado en normativa existente en todos los continentes, si bien, la proporción de universidades que adoptan herramientas de gestión ambiental no es igual en todos los continentes ni en todos los países.

Los resultados de la consulta efectuada a través de internet en Universidades de países de habla inglesa o hispana que tienen implantado un SGA normalizado, están reflejados en el *Gráfico 1.4*.

---

<sup>5</sup> Fuente IAU (International Association of Universities) perteneciente a la UNESCO.

---



**Gráfico 1.4.** Porcentajes de Instituciones de educación superior con SGA normalizado por países. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Como se puede observar, Alemania es el país que presenta un mayor número de universidades que han implantado un SGA. También encontramos SGA normalizados y certificados en Hong Kong: *University of Science and Technology*, Sudáfrica: *University of Cape Town*,

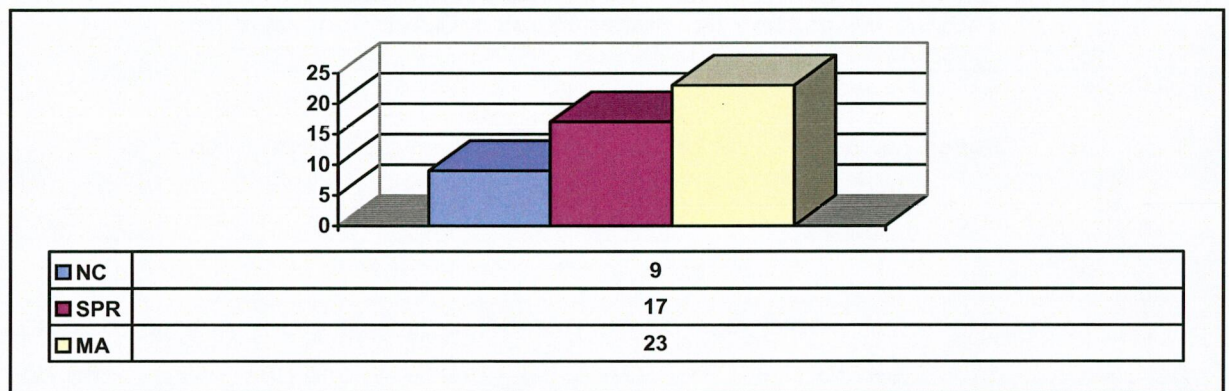
El Cuadro 1.6 muestra, a modo de ejemplo, una selección de direcciones útiles de internet para consultar modelos de gestión ambiental de universidades en todo el mundo.

En lo que respecta a las universidades españolas, según datos de la CRUE existen 72 instituciones de enseñanza superior en España. De ellas, 6 pertenecen a la Iglesia, 14 son de carácter privado y 52 públicas. De todas ellas, hemos seleccionado las de carácter público para conocer su estado respecto a al preservación del medio ambiente, puesto que sus principios no están reñidos o matizados con ningunos de otra índole.

Universidad	Dirección de internet	Herramienta
Mälardalen (Suecia)	<a href="http://www.mdh.se/fakta/miljo/">http://www.mdh.se/fakta/miljo/</a>	SGA
Bishop University (Canadá)	<a href="http://www.ubishops.ca/ELU/project.htm">http://www.ubishops.ca/ELU/project.htm</a>	SGA
Leeds (Reino Unido)	<a href="http://www.leeds.ac.uk/about/environmental/index.htm">http://www.leeds.ac.uk/about/environmental/index.htm</a>	SGA
Waterloo (Canadá)	<a href="http://www.uwsp.uwaterloo.ca/">http://www.uwsp.uwaterloo.ca/</a>	Plan propio
Hong Kong University of Science and Technology	<a href="http://www.hku.hk/hkuhome/about/er2003.pdf">http://www.hku.hk/hkuhome/about/er2003.pdf</a>	SGA
Politécnica de Valencia (España)	<a href="http://www.upv.es/ofiverde/">http://www.upv.es/ofiverde/</a>	SGA
Universidad de Gerona (España)	<a href="http://insma.udg.es/ambientalitzacio/">http://insma.udg.es/ambientalitzacio/</a>	Plan propio
Autonoma de Madrid (España)	<a href="http://www.uam.es/servicios/ecocampus/especifica/">http://www.uam.es/servicios/ecocampus/especifica/</a>	Plan propio
Aachen (Alemania)	<a href="http://www.uwf.rwth-aachen.de/ums/index.html">http://www.uwf.rwth-aachen.de/ums/index.html</a>	SGA
Oxford (Reino Unido)	<a href="http://www.eci.ox.ac.uk">http://www.eci.ox.ac.uk</a>	Política Ambiental
Brighton (Reino Unido)	<a href="http://www.brighton.ac.uk/hubs/about/green.html">http://www.brighton.ac.uk/hubs/about/green.html</a>	Política Ambiental
Luneburg (Alemania)	<a href="http://www.uni-luneburg.de/studienprogramm/seiten/3_sustuni.htm">http://www.uni-luneburg.de/studienprogramm/seiten/3_sustuni.htm</a>	Agenda 21
Texas (Estados Unidos)	<a href="http://www.utsystem.edu/SystemPolicies/environ2.htm">http://www.utsystem.edu/SystemPolicies/environ2.htm</a>	SGA
Waseda (Japón)	<a href="http://www.waseda.jp/eng/research/environmental.html">http://www.waseda.jp/eng/research/environmental.html</a>	Plan propio
Goteborg (Suecia)	<a href="http://www.mls.miljo.gu.se/eng/ems.htm">http://www.mls.miljo.gu.se/eng/ems.htm</a>	SGA
Colorado (Estados Unidos)	<a href="http://ehs.colorado.edu/ems/Helpfullinks.htm">http://ehs.colorado.edu/ems/Helpfullinks.htm</a>	SGA
Antioquía (Chile)	<a href="http://corambiental.udea.edu.co/comites/sga.htm">http://corambiental.udea.edu.co/comites/sga.htm</a>	SGA
La frontera (Chile)	<a href="http://www.eula.cl/universidad19.htm">http://www.eula.cl/universidad19.htm</a>	Acciones concretas
Indiana (EEUU)	<a href="http://www.ehs.indiana.edu/">http://www.ehs.indiana.edu/</a>	Plan propio

**Cuadro 1.6.** Direcciones de Internet para la consulta de modelos de gestión ambiental en Universidades. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

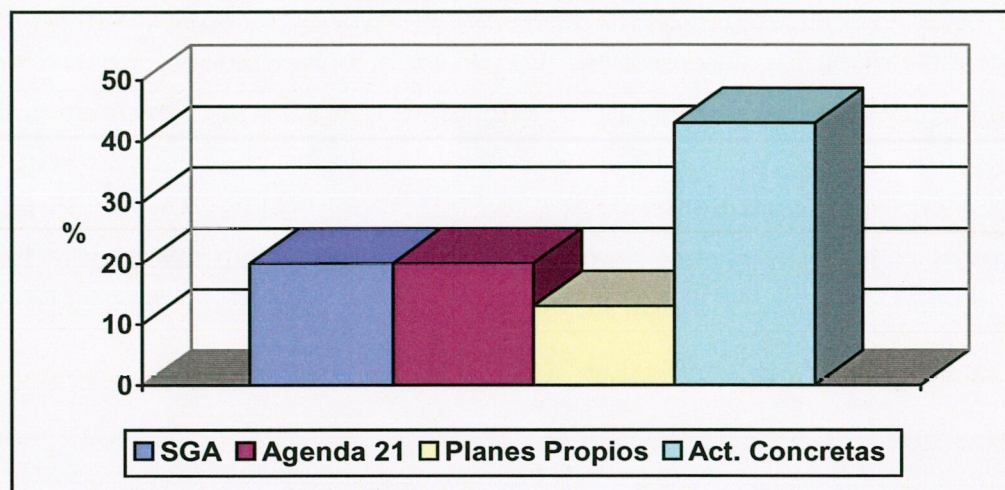
Por lo general, existen dos formas de organización interna para llevar a cabo la gestión ambiental en las universidades. Por un lado, Universidades con un servicio (vicerrectorado, gabinete o unidad ambiental) encargado de establecer líneas estratégicas de gestión ambiental así como de controlar y evaluar su grado de desarrollo e implantación suponen un 47% del total. Por otro lado, Universidades que asumen estas competencias desde servicios ya creados (el más habitual es el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales) suponen un 34 %, tal y como refleja el Gráfico 1.5.



**Gráfico 1.5.** Organización interna de la gestión ambiental en Universidades Españolas. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Las actividades ambientales en las Universidades suelen comenzar por la gestión de residuos peligrosos y urbanos que hoy en día se realiza adecuadamente en la práctica totalidad de ellos. Centrándonos en fases más avanzadas, hemos analizado la gestión que llevan a cabo las Universidades supuestamente más comprometidas con el medio ambiente, que son aquellas que cuentan con una unidad independiente de medio ambiente. El Gráfico 1.6 muestra los modelos adoptados en las 23 Universidades españolas que tienen un servicio encargado de la gestión ambiental.

El 50 % de las Universidades estudiadas, por razones de diversa índole, optan por desarrollar actividades concretas tales como campañas de sensibilización, información y formación y recogida de residuos.



**Gráfico 1.6.** Modelos de gestión ambiental en las Universidades españolas.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

El 40% de las Universidades optan por desarrollar modelos planificados de gestión ambiental: Agenda 21 (20 %) y SGA (20%). Para tener una idea más precisa de lo que supone el desarrollo de estos modelos de gestión en Universidades pueden consultar las siguientes direcciones de internet:

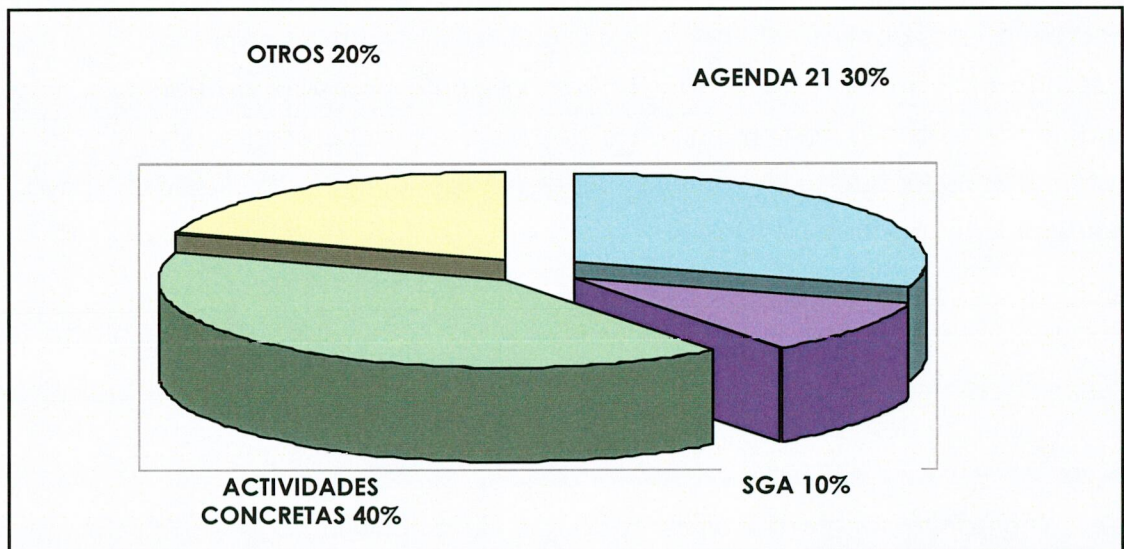
- Modelo de agenda 21 de la Universidad Autónoma de Madrid:  
<http://www.uam.es/servicios/ecocampus/especifica/carta.html>.
- Modelo de SGA desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia para alguno de sus centros: <http://www.upv.es/ofiverde/>.

El 10% restante desarrolla modelos propios de gestión ambiental, diseñando planes y programas propios adaptados a sus necesidades y recursos, un ejemplo lo constituye la Universidad de Girona cuyo programa estratégico de medio ambiente puede consultarse en la dirección de Internet:  
<http://insma.udg.es/ambientalitzacio/>

### 1.5.1.1. GESTIÓN AMBIENTAL EN LAS FACULTADES DE FARMACIA DE CENTROS UNIVERSITARIOS

En España existen catorce Centros en los que es posible alcanzar el grado de Licenciado en Farmacia: once son de carácter público, una es de carácter privado y dos Universidades, la de "Cardenal Herrera" de Valencia y la Universidad "Miguel Hernández" de Elche, imparten los estudios de la licenciatura en Farmacia pero no cuentan con una Facultad de Farmacia.

Para realizar nuestro estudio nos basamos en las 11 Facultades de Farmacia públicas: Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Barcelona, Universidad de Granada, Universidad del País Vasco, Universidad de Salamanca, Universidad de Navarra, Universidad de La Laguna, Universidad de Santiago, Universidad de Sevilla, Universidad de Alcalá y Universidad de Valencia. En el *Gráfico 1.7* están representadas las actividades de gestión ambiental realizadas en estas Facultades en porcentajes.



**Gráfico 1.7.** Gestión Ambiental en las Facultades de Farmacia Españolas.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Como se puede observar, la mayoría de las Facultades de Farmacia españolas realizan actividades concretas de gestión ambiental, o desarrollan modelos de ambientalización especiales por las particularidades del campus, como ocurre en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria [62] y, en la Universidad de Navarra [63], que en el año 2002 comenzó a realizar una gestión ambiental sistemática en sus instalaciones. Las Universidades de Barcelona [64] y la Complutense de Madrid [65] han optado por desarrollar modelos de gestión ambiental basados en la Agenda 21.

La Universidad de Granada opta por desarrollar un SGA en la Facultad de Farmacia, cuyo desarrollo es el objeto de esta tesis.

### **1.5.2. PARTICULARIDADES DE LOS SGA EN LA UNIVERSIDAD**

Las normas de desarrollo de los SGA [17] [42], sirven de base para la implantación de SGA en la Universidad, sin embargo, no resultan directamente aplicables a estos centros. Este hecho está motivado porque la Universidad, analizada desde una óptica ambiental y de procesos, presenta una serie de particularidades que determinan que la gestión ambiental que se lleve a cabo en ellas difiera de forma considerable de la que se lleva a cabo en otras organizaciones con carácter privado o industrial, estas particularidades son:

1. Los *impactos ambientales* derivados de la actividad universitaria son de pequeña magnitud, intermitentes o de aparición irregular y pueden presentar niveles de peligrosidad muy variables.
  2. La *organización* particular de cada una de las universidades en lo referente a su ordenación geográfica, la estructura de su equipo de gobierno, la composición administrativa, etc, y el régimen democrático que impera en todas ellas, las hace diferentes entre sí y con el resto de los entes potencialmente contaminantes.
-

3. Dificultad en la adopción de *nuevas prácticas de trabajo* por parte de funcionarios que llevan realizando su labor de forma sistemática durante un número considerable de años y debido también al mal entendimiento del término, "*Libertad de Cátedra*", muy arraigado entre el personal universitario.
4. Dificultad de *comunicación* a todos los niveles: entre diferentes estratos del organigrama jerárquico universitario, entre diferentes departamentos o servicios o entre diferentes grupos dentro de un mismo departamento.
5. *La Seguridad profesional* de los trabajadores del sector público nacional (valorada comúnmente como un aspecto positivo), evaluada desde la perspectiva de implantación de un SGA se convierte en un inconveniente porque falla el primer requisito imprescindible para llevarlo a cabo: la efectividad del compromiso de la dirección, puesto que en la Universidad los cargos directivos son elegidos democráticamente y renovables tras un periodo determinado de años, lo que unido a la estabilidad laboral del personal, determina la poca capacidad de la dirección para implantar nuevas formas de trabajo.
6. *La Disparidad de horarios*, ya que si bien el personal docente e investigador (en adelante PDI) de los Centros Universitarios debe cumplir un número de horas docentes y de tutorías definido, no obstante, este horario no es común para todo el personal, de forma que se dificulta la coincidencia del personal en el departamento, lo cuál viene a agravar el problema de comunicación expuesto en el punto 4.

Por otro lado, el hecho de que los SGA desarrollados en una Universidad difieran de los desarrollados en la empresa privada por los motivos expuestos anteriormente, no justifica la realización de un modelo de gestión ambiental para todos los centros universitarios. Puesto que los medios empleados para impartir las clases son, en gran medida, los que determinan los aspectos ambientales derivados de la actividad docente, no será lo mismo un SGA orientado a controlar los aspectos ambientales derivados de la Facultad de Filosofía y Letras, que un SGA orientado a

---



controlar los derivados de la Facultad de Medicina o cualquiera otra de las ciencias experimentales.

Con esta observación, se podría hacer una primera distinción entre las titulaciones del área de ciencias experimentales y biosanitarias y las titulaciones con carácter humanístico. En primer lugar se deberán atender las necesidades de gestión ambiental de los centros con titulaciones del primer grupo, por la mayor gravedad del impacto ambiental potencial que generan.

Este hecho quedó reflejado en el diagnóstico ambiental inicial de la Universidad de Granada, elaborado en el año 1998. De este diagnóstico se derivó una clasificación de los centros que componen la Universidad de Granada en función de su potencial impacto ambiental.

Los centros quedan clasificados en los grupos A, B y C, según la peligrosidad de los impactos asociados a los siguientes aspectos ambientales:

- Generación de residuos urbanos y asimilables a urbanos.
- Generación de residuos peligrosos.
- Generación de residuos radiactivos.
- Emisiones atmosféricas.
- Vertidos de agua residual.
- Contaminación del suelo.
- Consumo de materias primas.

Los Centros del grupo A son los que presentan un impacto ambiental potencial más elevado y los de tipo C aquellos que no presentan un impacto ambiental potencial significativo.

Los centros de tipo A deben elaborar un programa de gestión ambiental de forma prioritaria. Estos centros son: Facultad de Ciencias, Medicina, Farmacia y Odontología, que se corresponden con las titulaciones de Ciencias Experimentales y la Facultad de Bellas Artes.

Este razonamiento bastaría para justificar la elección de un modelo de gestión ambiental diferente en función de la titulación que se trate, puesto que, la gestión

---

ambiental difiere en función de los aspectos ambientales que se deban controlar en cada una de las organizaciones. Estos aspectos son consecuencia de las actividades, medios, recursos y materiales empleados en cada una de las organizaciones.

Sin embargo hay quienes podrían pensar que agrupando las titulaciones de ciencias experimentales y biosanitarias por un lado y las de letras por otro, se podrían diseñar dos sistemas de gestión ambiental funcionales y extrapolables al resto de centros de similares características. No obstante, esta afirmación no es del todo acertada puesto que, cada centro se organiza de forma diferente en cuanto a:

1. Dimensiones,
2. Número de trabajadores, PDI, PAS,
3. Número de alumnos,
4. Número de departamentos y laboratorios,
5. Estructura organizativa y funcional.

Aunque quizás, lo más importante, la filosofía o las particularidades que presenta cada uno de los centros, en lo referente a tradiciones y modelos arraigados de organización del trabajo que son los que determinan en última instancia el funcionamiento de un SGA, ya que, una de las claves para implantar con éxito un SGA en un centro público es la "*Ley de la molestia mínima*", es decir, no sólo que los procedimientos y las instrucciones técnicas que componen el sistema se adapten perfectamente a la forma de trabajar existente en el Centro, si no, también, que las sucesivas fases de implantación se lleven a cabo de manera progresiva e intentando que supongan la mínima carga posible para el personal de la Facultad, que debe ir asumiendo las funciones y responsabilidades de forma casi voluntaria. Este proceso de implantación es lo que se pretende explicar en esta Tesis y es lo que resulta extrapolable de un Centro a otro de similares características, ya que la totalidad de la documentación que compone un SGA no podrá ser utilizable sin algunas modificaciones.

---

### 1.5.3. VENTAJAS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LOS CENTROS PÚBLICOS

Las ventajas que obtiene la Universidad con la adopción de prácticas ambientales son de índole ética y política principalmente.

La principal ventaja de la gestión ambiental en centros públicos y, en particular en la Universidad, viene dada por la propia naturaleza del centro y es de carácter social. En la Universidad se forman los futuros profesionales al más alto nivel, y por tanto, educar ambientalmente a estos profesionales, introduciendo prácticas de gestión ambiental en todas las actividades que se desarrollan en la vida universitaria es una garantía de la consecución de la "revolución social" que demanda nuestro entorno para alcanzar modelos de desarrollo sostenible a todos los niveles sociales y garantizar la sostenibilidad de las actividades socioeconómicas.

Por otro lado, el colectivo universitario ha sido tradicionalmente motor de la vida política, por lo que las prácticas y la concienciación ambiental inculcadas en esta institución serán fácilmente extrapolables a otros ámbitos sociales a través de estas personalidades del mundo político y cultural que tienen sus raíces en las Universidades y que constituyen un ejemplo para un alto porcentaje de la sociedad.

Desde una perspectiva menos filosófica y más concreta, la Universidad obtiene ventajas materiales o tangibles de la gestión ambiental, tales como:

- Control de los impactos ambientales derivados de sus actuaciones.
  - Subvenciones.
  - Mejora de la imagen pública.
  - Cumplimiento de la legislación.
  - Apertura de nuevas líneas de investigación, grupos de trabajo y vías de comunicación con el mundo empresarial y universitario que permitan diseñar nuevos mecanismos de colaboración.
-

- Ahorro económico, principalmente mediante:
    - o *Compra de materiales*: mediante la implantación de un SGA se controlan las compras evitando el derroche y la compra en exceso.
    - o *Gestión de residuos*: la implantación de un SGA permite controlar la segregación de los residuos que se producen en las actividades universitarias, entre ellos los residuos peligrosos, cuyo coste de gestión es bastante elevado, evitando que se gestionen por esta vía residuos que no cumplan ninguna de las características de peligrosidad y permite también elaborar estrategias de minimización de los mismos.
    - o *Sanciones y multas derivadas del incumplimiento de la legislación*: un SGA asegura el cumplimiento de la legislación y, por tanto, elimina o reduce al mínimo la posibilidad de recibir sanción alguna por incumplimiento de los preceptos legales.
  
  - Mejora de la comunicación a todos los niveles lo que resulta beneficioso para la gestión general de la Universidad.
  
  - Mejora de las condiciones de trabajo existentes, puesto que un SGA estudia los protocolos de trabajo existentes y los modifica introduciendo la variable ambiental y adaptándolos a las condiciones del trabajador, de forma que se minimizan los riesgos ambientales y, en ocasiones, los referentes a la salud de las personas.
  
  - Ahorro de tiempo, al tener todos los procedimientos documentados y por escrito se ahorra el tiempo que se pierde en buscar información, o en explicar las prácticas ambientales al personal de nueva incorporación.
-

## ÍNDICE DE CUADROS

	PAGINA
<b>Cuadro 1.1.</b> Estudios de los efectos de exposición a sustancias contaminantes.	15
<b>Cuadro 1.2.</b> Principales accidentes ambientales de la década de los '70 y principio de los '90.	15
<b>Cuadro 1.3.</b> Clasificación de las herramientas ambientales de la empresa en función de su ámbito de aplicación	21
<b>Cuadro 1.4.</b> Implantación de SGA por sectores.	39
<b>Cuadro 1.5.</b> Residuos Peligrosos Industriales	46
<b>Cuadro 1.6.</b> Direcciones de Internet útiles para la consulta de modelos de gestión ambiental en Universidades	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

	PAGINA
<b>Figura 1.1.</b> Estructura de un SGA conforme al Reglamento EMAS.	30
<b>Figura 1.2.</b> Estructura de un SGA conforme ISO 14001.	30
<b>Figura 1.3.</b> Efectos de la industria farmacéutica en el hombre y el medio Ambiente.	43
<b>Figura 1.4.</b> Ciclo de vida del producto farmacéutico.	47
<b>Figura 1.5.</b> Propuesta del Ciclo de vida del producto farmacéutico.	47
<b>Figura 1.5.</b> Porcentajes de Actividades de Gestión Ambiental en las Empresas del Sector Farmacéutico en España. Año 2.003.	50

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	PAGINA
<b>Gráfico 1.1.</b> Factores impulsores para adoptar una política ambiental. Comparación 2001-2003. Porcentajes de empresas.	19
<b>Gráfico 1.2.</b> Actuaciones ambientales y de sostenibilidad en las empresas. Porcentaje de empresas.	39
<b>Gráfico 1.3.</b> Evolución de las certificaciones de SGA en España.	40
<b>Gráfico 1.4.</b> Porcentajes de Instituciones de educación superior con SGA normalizado por países.	59
<b>Gráfico 1.5.</b> Organización interna de la gestión ambiental en Universidades Españolas.	61
<b>Gráfico 1.6.</b> Modelos de gestión ambiental en las Universidades españolas.	62
<b>Gráfico 1.7.</b> Gestión Ambiental en las Facultades de Farmacia Españolas.	63

## ÍNDICE DE REFERENCIAS

	PÁGINAS
[1] Meadows DH y DL., <i>Los Límites del Crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad</i> . Ed: Méjico: Siglo XXI. 1972.	13
[2] Comisión Económica Europea (CEE). <i>Primer Programa de Acción Comunitaria en Medio Ambiente</i> . 1973-1977. DOCE C 112 de 20.12.1973	13,14,53
[3] GUIAR. <i>Grupo Universitario de Investigación Analítica de Riesgos</i> . Universidad de Zaragoza. <a href="http://www.unizar.es/guiar/1/GUIAR.html#">www.unizar.es/guiar/1/GUIAR.html#</a> . Última consulta realizada: noviembre de 2004.	14
[4] US Chemical Safety and Hazard Investigation Board. <a href="http://www.chemsafety.gov/">http://www.chemsafety.gov/</a> . Última consulta realizada: noviembre de 2004.	14
[5] Vizcaino Sánchez Rodrigo, P. <i>Introducción al Derecho del Medio Ambiente</i> . Ed: Madrid. 1996. Págs.: 41, 392.	15, 17, 25
[6] Estela de Noriega, A. <i>El Imparable Desarrollo de la intervención de la Unión Europea en Materia Medioambiental</i> . Revista Gestión Ambiental. Año 1. N°3. Marzo 1999.	15, 17
[7] Brutland G.H. <i>Nuestro Futuro Común</i> . Ed. Alianza. Madrid. 1987.	17
[8] Naciones Unidas. <i>Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992</i> . Número de venta: S.93.I.8 y correcciones, vols. I a III.	17, 29, 53
[9] Naciones Unidas. <i>Declaración de Johannesburgo</i> . <a href="http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/Spanish/WSSDsp_PD.htm">http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/Spanish/WSSDsp_PD.htm</a> Última consulta realizada: noviembre de 2004.	17, 54
[10] Claver, E.; Molina, J.T. y Tarí, J.L.: <i>Gestión de la Calidad y Gestión Medioambiental. Fundamentos, Herramientas, Normas ISO y Relaciones</i> . Ed: Pirámide, Madrid. 2004	18, 28
[11] <i>Fundación Entorno. Informe sobre Gestión Ambiental en la Empresa Española</i> . Ed: Fundación Entorno. 2003	18, 37, 38
[12] Henn, C. L. y Fava, J. A.: <i>Life cycle analysis and resource management</i> , en Kolluru, Ed: R. V., 1994.	22
[13] Aragón Correa, A. <i>Empresa y Medio Ambiente: Gestión estratégica de las oportunidades medioambientales</i> . Ed: Comares, SL. 1998.	22
[14] IRAM-ISO 14040:1998. <i>Gestión ambiental - Análisis del ciclo de vida - Principios y marco</i> AENOR, 1998.	23
[15] PNE 150041. <i>Análisis del ciclo de vida simplificado</i> . AENOR.	23

	PÁGINAS
[16] <i>Reglamento (CEE) 1836/93 del Consejo, de 29 de junio de 1993, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales. DOCE 168/L, de 10-07-93</i>	23, 24, 34
[17] <i>Reglamento (CEE) 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS). DOCE L 114 de 24.4.2001</i>	24, 35, 64
[18] <i>Recomendación de la Comisión, de 7 de septiembre de 2001, por la que se determinan unas Directrices para la aplicación del Reglamento (CE) nº 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS). DOCE 247/L 17.9.2001</i>	24
[19] <i>Real Decreto 85/1996, de 26 de enero, por el que se establecen normas para la aplicación del Reglamento (CEE) 1836/93, del Consejo, de 29 de junio, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales. BOE 45, de 21.2.1996</i>	24
[20] <i>UNE 15010 Tipos de Auditorías Ambientales. AENOR: 1996</i>	24
[21] <i>UNE 14010 Directrices para la auditoría medioambiental. Principios generales. AENOR: 1997</i>	24
[22] <i>UNE 14011 Directrices para la auditoría medioambiental. Procedimientos de auditoría. Auditoría de los sistemas de gestión medioambiental. AENOR: 1997</i>	25
[23] <i>UNE 14012 Directrices para la auditoría medioambiental. Criterios de cualificación para los auditores medioambientales. AENOR 1997</i>	25
[24] <i>Ludevid, M. La Gestión Ambiental en la Empresa. Ed: Ariel. Barcelona. 2000</i>	25
[25] <i>Reglamento (CEE) 880/92 de 23 de marzo de 1992, relativo a un sistema comunitario de concesión de etiqueta ecológica. DOCE 99/L, de 11.4.92</i>	25
[26] <i>Jorgensen, SE. Environmental Impact Assessment. Ed: Elsevier. Amsterdam. 1.991. Pags 367-376.</i>	26
[27] <i>Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. BOE 155 de 30.6.86</i>	26
[28] <i>Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de Junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. DOCE 175/L, de 05-07-85</i>	26
[29] <i>Real Decreto 1131/1988, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación del Impacto Ambiental. BOE 239, de 05-10-88</i>	26
[30] <i>Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de evaluación de impacto ambiental. BOE 155, de 30-06-86</i>	26



	PÁGINAS
[31] Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de Marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. DOCE 73/L, de 14-03-97	26
[32] Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de Marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. DOCE 73/L, de 14-03-97	27
[33] Resolución de 19 de Octubre de 2000, del Congreso de los Diputados, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de convalidación del Real Decreto-ley 9/2000, de 6 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. BOE 25-10-00	27
[34] Ley 6/2001, de 8 de Mayo, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. BOE 111, de 09-05-01	27
[35] Chamorro, A. El Marketing Ecológico. <a href="http://www.5campus.org/lección/ecomarketing">www.5campus.org/lección/ecomarketing</a> septiembre de 2004.	28
[36] National Center for Geographic Information and Analysis EEUU. <a href="http://www.ncgia.ucsb.edu/ncgia.html">http://www.ncgia.ucsb.edu/ncgia.html</a> Última consulta realizada: noviembre de 2004.	28
[37] Carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad. Carta de Alborg. <a href="http://www.ecologistasenaccion.org/sevilla/urbanismo/pgou/aalborg.html">http://www.ecologistasenaccion.org/sevilla/urbanismo/pgou/aalborg.html</a> . Última consulta realizada: octubre de 2004.	29
[38] El Plan de Acción de Lisboa. De la Carta a la Acción. 1996. <a href="http://www.miliarium.com/Proyectos/Agenda21/Memoria/lisboa.pdf">www.miliarium.com/Proyectos/Agenda21/Memoria/lisboa.pdf</a> Octubre de 1996. Última consulta realizada: octubre de 2004.	29
[39] Declaración de Hannover de los Líderes Municipales en el Umbral del Siglo XXI. <a href="http://www.alicante-ayto.es/documentos/medioambiente/ag21_ant_hannover.pdf">www.alicante-ayto.es/documentos/medioambiente/ag21_ant_hannover.pdf</a> Febrero de 2000. Última consulta realizada: noviembre de 2004.	29
[40] Díez Vázquez, JA La Agenda 21, instrumento básico para el desarrollo local sostenible. Revista Interdisciplinar de Gestión Ambiental. Año4. Nº 47. Noviembre de 2002. Págs: 9-17.	29
[41] Instituto Británico de Normalización: BS 7750. 1992	34
[42] ISO 14.001: Aenor, 1996.	34, 35, 62
[43] Ministerio de Medio Ambiente. <a href="http://www.mma.es">www.mma.es</a> Última consulta realizada: noviembre de 2004.	40
[44] The ISO survey of ISO 9000 and ISO 14001 Certificates. <a href="http://www.iso.ch/iso/en/iso9000-14000/pdf/survey12thcycle.pdf">www.iso.ch/iso/en/iso9000-14000/pdf/survey12thcycle.pdf</a> Última consulta realizada: noviembre de 2004.	40
[45] Farmaindustria: Memoria Anual 2003. <a href="http://www.farmaindustria.es">www.farmaindustria.es</a> Última consulta realizada: noviembre de 2004.	42, 48
[46] Instituto Nacional de Estadística. <a href="http://www.ine.es">www.ine.es</a>	42
[47] Cabrerías, J.M Gonzalez, D. El Residuo Farmacéutico. Monografía Nº5. Los Residuos y sus Riesgos para la Salud. Real Academia Nacional de Farmacia. 1998. <a href="http://www.ranf.org">www.ranf.org</a> . Última consulta realizada: noviembre de 2004.	45, 48

	PÁGINAS
[48] O Grant, 2000. STP PHARMA PRACTIQUES, vol 10, páginas 39-50.	49
[49] A Meyer, 2000, Deutsche Apotheker Zeitung 140, páginas 64-66	49
[50] Journal of the American Pharmaceutical Association (Washington, D.C. : 1996) 40, páginas 384-391.	49
[51] Declaración de Tbilisi. <a href="http://ofdp_rd.tripod.com/ambiente/docs/tbilisi.html">http://ofdp_rd.tripod.com/ambiente/docs/tbilisi.html</a> . Última consulta realizada: noviembre de 2004	53
[52] Pabón Papiño, M. Contexto internacional de la educación ambiental. Revista de Ciencias Humanas, nº 31, junio de 2003	53
[53] Declaración de Taillores: <a href="http://www.ulsf.org/programs_talloires.html">http://www.ulsf.org/programs_talloires.html</a> . Última consulta realizada: noviembre de 2004	53
[54] University Leaders For a Sustainable Future. <a href="http://www.ulsf.org">http://www.ulsf.org</a> . última consulta realizada: noviembre de 2004	53
[55] Declaración de Halifax <a href="http://www.unesco.org/iau/fre/tfsd_halifax.html">http://www.unesco.org/iau/fre/tfsd_halifax.html</a> última consulta realizada: noviembre de 2004	53
[56]	
[57] Carta Copernicus Campus <a href="http://www.copernicus-campus.org/">http://www.copernicus-campus.org/</a> ultima consulta realizada. Noviembre de 2004	54
[58] Organización Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente. OIUDSMA. Última consulta realizada: noviembre de 2004. <a href="http://www.uam.es/servicios/ecocampus/especifica/oiudsma/indice.htm">http://www.uam.es/servicios/ecocampus/especifica/oiudsma/indice.htm</a>	54

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

---

*“Las Universidades, en su calidad de centros de investigación, de enseñanza y de formación del personal cualificado del país, deben dar cada vez mayor cabida a la investigación sobre educación ambiental y a la formación de expertos en educación formal y no formal”:*

*Conferencia de Tbilisi, Informe Final, 1977.*

*¿Cómo podríamos empezar? ¿Mediante qué transición imaginable podemos pasar de aquí a un futuro verde? ¿Se puede estrechar, al menos, el abismo inmenso entre soñadores que piensan en verde y la realidad presente?*

*Schwarz y Schwarz, 1987*

### *2.1. Introducción*

### *2.2. Estructura del Sistema de Gestión Ambiental de la Facultad de Farmacia*

### *2.3. Etapas de Implantación*

### *2.4. Indicadores Ambientales*

### *2.5. Herramientas Auxiliares*

### *2.6. Glosario*

---

*Tres días de parto y el hijo no salía:*

- *Tá trancado. El negrito ta trancado- dijo el hombre.*

*Él venía de un rancho perdido en los campos.*

*Y el médico fue.*

*Maletín en mano, bajo el sol del mediodía, el médico anduvo hacia la lejanía, hacia la soledad, donde todo parece cosa del jodido destino; y llegó y vio.*

*Después se lo contó a Gloria Galván:*

- *La mujer estaba en las últimas, pero todavía jadeaba y sudaba y tenía los ojos muy abiertos. A mi me faltaba experiencia en una cosa así. Yo temblaba, estaba sin un criterio. Y en eso, cuando corrí la cobija, ví un brazo chiquitito asomando entre las piernas abiertas de la mujer.*

*El médico se dio cuenta de que el hombre había estado tirando. El bracito estaba despellejado y sin vida, un colgajo sucio de sangre seca, y el médico pensó: No hay nada que hacer.*

*Y sin embargo, quien sabe por qué, lo acarició. Rozó con el dedo índice aquella cosa inerte y al llegar a la manito, súbitamente la manito se cerró y le apretó el dedo con alma y vida.*

*Entonces el médico pidió que le hirvieran agua y se arremangó la camisa.*

*E. Galeano.*

*Del libro de los Abrazos*

## **2.1. INTRODUCCIÓN**

---

El capítulo segundo de esta Tesis describe los materiales y métodos empleados para la realización de la misma.

En primer lugar definiremos el método a través de la descripción del modelo de gestión ambiental implantada en la Facultad de Farmacia, los requisitos y etapas de implantación.

En segundo lugar haremos referencia a los materiales empleados para llevar a cabo la implantación del modelo propuesto: la encuesta, listas de comprobación, cuestionarios, etc. Son definidos en este capítulo y se presentan los modelos empleados para realizar la implantación del Sistema de Gestión Ambiental (SGA).

Para concluir el capítulo se presenta un glosario de términos frecuentemente empleados en la redacción de esta Tesis y que esperamos sirvan de aclaración al lector.

---

## 2.2. ESTRUCTURA DEL SGA DE LA FACULTAD DE FARMACIA

---

El SGA de la Facultad de Farmacia está basado en la norma UNE EN ISO 14001 [1] y el Reglamento EMAS [2]. Sin embargo, aunque los requisitos básicos y la nomenclatura reproduzcan los utilizados en estas dos regulaciones de Sistemas de Gestión Ambiental, las etapas de implantación, los medios necesarios, así como el orden de implantación de los requisitos, no se corresponden directamente con ninguna de las dos normas. Como hemos comentado con anterioridad, se ha diseñado un modelo de SGA apropiado para la Facultad de Farmacia, que tiene en cuenta todas sus particularidades, puesto que

*"en un entorno tan atomizado y complejo como es la Universidad, formada por personas que tienen a gala su independencia de criterio, no es sencillo gestionar una implantación, que supone modificaciones de forma de conducta" [3]*

se hace necesario desarrollar modelos de implantación propios.

El SGA de la Facultad de Farmacia sigue el mismo ciclo que el SGA desarrollado por la norma UNE EN ISO 14001 [1] y el Reglamento EMAS [2], ya que como vimos en el Capítulo 1, apartado 1.2.2, este ciclo de planificar, poner en práctica y revisar es inherente al concepto de SGA.

### 2.2.1. REQUISITOS

Para explicar la estructura del SGA desarrollado para la Facultad de Farmacia vamos a hablar de REQUISITOS como condiciones necesarias para alcanzar el

---

cumplimiento de las ETAPAS, entendidas como grupos de requisitos que cumplen un objetivo común.

Las fases del SGA de la Facultad de Farmacia son las siguientes:

- Diagnóstico Ambiental.
- Compromiso del equipo decanal.
- Planificación.
- Implantación y Funcionamiento.
- Seguimiento y Medición.
- Revisión y Acción Correctora.

Las etapas definidas son similares a las descritas por la norma ISO 14001 [1] y el Reglamento EMAS [2] reflejadas en las *Figuras 1.1* y *1.2* del capítulo I. El *Cuadro 2.1* muestra las similitudes y diferencias del SGA desarrollado para la Facultad de Farmacia y el descrito en el Reglamento EMAS y la norma ISO.

La primera etapa consiste en la elaboración del DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL cuya finalidad es conocer la situación ambiental actual de la Facultad. Por regla general, la elaboración del diagnóstico es posterior al compromiso de la dirección. No obstante, en el modelo de gestión ambiental propuesto y desarrollado en esta Tesis, creemos conveniente su realización de forma previa, ya que así se dispone de un elemento más para conseguir el compromiso de la dirección del centro. Terminado el diagnóstico, se presenta el informe al Equipo de Dirección del Centro, en el que deben incluirse las medidas que deben adoptarse y las acciones que deben llevarse a cabo, así como los medios o las herramientas más apropiados para conseguirlo. Es en este momento cuando puede demandarse su compromiso para la implantación de un SGA, que debe materializarse en la firma de la POLÍTICA AMBIENTAL.

Tras la firma de la Política estamos en disposición de realizar la PLANIFICACIÓN del SGA. Aunque esta fase tenga la misma denominación que la recogida en el EMAS

---

[2] y en la ISO 14001 [1], su contenido difiere de la estructura normalizada en los siguientes aspectos:

1. La identificación de los aspectos ambientales y de los requisitos legales la hemos realizado en el diagnóstico ambiental inicial y, por tanto, no consideramos conveniente volver a realizarla.
2. Consideramos la definición de Estructura y Responsabilidades del SGA un aspecto prioritario que debe establecerse en la fase de planificación y no en la de implantación como viene definido en la normativa de desarrollo de SGA.
3. La documentación que integrará el sistema debe quedar definida en esta etapa conforme al contenido del diagnóstico ambiental inicial. Así, separamos el requisito *Documentación del SGA* en dos fases: Planificación e Implantación, cuyo contenido se describe más adelante.

El resto de los requisitos de esta etapa, objetivos, metas y programa de gestión ambiental, están recogidos tanto en EMAS [2], como en ISO 14001 [1].

Los requisitos contenidos en la siguiente fase, **IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO** también presenta matices respecto a la definida en el reglamento EMAS o en la norma ISO, estas diferencias son:

1. Se elimina de esta fase la definición de funciones y responsabilidades del SGA, por los motivos antes expuestos.
2. La etapa de Control Operacional incluye procedimientos para garantizar el control de los aspectos ambientales: emisiones atmosféricas, generación de residuos, vertidos de agua residual, etc. Excluyendo el *Mantenimiento de Equipos e Instalaciones* y la *Evaluación de Proveedores* que se tratan como requisitos propios.



EMAS		ISO		PROPIO	
ETAPAS	REQUISITOS	ETAPAS	REQUISITOS	ETAPAS	REQUISITOS
	COMPROMISO DIRECCIÓN		COMPROMISO DIRECCIÓN	DIAGNOSTICO AMBIENTAL INICIAL	ASPECTOS AMBIENTALES REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS
	POLITICA AMBIENTAL		POLITICA AMBIENTAL	COMPROMISO DEL EQUIPO DECANAL	POLITICA AMBIENTAL
PLANIFICACIÓN	ASPECTOS AMBIENTALES	PLANIFICACIÓN	ASPECTOS AMBIENTALES	PLANIFICACIÓN	ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDADES
	REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS		REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS		OBJETIVOS Y METAS: PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
	OBJETIVOS Y METAS		OBJETIVOS Y METAS		DOCUMENTACIÓN
	PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL		PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL		FORMACIÓN, SENSIBILIZACIÓN Y COMPETENCIA PROFESIONAL
IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDADES	IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDADES	IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	COMUNICACIÓN
	FORMACIÓN, SENSIBILIZACIÓN Y COMPETENCIA PROFESIONAL		FORMACIÓN, SENSIBILIZACIÓN Y COMPETENCIA PROFESIONAL		DOCUMENTACIÓN
	COMUNICACIÓN		COMUNICACIÓN		CONTROL OPERACIONAL
	DOCUMENTACIÓN		DOCUMENTACIÓN		MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES
	CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN		CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN		EVALUACIÓN DE PROVEEDORES
	CONTROL OPERACIONAL		CONTROL OPERACIONAL		PLANES DE EMERGENCIA Y CAPACIDAD DE RESPUESTA
	PLANES DE EMERGENCIA Y CAPACIDAD DE RESPUESTA		PLANES DE EMERGENCIA Y CAPACIDAD DE RESPUESTA	SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTORA Y PREVENTIVAS
COMPROBACIÓN Y ACCIÓN CORRECTORA	SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	COMPROBACIÓN Y ACCIÓN CORRECTORA	SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	REVISIÓN	REGISTROS
	NO CONFORMIDAD, ACCIÓN CORRECTORA Y PREVENTIVA		NO CONFORMIDAD, ACCIÓN CORRECTORA Y PREVENTIVA		AUDITORIA DEL SGA
	REGISTROS		REGISTROS		
	AUDITORÍA DEL SGA		AUDITORIA DEL SGA		REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN. DECLARACIÓN AMBIENTAL
REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN	DECLARACIÓN AMBIENTAL	REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN			

**Cuadro 2.1.** Comparación de los sistemas de gestión ambiental ISO, EMAS y propio de la Facultad.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El resto de los requisitos contenidos en esta etapa: formación, sensibilización y competencia profesional, documentación planes de emergencia y capacidad de respuesta, han sido respetados de lo descrito en la norma ISO 14.001 [1] y el reglamento EMAS [2], con la salvedad de la duplicidad del requisito de documentación del sistema expuesta anteriormente.

Las dos últimas etapas de desarrollo de nuestro modelo de gestión ambiental SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN Y REVISIÓN no vienen recogidas en el reglamento EMAS [2] ni en la norma ISO 14.001 [1].

La fase de SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN, tal y como la entendemos en nuestro modelo de gestión ambiental es aquella etapa en la que una vez implantados los requisitos relevantes del SGA, se establecen los necesarios para realizar un seguimiento de los mismos y su medición, estos requisitos son las no conformidades y los registros del SGA. Esta fase no debe confundirse con el requisito denominado igual por la norma ISO 14.001 [1] y el Reglamento EMAS [2], incluido en la etapa de COMPROBACIÓN Y ACCIÓN CORRECTORA que determina la necesidad de establecer los medios para realizar la actualización de los aspectos ambientales y los requisitos legales, así como el mantenimiento de los equipos, la medición mediante indicadores o cualquier otro medio que proporcione información acerca del grado de consecución de los objetivos y metas, etc. Todos estos aspectos han sido incluidos en cada una de las fases y requisitos anteriores, por ejemplo, al establecer el procedimiento para la identificación y valoración de los aspectos ambientales se prevén los medios y plazos para su actualización, etc. Por este motivo no consideramos este requisito de forma independiente.

Por último, la fase de REVISIÓN de nuestro modelo de gestión ambiental incluye los requisitos de auditoría interna del SGA y de Revisión por la dirección.

---

Todos los requisitos contenidos en estas dos últimas etapas son agrupados en una única tanto en EMAS como en ISO, es la etapa de COMPROBACIÓN Y ACCIÓN CORRECTORA.

Una vez concluidas todas las fases de desarrollo del SGA, al igual que ocurre en EMAS [2] y en ISO 14001 [1], el ciclo del SGA comienza de nuevo por la planificación de las actividades para el siguiente curso académico, manteniendo el principio de mejora continua.

La *Figura 2.1*, recoge los requisitos asociados a cada una de las etapas del modelo de gestión ambiental desarrollado para la Facultad de Farmacia.

A continuación se describen brevemente los requisitos de desarrollo del SGA para la Facultad de Farmacia justificando las opciones adoptadas.

### **2. 2.1.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL**

El Diagnóstico Ambiental Inicial, es un requisito imprescindible para la elaboración de un SGA conforme al Reglamento EMAS [2] y aconsejable en la Norma ISO 14001 [1]. En nuestro caso lo consideramos un elemento imprescindible para la implantación de un SGA en la Facultad de Farmacia.

En la *Figura 2.1* el Diagnóstico aparece de color amarillo puesto que no lo consideramos como una etapa propia del SGA, sino como una etapa previa al desarrollo del mismo, que se realiza para conocer el estado de partida del desarrollo del SGA de la Facultad. No obstante, creemos que con una periodicidad anual o semestral, tal como se describe en la documentación, deberán revisarse tanto los aspectos ambientales identificados, como los requisitos legales.

---

Como se ha descrito en el Capítulo I, en el año 1.998 se realizó un Diagnóstico Ambiental de la Universidad de Granada en el que la Facultad de Farmacia se clasificó entre los Centros tipo A, con impacto ambiental alto y elevada prioridad de actuación. Este diagnóstico ha sido el origen de la realización de un Diagnóstico Ambiental Inicial más exhaustivo y exclusivo de la Facultad de Farmacia en el que se han identificado todos los aspectos ambientales derivados del funcionamiento de la Facultad y se ha establecido una clasificación de los mismos en función de su significancia ambiental, los requisitos legales que les resulten de aplicación y una valoración de su cumplimiento.

El Diagnóstico Ambiental Inicial de la Facultad de Farmacia ha sido elaborado por la Unidad de Calidad Ambiental de la Universidad de Granada contando con la colaboración del personal de la Facultad de Farmacia, aunque muy especialmente la de la Vicedecana de Asuntos Económicos, Infraestructura y Servicios, los Directores de los Departamentos y el Coordinador de Servicios.

Como consecuencia de la elaboración del Diagnóstico Ambiental Inicial surgió un informe en el que se detallan las líneas estratégicas de gestión ambiental para la Facultad de Farmacia, en las que a su vez se las definen los programas de gestión ambiental, la política ambiental, la estructura organizativa y, en definitiva, el compromiso del equipo decanal y la planificación del SGA a desarrollar.

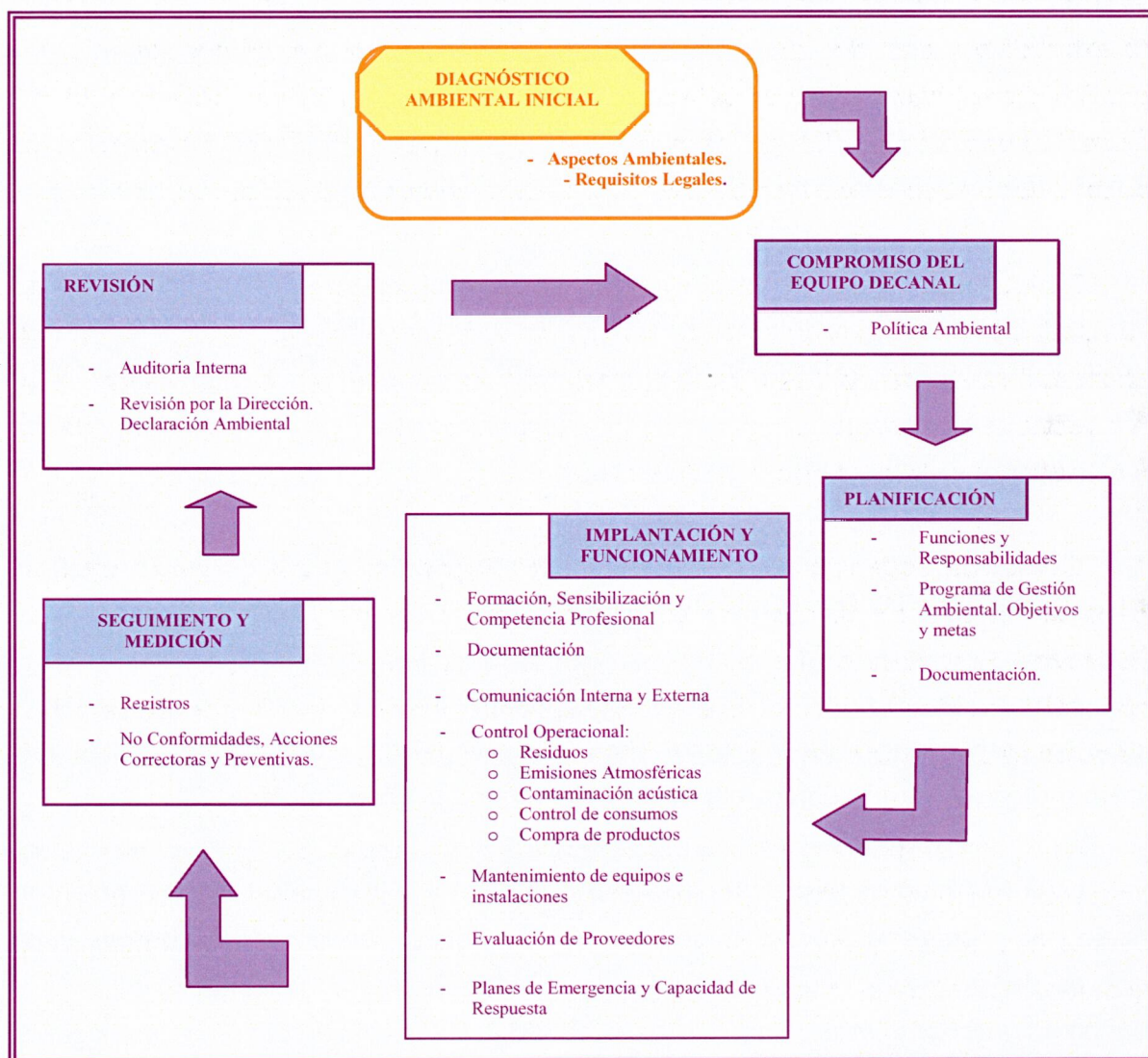
La documentación resultante del Diagnóstico está compuesta por: el Informe de Diagnóstico Ambiental Inicial, el *Procedimiento para la Identificación y Valoración de los Aspectos Ambientales* y el *Procedimiento para la Identificación de los Requisitos Legales y Reglamentarios y Comprobación de su cumplimiento*.

El Informe del Diagnóstico Ambiental Inicial es el documento base del SGA y se presenta al Decano del Centro quien, a la vista de los resultados, decide la conveniencia o no de diseño e implantación.

El Procedimiento para la Identificación y Valoración de los Aspectos Ambientales queda a disposición de la Facultad de Farmacia y describe la metodología seguida para

---

llevar a cabo esta identificación y valoración, de forma que los aspectos ambientales puedan ser actualizados y mantenidos al día.



**Figura 2.1.** Requisitos por etapas en el desarrollo del SGA de la Facultad de Farmacia. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

El Procedimiento para la Identificación de los Requisitos Legales y Reglamentarios y Comprobación de su Cumplimiento queda a disposición de la Facultad de Farmacia y describe la metodología seguida para llevar a cabo esta identificación y la comprobación del cumplimiento, de forma que los requisitos legales aplicables puedan ser actualizados y mantenidos al día.

Los procedimientos a los que hace referencia este apartado se encuentran incluidos en el CD adjunto a esta Tesis.

La metodología seguida para la elaboración del Diagnóstico Ambiental Inicial y los resultados obtenidos se recogen en el Capítulo 3.

#### **2.2.1.2. COMPROMISO DEL EQUIPO DECANAL**

A partir del Informe del Diagnóstico Ambiental Inicial el decano de la Facultad decide la conveniencia de implantar un SGA. Si se estima conveniente, el Decano deberá materializar este compromiso en la firma de una política ambiental.

La Universidad de Granada dispone desde el año 1998 de una Política Ambiental, firmada por el entonces Rector *D. Lorenzo Morillas Cuevas*, en la que se plasman unos principios de actuación que todos los Centros deben asumir. Aquellos Centros que deseen implantar un SGA propio podrán definir una Política Ambiental con unos principios que supongan un grado de compromiso mayor que el de la de la Universidad, pero nunca menor.

La Política Ambiental de la Facultad de Farmacia (*Cuadro 2.2*), aprobada por la Junta de Centro, recoge los principios establecidos en la Política Ambiental de la Universidad de Granada adaptándola a las condiciones particulares del Centro. En su

---

elaboración participaron el Decano y la Vicedecana de Asuntos Económicos, Infraestructura y Servicios de la Facultad y la Unidad de Calidad Ambiental de la Universidad.

*La Facultad de Farmacia, consciente de los impactos negativos para el medio ambiente que pueden derivarse de sus actividades, asume la responsabilidad de eliminarlos o reducirlos implantando los principios establecidos en la Política Ambiental de la Universidad de Granada, basada en la aceptación de los contenidos de la Agenda 21 de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD).*

*El objetivo ambiental principal de la Facultad de Farmacia es contribuir activamente a la preservación del balance ecológico, proporcionando bienestar a nuestros trabajadores, estudiantes y a la comunidad de la que formamos parte. Con esta finalidad, se ha optado por la implantación y el mantenimiento de un sistema de gestión ambiental acorde con las premisas establecidas en la norma UNE-EN ISO 14001, que optimice el desarrollo de los siguientes compromisos:*

- 1 Incorporar procedimientos de trabajo que garanticen el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y dotar de los medios necesarios para implantar íntegramente las líneas ambientales establecidas en la Norma ISO 14001.*
- 2 Eliminar o minimizar los impactos ambientales negativos mediante el control de las actividades que puedan originar riesgos para la salud humana y el ambiente.*
- 3 Contribuir al logro de un entorno seguro y aceptable, basado en valores éticos que permita a los universitarios de la Facultad de Farmacia desarrollar al máximo su potencial humano y profesional.*
- 4 Promover la utilización racional de los recursos naturales y la energía impulsando el uso de técnicas y metodologías limpias, que eviten o reduzcan el impacto ambiental de la Facultad de Farmacia.*
- 5 Fomentar prácticas de reutilización, reciclaje y recuperación de materiales para minimizar la producción de residuos y la incidencia ambiental de los mismos;*
- 6 Desarrollar programas de formación, sensibilización e información dirigida a todo el personal de la Facultad de Farmacia, para que observen las premisas marcadas en esta política y en la legislación ambiental vigente, en el desarrollo de sus funciones;*
- 7 Adoptar anualmente objetivos y metas medioambientales que impliquen el compromiso de mejora continua, velar por su cumplimiento mediante evaluaciones periódicas e informar de los avances acontecidos;*
- 8 Demandar el compromiso de sus trabajadores, estudiantes y empresas vinculadas a la Facultad de Farmacia, para que desempeñen sus funciones de acuerdo con esta política ambiental y mantener una actitud celosa con el medio ambiente que permita alcanzar con éxito cuantos objetivos y metas se fijen.*
- 9 Revisar y adecuar la política ambiental a las nuevas exigencias marcadas por el entorno en el que nos desenvolvemos y los avances logrados bajo el enfoque permanente de la mejora continua.*

**Cuadro 2.2.** Política Ambiental de la Facultad de Farmacia. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

La firma de la Política Ambiental de la Facultad de Farmacia por parte del *Ilmo. Sr. Decano de la Facultad de Farmacia D. Fernando Martínez Martínez* tuvo lugar en octubre del año 2.001, en un acto público al que asistieron los medios de comunicación y el personal de la Facultad.

Los motivos por los cuáles creemos conveniente realizar la firma de la Política Ambiental en un acto público son los siguientes:

1. Motivación del Equipo de Gobierno.
2. Difusión entre el personal.
3. Incentivo para el resto de los Centros que aún no se han decidido a implantar un SGA.

### **2.2.1.3. PLANIFICACIÓN**

La planificación del SGA de la Facultad de Farmacia incluye los requisitos siguientes: Establecimiento de Objetivos y Metas Ambientales, Programa de Gestión Ambiental, Definición de Funciones y Responsabilidades y Documentación del SGA.

#### **2.2.1.3.1. Funciones y Responsabilidades**

Para que el SGA sea operativo se hace necesario definir las funciones y responsabilidades de todo el personal que tomará parte activa en el mismo.

El compromiso del Equipo de Dirección del Centro y sus planteamientos y principios de acción se han materializado en la firma de la Política Ambiental de la Facultad, no obstante, este hecho no es suficiente para alcanzar con éxito la implantación del Sistema.

---



Teniendo en cuenta el modelo organizativo de la Facultad, las funciones y responsabilidades de gestión ambiental debe abordarse a dos niveles: Centro y Departamento.

- A) A nivel de Centro se propone crear un Comité Ambiental que deberá ser aprobado por la Junta de Facultad y que tendría la misma consideración que las Comisiones Permanentes.

La composición del Comité Ambiental propuesto es la siguiente:

1. Decano.
2. Vicedecano de Asuntos Económicos, Infraestructura y Servicios.
3. Representante del profesorado.
4. Técnico de Laboratorio.
5. Administrador Delegado.
6. Coordinador de Servicios.
7. Asesor externo: Unidad de Calidad Ambiental de la Universidad de Granada.
8. Representante de alumnos.

El Decano como miembro del Comité, es el encargado de dirigir los planteamientos generales de la gestión ambiental del Centro, así como de aprobar la documentación que genere el SGA. El resto de las funciones del COMA están definidas en la documentación del SGA. En líneas generales, se trata de crear un grupo de trabajo en el que estén representados todos los estamentos del personal de la Facultad de Farmacia, que impulse las iniciativas de gestión ambiental a realizar en la Facultad.

El Coordinador de Servicios, los miembros del Equipo de Gobierno y el Administrador, son componentes permanentes del COMA, el resto de los integrantes del Comité serán elegidos anualmente.

---

- B) A nivel de Departamento o Servicio se crea la figura de Responsable Ambiental, que será el encargado de velar porque las actividades que se desarrollen en su ámbito se hagan observando lo establecido en la documentación del SGA que resulte de aplicación; asimismo es el encargado de difundir la información relativa a temas ambientales a todo el personal que integre su área o servicio.

Por regla general, el responsable ambiental del departamento es el Director del mismo; no obstante, en el caso de departamentos interfacultativos cuyo director se encuentra adscrito a otro centro de la Universidad de Granada, se prevé el nombramiento de un responsable ambiental voluntario o designado por el Director para las instalaciones del Departamento presentes en la Facultad de Farmacia.

En cuanto a las funciones y responsabilidades, es necesario hacer algunas apreciaciones:

1. El profesor de una asignatura será responsable de que los alumnos observen las premisas establecidas en el SGA.
2. El investigador principal de un proyecto de investigación que tenga becarios adscritos al mismo será responsable de que éstos realicen su trabajo respetando lo establecido en el SGA.
3. Cada miembro del personal de la Facultad de Farmacia, PDI<sup>1</sup> o PAS<sup>2</sup>, es responsable de realizar su actividad conforme a lo establecido en el SGA.

---

<sup>1</sup> PDI: Personal Docente e Investigador

<sup>2</sup> PAS: Personal de Administración y Servicios.

4. Los departamentos ínter facultativos sin sede en la Facultad de Farmacia serán considerados como proveedores y subcontratistas a efectos del SGA de la Facultad.

Documentalmente, las funciones y responsabilidades del SGA se encuentran descritas en el MANUAL del SGA.

#### **2.2.1.3.2. Objetivos y Metas Ambientales. Programa de Gestión Ambiental**

Los objetivos y metas ambientales representan la transición de la planificación a la acción, puesto que en su definición se establecen las líneas estratégicas de Gestión Ambiental del Centro.

Siguiendo el esquema detallado en el Procedimiento PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL, las acciones que hay que llevar a cabo para diseñar el Programa de Gestión Ambiental son:

1. Establecimiento de Objetivos y Metas.
2. Programa de Gestión Ambiental.

##### *2.2.1.3.2.1. Establecimiento de Objetivos y Metas.*

En primer lugar, debe tenerse presente que:

OBJETIVO es un fin ambiental de carácter general que tiene su origen en la política ambiental, cuantificado en la medida de lo posible, y

META es una exigencia de comportamiento más específica que parte de un objetivo concreto, cuantificada en la medida de lo posible y que es necesario

---

cumplir para lograr la consecución de un objetivo. Cada objetivo ambiental puede desglosarse en una o varias metas.

Tomando como punto de partida: la identificación y valoración de los aspectos ambientales, los requisitos legales que resultan de aplicación a estos aspectos, la política ambiental, el informe de revisión del SGA, las opciones tecnológicas, requisitos financieros y la opinión pública, se establecen los objetivos y las metas que queremos cumplir en un curso académico.

Los objetivos y las metas deberán reflejar los aspectos prioritarios de actuación, es decir, aquellos registrados como significativos.

Para que el establecimiento de objetivos y metas se realice de una forma efectiva es necesario que estos sean:

1. Realistas: considerando los medios humanos, técnicos y económicos de que disponemos.
2. Asociados a un aspecto ambiental significativo o no significativo, por orden de prioridad.
3. Cuantificables: con vistas a poder realizar una medición de su progreso.

La definición de los objetivos y las metas conforme a lo descrito permite mantener vivo el SGA de la Facultad y controlar los avances del mismo.

---

#### 2.2.1.3.2.2. Programa de Gestión Ambiental

El conjunto de objetivos y metas, sus acciones asociadas, los responsables de las acciones y del cumplimiento de las metas y objetivos, el alcance de cada una de las acciones, plazos, medios necesarios e indicadores de su progreso, constituyen el Programa de Gestión Ambiental de la Facultad de Farmacia, que será elaborado por el COMA<sup>3</sup> y aprobado anualmente por el Decano del Centro.

El Programa de Gestión Ambiental tendrá una validez de un curso académico y podrá ser modificado cuando sea necesario para asegurar que abarca todos los niveles y funciones.

El Programa de Gestión Ambiental será revisado anualmente en la Revisión por la Dirección.

#### 2.2.1.3.3. Documentación

Aunque tanto en las normas de desarrollo, como en la literatura relacionada se haga referencia a la documentación del SGA en la etapa de implantación y funcionamiento, para el SGA de la Facultad de Farmacia hemos optado por incluirla en la fase de planificación y en la de implantación por dos motivos:

- a. Consideramos necesario tener diseñado el modelo de documentación para procedimientos, instrucciones técnicas y manual, así como los mecanismos por los cuales se procederá a su distribución de forma previa a la implantación del mismo. Si bien, la documentación no debe ser distribuida hasta la fase de implantación.

---

<sup>3</sup> COMA: Comité Ambiental.

---

- b. Consideramos necesario diseñar el SGA de la Facultad en la fase de planificación, decidiendo a partir del Diagnóstico Ambiental Inicial, la documentación de que va a constar.

Resultado de este requisito, la Facultad de Farmacia dispondrá de un Procedimiento FF UGR PR 05 "Documentación" que describirá el modelo seguido para la elaboración de la documentación del SGA, las revisiones y el proceso de distribución de la misma.

La documentación del SGA, recogida en el CD que se adjunta a esta Tesis, está compuesta por: Manual, Procedimientos e Instrucciones Técnicas (Cuadro 2.3).

El MANUAL se define como un documento que recoge el funcionamiento del SGA. No es obligatorio para el desarrollo de un SGA certificable, sin embargo, hemos optado por su desarrollo puesto que constituye una herramienta muy útil para el conocimiento del funcionamiento del SGA por parte del COMA y los responsables ambientales de los Departamentos que no están muy familiarizados con su estructura y funcionamiento.

Los PROCEDIMIENTOS son documentos que proporcionan información referente a las acciones de gestión ambiental, respondiendo para cada una de ellas a las siguientes cuestiones: qué hacer, cómo, cuándo, cuánto, dónde y quién lo hará o se responsabilizará del hecho.

Las INSTRUCCIONES TÉCNICAS son documentos que describen a nivel de detalle métodos de trabajo que completan a los procedimientos.

---

<b>CÓDIGO</b>	<b>TÍTULO</b>
<b>FF UGR MA</b>	MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	
<b>FF UGR PR 01</b>	Evaluación de los aspectos medioambientales y registro de los significativos
<b>FF UGR PR 02</b>	Requisitos legales y reglamentarios.
<b>FF UGR PR 03</b>	Formación, Sensibilización y Competencia Profesional
<b>FF UGR PR 04</b>	Comunicación
<b>FF UGR PR 05</b>	Elaboración y Control de la Documentación
<b>FF UGR PR 06</b>	Mantenimiento de Equipos e Instalaciones
<b>FF UGR PR 07</b>	Gestión de Residuos
<b>FF UGR PR 08</b>	Gestión del agua
<b>FF UGR PR 09</b>	Gestión de las emisiones atmosféricas
<b>FF UGR PR 10</b>	Gestión de residuos radiactivos
<b>FF UGR PR 11</b>	Gestión de la energía
<b>FF UGR PR 12</b>	Evaluación y Seguimiento de Proveedores
<b>FF UGR PR 13</b>	No Conformidades. Acciones Correctoras y Preventivas
<b>FF UGR PR 14</b>	Planes de Emergencia y Capacidad de Respuesta
<b>FF UGR PR 15</b>	Registros del SGA
<b>FF UGR PR 16</b>	Revisión por la dirección
<b>FF UGR PR 17</b>	Control de la Contaminación Acústica
<b>FF UGR PR 18</b>	Programa de gestión ambiental
<b>FF UGR PR 19</b>	Auditoria del SGA
<b>INSTRUCCIONES TÉCNICAS</b>	
<b>FF UGR IT 01</b>	Envasado de Residuos Peligrosos
<b>FF UGR IT 02</b>	Etiquetado de Residuos Peligrosos
<b>FF UGR IT 03</b>	Manipulación de Residuos Peligrosos
<b>FF UGR IT 04</b>	Normas Generales sobre Residuos Peligrosos
<b>FF UGR IT 05</b>	Residuos Peligrosos Especiales
<b>FF UGR IT 06</b>	Compra de Productos. Normas Generales.
<b>FF UGR IT 07</b>	Control de Consumos
<b>FF UGR IT 08</b>	Muestreo del agua residual
<b>FF UGR IT 09</b>	Retirada de residuos peligrosos
<b>FF UGR IT 10</b>	Gestión de Residuos Urbanos y Asimilables a Urbanos

**Cuadro 2.3.** Listado de documentación del SGA de la Facultad de Farmacia.  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

#### **2.2.1.4. IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO**

En la etapa de implantación y funcionamiento del SGA deben cumplirse los siguientes requisitos: Formación, Sensibilización y Competencia Profesional, comunicación Interna y Externa, Documentación del Sistema, Control Operacional y Planes De Emergencia y Capacidad de Respuesta.

##### **2.2.1.4.1. Formación, Sensibilización y Competencia Profesional**

La realización de un plan de formación y sensibilización ambiental dirigido al personal de la Facultad de Farmacia determina en gran medida el éxito de la implantación del SGA.

Para atender a esta necesidad, la UCA, en colaboración con el Vicedecano de Planificación y Ordenación Académica, ha elaborado el procedimiento FF UGR PR 03 FORMACIÓN, SENSIBILIZACIÓN Y COMPETENCIA PROFESIONAL.

Entre las actividades formativas no sólo se encuentran las destinadas al personal de la Facultad de Farmacia, sino también la información referente a las actividades ambientales que deben realizar los proveedores y subcontratistas cuando operen dentro de las instalaciones de la Facultad.

El COMA es el encargado de realizar la planificación y la coordinación de las actividades formativas, así como de decidir que información debe darse a los proveedores y subcontratistas.

##### **2.2.1.4.2. Comunicación**

Para que un SGA sea efectivo, es necesario que exista una comunicación adecuada entre los diferentes departamentos, servicios y niveles que componen la

---



organización de la Facultad. Como se ha descrito en el capítulo I de este tomo, la comunicación en la Facultad de Farmacia no es suficientemente adecuada por diferentes motivos, entre ellos los horarios.

Esta dificultad en la comunicación hace especialmente importante definir los cauces que se van a utilizar para realizar las comunicaciones internas referentes a temas ambientales y dar respuesta a las comunicaciones externas que pudieran surgir.

Todo lo referente a la comunicación tanto interna como externa de la Facultad de Farmacia está descrito en el procedimiento COMUNICACIÓN, que se estructura en Comunicación Interna y Externa.

#### 2.2.1.4.2.1. Comunicación Interna

La *comunicación interna* debe difundir la política ambiental de la Facultad y el programa de gestión ambiental anual, haciendo referencia a las funciones y responsabilidades de cada uno de los estamentos de personal que componen los recursos humanos de la Facultad de Farmacia, así como el progreso y el avance en los objetivos y las metas establecidos. Del mismo modo será comunicación interna cualquier otra difusión que se haga de temas relacionados con el SGA o las consultas derivadas de la implantación del mismo.

La comunicación interna va destinada necesariamente, personal de la Facultad, docente, investigador y de administración y servicios, y becarios. Ellos velarán porque los alumnos observen las premisas marcadas en la política ambiental y colaboren en la consecución de los objetivos ambientales.

#### 2.2.1.4.2.2. Comunicación Externa

La *Comunicación Externa* es la que se realiza a las partes interesadas externas: alumnos, proveedores y subcontratistas, otros centros o servicios de la propia Universidad

---

de Granada o de otras Universidades, autoridades locales y demás organismos administrativos, entre otros.

Mantener una adecuada comunicación con los agentes externos permite conocer sus inquietudes y dar respuesta a las demandas de la sociedad de la que forma parte la Facultad.

Una adecuada comunicación, tanto interna como externa, permite a la Facultad:

1. Aumentar la motivación de los trabajadores.
2. Aumentar la aceptación de los programas de gestión ambiental por parte del personal.
3. Explicar la política ambiental y el funcionamiento del SGA involucrando al personal y logrando que asuman sus funciones y responsabilidades.
4. Asegurar que cada uno conoce su función y su responsabilidad.
5. Detectar fácilmente las desviaciones con respecto al planeamiento original de las actividades ambientales y corregirlas.
6. Demostrar a los agentes externos los avances del SGA desarrollado.

#### **2.2.1.4.3. Documentación**

En la fase de implantación del SGA, los aspectos relacionados con la documentación son: elaboración/modificación, distribución y control de las copias, todas ellas descritas en el procedimiento ELABORACIÓN Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN.

---

#### 2.2.1.4.3.1. Elaboración/modificación de la documentación

Las acciones que hay que llevar a cabo para la elaboración o modificación de la documentación del SGA son:

1. Detección de la necesidad de elaborar o modificar un documento: esta acción la puede llevar a cabo cualquier miembro del personal de la Facultad y lo comunica al COMA a través de una hoja de no conformidad.
2. Elaboración/modificación del documento: la realiza el personal que constituye el COMA requiriendo, para ello, la colaboración de las personas que estime oportuno.
3. Revisión del documento: con objeto de comprobar que la documentación se adecua a la forma de trabajar del personal de la Facultad, la revisión de los documentos la realizará personal directamente relacionado con la actividad que se describe.
4. Aprobación: la aprobación de los documentos la realizará siempre el Decano de la Facultad.

Todos los documentos del SGA se elaboran siguiendo una estructura predefinida que se muestra en el Cuadro 2.4, los cuadros sombreados se refieren a apartados del documento no obligatorios, es decir que se incluirán o no en función de las necesidades de cada uno de ellos.

Si bien esta es la estructura básica de los documentos del SGA, existen las siguientes excepciones:

1. En los procedimientos, el apartado RESPONSABILIDADES, se incluirán las funciones y responsabilidades derivadas de la aplicación del documento,
-

siempre y cuando no hayan quedado suficientemente claras en la redacción del mismo.

2. En la estructura de las Instrucciones Técnicas son apartados obligatorios el ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN, cuando se trata de documentos revisados, PROPÓSITO Y ALCANCE y DESARROLLO DE LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA. El resto son apartados que aparecerán o no en función de las necesidades de cada Instrucción Técnica en concreto.

Todos los documentos tienen un formato predefinido en lo referente a portada, encabezado y pié de página que está recogido en el procedimiento ELABORACIÓN Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN. En el encabezado del documento se indica el número de revisión.

#### 2.2.1.4.3.2. Codificación

Todos los documentos están debidamente codificados de forma que resulte sencilla su clasificación e identificación, mediante el siguiente código alfanumérico:

#### PROCEDIMIENTOS E INSTRUCCIONES TÉCNICAS:

FF UGR – Y<sub>1</sub>Y<sub>2</sub> – Z<sub>1</sub>Z<sub>2</sub>

**FF UGR.** Hace referencia a la actividad a la cual resulta de aplicación el sistema, la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada.

**Y<sub>1</sub>Y<sub>2</sub>.** Indica el tipo de Documento del que se trata.

MA Manual  
PR Procedimiento  
IT Instrucción Técnica  
RE Registro

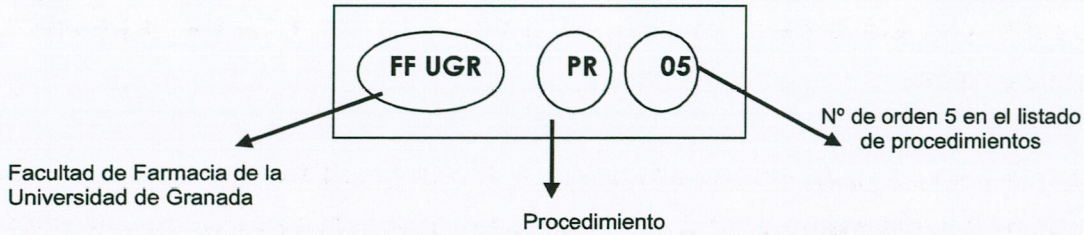
---

<b>MANUAL</b>
PRESENTACIÓN
OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
POLÍTICA AMBIENTAL
ASPECTOS AMBIENTALES
REQUISITOS LEGALES
PLANIFICACIÓN
Estructura y Responsabilidades
Programa de gestión ambiental. Objetivos y metas
IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO
Formación, Sensibilización y Competencia Profesional.
Comunicación
Documentación del Sistema de Gestión
Control Operacional.
Planes de Emergencia y Capacidad de Respuesta.
Mantenimiento de Equipos e Instalaciones
Evaluación de Proveedores
SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN
No Conformidad, Acción Correctora y Preventiva.
Registros.
REVISIÓN Y ACCIÓN CORRECTORA
Auditoría Interna del SGA.
Revisión por la Dirección. Declaración Ambiental.
<b>PROCEDIMIENTOS</b>
ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN
PROPÓSITO Y ALCANCE
DEFINICIONES
DOCUMENTOS DEL SGA CON LOS QUE ESTÁ RELACIONADO
DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO
RESPONSABILIDADES
REGISTRO
ANEXOS
<b>INSTRUCCIONES TÉCNICAS</b>
ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN
PROPÓSITO Y ALCANCE
DEFINICIONES
DOCUMENTOS DEL SGA CON LOS QUE ESTÁ RELACIONADO
DESARROLLO DE LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA
RESPONSABILIDADES
REGISTRO
ANEXOS

**Cuadro 2.4.** Estructura de los Documentos del SGA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los dígitos **Z<sub>1</sub>Z<sub>2</sub>** identifican el nº de orden del documento.

Ejemplo:



## REGISTROS

Los registros del sistema de gestión ambiental tienen una codificación complementaria:

$\alpha / \beta$

$\alpha$ - codificación especificada en el apartado anterior: FF UGR RE Z<sub>1</sub>Z<sub>2</sub>.

$\beta$ - identifica el documento del sistema del que deriva el registro (FF UGR - Y<sub>1</sub>Y<sub>2</sub> - Z<sub>1</sub>Z<sub>2</sub>).



### 2.2.1.4.3.3. Distribución y control

La documentación del SGA deberá ser entregada a la persona responsable de dar cumplimiento al contenido de la misma y de asegurar que quienes estén bajo su responsabilidad realizan sus actividades conforme a lo establecido en ella.

El COMA debe llevar un control de la documentación del SGA con la finalidad de poder localizar rápidamente cualquier documento, proceder a su revisión periódica y a su actualización, debiendo reemplazar los documentos obsoletos por los actualizados. Para ello registrará un listado de todos los documentos vigentes del SGA y las personas que los están utilizando.

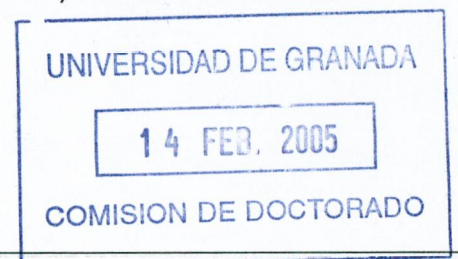
En lo referente a la distribución de la documentación consideramos imprescindible entregar una copia de la misma en formato papel a los responsables de Departamentos y Servicios; esta será la copia controlada del SGA y es la que el COMA deberá reemplazar cuando se actualice el documento. No obstante, es posible descargar los procedimientos de la ciberpágina (página Web) de la Facultad de Farmacia. Las copias de la documentación que hayan sido obtenidas de esta última forma o mediante fotocopias son consideradas copias no controladas del SGA y, por tanto, el COMA no tiene por qué llevar ningún tipo de control sobre ellas.

#### **2.2.1.4.4. Control Operacional**

El control operacional hace referencia a aquellos documentos del SGA, en los que se describen como deben realizarse las actividades en la Facultad para mantener controlados los aspectos ambientales derivados de las mismas, con la finalidad de preservar el medio ambiente y la salud de las personas.

Para que estos documentos, procedimientos e instrucciones técnicas de trabajo, sean operativos es necesario que no supongan cambios excesivos en la forma de trabajar que impera en la Facultad, por tanto, deben ser el fruto del conocimiento detallado de los medios y métodos empleados.

El control operacional incluye los procedimientos e instrucciones técnicas que se relacionan en el *Cuadro 2.5*, aplicable a los departamentos y servicios de la Facultad.



PROCEDIMIENTOS		INSTRUCCIONES TÉCNICAS ASOCIADAS	
FFUGRPR 07	Gestión de Residuos	FF UGR IT 01	Etiquetado de Residuos Peligrosos
		FF UGR IT 02	Envasado de Residuos Peligrosos
		FF UGR IT 03	Manipulación de Residuos Peligrosos
		FF UGR IT 04	Normas Generales sobre Residuos Peligrosos
		FF UGR IT 05	Residuos Peligrosos Especiales
		FF UGR IT 09	Retirada de residuos peligrosos
FFUGRPR 08	Gestión del agua	FF UGR IT 10	Gestión de Residuos Urbanos y Asimilables a Urbanos
		FF UGR IT 08	Muestreo del agua residual
FFUGRPR 09	Gestión de las emisiones atmosféricas	FF UGR IT 07	Control de Consumos
FFUGRPR 11	Gestión de la energía		
FFUGRPR 10	Gestión de residuos radiactivos		
FFUGRPR 17	Control de la Contaminación Acústica		

**Cuadro 2.5.** Documentación del SGA referente al Control Operacional.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

#### 2.2.1.4.5. Mantenimiento de Equipos e Instalaciones

Conforme al Principio de Prevención y con la finalidad de llevar a cabo un mantenimiento preventivo de aquellos equipos e instalaciones ubicados en la Facultad de Farmacia que puedan incidir sobre el medio ambiente, el COMA elabora el procedimiento MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES en el que se indican las siguientes acciones:

1. *Identificación de los equipos e instalaciones cuyo funcionamiento incide sobre el medio ambiente.* Esta labor la realiza el COMA, especialmente el Coordinador de Servicios, en colaboración con los responsables ambientales de los departamentos.



2. *Nombramiento de un responsable por cada uno de los equipos o instalaciones identificados.*
3. *Elaboración por parte del responsable designado para ello de un plan de mantenimiento preventivo que asegure un correcto funcionamiento de estos equipos e instalaciones, de forma que se minimice la posibilidad de que interaccionen negativamente con el medio ambiente. Y es responsable de su cumplimiento y de registrar las acciones realizadas.*

#### **2.2.1.4.6. Evaluación de Proveedores**

Los proveedores y subcontratistas que realizan su trabajo en las instalaciones de la Facultad de Farmacia tienen unos aspectos ambientales asociados, son los denominados aspectos ambientales indirectos puesto que el COMA puede tener influencia sobre ellos, pero no control. Esta influencia se materializa en la posibilidad de elección del proveedor o subcontratista así como en darle la información necesaria respecto a las premisas que debe observar en la realización de su trabajo para no incumplir con los principios ambientales de la Facultad.

El COMA ha elaborado el procedimiento EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE PROVEEDORES, en el cuál se establecen:

1. Requisitos ambientales exigibles a proveedores y subcontratistas (*Cuadro 2.6*): estos requisitos son diferentes en función del servicio/producto que preste/sirva el subcontratista o proveedor.
  2. Evaluación de proveedores y subcontratistas: esta evaluación se lleva a cabo mediante la cumplimentación y posterior valoración de un cuestionario que detallaremos en el apartado 2.3. La clasificación resultante debe ser tomada
-

como un criterio más a considerar en el momento de realizar la elección de un proveedor o subcontratista.

3. Formación y sensibilización ambiental de proveedores y subcontratistas: como cualquier persona que realice su trabajo en el interior de las instalaciones de la Facultad, los proveedores y subcontratistas deberán conocer la Política Ambiental del Centro y aquellos Procedimientos o Instrucciones Técnicas aplicables a su actividad.

De forma paralela y más esquemática se ha elaborado y aprobado la instrucción técnica COMPRAS DE PRODUCTOS, en la que se dan normas de actuación a considerar en la compra de productos de forma que se opte el que menos impacto potencial presente, siempre que sea posible.

#### **2.2.1.4.7. Planes de Emergencia y Capacidad de Respuesta**

La Facultad de Farmacia de tiene elaborado un Plan de Emergencia que contempla las responsabilidades, señalización, medios y actuaciones necesarias en caso de producirse una situación de emergencia, tal como: incendio, explosión, etc. No obstante, este Plan está desarrollado desde la premisa de salvaguardar la salud de los trabajadores, los alumnos y demás personas que se encuentren dentro del Centro ante la ocurrencia de una situación como las mencionadas.

Contando con la existencia de este plan, el COMA consideró necesario elaborar un procedimiento de actuación en caso de emergencia que tuviese en cuenta los aspectos ambientales de forma complementaria al Plan de Emergencia establecido. Se trata del Procedimiento PLANES DE EMERGENCIA Y CAPACIDAD DE RESPUESTA en el que se describen las actividades a realizar en caso de emergencia ambiental, siempre y cuando no peligre la salud ni la vida de las personas, ya que si se diera este caso, se

observarían únicamente las premisas establecidas en el Plan de Emergencia general del Centro.

GESTORES DE RESIDUOS	Gestor de residuos peligrosos y / o inertes.	- Remitir copia del documento que acredite la Autorización administrativa como gestor para los residuos que nos retire.
	Transporte de residuos peligrosos	- Enviar copia de la comunicación por escrito y del numero de entrada a la Consejería de Medio Ambiente de que se realiza este tipo de actividad. - Enviar copia de la Tarjeta ITV de cada unidad de transporte. - Enviar copia del certificado de aprobación de cada unidad de transporte. - Enviar copia del certificado de Formación o Autorización especial del conductor. - Enviar listado de matrículas de las unidades de transporte autorizadas.
MANTENIMIENTOS Y CALIBRACIÓN	Laboratorio de Analíticas Ambientales o de calibración de equipos o instrumentos de control.	- Enviar copia de acreditaciones disponibles para los análisis a realizar (ENAC, etc) - Enviar copia del Certificado de Calidad.
	Servicio externo de mantenimiento de instalaciones.	- Comunicarnos los impactos ambientales derivados de sus actuaciones en la Facultad de Farmacia (ruido, generación de residuos, vertidos de agua residual, etc.) - Cumplimiento de los procedimientos e instrucciones técnicas del SGA que resulten de aplicación en su trabajo.
SERVICIO DE LIMPIEZA		- Documento acreditativo de la formación de su personal en medio ambiente (segregación selectiva de residuos, etc.). - Empleo de productos alternativos que reduzcan el impacto ambiental. - Cumplimiento de los procedimientos e instrucciones técnicas del SGA que resulten de aplicación en su trabajo.
PRODUCTOS QUÍMICOS	Proveedor de productos y sustancias químicas.	- Enviar copia de la Ficha de datos de seguridad de cada uno de los productos químicos. - Remitir una relación de la normativa vigente que regule las limitaciones de uso de las sustancias suministradas o certificado de que no existe legislación de este tipo. - Remitir un listado de productos alternativos mas respetuosos con el medio ambiente.
	Transporte de sustancias químicas	- Remitir copia de del documento acreditativo de la empresa como transportista para los productos que nos suministra. - Enviar copia del listado de matrículas de los transportes aptos para realizar este servicio. - Enviar copia de la tarjeta de ITV para cada unidad de transporte. - Enviar copia del Certificado de aprobación de cada una de las unidades de transporte. - Envío de copia del certificado de formación o autorización especial del conductor.

**Cuadro 2.6.** Requisitos Ambientales Aplicables a Proveedores y Subcontratistas.

FUENTE. ELABORACIÓN PROPIA.

Las situaciones de emergencia identificadas han sido:

1. EMISIONES ATMOSFÉRICAS ACCIDENTALES.
2. VERTIDOS AL ALCANTARILLADO.
3. DERRAME DE RESIDUOS RADIACTIVOS.
4. DERRAME, FUGA O VERTIDO ACCIDENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Las actuaciones contempladas ante la ocurrencia de cualquiera de estos incidentes se pueden consultar en el procedimiento FF UGR PR 14 en el CD que se adjunta a esta Tesis.

#### **2.2.1.5. SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN**

Con la finalidad de realizar un seguimiento del SGA desarrollado y de comprobar su eficacia como herramienta para controlar los aspectos ambientales y reducir los impactos ambientales asociados, deben diseñarse mecanismos que permitan:

- a) identificar las no conformidades derivadas de su funcionamiento,
- b) proponer las acciones correctoras y preventivas oportunas y
- c) llevar un control de todos los aspectos ambientales mediante registros.

Estas acciones permiten cumplir con una de las premisas básicas del SGA, el compromiso de mejora continua, recogido en la política ambiental de la Facultad de Farmacia y principio motor de su filosofía.

##### **2.2.1.5.1. No Conformidades. Acciones Correctoras y Preventivas**

Las no conformidades pueden definirse como desviaciones respecto a los objetivos y metas establecidas, los programas, las prácticas, las operaciones, etc, o las actividades realizadas con respecto a lo establecido en el SGA.

---

Para que las no conformidades puedan ser detectadas y, lo que es más importante, transmitidas a las personas con autoridad suficiente para darles solución, es necesario establecer los cauces oportunos. Todo ello queda establecido en el procedimiento NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTORAS Y PREVENTIVAS, en el que se describen los mecanismos y los cauces mediante los cuáles cualquier persona implicada en el SGA que detecte una no conformidad puede transmitirla al Responsable Ambiental del Departamento o al COMA para que la estudie y proponga acciones correctoras cuando lo estime conveniente.

Derivadas de la naturaleza dinámica y de mejora continua del SGA, surgen dos tipos de acciones necesarias para adaptar y perfeccionar el mismo, estas son las acciones correctoras y preventivas.

Las acciones correctoras tienen su origen en las no conformidades detectadas y en las auditorías internas o externas. Las no conformidades detectadas a lo largo del curso académico son estudiadas por el COMA y será en la reunión de revisión por la dirección cuándo se decidan las acciones correctoras.

En el caso de que se detecten no conformidades graves o muy repetitivas, el COMA puede establecer acciones correctoras en el momento que estime conveniente.

Las acciones preventivas se llevan a cabo a propuesta del COMA cuando, aún no habiéndose detectado la no conformidad es previsible que acontezca y tienen como finalidad la eliminación en origen.

#### **2.2.1.5.2. Registros**

Los registros constituyen la prueba de que el SGA ha sido implantado y que las actividades que se desarrollan en la Facultad lo hacen conforme a lo establecido. Por otra parte los registros del SGA suponen también una prueba de cara a auditorías

---

externas, autoridades y demás partes interesadas de que los aspectos ambientales son controlados conforme a la legislación vigente y a lo descrito en el SGA.

Por ello, el COMA ha elaborado el procedimiento REGISTROS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL en el que se establece un listado de todos los registros que se derivan del cumplimiento de lo establecido en la documentación del SGA y la forma en la que debe realizarse la custodia de los mismos.

Los registros derivados del SGA son los que se recogen en el Cuadro 2.7. Cada uno de ellos está codificado para poder identificar fácilmente el registro y el documento del que deriva.

En cada uno de los procedimientos e instrucciones técnicas que dan lugar a registros están descritas las funciones y responsabilidades con respecto a los mismos, es decir, quién debe cumplimentarlos y con qué periodicidad, dónde son custodiados, quién es el responsable de su custodia, por cuánto tiempo debe conservarse, y el carácter del mismo.

En los anexos de la documentación están recogidos los formatos de los registros, no obstante, en cada departamento o servicio existe una carpeta denominada "Registros" que contiene los documentos que deben cumplimentarse y que darán lugar a registro del SGA.

No todos los registros del SGA son de carácter público. En el procedimiento COMUNICACIÓN, el COMA define cuáles son los registros a los que pueden acceder las partes interesadas externas no vinculadas con la administración pública ni con procesos de auditoría y certificación del SGA.

La cumplimentación y el control de los registros constituyen, sin duda, la tarea más ardua de todo el proceso de implantación del SGA, por lo que deben reducirse al mínimo imprescindible.

---

REGISTROS	
CÓDIGO	NOMBRE
FF UGR RE 01/ FF UGR PR 01	Identificación y valoración de los aspectos ambientales
FF UGR RE 01/ FF UGR PR 02	Registro de normas legales, reglamentarias y demás requisitos normativos
FF UGR RE 01/FF UGR PR 03	Actividades de sensibilización ambiental
FF UGR RE 02/ FF UGR PR 03	Personal cuyo trabajo puede generar un impacto significativo sobre el medio ambiente
FF UGR RE 03/ FF UGR PR 03	Necesidades de formación en materia ambiental
FF UGR RE 04/ FF UGR PR 03	Ficha de formación ambiental del personal
FF UGR RE 01/ FF UGR PR 04	Comunicación interna y externa
FF UGR RE 01/ FF UGR PR 05	Hoja de transmisión de documentos
FF UGR RE 02/ FF UGR PR 05	Listado de distribución de documentos del SGA
FF UGR RE 03/ FF UGR PR 05	Solicitud de modificación de la documentación
FF UGR RE 04/ FF UGR PR 05	Listado de documentos vigentes del sistema
FF UGR RE 01/ FF UGR PR 08	Límites legales y analítica de los vertidos de agua residual
FF UGR RE 01/ FF UGR PR 09	Libro- registro de emisiones
FF UGR RE 01/ FF UGR PR 10	Diario de operación
FF UGR RE 02/ FF UGR PR 10	Libro de residuos
FF UGR RE 03/ FF UGR PR 10	Solicitud de material para la gestión de Residuos Radiactivos
FF UGR RE 04/ FF UGR PR 10	Solicitud de retirada de Residuos Radiactivos
FF UGR RE 01/ FF UGR PR 12	Listado de proveedores medioambientalmente relevantes
FF UGR RE 02/ FF UGR PR 12	Cuestionario de evaluación de proveedores
FF UGR RE 03/ FF UGR PR 12	Sensibilización ambiental de proveedores
FF UGR RE 04/ FF UGR PR 12	Cartas de entrega de documentación aplicable a proveedores y subcontratistas
FF UGR RE 01/ FF UGR PR 13	Informe de no conformidad

**Cuadro 2.7.** Registros del SGA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Inicialmente fueron rellenos por el asesor externo del COMA perteneciente a la Unidad de Calidad Ambiental, con objeto de instruir al que será responsable de su cumplimentación.

Para realizar el tratamiento de la información que contienen es conveniente hacer participar al personal de la Facultad con la finalidad de demostrarles su utilidad.

#### **2.2.1.6. REVISIÓN Y ACCIÓN CORRECTORA**

Una vez implantado y funcionando el SGA, es necesario realizar revisiones periódicas del mismo y corregir las deficiencias para dar así cumplimiento al principio de mejora continua y asegurar que el SGA se adapta a las exigencias cambiantes del entorno.

Las herramientas necesarias para llevar a cabo este hecho son en la realización de auditorias internas del sistema, revisión por la dirección y acciones correctoras.

##### **2.2.1.6.1. Auditoria Interna del Sistema de Gestión Ambiental**

Con objeto de detectar posibles desviaciones o incongruencias y poder corregirlas, es aconsejable que, con una periodicidad anual, sean revisados todos los requisitos del SGA por una persona o equipo que sea objetivo e independiente del sistema.

Por este motivo, el COMA ha establecido el procedimiento AUDITORIA DEL SGA en el que se definen las funciones y responsabilidades para llevarlas a cabo. Con la finalidad de dotar de objetividad a la auditoria está establecido que las realice personal de la Unidad de Calidad Ambiental de la Universidad de Granada no vinculado con el SGA de la Facultad de Farmacia.

---



En aquellos casos que se estime conveniente, como por ejemplo el año que se procede a la renovación de la certificación ambiental, se prevé la contratación de auditores externos, para asegurar así que se cumplen todos los requisitos necesarios para la obtención de la renovación. El COMA será el responsable de planificar las auditorias y dotar de los medios necesarios para llevarlas a cabo.

La auditoria interna debe realizarse de forma previa a la revisión por la dirección, con la finalidad de que en el informe anual del SGA se incluyan las no conformidades detectadas y se pueda proceder a su corrección de cara al nuevo curso académico.

#### **2.2.1.6.2. Revisión por la Dirección. Declaración Ambiental**

Anualmente el COMA debe elaborar un informe del SGA en el que se refleje el estado de todos los requisitos del SGA. La forma y los contenidos de este informe vienen recogidos en el procedimiento REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN.

Para la realización de este informe todos los responsables ambientales deben hacer un resumen de las actividades de gestión ambiental que bajo su responsabilidad han sido desarrolladas a lo largo del curso académico. Este resumen, junto con los registros generados, es remitido al COMA, que realiza el informe final a la vista de los registros y no conformidades detectadas, de los resúmenes recibidos y del resultado de la auditoria interna.

El COMA debe presentar el informe en una reunión a la que se convocan todos los miembros del COMA, responsables ambientales y cualquier miembro de la Facultad que este interesado en el desarrollo del SGA.

En esta reunión se expone el informe de revisión y se establecen las correcciones necesarias para dotar al SGA de dinamismo y capacidad de adaptación. Asimismo, se deciden los contenidos de la DECLARACIÓN AMBIENTAL ANUAL que será un documento público para informar a las partes interesadas externas del estado de la gestión ambiental del centro.

---

## 2.3. ETAPAS DE IMPLANTACIÓN

---

La implantación de un SGA con estas características en un centro de enseñanza superior público como la Facultad de Farmacia debe realizarse de forma gradual.

En la *Figura 2.1* se muestran las etapas que proponemos para la implantación del SGA de la Facultad de Farmacia, estas etapas son:

1. DIAGNOSTICO AMBIENTAL INICIAL.
2. COMPROMISO DEL EQUIPO DECANAL
3. PLANIFICACIÓN
4. IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO
5. SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN
6. COMPROBACIÓN Y ACCIÓN CORRECTORA
7. REVISIÓN

El proceso para alcanzar las etapas descritas o proceso de implantación, proponemos que se lleve a cabo en cuatro fases, con una duración máxima de dos años, puesto que es necesario que sea un proceso lento y progresivo para que el personal de la Facultad lo asuma como propio. Estas fases se encuentran representadas en el *Figura 2.2* y se explican a continuación.

Primera Fase: En la primera fase de implantación se lleva a cabo la revisión o elaboración del Diagnóstico Ambiental Inicial a partir del cuál se obtienen los datos referentes a la identificación de los aspectos ambientales significativos y su impacto potencial asociado, así como los requisitos legales y reglamentarios que debe cumplir la Facultad de Farmacia en relación con el medio ambiente y su estado de cumplimiento.

De la elaboración del Diagnóstico Ambiental presentado al Decano mediante el correspondiente informe, surge la necesidad de diseñar un modelo de gestión que permita controlar los aspectos ambientales de la Facultad de forma planificada.

---

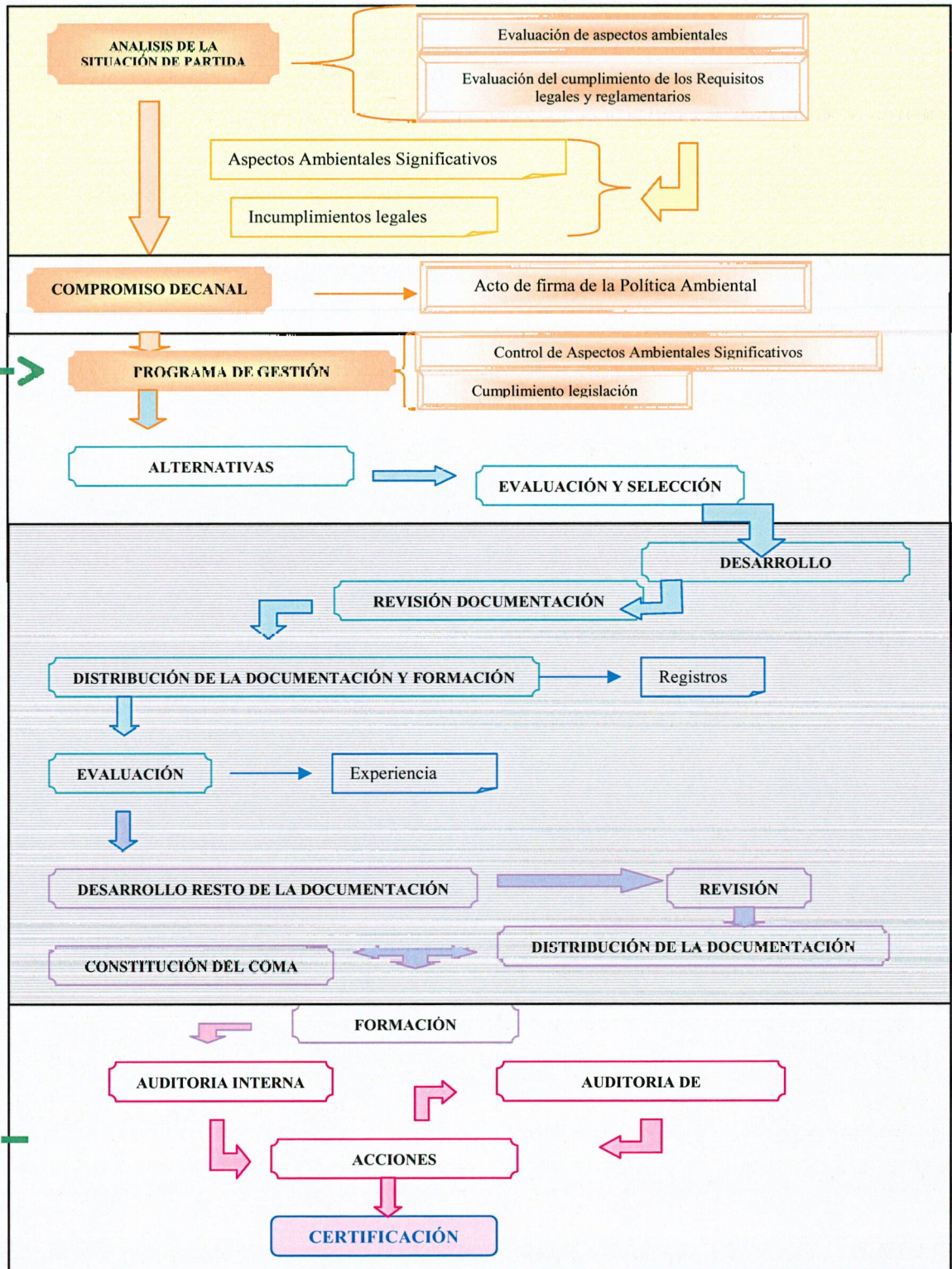


Figura 2.2. Proceso de Implantación del SGA de la Facultad de Farmacia. FUENTE. ELABORACIÓN PROPIA

Si el Decano del centro está conforme con elaborar un sistema para controlar los aspectos ambientales derivados de la actividad que se realiza en el mismo, debe materializar su compromiso mediante la firma de la Política Ambiental de la Facultad.

Con la firma de la Política Ambiental, en un acto que creemos conveniente que sea público y al que se debe invitar al personal del centro, alumnos, resto de personal de la Universidad, autoridades y medios de comunicación, concluye la primera fase de implantación.

La duración de esta fase es aproximadamente de 4 meses.

Segunda fase: Durante la segunda fase, señalado en azul en la Figura 2.2, se lleva a cabo el control de los aspectos ambientales significativos, y se resuelven los conflictos legales que pudieran haberse identificado. Esto se hace de forma planificada y controlada, elaborando la documentación necesaria para asegurar que las prácticas de gestión ambiental que se lleven a cabo se realicen siguiendo siempre un mismo protocolo.

Esta fase tiene una duración aproximada de siete meses, en una primera instancia se deben abordar los incumplimientos legales y el control de los aspectos ambientales significativos. Por regla general y, en el caso que nos ocupa, se optó por atender prioritariamente a la gestión de residuos peligrosos puesto que la gestión de los radiactivos se realizaba y realiza observando minuciosamente la legislación vigente en la materia y por tanto, no presenta una prioridad de actuación tan inmediata como la gestión de los residuos peligrosos.

En lo referente a esta gestión, la Universidad de Granada contrató en el año 1996 una empresa para que se ocupara de dar a estos residuos un tratamiento adecuado conforme a la legislación vigente, sin embargo, un porcentaje significativo del personal de la Facultad de Farmacia seguía desechando los productos resultantes de las prácticas y las actividades de investigación en el laboratorio por la piqueta que conduce

---

directamente a la red de saneamiento urbano de granada, con el consecuente impacto ambiental derivado.

Tras la definición de la línea de actuación y el aspecto ambiental que se toma como inicio del SGA, tal y como se expone en la *Figura 2.2*, en primer lugar se determinan las posibles alternativas para llevar a cabo una gestión adecuada de los residuos peligrosos en la Facultad de Farmacia y posteriormente se procede a documentar, de forma clara, todas las actividades relacionadas con la gestión de residuos peligrosos en forma de procedimientos e instrucciones técnicas. Finalmente, esta documentación se pone a disposición de los productores de residuos peligrosos y una vez aplicada, dará lugar a registros del SGA

Paralelamente a la documentación de gestión de residuos peligrosos se pueden introducir conceptos y documentos tales como: comunicación interna y externa, formación y sensibilización, elaboración de la documentación, control de la documentación, registros, responsable de la gestión de residuos en el departamento, etc. De forma que se vaya creando la estructura necesaria para desarrollar un SGA completo.

Como resultado de esta etapa hemos obtenido una experiencia muy valiosa para alcanzar con éxito la implantación de un SGA, si hemos conseguido que el personal de la Facultad rellene los registros habremos recorrido las tres terceras partes de la implantación del SGA de la Facultad de Farmacia.

Tercera fase: En la tercera fase, señala en color morado en la *Figura 2.2*, abordaremos el resto de los aspectos ambientales significativos de la Facultad de Farmacia, control de emisiones atmosféricas, vertidos de agua residual, residuos urbanos, etc.

Una vez definida el resto de la documentación que formará parte del SGA de la Facultad, se procede de igual forma a su elaboración, revisión e implantación.

---

Paralelamente y puesto que el volumen de documentación, funciones y responsabilidades derivadas del SGA está viéndose incrementada, se propone la creación del COMA con la finalidad de dirigir el buen funcionamiento del SGA.

En esta etapa se hace imprescindible la aplicación de actividades formativas e informativas a todas las escalas y dirigida a todo el personal de la Facultad.

Una vez concluida la tercera fase de implantación, con una duración aproximada de 6 meses, podríamos decir que disponemos de un SGA en la Facultad de Farmacia, los últimos cuatro meses se dedican a la comprobación y acción correctora del sistema, es la cuarta fase de implantación del SGA, señalada en rosa la *Figura 2.2*.

Cuarta fase: La comprobación y acción correctora comienza con la realización de una Auditoría interna del SGA, su planificación, la determinación de quién va a realizar la auditoría, su periodicidad, su alcance (en este caso completo), etc.

A la vista del informe de auditoría y la revisión por el COMA, se realizan las actividades correctoras pertinentes para poder asegurar que tenemos implantado un SGA que se adapta perfectamente a la realidad de la Facultad de Farmacia, caracterizado por ser operativo y eficaz.

Una vez que tenemos esta seguridad, podemos optar por contratar una empresa certificadora que realice una auditoría de certificación y obtengamos el sello de conformidad con la normativa sobre SGA.

Siguiendo este esquema hemos conseguido obtener un SGA implantado y certificado en dos cursos académicos (*Cuadro 2.8*).

	SEP	OCT	NOV	DIC	EN	FEB	MAR	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
CURSO 1	FASE I				FASE II						
CURSO 2	FASE III						FASE IV				

**Cuadro 2.8.** Cronograma de implantación del SGA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 2.3.1. COMENTARIOS AL PROCESO

Para implantar con éxito el SGA siguiendo el proceso de implantación descrito, se debe tener en cuenta que,

1. para que este SGA tenga éxito es necesario que el personal de la Facultad de Farmacia asuma sus funciones y responsabilidades. Este es el aspecto que presenta una mayor dificultad desde el punto de vista de la gestión y que se resuelve prestando especial cuidado y atención a la etapa de formación e información, debiendo hacerse de forma casi personalizada.
2. con este modelo de implantación de un SGA se consigue introducir paulatinamente conceptos de gestión ambiental de forma que una vez que se ha logrado que el personal se acostumbre a trabajar siguiendo una documentación establecida, se puedan introducir el resto de los documentos y controlar todos los aspectos ambientales identificados.
3. el SGA comienza por el control de la gestión de residuos peligrosos por los motivos que se exponen a continuación:
  - ~ El personal de la Facultad de Farmacia conoce las consecuencias que pueden tener los vertidos incontrolados de residuos peligrosos para el medio ambiente y la salud pública.

- ~ Las disposiciones legales y normativas a este respecto son abundantes. En la legislación estatal y autonómica queda clara la obligación del productor de residuos de gestionarlos adecuadamente y la prohibición de realizar vertidos incontrolados.
4. la implantación del SGA de la Facultad de Farmacia la hemos estructurado basándonos en tres premisas:
- ~ Formación y sensibilización.
  - ~ Gradación, de mayor a menor concienciación e impacto ambiental.
  - ~ Seriedad, es decir, se debe contar con un equipo de trabajo serio y constante que ejemplarice el modelo de profesional necesario para llevar a cabo la gestión ambiental.

## 2.4. INDICADORES AMBIENTALES

---

En este apartado se describen los indicadores ambientales que hemos establecido, como parámetros para evaluar la eficacia del modelo de gestión ambiental propuesto para la Facultad de Farmacia.

Los indicadores ambientales son parámetros, cualitativos o cuantitativos, que determinan el estado de los aspectos ambientales de la Facultad de Farmacia.

Para determinar la idoneidad del modelo propuesto se ha optado por desarrollar un sistema de indicadores ambientales que además permitirán:

---



1. Realizar una lectura comprensible, clara y válida de los aspectos ambientales de la Facultad de Farmacia.
2. Responder cuestiones ambientales que interesan para el proceso de toma de decisiones del COMA.
3. Informar de forma sencilla a las partes interesadas, tanto internas como externas, del estado de la gestión ambiental de la Facultad de Farmacia.

Simplificar la información ambiental de la Facultad de Farmacia.

ASPECTO AMBIENTAL	INDICADORES
GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS	Cantidades mensuales recogidas en kilos
	Cantidades anuales en kilos por persona
	Cantidades anuales en kilos recogidos por unidad de investigación
	Cantidades anuales en kilos recogidos por unidad docente
GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS QUÍMICOS	Cantidades recogidas semestralmente en kilos
	Cantidades en kilos recogidas semestralmente por créditos prácticos
GENERACIÓN DE RESIDUOS INFORMÁTICOS	Cantidades recogidas en kilos bimestralmente
	Porcentaje en peso respecto al total de residuos recogidos en la Universidad
GENERACIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS	Unidades recogidas anualmente
	Producción diaria de residuos radiactivos
EMISIONES ATMOSFÉRICAS	Valores resultado de las mediciones
VERTIDOS DE AGUA RESIDUAL	Valores resultado de análisis.
CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	Nivel sonoro equivalente (dBA)
	Nivel sonoro máximo (dBA)
	Nivel sonoro mínimo (dBA)
CONSUMO DE AGUA	Consumo bimensual en metros cúbicos
	Consumo anual por persona
CONSUMO DE ENERGÍA	Consumo bimensual en Kw/h
	Consumo anual por persona
CONSUMO DE GASÓLEO	Consumo mensual de gasóleo en litros
	Consumo diario de gasóleo en litros
	Relación entre el consumo de gasóleo mensual y la temperatura media
COMPRAS DE PRODUCTOS	Gasto anual en material de oficina en euros
	Gasto anual en los diferentes grupos de material de oficina: papelería, transporte, plásticos, etc., en euros
	Gasto anual en productos de laboratorio en euros
	Gasto anual en productos químicos en euros
	Gasto anual en las diferentes fracciones de productos químicos en euros
	Gasto anual en equipos de laboratorio en euros
	Gasto anual en los diferentes grupos de material de laboratorio

**Cuadro 2.9.** Indicadores ambientales por aspecto. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Para cada uno de los aspectos ambientales identificados se establecen indicadores ambientales. Estos indicadores se recogen, para cada uno de los aspectos ambientales, en el Cuadro 2.9.

Los indicadores son comentados en el Capítulo 4 de esta Tesis y constituyen la base para determinar si el SGA implantado es adecuado o no para controlar los aspectos ambientales y cumplir los principios de la Política Ambiental.

## 2.5. HERRAMIENTAS AUXILIARES

---

Con objeto de completar cada una de las etapas de implantación del SGA y cumplir los requisitos que contiene, se han empleado herramientas auxiliares que permiten obtener los datos necesarios para programar, elaborar la documentación, realizar el seguimiento, y comprobar y revisar las acciones. El Cuadro 2.10 muestra la utilización de estas herramientas según la fase del SGA en la que nos encontremos, el requisito que estemos evaluando o implantando y el objetivo de la herramienta en cada caso.

Estas herramientas han sido:

1. Cuestionarios/Encuestas.
2. Entrevistas.
3. Inspecciones/visitas
4. Listas de comprobación.
5. Programas informáticos
6. Reuniones

FASE	REQUISITOS DE LA NORMA	HERRAMIENTA	FASE
DIAGNÓSTICO		CUESTIONARIO	TOMA DE DATOS
		ENTREVISTA	TOMA DE DATOS
COMPROMISO	POLÍTICA AMBIENTAL	LISTA COMPROBACIÓN	AUDITORIA
PLANIFICACIÓN	FUNCIONES Y RESPONSABILIDAD	REUNIÓN	PROGRAMACIÓN
		ENCUESTA	SEGUIMIENTO
		LISTA COMPROBACIÓN	AUDITORIA
	OBJETIVOS Y METAS	REUNIÓN	PROGRAMACIÓN
		LISTA COMPROBACIÓN	AUDITORIA
	DOCUMENTACIÓN	LISTA COMPROBACIÓN	AUDITORIA
		ENTREVISTA	ELABORACIÓN
VISITA		AUDITORIA	
IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	FORMACIÓN / SENSIBILIZACIÓN Y COMPETENCIA PROFESIONAL	ENCUESTA	PROGRAMACIÓN
		LISTA COMPROBACIÓN	SEGUIMIENTO
		VISITA	AUDITORIA
		LISTA COMPROBACIÓN	AUDITORIA
	COMUNICACIÓN	VISITA	AUDITORIA
			AUDITORIA
	CONTROL OPERACIONAL	ENCUESTA	SEGUIMIENTO
		CHECK LIS	AUDITORIA
		VISITA	SEGUIMIENTO/ AUDITORIA
		REUNIÓN	PROGRAMACIÓN
	MANTENIMIENTO	ENTREVISTA	SEGUIMIENTO/ AUDITORIA
		REUNIÓN	PROGRAMACIÓN
		LISTA COMPROBACIÓN	PROGRAMACIÓN
		ENTREVISTA	AUDITORIA
		VISITA	AUDITORIA
	EVALUACIÓN DE PROVEEDORES	VISITA	SEGUIMIENTO/ AUDITORIA
		PROGRAMACIÓN	PROGRAMACIÓN
		LISTA COMPROBACIÓN	AUDITORIA
	PLANES DE EMERGENCIA	ENTREVISTA	AUDITORIA
		LISTA COMPROBACIÓN	AUDITORIA
ENTREVISTA		AUDITORIA	
SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	NO CONFORMIDADES, ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS	REUNIONES	PROGRAMACIÓN <sup>4</sup>
		LISTA COMPROBACIÓN	AUDITORIA
		ENTREVISTA	AUDITORIA
	REGISTROS	LISTA COMPROBACIÓN	AUDITORIA
		ENTREVISTA	ELABORACIÓN
		VISITA	AUDITORIA
REVISIÓN Y ACCIÓN CORRECTORA	AUDITORIA INTERNA	VISITA	SEGUIMIENTO/ AUDITORIA
		REUNIÓN	PROGRAMACIÓN
		LISTA COMPROBACIÓN <sup>5</sup>	AUDITORIA
		ENTREVISTA	AUDITORIA
	REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN Y DECLARACIÓN AMBIENTAL	VISITA	AUDITORIA
		REUNIONES	REVISIÓN
		LISTA COMPROBACIÓN	AUDITORIA
		ENTREVISTA	AUDITORIA
	VISITA	AUDITORIA	

**Cuadro 2.10.** Herramientas empleadas durante el seguimiento y comprobación del estado de implantación de los requisitos de la norma. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

<sup>4</sup> La programación se refiere a las acciones correctoras y preventivas.

<sup>5</sup> La lista de comprobación de la auditoria interna tiene un soporte informático.

Se trata de herramientas auxiliares, es decir, que no son propias ni exclusivas de la gestión ambiental de una institución, aunque su uso en los SGA está aconsejado por multitud de autores. No obstante, el equipo encargado de realizar el desarrollo y la implantación de un SGA deberá definir y elaborar las herramientas que mejor se ajustan a sus necesidades, huyendo de modelos predefinidos, como por ejemplo listas de comprobación o cuestionarios, puesto que la información que aportan puede no ser adecuada para los objetivos que se persiguen. Por ello, recomendamos que para seleccionar la herramienta aplicable en cada momento se estudie el tipo de información necesaria, las fuentes existentes y la situación ambiental del Centro. Por ejemplo, para conocer el consumo de gasóleo del Centro (*necesidad de información*) podemos acudir al Administrador Delegado (*fuentes de información*) y entrevistarle (*herramienta*) o revisar la memoria anual y/o facturas (*fuentes de información*), mediante la visita/inspección (*herramienta*).

### 2.5.1. ENCUESTAS /CUESTIONARIOS

**La encuesta** se define como “el acopio de datos obtenidos mediante consulta o interrogatorio, referentes a estados de opinión o cualquier aspecto de actividad humana” [4].

La forma más frecuente de realizar encuestas es mediante **cuestionarios**, que son una batería de preguntas con o sin respuestas predefinidas. El número de personas a las que se les realiza la encuesta debe determinarse en su fase de planificación.

El análisis de la encuesta permite conocer la opinión de diferentes personas sobre un tema concreto. A partir de la información obtenida es posible tomar decisiones sobre el tema objeto de estudio.

La encuesta sociológica surge por primera vez en la década de los ´30 en Estados Unidos [4] y su uso se ha extendido espectacularmente debido a la comodidad para la obtención de información y el análisis de los resultados obtenidos.

En la implantación del el SGA de la Facultad de Farmacia se han empleado dos tipos de encuestas, una dirigida al personal y otra dirigida a proveedores y subcontratistas.

Los objetivos de la encuesta de SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL DEL PERSONAL han sido:

1. Evaluar el grado de sensibilización ambiental del personal (preguntas 1 a 6).
2. Evaluar el grado de implicación/conocimiento del personal en la gestión ambiental de la Facultad (preguntas 8-9-10-12).
3. Detectar carencias en la gestión ambiental de la Facultad, especialmente en lo referente a formación y prácticas ambientales (preguntas 7-11-13-14-15-16).

Con estos objetivos elaboramos un cuestionario (*Cuadro 2.11*) en el que podemos identificar 3 baterías de preguntas:

- **Preguntas 2 a 6:** Aportan información sobre la percepción de la situación ambiental global y las prácticas ambientales cotidianas. La información obtenida cumple el objetivo 1.
  - **Preguntas 7 a 11:** Aportan información sobre la percepción de la situación ambiental y las prácticas ambientales en la Facultad. La información obtenida cumple los objetivos 2 y 3, en la parte de prácticas de gestión.
  - **Preguntas 12 a 16:** Aportan información sobre el conocimiento de los sistemas de gestión ambiental. La información obtenida cumple el objetivo 3, en la parte de formación.
-



**ENCUESTA DE LA UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL**

--	--

**1. Datos de identificación**

Sexo: M  H

Edad: 


Años trabajados en la Universidad de Granada

**2. Medios por los que te desplazas a la Facultad**

Autobús     Coche     Bicicleta     Motocicleta     A pié

**3. ¿Qué te sugiere el "medio ambiente"?**

(5 RESPUESTAS COMO MÁXIMO)

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Los recursos naturales<br><input type="checkbox"/> La naturaleza virgen<br><input type="checkbox"/> Los parques naturales<br><input type="checkbox"/> El espacio urbano<br><input type="checkbox"/> El entorno del tercer mundo<br><input type="checkbox"/> La atmósfera<br><input type="checkbox"/> Los ríos, lagos, acuíferos, etc | <input type="checkbox"/> El mar<br><input type="checkbox"/> La calidad de los alimentos<br><input type="checkbox"/> La relación de los humanos con su entorno<br><input type="checkbox"/> La gestión de residuos<br><input type="checkbox"/> La fauna salvaje<br><input type="checkbox"/> La calidad de vida humana<br><input type="checkbox"/> El suelo vegetal |
|---|--|

**4. ¿Qué problemas considera que amenazan al medio ambiente?**

(5 RESPUESTAS COMO MÁXIMO)

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Destrucción de recursos naturales<br><input type="checkbox"/> Contaminación de ríos, lagos, etc.<br><input type="checkbox"/> Contaminación de los mares<br><input type="checkbox"/> Contaminación atmosférica<br><input type="checkbox"/> Contaminación del suelo<br><input type="checkbox"/> Contaminación radiactiva<br><input type="checkbox"/> Sobreexplotación del suelo por construcción<br><input type="checkbox"/> Sobreexplotación del suelo agrícola<br><input type="checkbox"/> Contaminación acústica<br><input type="checkbox"/> Tóxico en alimentos<br><input type="checkbox"/> Nivel general de vida | <input type="checkbox"/> Sobreexplotación de materias primas<br><input type="checkbox"/> Agotamiento de la capa de ozono<br><input type="checkbox"/> Exceso de producción de residuos<br><input type="checkbox"/> Hambre<br><input type="checkbox"/> Exceso de consumo energético<br><input type="checkbox"/> Conflictividad social<br><input type="checkbox"/> Guerras<br><input type="checkbox"/> Desertificación del ámbito rural<br><input type="checkbox"/> Desigualdades sociales<br><input type="checkbox"/> Cambio climático<br><input type="checkbox"/> Explosión demográfica |
|--|--|

**Cuadro 2.11.** Cuestionario sobre percepción ambiental del personal de la Facultad de Farmacia. FUENTE: UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL. ELABORACIÓN PROPIA.

**5. ¿Podrías indicar cuál de las frases siguientes se acerca más a lo que ha sido tu actitud hacia los problemas del medio ambiente en el último año?**

(5 RESPUESTAS COMO MÁXIMO)

<input type="checkbox"/>	No creo que los problemas ambientales sean tan importantes como se dice	<input type="checkbox"/>	He dejado de comprar y usar algún producto porque me he enterado de que es nocivo para el medio ambiente
<input type="checkbox"/>	La verdad es que he tenido que ocuparme de cosas más urgente y no he podido pensar mucho en el medio ambiente	<input type="checkbox"/>	He colaborado económicamente o he participado en las actividades relacionadas con el medio ambiente
<input type="checkbox"/>	He seguido con interés las noticias sobre problemas del medio ambiente		

**6. ¿Qué sector de la sociedad crees que debería preocuparse por temas de índole ambiental y en consecuencia actuar?**

(PUEDE MARCAR MAS DE UNA RESPUESTA)

<input type="checkbox"/>	La Administración Central, autonómica o provincial	<input type="checkbox"/>	La labor individual de cada ciudadano es la más importante
<input type="checkbox"/>	Administración local	<input type="checkbox"/>	Grupos ecologistas activistas

**7. ¿Cuáles son a tu juicio los problemas ambientales en tu Facultad?**

(5 RESPUESTAS COMO MÁXIMO)

<input type="checkbox"/>	La suciedad de las aulas	<input type="checkbox"/>	El uso de pigmentos y tonner de fotocopiadora/impresora tóxicos-cancerígenos.
<input type="checkbox"/>	La masificación	<input type="checkbox"/>	Las radiaciones de pantalla de ordenador.
<input type="checkbox"/>	La limpieza de los servicios	<input type="checkbox"/>	Las radiaciones emitidas por fotocopiadoras
<input type="checkbox"/>	El estado del ajardinamiento del campus	<input type="checkbox"/>	El tráfico para llegar a la Universidad
<input type="checkbox"/>	Los servicios de cafeterías y comedores universitarios	<input type="checkbox"/>	El empleo de productos tóxicos e4n prácticas de laboratorio
<input type="checkbox"/>	El despilfarro de agua	<input type="checkbox"/>	Los problemas de aparcamiento
<input type="checkbox"/>	Ruido en lugares de reunión (cafeterías, sala de alumnos) u otros	<input type="checkbox"/>	El distanciamiento de la Universidad de los problemas sociales del entorno
<input type="checkbox"/>	El desperdicio de papel	<input type="checkbox"/>	El despilfarro de energía
<input type="checkbox"/>	La mala gestión de residuos urbanos (papel, vidrio, restos orgánicos, etc.)	<input type="checkbox"/>	La mala gestión de residuos peligrosos (p.e. residuos químicos o sanitarios producidos en los laboratorios
<input type="checkbox"/>	Humo de tabaco		

**Cuadro 2.11.** Cuestionario sobre percepción ambiental del personal de la Facultad de Farmacia. FUENTE: UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL. ELABORACIÓN PROPIA. (Continuación).

**¿Qué actividades relacionadas con el medio ambiente se realizan en tu Facultad?**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Recogida de papel                                     | <input type="checkbox"/> Empleo de sistemas de ahorro de agua   |
| <input type="checkbox"/> Recogida de pilas                                     | <input type="checkbox"/> Recogida de latas  |
| <input type="checkbox"/> Empleo de sistemas de ahorro de energía eléctrica     | <input type="checkbox"/> Compra y fomento de la utilización de materiales reciclados                        |
| <input type="checkbox"/> Recogida de toner de impresoras                       | <input type="checkbox"/> Recogida de aceite de origen doméstico   |
| <input type="checkbox"/> Campañas de fomento del empleo del transporte público | <input type="checkbox"/> Campañas para fomentar el empleo de productos menos dañinos para el medio ambiente |
| <input type="checkbox"/> Recogida de equipos informáticos                      | <input type="checkbox"/> Protección de zonas ajardinadas  |
| <input type="checkbox"/> Recogida de residuos de laboratorios, talleres, etc.  | <input type="checkbox"/> Jornadas, seminarios, conferencias, etc., de sensibilización ambiental             |

**8. De las actividades antes mencionadas, ¿en cuál/les de ellas colaboras?**

(PUEDES MARCAR MAS DE UNA RESPUESTA)

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Recogida de papel                                     | <input type="checkbox"/> Empleo de sistemas de ahorro de agua   |
| <input type="checkbox"/> Recogida de pilas                                     | <input type="checkbox"/> Recogida de latas  |
| <input type="checkbox"/> Empleo de sistemas de ahorro de energía eléctrica     | <input type="checkbox"/> Compra y fomento de la utilización de materiales reciclados                        |
| <input type="checkbox"/> Recogida de toner de impresoras                       | <input type="checkbox"/> Recogida de aceite de origen doméstico   |
| <input type="checkbox"/> Campañas de fomento del empleo del transporte público | <input type="checkbox"/> Campañas para fomentar el empleo de productos menos dañinos para el medio ambiente |
| <input type="checkbox"/> Recogida de equipos informáticos                      | <input type="checkbox"/> Protección de zonas ajardinadas  |
| <input type="checkbox"/> Recogida de residuos de laboratorios, talleres, etc.  | <input type="checkbox"/> Jornadas, seminarios, conferencias, etc., de sensibilización ambiental             |

**9. Sólo si has señalado alguna respuesta de la pregunta anterior... ¿te genera algún tipo de molestia colaborar en estas actividades?**

- SI       NO       NS/NC

**10. ¿Qué cambiarías para mejorar la gestión ambiental de tu Centro?**

.....  
 .....

**11. ¿Tiene tu Facultad una Política Ambiental aprobada?**

- SI       NO       NS/NC

**12. ¿Sabes que es un Sistema de Gestión Ambiental (SGA)?**

- SI       NO

**Cuadro 2.11.** Cuestionario sobre percepción ambiental del personal de la Facultad de Farmacia. FUENTE. UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL. ELABORACIÓN PROPIA. (Continuación).



**13. ¿Qué entiendes por SGA?**

<input type="checkbox"/>	son sistemas de gestión en los que participan los responsables de los Centros y Departamentos	<input type="checkbox"/>	Son sistemas de mejora de la calidad docente e investigadora
<input type="checkbox"/>	Son sistemas encaminados a la mejora de la gestión de residuos	<input type="checkbox"/>	La aplicación de estándares de normas internacionales
<input type="checkbox"/>	Un sistema de gestión que genera una gran cantidad de documentación	<input type="checkbox"/>	Son sistemas de gestión que mejoran el comportamiento ambiental

**14. ¿Cuál es, a tu juicio, la principal ventaja que tiene implantar un SGA?**

<input type="checkbox"/>	Asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental, evitando posibles multas y sanciones	<input type="checkbox"/>	Ventajas en convocatorias y concursos públicos
<input type="checkbox"/>	Permite identificar y controlar los posibles incidentes y accidentes derivados de las actividades desarrolladas en el Centro	<input type="checkbox"/>	Realmente no suponen ninguna ventaja frente a los inconvenientes derivados de su implantación
<input type="checkbox"/>	Reducción de la producción de residuos	<input type="checkbox"/>	Ahorro económico
<input type="checkbox"/>	Mejora de la imagen pública	<input type="checkbox"/>	Mejora de las condiciones de seguridad e higiene para los trabajadores y los alumnos

**15. ¿Has observado alguna mejora en la gestión ambiental de tu centro?**

NO       NS/NC

Si, las siguientes:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Cuadro 2.11.** Cuestionario sobre percepción ambiental del personal de la Facultad de Farmacia. FUENTE. UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL. ELABORACIÓN PROPIA (Continuación).

El análisis de la información se realiza por sexo, edad, antigüedad laboral, departamento y categoría profesional.

La encuesta se realizó durante la implantación del SGA (tercera fase) y se determinó enviarla a todo el personal de la Facultad dejando que la respuesta fuera voluntaria. De este modo pudimos conocer también el grado de participación del personal. Los resultados de la misma se exponen en el *Capítulo 4*.

Los objetivos de la encuesta de EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LOS PROVEEDORES han sido:

1. Conocer el comportamiento ambiental de la organización (preguntas 1 a 5).
2. Conocer las características ambientales de los productos (preguntas 6 a 9).

El cuestionario para la evaluación ambiental de los proveedores (*Cuadro 2.12*), tiene, por tanto, dos baterías de preguntas, las preguntas del 1 al 5 deberán ser contestadas por todas las empresas, mientras que la segunda batería de preguntas, (6 a 9) sólo deberán ser contestadas por aquellas empresas que suministren productos a la Facultad.

El cuestionario se ha remitido a todos los proveedores del departamento de Química Farmacéutica y Orgánica y paulatinamente se irá remitiendo a todos los proveedores de la Facultad.

Los cuestionarios son evaluados puntuando cada una de las respuestas con valores entre 2.5 y 10. Resultado de esta evaluación, los proveedores y subcontratistas quedarán clasificados como:

- E Calidad ambiental elevada, puntuación entre 7.5 y 10.
  - B Calidad ambiental buena, puntuación entre 5 y 7.5.
  - R Calidad ambiental media / baja, puntuación entre 2.5 y 5.
-

**CUESTIONARIO PARA LA CLASIFICACIÓN DE PROVEEDORES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL:**

**1. ¿Tienen definida una política ambiental?**

- 5.4. Sí, firmada por el más alto nivel jerárquico. Los empleados la conocen.
- 5.5. Sí, pero no está descrita en ningún documento.
- 5.6. No, no está definida, pero tenemos previsto hacerlo próximamente
- 5.7. No, no está definida, ni tenemos intención de hacerlo en un futuro inmediato.

**Si la respuesta es 1.1, adjuntar copia.**

**6. ¿Disponen de un Sistema de Gestión Ambiental certificado?**

- 6.1. Si, tenemos implantado y certificado un Sistema de Gestión Ambiental
- 6.2. No, pero estamos en proceso de elaboración e implantación del Sistema
- 6.3. No, pero tenemos el propósito de establecer un Sistema en un futuro próximo
- 6.4. No, por ahora no estamos interesados en implantar un Sistema de Gestión M.A.

**7. Si ha respondido a la pregunta anterior, con la opción 2.1: ¿De qué tipo de certificación disponen?**

- 7.1. De acuerdo con el Reglamento Comunitario CEE 1836/93
- 7.2. Conforme a la norma internacional ISO 14.001
- 7.3. Informe expedido por un verificador ambiental acreditado, que justifique el cumplimiento de medidas de correcta gestión ambiental.

**En cualquiera de los casos, adjuntar certificado o informe**

**8. ¿Conoce su empresa, la legislación ambiental que le aplica?**

- 8.1. La conoce y la cumple, disponiendo de documentos que lo corroboran.
- 8.2. La conoce y la cumple, pero no se puede evidenciar documentalmente.
- 8.3. No dispone de información suficiente sobre toda la legislación.

**Cuadro 2.12. Cuestionario para la evaluación ambiental de proveedores. FUENTE. UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL. ELABORACIÓN PROPIA**

**1. ¿Emplea para su fabricación o servicios, materiales o productos procedentes de reciclado reutilización?**

- 1.1. Si, siempre que técnicamente es posible. Disponemos de certificaciones que lo acreditan.
- 1.2. Si, siempre que técnicamente es posible, pero no lo tenemos documentado.
- 1.3. No reutilizamos materiales ni empleamos productos reciclados.

**Si la respuesta ha sido 5.1, adjuntar certificados.**

**Si la respuesta es 5.2, adjuntar relación de productos que incorporan dichos materiales.**

**CUMPLIMENTAR SÓLO EN EL CASO DE SUMINISTRO DE PRODUCTOS**

**2. Alguno de los productos que su empresa suministra. ¿Es parte reutilizable o reciclable?**

- 2.1. Si, en los productos en que resulta posible. Disponemos de certificados indicando en que porcentaje son reciclables.
- 2.2. Si, en los productos en que resulta posible, pero no disponemos de certificados de laboratorios o entidades externas.
- 2.3. Ignoramos las posibilidades de reciclaje de nuestros productos.

**Si la respuesta ha sido 6.1, adjuntar certificados.**

**Si la respuesta es 6.2, adjuntar relación de productos que son, en parte, reciclables.**

**3. ¿Tiene concedida alguno de sus productos, la Etiqueta Ecológica Europea?**

- 3.1. Sí.
- 3.2. No.

**Si la respuesta ha sido sí, indicar cuales.**

**4. En el caso de que sus productos se suministren envasados, ¿Recoge el etiquetado, si procede, los riesgos y precauciones de tipo ambiental, asociados a sus productos?**

- 4.1. Sí.
- 4.2. No.
- 4.3. No aplica.

**5. ¿Tienen establecida alguna política en relación con los envases usados?**

- 5.1. Tenemos establecido un sistema propio de depósito, devolución y retorno.
- 5.2. Participamos en un sistema integrado de gestión de envases usados y residuos de envases.
- 5.3. No hemos establecido, hasta el momento, ninguna política concreta.

## 2.5.2. ENTREVISTAS

Las entrevistas son herramientas para la obtención de datos necesarios para evaluar el estado del SGA por medio del diálogo y la comunicación con los trabajadores, técnicos y directivos [5].

**La entrevista** es una conversación entre dos o más personas en la cuál una es el entrevistador (pregunta) y el resto son entrevistados (responden) [4]. En la entrevista la información fluye en una dirección de doble sentido, por lo que el entrevistador debe cuidar la forma en la que realiza las preguntas de modo que obtenga la información que desea. Muchos autores han definido pautas, etapas o recomendaciones para la realización de entrevistas. De una manera generalizada, estos autores proponen tres etapas en el proceso de entrevista: planificación, realización y finalización.

### 2.5.2.1. PLANIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA

En esta fase el entrevistador debe evaluar las siguientes cuestiones referentes a la información que se desea obtener, la persona que debe entrevistar, el lugar para la realización de la misma y el momento idóneo:

- *Información:* necesidad de realizar una entrevista, qué datos quiere obtener, la posibilidad de obtenerlos por otra vía, por qué es mejor la entrevista, por qué son necesarios estos datos, etc. A veces se hace necesario obtener información previa sobre aquella materia que se considere necesaria, de forma que la entrevista sirva para aclarar mejor una serie de datos y ampliar información.
  - *Entrevistado:* a qué persona debe dirigirse, en qué lenguaje (es importante utilizar durante la entrevista un vocabulario que sea fácilmente comprensible por el entrevistado).
-

- *Lugar*: El sitio elegido para la realización de la entrevista debe reunir las siguientes características: confidencialidad, confortabilidad y que no de lugar a distracciones ni interrupciones, en la medida de lo posible.
- *Momento*: El momento de realizar la entrevista deberá concertarse previamente con el entrevistado, eligiendo una hora que resulte conveniente por las necesidades del trabajo, de este modo el entrevistado estará también en disposición de atendernos mejor puesto que podrá disponer de tiempo para buscar información relativa a los datos requeridos.

### **2.5.2.2. REALIZACIÓN DE LA ENTREVISTA**

El entrevistador debe crear un ambiente propicio y constructivo con el entrevistado, explicando brevemente los objetivos de la entrevista y entrando en materia de forma progresiva, con objeto de que el entrevistado adquiera confianza. Cada entrevistador deberá guiar la entrevista en función de los objetivos que persiga y de su propia intuición y experiencia. Además, el entrevistador debe poseer ciertas dotes y tener en cuenta los elementos y aspectos más adecuados para propiciar el éxito de la entrevista, algunos de los cuales hemos reunido en el *Cuadro 2.13* Asimismo, existen una serie de acciones que el entrevistador debe evitar durante la realización de la entrevista, tales como las que hemos reunido en el *Cuadro 2.14*.

### **2.5.2.3. FINALIZACIÓN DE LA ENTREVISTA**

Al finalizar la entrevista el entrevistador debe elaborar un documento de trabajo que clarifique la información obtenida y que sirva como elemento de consulta.

Las entrevistas se pueden apoyar en cuestionarios o listas de comprobación, de forma que sirvan de guión al entrevistador y eviten la toma excesiva de anotaciones.

---

ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA ENTREVISTA	
◦	Elegir las condiciones óptimas para la realización de la entrevista
◦	Crear una relación (información, toma de contacto).
◦	Saber escuchar en actitud activa.
◦	Permanecer neutral con relación al tema tratado
◦	Intervenir para:
	✓ Apoyar
	✓ Recentrar
	✓ Relanzar
	✓ Desbloquear
	✓ Reformular
◦	Tener capacidad de comunicarse con claridad
◦	Tener capacidad de relación con el personal de la empresa, sin por ello comprometer su independencia
◦	Tener capacidad de persistir en sus investigaciones sin mostrarse molesto ni enfrentarse al personal de la empresa
◦	Poseer grandes conocimientos en cuanto a metodología de los instrumentos de gestión
◦	Conocer la normativa vigente
◦	Saber servirse de las disciplinas técnicas oportunas
◦	Conocer las prácticas medioambientales que se utilizan en instalaciones o actividades similares
◦	Ser capaz de documentar todo su trabajo

**Cuadro 2.13.** Características del entrevistador. FUENTE: ENVIRONMENTAL AUDITING ROUNDTABLE.

ACCIONES A EVITAR DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA ENTREVISTA	
◦	Dar consejos al entrevistado
◦	Admonizar moralmente
◦	Rebatir o refutar
◦	Discutir las consecuencias de las respuestas
◦	Agresividad
◦	Actitud de personaje
◦	Pose de autoridad
◦	Excesiva toma de notas
◦	Anticipación de respuestas
◦	Uso de vocabulario poco común
◦	Intercambio de roles

**Cuadro 2.14.** Acciones a evitar por el entrevistador. FUENTE: LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA, VICENTE CONESA '97.

Durante las fases de Desarrollo e Implantación y Seguimiento y Revisión del SGA se mantuvieron entrevistas con representantes de todos los estamentos de la Facultad: equipo de dirección, personal docente e investigador y personal de administración y servicios, con objeto de que la documentación del sistema reflejara lo más fielmente posible la forma en que realizan su trabajo.

### **2.5.3. INSPECCIONES/VISITAS**

Las inspecciones in situ de las instalaciones son una herramienta que permite obtener información visual de los aspectos que queremos evaluar. Se constituye como una herramienta imprescindible para el conocimiento del Centro donde se pretende implantar un SGA, establecer medidas eficaces de control de los aspectos ambientales y conocer el funcionamiento del SGA, puesto que aclaran y complementan la información obtenida por otros cauces, al tiempo que pueden aportar matices a la posibilidad o no de llevar a cabo determinadas acciones. Por ejemplo, en las auditorías ambientales, las inspecciones in situ se realizan para buscar evidencias de la existencia de un SGA implantado: cuadros de política ambiental, posters, información en paneles, envases de residuos, etiquetado de residuos, etc.

Para que la inspección/visita de las instalaciones resulte útil es necesario:

- ~ Visitar la instalación de forma ordenada y planificada.
  - ~ No visitar muchas instalaciones en un solo día puesto que nuestra capacidad de retención de información no es ilimitada
  - ~ Apoyarse con fotografías y videos que permitan recordar exactamente lo que se observó durante el recorrido así como detectar aquellos detalles que pasaron inadvertidos durante la visita.
  - ~ Ir debidamente equipados y acompañados.
  - ~ Elegir momentos adecuados a la información que se desea obtener, en las que sea posible ver al personal realizando su actividad.
-



Durante las visitas/inspecciones es frecuente revisar el contenido de los registros del SGA (Cuadro 2.15), su cumplimentación, actualización, custodia y fiabilidad de los datos que contienen.

<b>REGISTROS DEL SGA DE LA FACULTAD DE FARMACIA</b>	
<b>CODIGO</b>	<b>NOMBRE DEL REGISTRO</b>
<b>FF UGR RE 01/ FF UGR PR 01</b>	Identificación y valoración de los aspectos ambientales
<b>FF UGR RE 01/ FF UGR PR 02</b>	Registro de normas legales, reglamentarias y demás requisitos normativos
<b>FF UGR RE 01/ FF UGR PR 03</b>	Actividades de sensibilización ambiental
<b>FF UGR RE 02/ FF UGR PR 03</b>	Personal cuyo trabajo puede generar un impacto significativo sobre el medio ambiente
<b>FF UGR RE 03/ FF UGR PR 03</b>	Necesidades de formación en materia ambiental
<b>FF UGR RE 04/ FF UGR PR 03</b>	Ficha de formación ambiental del personal
<b>FF UGR RE 01/ FF UGR PR 04</b>	Registro de Comunicaciones
<b>FF UGR RE 01/ FF UGR PR 05</b>	Hoja de transmisión de documentos
<b>FF UGR RE 02/ FF UGR PR 05</b>	Listado de distribución de documentos del SGA
<b>FF UGR RE 01/ FF UGR PR 08</b>	Límites legales y analítica de los vertidos de agua residual
<b>FF UGR RE 01/ FF UGR PR 09</b>	Libro- registro de emisiones
<b>FF UGR RE 01/ FF UGR PR 10</b>	Diario de operación
<b>FF UGR RE 02/ FF UGR PR 10</b>	Libro de residuos radiactivos
<b>FF UGR RE 03/ FF UGR PR 10</b>	Solicitud de material para la gestión de Residuos Radiactivos
<b>FF UGR RE 04/ FF UGR PR 10</b>	Solicitud de retirada de Residuos Radiactivos
<b>FF UGR RE 01/ FF UGR PR 12</b>	Proveedores ambientalmente relevantes
<b>FF UGR RE 02/ FF UGR PR 12</b>	Cuestionario de evaluación de proveedores
<b>FF UGR RE 03/ FF UGR PR 12</b>	Sensibilización ambiental de proveedores
<b>FF UGR RE 04/ FF UGR PR 12</b>	Cartas de entrega de documentación aplicable a proveedores y subcontratistas
<b>FF UGR RE 01/ FF UGR PR 13</b>	Informe de no conformidad

**Cuadro 2.15.** Listado de Registros del SGA de la Facultad de Farmacia.  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

CÓDIGO	NOMBRE DEL REGISTRO
FF UGR RE 02/ FF UGR PR 13	Registro de acciones correctivas y preventivas
FF UGR RE 01/ FF UGR PR 14	Registro de incidentes ambientales
FF UGR RE 01/ FF UGR PR 15	Listado de registros del SGA
FF UGR RE 01/ FF UGR PR 16	Informe de la revisión
FF UGR RE 01/ FF UGR PR 17	Control de la contaminación acústica. Facultad de Farmacia.
FF UGR RE 01/ FF UGR PR 19	Informe de auditoría
FF UGR RE 01/ FF UGR IT 01	Solicitud y entrega de envases para los departamentos
FF UGR RE 02/ FF UGR IT 01	Solicitud de envases para la Facultad de Farmacia
FF UGR RE 01/ FF UGR IT 05	Cantidades de consumibles informáticos retiradas
FF UGR RE 02/ FF UGR IT 05	Cantidades de pilas retiradas
FF UGR RE 01/ FF UGR IT 07	Control de consumo de energía eléctrica
FF UGR RE 02/ FF UGR IT 07	Control del consumo de gasóleo C
FF UGR RE 03/ FF UGR IT 07	Control del consumo de propano
FF UGR RE 04/ FF UGR IT 07	Control del consumo de agua
FF UGR RE 01/ FF UGR IT 08	Fichas de muestreo
FF UGR RE 01/ FF UGR IT 09	Libro de residuos peligrosos
FF UGR RE 02/ FF UGR IT 09	Libro de aceites
FF UGR RE 03/ FF UGR IT 09	Solicitud de retirada extraordinaria de residuos
FF UGR RE 01/ FF UGR IT 10	Cantidades de envases de aluminio retiradas
FF UGR RE 02/ FF UGR IT 10	Cantidades de papel y cartón retiradas

**Cuadro 2.15.** Listado de Registros del SGA de la Facultad de Farmacia. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. (Continuación).

## 2.5.4. LISTAS DE COMPROBACIÓN

Las listas de comprobación son similares a los cuestionarios y tienen la finalidad de cotejar, verificar o examinar de manera minuciosa el cumplimiento de las cuestiones que se plantean [4]. Consisten generalmente en un listado de los puntos sobre los cuales se quiere obtener información junto a una casilla de verificación. Son herramientas muy útiles por su sencillez que suelen utilizarse en valoraciones preliminares [4].

Ventajas: [5]

- Permiten recordar todos los aspectos importantes que se deben considerar en el momento de llevar a cabo la evaluación.
- Ayudan a recopilar la documentación necesaria y dirigir el contenido y alcance de las cuestiones a plantear durante las entrevistas.
- Permiten la identificación rápida, precisa y concisa de cada uno de los procesos auditados, con sus entradas y salidas, las materias primas utilizadas, los subproductos y productos finales, así como las posibles fuentes de generación de emisiones, vertidos y residuos. Identificación de las formas en que se gestionan las diferentes actividades, particularmente las de gestión ambiental: residuos, vertidos, autorizaciones administrativas, etc.

Las listas de comprobación empleadas durante el proceso de implantación del SGA han sido:

1. **Seguimiento y medición:** programa de evaluación de la gestión ambiental de una organización "Eco Management Guide", desarrollado por Euro Info Centre, Copyright 1998- Eco Systems B.V. Oss (Software) & Arcadis IMD Barneveld (Contents). The Netherlands.
  2. **Auditoría interna:** programa de auditoría interna de la *Unidad de Calidad Ambiental* de la Universidad de Granada.
-

3. **Auditoria de certificación:** lista de comprobación de la empresa SGS, entidad encargada de auditar nuestro SGA.

### 2.5.5. PROGRAMAS INFORMÁTICOS

Las herramientas informáticas son de gran utilidad para el tratamiento de la información, puesto que permiten la custodia y el almacenamiento de la misma, un acceso rápido y sencillo y un método fácil y eficaz para el tratamiento de la información obtenida mediante el resto de las herramientas auxiliares.

Durante el proceso de implantación del SGA hemos desarrollado las siguientes bases de datos:

1. Resultados de las encuestas.
2. SGA
3. Control de compras del departamento de química orgánica y farmacéutica.

Otros programas utilizados han sido:

1. Eco Management Guide, programa para la evaluación del SGA de una organización.

### 2.5.6. REUNIONES

La reunión es empleada cuando se estima conveniente la participación de un grupo para la solución de problemas que requieren un trabajo en equipo.

De Miguel Fernández [6], define un grupo como *"una unidad social, formada por personas que poseen un conjunto de valores o normas que regulan su comportamiento, tienen frecuentes interacciones y comparten intereses y metas comunes"*.

---

Para que las reuniones sean eficaces se debe atender a tres etapas en el desarrollo de la misma: el antes de la reunión, PLANIFICACIÓN, el durante, CELEBRACIÓN y el después, EJECUCIÓN DE ACCIONES/ACUERDOS.

PLANIFICACIÓN: la preparación de la reunión debe atender a los siguientes aspectos:

- *Orden del día:* debe ser claro y recoger los puntos sustanciales que han de tratarse en la reunión. Debe ser conocido por los asistentes de forma previa.
- *Convocatoria:* debe hacerse con una semana de antelación, como mínimo.
- *Lugar,* debe elegirse un lugar cómodo y con capacidad suficiente para los convocados.
- *Equipos,* prever la utilización de medios audiovisuales y de apoyo.

CELEBRACIÓN: durante la celebración de la reunión se debe atender a los siguientes aspectos:

- *Puntualidad,* la reunión debe comenzar y terminar a la hora prevista.
  - *Moderación:* es conveniente elegir un moderador cuya misión será dirigir la reunión de forma que se logren acuerdos y se traten todos los temas previstos en la convocatoria y lograr un diálogo fluido y participativo.
-

- Anotaciones: el secretario de la reunión tomará nota del transcurso de la reunión y levantará acta de la misma. El acta será remitida a todos los asistentes y aprobada en la siguiente reunión.

EJECUCIÓN DE ACCIONES/ACUERDOS, para que una reunión sea eficaz los acuerdos/medidas adoptadas deben implantarse en el plazo y forma descritos en la misma.

---

## 2.6. GLOSARIO

### -A-

**Aguas residuales urbanas:** Las aguas residuales domésticas o la mezcla de éstas con aguas residuales industriales o con aguas de escorrentía pluvial [10].

**Aguas residuales domésticas:** Las aguas residuales procedentes de zonas de vivienda y de servicios, generadas principalmente por el metabolismo humano y las actividades domésticas [10].

**Aguas residuales industriales:** Todas las aguas residuales vertidas desde locales utilizados para cualquier actividad comercial o industrial, que no sean aguas residuales domésticas ni aguas de escorrentía pluvial [10].

---

**Acción Correctora:** Aquella acción emprendida para eliminar las causas de una No Conformidad y que implica la toma de medidas para eliminar o minimizar estos problemas, incluyendo los cambios necesarios en el SGA.

**Acción Preventiva:** Aquella acción emprendida para eliminar las causas de No Conformidades Potenciales o con el fin de prevenir su aparición. Conlleva la implantación de estudios de mejora, así como los cambios necesarios en el SGA.

**Almacenamiento de residuos:** El depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores [8].

**Aspecto Medioambiental:** Elemento de las actividades, docente, investigadora o de servicios de la Facultad de Farmacia que puede interactuar con el medio ambiente. Ejemplo: emisiones atmosféricas derivadas del funcionamiento de las calderas de calefacción [1].

NOTA: Un **aspecto medioambiental significativo** es aquel que tiene o puede tener un impacto medioambiental significativo [1].

**Aspecto medioambiental controlable:** aquel que está bajo el control directo de la Facultad de Farmacia. Ejemplo: vertidos de agua residual [2].

**Aspecto medioambiental influenciable:** Aspecto medioambiental sobre el que la Facultad de Farmacia no tiene un control directo, pero sí influencia. Ejemplo: las actividades potencialmente contaminadoras de las empresas de mantenimiento y servicios que operan en las instalaciones de la Facultad [1].

**Auditoria del Sistema de Gestión Ambiental:** proceso de verificación sistemático y documentado para obtener y evaluar objetivamente evidencias para determinar si el sistema de gestión ambiental de una organización se ajusta a los criterios de auditoria del sistema de gestión ambiental marcados por la organización, y para la comunicación de los resultados de este proceso de dirección. [1]

---

-B-

-C-

**Calidad del aire:** Adecuación a niveles de contaminación atmosférica, cualesquiera que sean las causas que la produzcan, que garanticen que las materias o formas de energía, incluidos los posibles ruidos y vibraciones, presentes en el aire no impliquen molestia grave, riesgo o daño inmediato o diferido, para las personas y para los bienes de cualquier naturaleza. [20]

**Combustible:** cualquier materia combustible sólida, líquida o gaseosa que alimente la instalación de combustión, excepto los residuos incluidos en el ámbito del Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos [12].

**Competencia profesional:** Acciones encaminadas a dotar al personal de la Facultad de Farmacia del conocimiento necesario para llevar a cabo adecuadamente y conforme al SGA, las funciones ambientales que le son atribuidas.

**Comportamiento ambiental:** resultados medibles del sistema de gestión ambiental, relativos al control por parte de una organización de sus aspectos ambientales, basados en su política ambiental, sus objetivos y sus metas. [1]

**Condiciones anormales:** Aquellas que no ocurren continuamente, aunque estén previstas. Ejemplo: situaciones de inicio y finalización de actividades de investigación, prácticas, comienzo y finalización del curso académico, etc. [2].

**Condiciones normales:** Las de rutina operativa. Ejemplo: actividades de investigación, prácticas docentes, tramitación de la matrícula de un alumno etc. [1].

**Contaminación:** la introducción directa o indirecta, mediante la actividad humana, de sustancias, vibraciones, calor o ruido en la atmósfera, el agua o el suelo, que puedan tener efectos perjudiciales para la salud humana o la calidad del medio ambiente, o que puedan causar daños a los bienes materiales o deteriorar o perjudicar el disfrute u otras utilidades legítimas del medio ambiente. [11]

---



**Contaminación acústica:** presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente [13].

**Contaminación atmosférica:** La presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza. [21]

**Contaminante de la atmósfera:** Partículas sólidas o líquidas, vapores y gases, contenidos en la atmósfera que no forman parte de la composición normal del aire, o que están presentes en cantidades anormales.

-D-

**Decibelio:** Unidad de medida del ruido (dB). Unidad empleada para expresar la relación entre dos potencias eléctricas o acústicas; es diez veces el logaritmo decimal de su relación numérica [14].

**Desarrollo Sostenible:** es el que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. [7]

**Documento controlado del SGA:** Todo documento derivado de la implantación del SGA. Estos documentos deberán ser objeto de revisión, modificación y actualización periódicamente, y distribuidos interna y externamente. Puesto que la correcta implantación del SGA deriva de estos documentos, es preciso que se encuentren siempre en la última versión.

**Documento no controlado del SGA:** Documentos que no van a ser sometidos a este procedimiento y por tanto no van a ser revisados, modificados ni actualizados. Son copias informativas de la documentación, de las que no depende la implantación del SGA, por ejemplo, entrega de copia del manual a una persona interesada en el tema.

---

-E-

**Efluente radiactivo:** Productos radiactivos residuales en forma líquida o gaseosa. [22].

**Eliminación:** Ubicación de los residuos en un emplazamiento determinado cuando no exista intención de recuperación de los mismos. La eliminación comprende también la evacuación directa de residuos en el medio ambiente, previa autorización, y su consiguiente dispersión. [22]

Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. [8]

**Emisión:** la expulsión a la atmósfera, al agua, al suelo de sustancias, vibraciones, calor o ruido procedentes de forma directa o indirecta de fuentes puntuales o difusas de la instalación [11].

**Emisión atmosférica:** Liberación de sustancias, vibraciones, calor o ruido a la atmósfera, ya sea por un foco localizado (emisión primaria) o como resultado de reacciones fotoquímicas o cadenas de reacciones iniciadas por un proceso fotoquímico (emisión secundaria).

**Emisión interna:** Emisiones atmosféricas producidas en el interior del edificio de la Facultad de Farmacia.

Ejemplo, emisiones gaseosas derivadas de actividades en los laboratorios.

**Envase:** todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo. Se considerarán también envases todos los artículos desechables utilizados con este mismo fin.

---

Dentro de este concepto se incluyen únicamente los envases de venta o primarios, los envases colectivos o secundarios y los envases de transporte o terciarios.

Se consideran envases industriales o comerciales aquellos que sean de uso y consumo exclusivo en las industrias, comercios, servicios o explotaciones agrícolas y ganaderas y que, por tanto, no sean susceptibles de uso y consumo ordinario en los domicilios particulares [15].

Material o recipiente destinado a envolver o contener temporalmente residuos tóxicos y peligrosos durante las operaciones que componen la gestión de los mismos. [23].

**Evaluación de los aspectos ambientales:** proceso que comprende la identificación y la valoración de los aspectos ambientales.

-F-

**Ficha de muestreo:** Documento asociado a la muestra tomada donde se recoge información complementaria al proceso de toma y que es necesaria para la correcta interpretación de los resultados analíticos obtenidos.

**Formación:** Acción y efecto del desarrollo del conocimiento ambiental referente a los aspectos ambientales significativos de la Facultad de Farmacia.

-G-

**Gestión:** La recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre [16].

**Gestión Externa:** comprende las operaciones de gestión que se realizan en el exterior de las instalaciones de la Facultad de Farmacia por personal contratado. Estas operaciones son: transporte hasta la estación de transferencia o la planta de tratamiento de los

---

residuos, valorización y eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades.

**Gestión de la energía:** conjunto de operaciones encaminadas a la minimización del consumo de energía y a la selección de fuentes alternativas con menor impacto ambiental.

**Gestión Interna:** comprende todas las actividades de gestión de residuos que se desarrollan en el interior de las instalaciones de la Facultad de Farmacia. Estas operaciones son: segregación en origen, envasado, etiquetado y transporte interno del residuo hasta el almacén temporal, en el caso de residuos peligrosos.

**Gestor autorizado:** la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos [16].

-H-

-I-

**Impacto Medioambiental:** Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o parte de las actividades docente, investigadora o de servicios, realizada en la Facultad de Farmacia. Ejemplo: la contaminación atmosférica, contaminación del agua superficial o subterránea, etc [1].

**Incidentes:** Situaciones no previstas que puedan crear un impacto medioambiental. Ejemplo: Derrame de residuos peligrosos químicos, vertido de productos por la red de saneamiento, etc.

**Inmisión atmosférica:** Concentración de contaminantes en la atmósfera a nivel de suelo, de modo temporal o permanente.

**Instalación radiactiva:** las instalaciones radiactivas son:

---

- I. Las instalaciones de cualquier clase que contengan una fuente de radiación ionizante.
- II. Los aparatos productores de radiaciones ionizantes.
- III. Los locales, laboratorios, fábricas e instalaciones que produzcan, manipulen o almacenen materiales radiactivos.

Se exceptuarán de esta clasificación las instalaciones, aparatos y materiales cuando la intensidad del campo de irradiación creado por ellas no entrañe riesgo. En el Reglamento de aplicación de esta Ley se detallarán las normas para la excepción [19].

**Instrucción técnica:** Descripción, a nivel de detalle, de determinados métodos de trabajo que completan a los procedimientos o de normas correctas de conducta preestablecidas.<sup>6</sup>

-J-

-K-

-L-

-M-

**Manipulación de residuos peligrosos:** las operaciones de manipulación de los residuos peligrosos incluyen todas aquellas que suponen un contacto entre el trabajador y el residuo una vez haya sido éste envasado. En este sentido definimos para la Facultad de Farmacia las siguientes operaciones de manipulación interna de residuos peligrosos: transporte y almacenamiento interno de residuos.

**Mantenimiento Preventivo:** Conjunto de operaciones programadas para evitar el deterioro o mal funcionamiento de las instalaciones o de los equipos.

---

<sup>6</sup> Los términos procedimiento e instrucción de trabajo son muy similares y a menudo inducen a confusión. Una Instrucción técnica define el trabajo a realizar en términos de quién debe hacerlo, cuando, cómo, etc. La Instrucción Técnica puede formar parte de un Procedimiento o constituir un documento independiente. En el caso del SGA para la Facultad de Farmacia, las Instrucciones Técnicas constituyen documentos independientes, completando a los procedimientos de los que derivan.

---

**Mantenimiento Correctivo:** Operaciones encaminadas a la sustitución de un equipo o cambios en una instalación cuando estos se rompen, inutilizan o deterioran.

**Mejora Continua:** Proceso de intensificación del sistema de gestión ambiental para la obtención de mejoras en el comportamiento ambiental global, de acuerdo con la Política Ambiental de la organización. [1]

**Mejores técnicas disponibles:** la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir, en principio, la base de los valores límite de emisión destinados a evitar o, cuando ello no sea posible, reducir en general las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente y de la salud de las personas. Para su determinación se deberán tomar en consideración los aspectos que se enumeran en el anejo 4 de esta Ley [11].

**Medio Ambiente:** entorno en el cual una organización opera, incluyendo el aire, el agua, la tierra, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. [1]

**Meta:** requisito detallado de actuación, cuantificado cuando sea posible, aplicable a la organización o a parte de la misma, que proviene de los objetivos medioambientales y que debe establecerse y cumplirse en orden a alcanzar dichos objetivos. [1]

**Muestra compuesta:** Dos o más muestras o submuestras mezcladas en proporciones adecuadas (discretas o continuamente) de las que se puede obtener el valor medio de la característica deseada. Las proporciones de la muestra están calculadas generalmente sobre medidas de tiempo o de flujo [17].

**Muestreo:** Extracción de una porción considerada como representativa de una corriente de agua residual con el propósito de examinar diversas características definidas.

**-N-**

**Nivel de emisión:** Cantidad de contaminante emitido a la atmósfera por un foco fijo o móvil, medido en una unidad de tiempo [16].

**Nivel de emisión de contaminantes:** La concentración y/o masa del mismo vertida a la atmósfera en un periodo determinado [21].

Concentración máxima admisible para cada tipo de contaminante en los vertidos a la atmósfera, medida en peso o volumen, según la práctica corriente internacional y en las unidades de aplicación que corresponda a cada uno de ellos. El nivel de emisión puede también venir fijado por el peso máximo de cada sustancia contaminante vertida a la atmósfera sistemáticamente en un periodo determinado o por unidad de producción [16].

**Nivel de emisión sonora:** La magnitud de la presión acústica emitida por un foco sonoro [21].

Nivel sonoro producido por el foco ruidoso en el ambiente exterior [24].

**Nivel de inmisión:** Concentración de contaminantes sólidos, líquidos o gaseosos, medidos por unidad de volumen de la capa de aire hasta una altura de dos metros desde el suelo [16].

La cantidad del mismo existente por unidad de volumen de aire [21].

**Nivel de inmisión sonora:** La magnitud de la presión acústica medida en un determinado punto [21].

Nivel sonoro producido por el foco ruidoso en el interior de los locales receptores en los que el foco no está situado [24].

**No Conformidad:** (NC) Toda actividad o servicio que no cumpla con los requisitos especificados en el SGA desarrollado.

---

**No Conformidad Potencial:** Una NC se considera potencial cuando se prevé su ocurrencia de no modificarse una situación concreta del SGA.

**Normas legales, reglamentarias y demás requisitos normativos** son todas aquellas que proceden de autorizaciones y licencias, de la legislación propiamente dicha (Comunitaria, Estatal, Autonómica y Local) y aquellos que la Universidad de Granada y/o la Facultad de Farmacia suscriba como códigos deontológicos, reglamentos y códigos del sector al que pertenece.

-O-

**Objetivo:** fin medioambiental de carácter general, que tiene su origen en la política medioambiental que una organización se marca a si misma y que está cuantificado siempre que sea posible. [1]

**Organización:** compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, tengan forma de sociedad o no, pública o privada, que tiene entre sus propias funciones la administración. [1]

-P-

**Parte interesada:** individuo o grupo relacionado o afectado por las actuaciones medioambientales de una organización. [1]

**Pequeño productor de residuos peligrosos:** Se considera pequeño productor de residuos a aquel que, por generar o importar menos de 10.000 kg/año, adquieran este carácter mediante su inscripción en el registro que a tal efecto debe llevar la CA correspondiente [8].



**Pequeños Productores de residuos radiactivos:** Son aquellos que generan residuos de baja y media actividad en pequeñas proporciones, como en el caso de la mayoría de las aplicaciones de los radioisótopos a la medicina, agricultura, industria, etc.

**Política ambiental:** Declaración por parte de la organización, de sus intenciones y principios en relación con su comportamiento medioambiental general, que proporciona un marco para su actuación y para el establecimiento de sus objetivos y metas ambientales [1].

**Punto de Muestreo:** Lugar preciso en el que se obtiene la muestra representativa de la corriente de agua residual a valorar.

**Prevención:** El conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos. [8].

**Prevención de la contaminación:** utilización de procesos, prácticas, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación, lo que puede incluir el reciclado, el tratamiento, los cambios de procesos, los mecanismos de control, el uso eficiente de recursos y la sustitución de materiales [1].

**Procedimiento:** Documento que proporciona información clara, concisa y completa a las preguntas: qué hacer, cómo, cuándo, cuánto, dónde y quién lo hará y/ o se responsabilizará de lo hecho.

**Productor:** Cualquier persona física o jurídica cuya actividad, excluida la derivada del consumo doméstico, produzca residuos o efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. Tendrá también carácter de productor el importador de residuos o adquirente en cualquier otro Estado Miembro de la UE [8].

**Proveedor o subcontratista:** toda persona física y jurídica con la que se realice contrato de suministro, obra o servicio para las instalaciones de la Facultad de Farmacia.

---

-Q-

-R-

**Reciclado:** La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía [8].

**Recogida de residuos:** Toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte [8].

**Recogida Selectiva de residuos:** El sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.

No se incluye en este concepto el depósito temporal de residuos en las instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior [8].

**Red de abastecimiento:** Infraestructuras y servicios destinados a la conducción y distribución de agua potable en núcleos urbanos.

**Red de saneamiento.** Evacuación de aguas residuales y pluviales mediante una red de canalizaciones subterráneas que conducen el agua pasando por las arquetas. Se distingue tres diferentes situaciones, Evacuación individual (pozo negro, fosa séptica); Red de alcantarillado propia sin conexión a la red general, y Red de alcantarillado conectada a la red general. En el caso que nos ocupa, la Facultad de Farmacia, nos encontramos con una Red de alcantarillado conectada a la red general de la ciudad de Granada.

**Registro:** toda aquella información que permita demostrar la implantación y operatividad del SGA según los requisitos de la Norma ISO 14001.

---

**Residuo:** Cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el *Catálogo Europeo de Residuos* (CER)<sup>7</sup>, aprobado por las Instituciones Comunitarias [8].

**Residuos inertes:** residuos que no sufren modificaciones en su estado o composición por interacción con el medio ambiente.

**Residuo Peligroso:** Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos aprobada en Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales en los que España sea parte [8].

**Residuo Radiactivo :**Cualquier material o producto de desecho, para el cual no está previsto ningún uso, que contiene o está contaminado con radionucleidos en concentraciones o niveles de actividad superiores a los establecidos por el Ministerio de Industria y Energía, previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear [19].

Cualquier material que contenga o esté contaminado con radionucleidos y que no esté destinado a ninguna utilización concreta [18].

**Residuos Radiactivo de Baja actividad:** son los que tienen una actividad específica baja, radionucleidos emisores beta-gamma con periodos de semidesintegración inferiores a 30 años y contenido limitado en emisores alfa de vida larga (periodos de semidesintegración de varios miles de años).

**Residuos Urbanos o Municipales:** Son los residuos generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas, y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de

---

<sup>7</sup> Modificado mediante la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, pasando de llamarse Catálogo Europeo de Residuos a Lista Europea de Residuos.

---

peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

Tendrán también la consideración de residuos urbanos los siguientes:

- Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes y áreas recreativas.
- Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.
- Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

**Reutilización:** El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente [8].

**Ruido:** Fenómeno acústico que produce una sensación auditiva considerada como molesta o desagradable, debido a una combinación de frecuencia e intensidad por encima de la capacidad normal del oído. El ruido se mide en decibelios (dB), unidad un tanto complicada, por ser una unidad de medida relativa y no absoluta, basada en el logaritmo de la razón entre la intensidad del sonido y un nivel de referencia establecido arbitrariamente. [9]

-S-

**Sensibilización:** Acción y efecto de mejorar el grado de concienciación ambiental del personal de la Facultad de Farmacia.

**Sistema de Gestión Ambiental:** es la parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener la política ambiental. [1]

---

**Suelo Contaminado:** Todo aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se determinen por el Gobierno [8].

**Supervisor de la Instalación Radiactiva:** Persona provista de licencia específica concedida por el Consejo de Seguridad Nuclear, que capacita para dirigir el funcionamiento de una instalación nuclear o radiactiva y las actividades de manipulación de los dispositivos de control y protección de la instalación. Todo ello según lo dispuesto en el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas [22].

**Sustancia:** Los elementos químicos y sus compuestos con la excepción de las sustancias radioactivas reguladas en la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear, y de los organismos modificados genéticamente regulados en la Ley 15/1994, de 3 de junio, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente, a fin de prevenir los riesgos para la salud humana y el medio ambiente, y en sus correspondientes normas de desarrollo normativo que las sustituya [11].

-T-

**Titular:** Cualquier persona física o jurídica que explote o, posea la instalación [11].

-U-

-V-

---

**Valores límite de emisión:** la masa o la energía expresada en relación con determinados parámetros específicos, la concentración o el nivel de una emisión, cuyo valor no debe superarse dentro de uno o varios períodos determinados.

Los valores límite de emisión de las sustancias se aplicarán generalmente en el punto en que las emisiones salgan de la instalación y en su determinación no se tendrá en cuenta una posible dilución.

En lo que se refiere a los vertidos indirectos al agua, y sin perjuicio de la normativa relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático, podrá tenerse en cuenta el efecto de una estación de depuración en el momento de determinar los valores límite de emisión de la instalación, siempre y cuando se alcance un nivel equivalente de protección del medio ambiente en su conjunto y ello no conduzca a cargas contaminantes mas elevadas en el entorno[11].

**Valorización:** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente [8].

-W-

-Y-

-Z-

## ÍNDICE DE CUADROS

	PÁGINA
<b>Cuadro 2.1</b> Comparación de los sistemas de gestión ambiental ISO, EMAS y propio de la Facultad.	83
<b>Cuadro 2.2.</b> Política Ambiental de la Facultad de Farmacia.	89
<b>Cuadro 2.3.</b> Listado de documentación del SGA de la Facultad de Farmacia.	97
<b>Cuadro 2.4.</b> Estructura de los Documentos del SGA.	103
<b>Cuadro 2.5.</b> Documentación del SGA referente al Control Operacional,.	106
<b>Cuadro 2.6.</b> Requisitos Ambientales Aplicables a Proveedores y Subcontratistas	109
<b>Cuadro 2.7.</b> Registros del SGA.	113
<b>Cuadro 2.8.</b> Cronograma de implantación del SG	121
<b>Cuadro 2.9.</b> Indicadores ambientales por aspecto	123
<b>Cuadro 2.10.</b> Herramientas empleadas durante el seguimiento y comprobación del estado de implantación de los requisitos de la norma.	125
<b>Cuadro 2.11</b> Cuestionario sobre percepción ambiental del personal de la facultad de farmacia	128-131
<b>Cuadro 2.12.</b> Cuestionario para la evaluación ambiental de proveedores.	133-134
<b>Cuadro 2.13.</b> Características del entrevistador.	137
<b>Cuadro 2.14.</b> Acciones a evitar por el entrevistador.	137
<b>Cuadro 2.15.</b> Listado de Registros del SGA de la Facultad de Farmacia.	139-140

## ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
<b>Figura 2.1.</b> Requisitos por etapas en el desarrollo del SGA de la Facultad de Farmacia.	87
<b>Figura 2.2.</b> Proceso de Implantación del SGA de la Facultad de Farmacia	117

## ÍNDICE DE REFERENCIAS

	PÁGINAS
[1] ISO 14.001: Aenor, 1996.	80, 81, 84, 85, 145, 146, 149, 151, 153, 154, 156
[2] Reglamento (CEE) 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS). DOCE L 114 de 24.4.2001	80,81,84, 85, 145, 146
[3] Aguiar Herrando, J. <i>Gestión Ambiental en la Universidad. Presentación</i> . Peris Mora, E. Ed. Tetragrama. 1998	80
[4] Conesa Fernandez –Vitoria, V. <i>Auditorias Medioambientales, Guía Metodológica</i> . Ed. Mundiprensa. 1997.	126, 135, 141
[5] Carrión García, A. <i>Auditorías de Calidad y Medioambientales</i> . Ed: Universidad Politécnica de Valencia. 1999.	135, 141
[6] De Miguel Fernandez, E. <i>Introducción a la Gestión</i> . Ed: Universidad Politécnica de Valencia. 1993.	142
[7] Bruttland G.H. <i>Nuestro Futuro Común</i> . Ed. Alianza. Madrid. 1987.	147
[8] Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. BOE 96, DE 22-04-98	145, 148, 149, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160
[9] Román Ortega, F. <i>Diccionario de Medio Ambiente y Materias Afines</i> . Ed. CONFEMETAL. 1999	156
[10] Real decreto-ley 11/1995 de la jefatura de estado, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. BOE312, de 30-12-95	144



	PÁGINAS
[11] Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación. BOE 157, DE 02-07-02	146, 151, 157, 159
[12] Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo. BOE 69, De 20.03.04	146
[13] Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido. BOE 276, DE 18-11-2003	146
[14] Real Academia de la Lengua Española. www.rae.es	147
[15] Ley 11/1997, de 24 de Abril, de Envases y Residuos de Envases. BOE 99, de 25-4-97	148
[16] Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico. BOE 96, de 22-04-75	153
[17] AENOR, <i>Calidad De Muestreo, Parte 2, Guía Para Las Técnicas De Muestreo</i> . ISO 5667-2:1991	152
[18] Real decreto 2088/1994, de 20 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo de las comunidades europeas 92/3/EURATOM relativa a la vigilancia y control de los traslados de residuos radiactivos entre estados miembros o procedentes o con destino al exterior de la comunidad. BOE de 26-11-94	155
[19] Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre <i>Energía Nuclear</i> . BOE 107, 04-05-64	150, 155
[20] Ley 7/94, de 18 de mayo, de <i>Protección Ambiental de Andalucía</i> . BOJA 79/1994, de 31 de mayo	146, 153
[21] Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de <i>Protección del Ambiente Atmosférico</i> . BOE Nº 309, de 26-12-72.	147
[22] Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el <i>Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes</i> . BOE Nº 178, 26-07-01	148, 159
[23] Real Decreto 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el <i>Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86 de Residuos Tóxicos y Peligrosos</i> . BOE Nº 182 de 30 de julio de 1988	149
[24] <i>Ordenanza Municipal de Protección del Ambiente Acústico en Granada</i> , B.O.P nº29 de 6 de febrero de 2001.	153

### 3.

## DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### INICIAL

*Quien hace una pregunta teme parecer un ignorante durante cinco minutos. Quien no pregunta nunca se mantiene ignorante durante toda la vida.*

*José Ortega y Gasset*

*Si todos los animales desaparecieran moriríamos debido a una gran soledad de espíritu, pues lo que les sucede a los animales también nos sucede a nosotros.*

*Todas las cosas están conectadas.*

*Lo que le acontece a la Tierra, les acontece a los hijos de la Tierra.*

*Jefe Seattle, 1855;*

*Citado en Bunyard y Morgan- Grenville, 1987.*

#### **3.1. Introducción**

#### **3.2. Metodología para la realización del Diagnóstico Ambiental**

#### **3.3. Características de la Facultad de Farmacia**

#### **3.4. Caracterización de las Actividades**

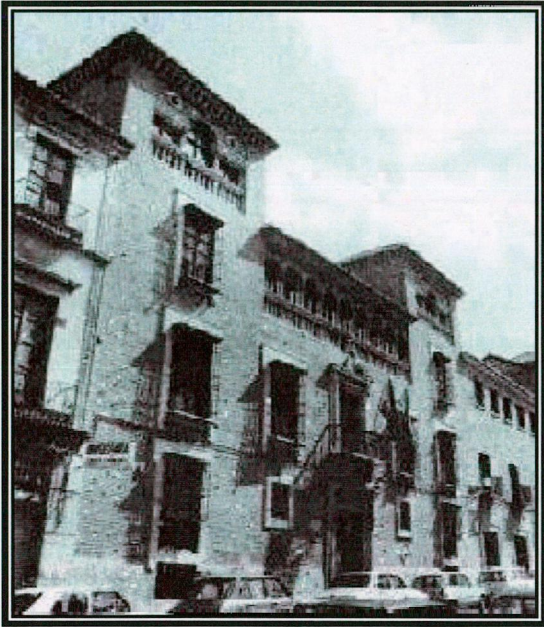
#### **3.5. Identificación de los Aspectos Ambientales**

#### **3.6. Identificación de los Impactos Ambientales Asociados**

#### **3.7. Identificación de los Requisitos Legales y Reglamentarios**

#### **3.8. Valoración de los Aspectos Ambientales**

#### **3.9. Resultados del Diagnóstico**



*La Facultad de Farmacia 1922-1960.*

*Archivo*



*Actual edificio de la Facultad de Farmacia (2004)*

*Carolina Cárdenas*

### **3.1. INTRODUCCIÓN**

---

En este capítulo vamos a desarrollar la metodología empleada para la realización del Diagnóstico Ambiental Inicial de la Facultad de Farmacia. Los resultados del Diagnóstico permitirán conocer el estado de la relación del medio ambiente con la Facultad en el momento de su realización y también el que pueda ser contrastado con el estado actual.

Describiremos la metodología que hemos seguido para la evaluación de los aspectos ambientales derivados de las actividades que se realizan en la Facultad de Farmacia, teniendo en cuenta los requisitos legales con carácter ambiental aplicables a estos aspectos, se expondrá brevemente el estado inicial de los aspectos ambientales calificados como significativos tras la realización del diagnóstico ambiental inicial y el programa de acción propuesto para controlar cada uno de ellos con la finalidad de minimizar su impacto ambiental asociado.

El conocimiento de estos elementos nos sitúa dentro del marco en el que se va desarrollar el SGA y, por tanto, permitirá desarrollar las etapas sucesivas de identificación de actividades, definición de responsabilidades en materia ambiental y planificación de la estrategia ambiental de la Facultad de una forma operativa y eficaz.

La metodología que se describe creemos que puede utilizarse como guía para la realización de diagnósticos ambientales en centros universitarios de la misma naturaleza y entidad que la Facultad de Farmacia.

---

Tanto la norma UNE-EN ISO 14001 [1], como el Reglamento EMAS [2] y las normas nacionales de desarrollo de *Sistemas de Gestión Ambiental*, establecen la obligatoriedad de identificar los aspectos ambientales asociados a las actividades de la organización en la que se desee implantar. Asimismo establecen la valoración de los aspectos y el registro actualizado de aquellos que resulten significativos.

Este hecho queda recogido en la norma UNE-EN ISO 14001 [1], de la forma que se cita a continuación:

*“La Organización debe establecer y mantener al día el (los) procedimiento(s) para identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios que pueda controlar y sobre el (los) que se pueda esperar que tenga influencia, para determinar aquéllos que tienen o pueden tener impactos significativos en el medio ambiente. La organización debe asegurarse de que los aspectos relacionados con estos impactos significativos se consideran cuando se establezcan objetivos medioambientales”.*

El anexo VI del Reglamento EMAS [2] se refiere íntegramente a los Aspectos Ambientales y comienza:

*“Toda organización deberá tener en cuenta todos los aspectos medioambientales de sus actividades, productos y servicios y, sobre la base de unos criterios que tendrán en cuenta la legislación comunitaria, decidirá cuales de sus aspectos medioambientales tienen un impacto significativo, a modo de base para establecer sus objetivos y metas medioambientales. Dichos criterios estarán a disposición del público.*

*La organización deberá tener en cuenta los aspectos medioambientales directos e indirectos de sus actividades, productos o servicios.”*

---

## 3.2. METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

---

En este apartado se describe la metodología que se ha seguido para la realización del Diagnóstico Ambiental Inicial (2.1.1) que comprende la evaluación de los aspectos ambientales derivados de las actividades desarrolladas en la Facultad de Farmacia y la identificación de requisitos legales, reglamentarios y otros requisitos de aplicación voluntaria, de acuerdo con las prescripciones establecidas en los procedimientos EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y REGISTRO DE LOS SIGNIFICATIVOS y REQUISITOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS, recogido en el CD adjunto a esta Tesis

Esta metodología está basada en la caracterización de las actividades identificadas, y debe cumplir las siguientes características:

- Ser fácilmente aplicable.
- Ser aplicable a todas las actividades y a situaciones normales, anormales e incidentes que pudieran acontecer, de forma que se tengan identificados todos los potenciales aspectos ambientales que puedan generar impactos negativos sobre el medio ambiente.
- Poder actualizarse periódicamente.

La metodología para la realización del Diagnóstico Ambiental Inicial (Cuadro 3.1) tiene establecidas las siguientes etapas:

1. Conocimiento de las *Características del Centro*.
  2. *Caracterización de las actividades* desarrolladas en la Facultad de Farmacia, definiendo las entradas y salidas propias de cada una de ellas.
  3. *Identificación los aspectos ambientales* asociados a las actividades identificadas.
-

4. *Identificación de los Impactos Ambientales asociados.*
5. Identificación de los requisitos legales, reglamentarios y normativos de carácter obligatorio o voluntario que les son de aplicación y comprobación de su cumplimiento.
6. *Evaluación del grado de significación ambiental por medio de un criterio establecido.*
7. *Registro de aspectos significativos.*

### **3.2.1. CONOCIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO**

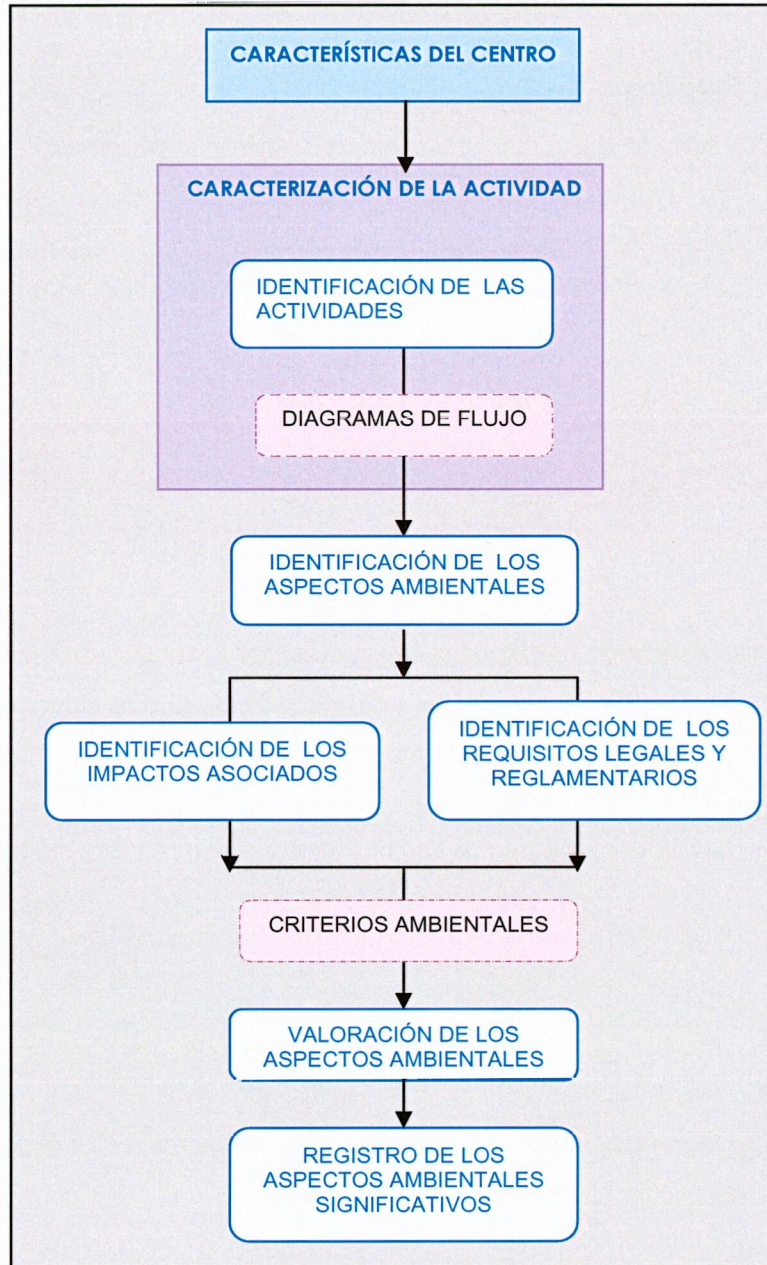
El primer paso en la realización de un diagnóstico ambiental inicial consiste en la toma de datos a cerca de las particularidades del centro.

Las herramientas que se utilizan de forma más frecuente para obtener información referente al Centro, son la entrevista y consulta de documentos oficiales, mediante las cuales se obtendrá información referente a:

1. Ubicación y accesos.
2. Instalaciones.
3. Estructura organizativa.
4. Actividades desarrolladas.

En el caso de que se determinara que el centro se encuentra enclavado en espacios naturales, será conveniente caracterizarlo desde el punto de vista físico (relieve, geología, edafología, climatología, hidrología superficial y subterránea) y biótico (biogeografía, flora, fauna).

---



**Cuadro 3.1.** Metodología para la realización del diagnóstico ambiental inicial.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



### **3.2.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

En esta etapa se deben identificar todas las entradas y salidas de las actividades desarrolladas en la Facultad de Farmacia, es lo que se conoce como diagramas de flujo de la actividad. A través de estos diagramas identificaremos las incidencias de las actividades con el medio ambiente y podremos determinar los aspectos e impactos asociados a las actividades desarrolladas en la Facultad de Farmacia.

### **3.2.3. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES**

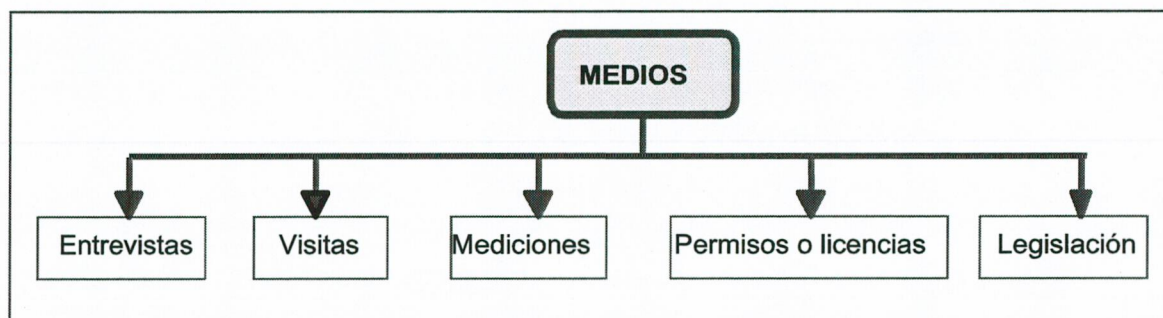
Los aspectos ambientales de la Facultad de Farmacia se identifican a partir del conocimiento exhaustivo de las actividades a las que van asociados.

Partiendo de las entradas y salidas de materiales y energía de cada una de las actividades se identifican las corrientes de materia y energía que puedan incidir sobre el medio ambiente, es decir, los aspectos ambientales.

Seguidamente deben identificarse los aspectos ambientales asociados a la ocurrencia de cualquier incidente o accidente, y a la modificación o incorporación de nuevas actividades o situaciones de emergencia que pudieran ocurrir en la Facultad de Farmacia.

Los medios a emplear para obtener la información necesaria para la identificación de los aspectos ambientales están recogidos en el *Cuadro 3.2*.

Una vez identificados todos los aspectos ambientales se procederá a la identificación de los impactos asociados y a su valoración.



**Cuadro 3.2.** Medios empleados para la identificación de aspectos ambientales. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

### 3.2.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ASOCIADOS

Para identificar los impactos asociados a los aspectos ambientales identificados estudiamos la interacción de cada uno de los aspectos con los diferentes elementos del medio ambiente. La herramienta más empleada es la matriz, consistente en un cuadro de doble entrada en la cuál se sitúan los aspectos ambientales frente a los medios sobre los que se puede producir el impacto. Los impactos ambientales, resultado de la interacción de los aspectos considerados con el medio natural se marcarán en las casillas centrales de esta matriz mediante el código apropiado.

Los medios considerados teniendo en cuenta el emplazamiento del centro evaluado, son:

1. **Medio atmosférico.**
2. **Medio hídrico:**
  - a. Red de saneamiento.
  - b. Agua de abastecimiento.
3. **Suelo.**
4. **Medio biótico:**
  - a. Fauna.
  - b. Vegetación.

**5. Paisaje.**

**6. Medio socioeconómico:**

- a. Imagen pública.
- b. Economía: Subvenciones, multas.

Los impactos ambientales identificados serán posteriormente evaluados en función de su gravedad y la posibilidad de control.

### **3.2.5. REQUISITOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS.**

Con la finalidad de determinar los requisitos legales y reglamentarios que son de aplicación en el centro, y demás requisitos ambientales que la organización suscriba de forma voluntaria, así como establecer el grado de cumplimiento actual y las acciones correctoras y preventivas, se ha establecido el procedimiento REQUISITOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS recogido en el CD de documentación del SGA adjunto a esta Tesis.

Para dar cumplimiento a lo descrito en este procedimiento se deben seguir los siguientes pasos:

#### **3.2.5.1. IDENTIFICACIÓN**

En primer lugar se debe llevar a cabo una revisión de toda la legislación ambiental aplicable a los aspectos ambientales identificados.

Una vez revisada toda la legislación e identificados los requisitos legales que resultan de aplicación en la Facultad de Farmacia, el COMA cumplimenta el registro FF UGR RE 01/FFUGR PR 02, y lo remite a los departamentos/servicios del centro para garantizar así que la legislación es conocida por el personal cuyo trabajo se ve afectado por la misma.

---

La información que se incluye en este registro es la siguiente:

Requisito legal: Condición específica que debe cumplir la Facultad de Farmacia para no incurrir en un incumplimiento legal.

Norma de procedencia: Norma de la cual se deriva el requisito especificado en la misma fila del registro.

Departamento/área de aplicación: Lugar físico de la Facultad de Farmacia en el que se debe aplicar el requisito legal.

Localización del documento: Lugar físico en el que se encuentra la norma legal disponible para su consulta.

Responsable de la aplicación y cumplimiento: Persona encargada de controlar que se cumple el requisito legal especificado.

### **3.2.5.2. COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO**

A partir del registro de los requisitos legales aplicables a las actividades desarrolladas, se verifica el grado de cumplimiento de los requisitos legales, reglamentarios y demás requisitos uno por uno, adjuntando la documentación que justifique su cumplimiento o incumplimiento cuando se estime conveniente.

Como resultado de esta auditoria se cumplimentan las últimas columnas del registro, y se elabora un informe de cumplimiento de la legislación ambiental en el que se recogen los siguientes apartados:

Cumplimiento: estado de cumplimiento del requisito normativo en la Facultad de Farmacia. Este apartado se cumplimenta con las palabras: SI, en el caso de que se le esté dando cumplimiento al requisito normativo y NO, en caso contrario.

Acciones: *Propuestas* para subsanar el incumplimiento en el caso de que exista.

---

Observaciones: Descripción de todas las incidencias que tengan relación con el cumplimiento del requisito.

### **3.2.5.3. DETERMINACIÓN DE NO CONFORMIDADES**

Una vez recopilada toda esta información se realiza una valoración de los incumplimientos elaborando los correspondientes informes de no conformidades.

A partir de las no conformidades, se evalúa la situación y se deciden las actuaciones necesarias a llevar a cabo con la finalidad de subsanarlas.

Estas acciones correctivas serán llevadas a efecto por orden de prioridad en función del impacto ambiental derivado de su no cumplimiento.

### **3.2.5.4. ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE ACCIÓN**

El plan de acción deberá incluir detalladamente los medios y plazos necesarios para corregir las no conformidades identificadas.

### **3.2.6. VALORACIÓN DE ASPECTOS. CRITERIOS AMBIENTALES**

Una vez definidos los aspectos ambientales, su potencial impacto asociado y los requisitos legales que le son de aplicación, se hace necesario establecer un criterio mediante el cuál se valorarán los aspectos ambientales.

Los criterios para la valoración de los aspectos ambientales han sido establecidos considerando las particularidades de la Facultad de Farmacia y los objetivos que se persigue con la implantación de un SGA. Estos criterios se recogen en el Cuadro 3.3.

---

CRITERIO	VALOR	SIGNIFICADO
1	1	<b>No está regulado</b> en la legislación local, autonómica, estatal o comunitaria.
	2	Solamente se encuentra <b>regulado por la Unión Europea</b> .
	3	Está <b>regulado en la legislación local, autonómica o estatal</b> .
2	1	<b>No es tóxico ni peligroso</b> ni para el medio ambiente ni para los trabajadores y alumnos.
	2	Tóxico y peligroso para el medio ambiente, trabajadores y alumnos, pero los <b>efectos que produce son leves y reversibles</b> .
	3	Tóxico y peligroso para el medio ambiente, trabajadores y alumnos, y los <b>efectos que produce son permanentes o precisan de un periodo temporal largo para su recuperación</b> .
3	1	<b>No se han adoptado compromisos</b> relacionados con este aspecto en la política o el programa de gestión ambiental de la Facultad de Farmacia.
	2	<b>Se han adoptado compromisos</b> relacionados con este aspecto en la política o el programa de gestión ambiental de la Facultad de Farmacia.
4	1	El aspecto evaluado pertenece a la rutina de funcionamiento de la Facultad de Farmacia, fácilmente controlable y, por tanto, <b>no es probable su inclusión en los servicios de emergencia</b> .
	2	El aspecto evaluado se produce en condiciones anormales de funcionamiento y no es fácilmente controlable, por tanto <b>es probable su inclusión en los servicios de emergencia</b> .
5	1	<b>No incide en la opinión pública</b> , no afecta a la calidad de la enseñanza y/o investigación, no altera gravemente el medio ambiente ni ocasiona molestias para los trabajadores y estudiantes.
	2	<b>Incide en la opinión pública</b> , afecta a la calidad de la enseñanza y/o investigación, altera gravemente el medio ambiente u ocasiona molestias para los trabajadores y estudiantes.

**Cuadro 3.3.** Método para la valoración de aspectos ambientales.  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

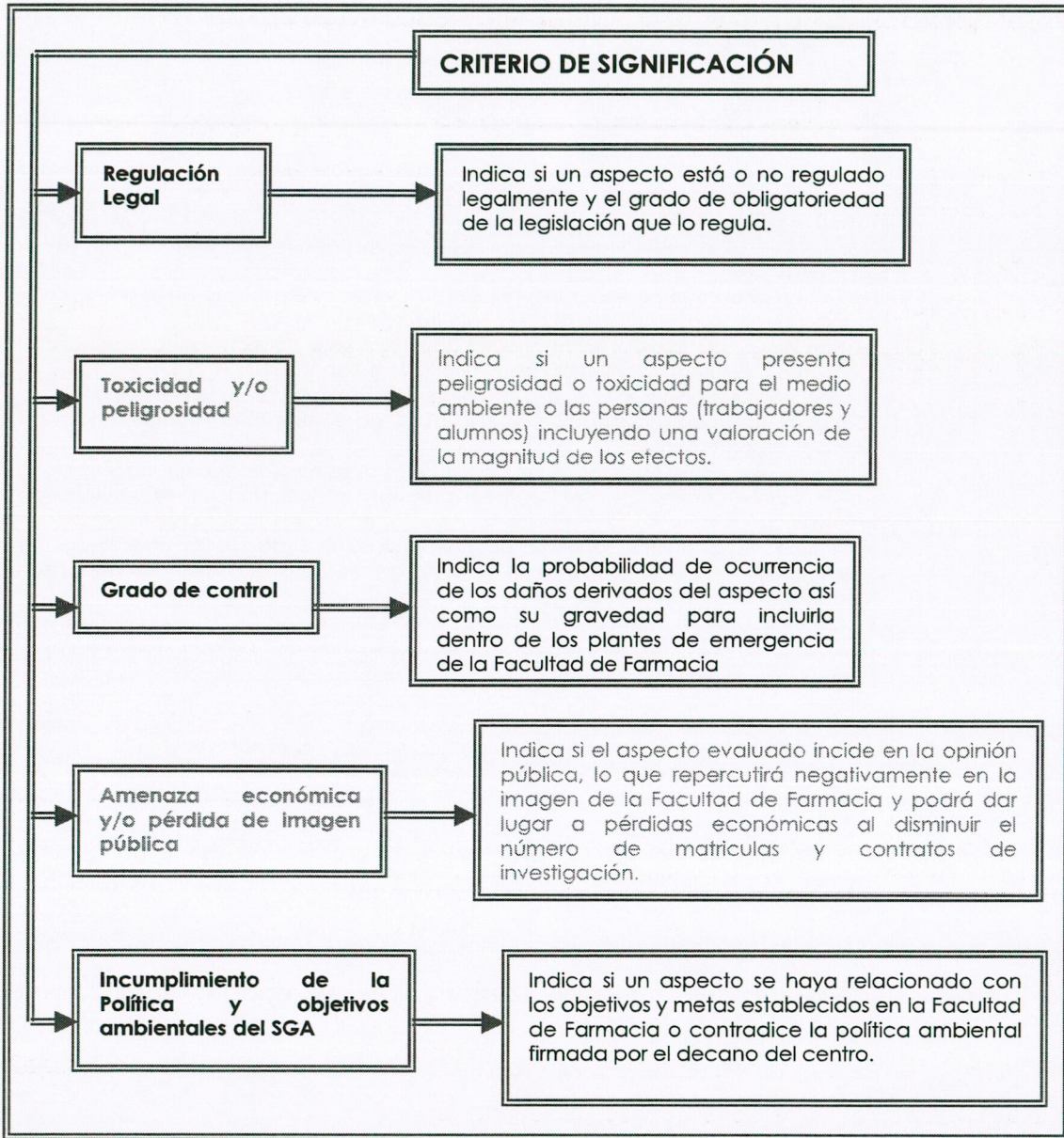
Asociado a la definición de los criterios para la valoración de los aspectos ambientales es necesario definir un método de valoración. Hemos optado por la adopción de un criterio cuantitativo mediante el cuál se asigna un valor a cada situación derivada de los criterios ambientales, estos valores se recogen en el Cuadro 3.4.

La valoración de la significación de los aspectos ambientales se ha realizado mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$2A + B + 2C + D + E$$

Los posibles resultados de esta valoración y su significado se recogen en el cuadro 3.5.

Los aspectos medioambientales que tras la valoración resulten significativos son registrados.



**Cuadro 3.4.** Criterios para la valoración de los aspectos ambientales. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Valoración	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Significación</b>											
Significativo, prioridad alta											
No significativo	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼				

**Cuadro 3.5.** Valores de significación. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

### 3.2.7. REDACCIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL

El documento del Diagnóstico Ambiental inicial que se debe entregar a la Dirección del Centro debe contener información clara y precisa referente a:

1. Características del Centro.
2. Requisitos legales.
3. Descripción de los aspectos ambientales identificados.
4. Recomendaciones para la gestión de los aspectos ambientales.

## 3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA FACULTAD DE FARMACIA

---

### 3.3.1. UBICACIÓN Y ACCESOS

La Facultad de Farmacia se ubica en el Campus<sup>1</sup> Universitario de Cartuja, situado en la zona noroeste de la ciudad de Granada.

En la *figura 3.1* se muestra un plano de situación con las principales características del campus.

La zona sombreada en color amarillo representa la superficie del Campus, 1 Km<sup>2</sup>, con un desnivel aproximado de un 14%.

---

<sup>1</sup> El Campus de la Cartuja de la Universidad de Granada se constituye sobre suelo urbano, en el que los servicios (transporte, recogida de basuras, alcantarillado, etc.), son competencia municipal, difiere, por tanto del concepto de Campus referido en el capítulo primero.

---



Las líneas azules representan la escorrentía superficial, como se puede observar, el hecho de que existan dos líneas principales de escorrentía, una en cada extremo del Campus, imposibilita las inundaciones.

El círculo morado indica la ubicación exacta de la Facultad de Farmacia.

El terreno del Campus presenta poca probabilidad de movimientos y una respuesta media frente a la ocurrencia de seísmos.

En la *Figura 3.2* se encuentran representadas las principales vías de acceso al Campus.

La totalidad de vías existentes en el Campus suman una extensión de 4.300 metros, distribuidas en entradas y salidas.

Las entradas se encuentran señaladas en verde. Para acceder al Campus podemos realizarlo mediante dos entradas principales en la zona inferior y una entrada secundaria, poco frecuentada, que permite el acceso por la zona norte del campus.

Las vías señaladas en azul son las calles del Campus y las señaladas en rojo las salidas.

El edificio de la Facultad se encuentra señalado en marrón en este mapa.

En este campus se ubican también las Facultades de Teología, Filosofía y Letras, Económicas y Empresariales, Odontología, Biblioteconomía y Documentación, y la Facultad de Ciencias de la Educación, el Centro de Experimentación Animal, dependiente del Centro de Instrumentación Científica de la UGR, la Escuela de Salud Pública, el Observatorio, instalaciones deportivas y una residencia de estudiantes.

---

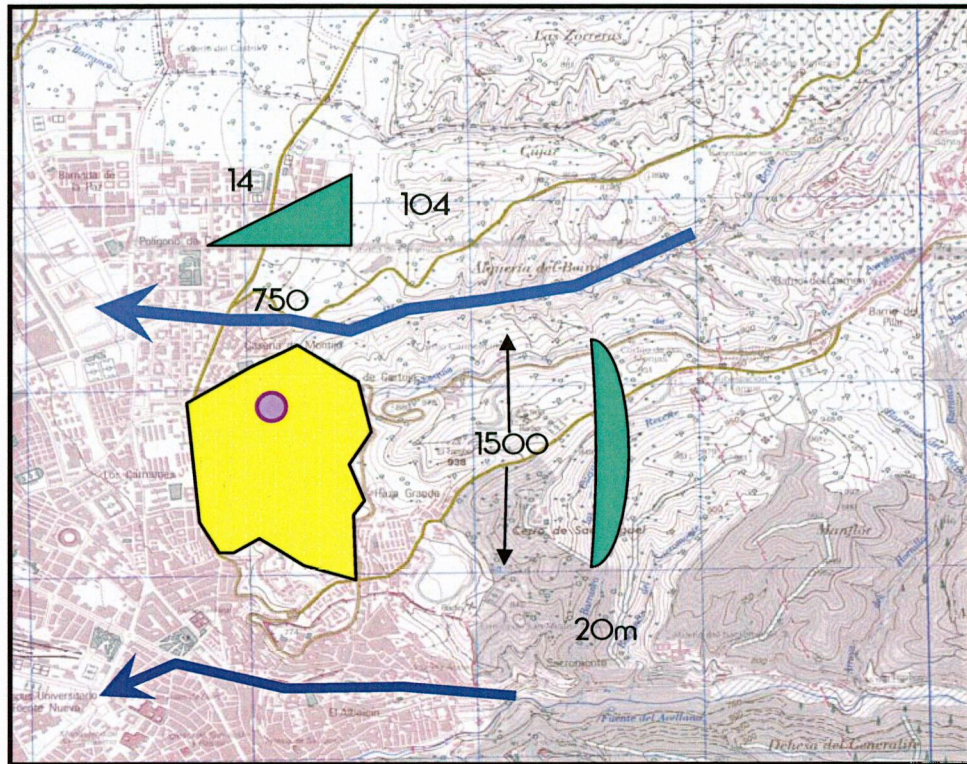


Figura 3.1. Plano de Situación del Campus de la Cartuja, características básicas.

FUENTE: A. LUQUE ATRIO.

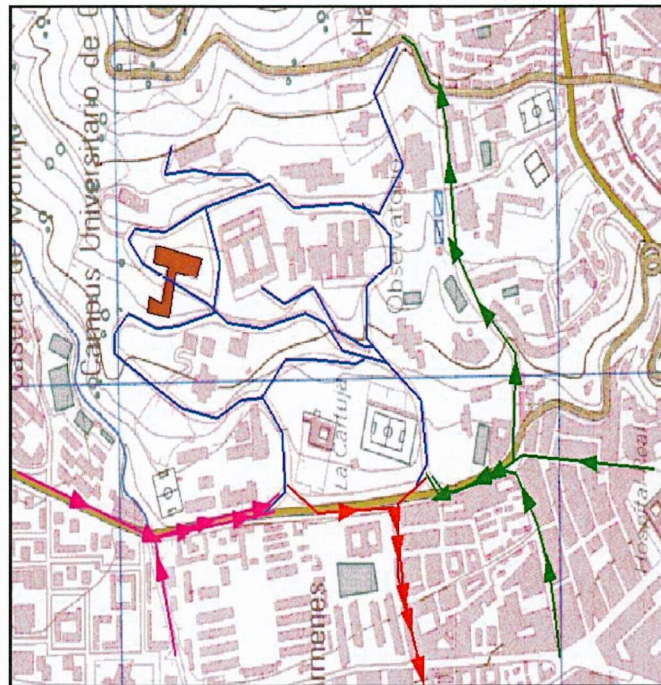


Figura 3.2. Campus de la Cartuja. Accesos. Características básicas.

FUENTE: A. LUQUE ATRIO.

### 3.3.2. INSTALACIONES DE LA FACULTAD DE FARMACIA

El edificio de la Facultad de Farmacia alberga Departamentos, aulas, servicios generales, asociaciones, sedes y zonas comunes. A continuación se enumeran cada una de ellas.

Departamentos: en la Facultad de Farmacia imparten docencia e investigan profesionales pertenecientes a 17 departamentos con instalaciones en la Facultad. Estos departamentos son:

- Departamento de Bioquímica y Biología Molecular.
- Departamento de Botánica.
- Departamento de Edafología y Química Agrícola.
- Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica.
- Departamento de Farmacología.
- Departamento de Filología Francesa.
- Departamento de Filología Inglesa.
- Departamento de Fisiología Animal.
- Departamento de Fisiología Vegetal.
- Departamento de Medicina Legal, Toxicología y Psiquiatría.
- Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública.
- Departamento de Microbiología.
- Departamento de Nutrición y Bromatología.
- Departamento de Parasitología.
- Departamento de Química- Física.
- Departamento de Química Inorgánica.
- Departamento de Química Orgánica y Farmacéutica.

Cada uno de estos departamentos se estructura en zonas comunes (secretaría, biblioteca y seminarios), despachos y laboratorios, exceptuando la parte de Historia y Legislación Farmacéutica del departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica, el departamento de Filología Inglesa y Filología Francesa, que, al no realizar actividades de laboratorio no los precisan.

---

Aulas: Las clases teóricas se imparten en 18 aulas distribuidas por el edificio (diez aulas para 216 alumnos, siete para 72 y una para 40) y un Aula Magna con capacidad para 500 personas.

Servicios Generales: los Servicios Generales se componen de:

- Almacén de enseres.
- Almacén Temporal de Residuos.
- Almacén de envases para residuos peligrosos.
- Aula de Informática.
- Biblioteca.
- Catetería.
- Centro de Información Farmacéutica.
- Conserjería.
- Decanato.
- Fotocopiadora.
- Instalación Radiactiva de Radio farmacia.
- Microscopía electrónica.
- Resonancia Magnética Nuclear.
- Prácticas tuteladas.
- Laboratorios Multidisciplinarios.
- Sala de Exposiciones.
- Sala de Calderas.
- Secretaría.
- Invernadero.
- Kiosco.
- Museo.
- Sala de Juntas.
- Salón de Grados.

Zonas Comunes: Las zonas comunes de la Facultad de Farmacia son:

- Pasillos.
  - Escaleras.
  - Vestíbulo.
  - Jardines.
-

Asociaciones y sedes: las asociaciones y sedes ubicadas en la Facultad de Farmacia son:

- Asociación Granadina de Estudiantes de Farmacia.
- Asociación de Antiguos alumnos.
- Delegación de deportes.
- Sede de la Revista *Ars Pharmaceutica*.
- Asociación de Estudiantes Marroquíes.
- Asociación de Farmacéuticos para el Desarrollo Sostenido y el Medio Ambiente.

El anexo I de este capítulo contiene los planos de cada una de las plantas de la Facultad señalando la ubicación de cada departamento o servicio.

### **3.3.3. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA**

La Facultad de Farmacia es un Centro perteneciente a la Universidad de Granada encargado de la organización de las enseñanzas y los procesos académicos, administrativos y de gestión conducente a la obtención del título de Licenciado en Farmacia, Licenciado en Ciencias y Tecnología de los Alimentos y Diplomado en Nutrición Humana y Dietética.

Para dar transmisión a los conocimientos correspondientes a las titulaciones antes mencionadas, la Facultad se organiza en departamentos facultativos e inter-facultativos.

Los departamentos Facultativos son los que tienen sede y son exclusivos de la Facultad de Farmacia. Los departamentos Inter-facultativos son aquellos que imparten docencia en diferentes centros de la Universidad de Granada, Estos departamentos se clasifican en función de si tienen o no sede en la Facultad de Farmacia. En el caso de departamentos interfacultativos con sede en la Facultad de Farmacia, el director de departamento esta adscrito a un solo centro que puede o no ser la Facultad objeto de estudio.

---

En el Cuadro 3.6 se muestra la clasificación de los departamentos de la Facultad de Farmacia.

INTERFACULTATIVOS CON SEDE EN LA FACULTAD DE FARMACIA	INTERFACULTATIVOS SIN SEDE EN LA FACULTAD DE FARMACIA
Biología Vegetal	Administración de Empresas y Marketing.
Bioquímica y Biología Molecular	Anatomía y Embriología
Edafología y Química Agrícola	Biología Celular
Filología Francesa	Estadística e Investigación Operativa
Filología Inglesa	Genética
Fisiología Animal	Ingeniería Química
Fisiología Vegetal	Inmunología
Medicina Legal, Toxicología y Psiquiatría	Medicina
Medicina Preventiva y Salud Pública	Química Analítica
Microbiología	<b>FACULTATIVOS</b>
Parasitología	
Química- Física	Nutrición y Bromatología
Química Inorgánica	Farmacología
Química Orgánica y Farmacéutica.	Farmacia y Tecnología Farmacéutica

**Cuadro 3.6** Clasificación de departamentos de la Facultad de Farmacia.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Definir la estructura organizativa de una Facultad es bastante complejo. A efectos prácticos, distinguimos una estructura orgánica y funcional a dos niveles: centro y departamento.

**A nivel de centro**, la Junta de Facultad es el máximo órgano de gobierno de la Facultad de Farmacia y está compuesta por el equipo de gobierno y 100 miembros elegidos conforme a lo dispuesto en el artículo 75 de los Estatutos de la Universidad de Granada [3].

El decano es elegido conforme a lo dispuesto en los estatutos de la Universidad, por la Junta de Facultad y encabeza el Equipo que, conforme a la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades [4] ostenta la representación

de la Facultad de Farmacia y ejerce, en la misma, las funciones de dirección y gestión ordinaria.

El resto de los integrantes del Equipo de Gobierno de la Facultad de Farmacia son:

1. Vicedecano de asuntos económicos, infraestructura y equipamiento.
2. Vicedecano de extensión universitaria.
3. Vicedecano de ordenación académica y planificación.
4. Vicedecano de Investigación.
5. Secretario.

Para el mejor funcionamiento de la Junta de Facultad se crean las Comisiones que se estimen necesarias, las comisiones creadas en la Facultad de Farmacia son:

1. Comisión Permanente de Gobierno: compuesta por el equipo decanal, 5 representantes del profesorado, 1 representante de los departamentos, 1 representante del PAS y 3 representantes del alumnado. Su función es adoptar acuerdos sobre aspectos de naturaleza académica o académica-administrativa que requieran especial coordinación [3].
  2. Comisión de Ordenación Académica: compuesta por el Decano y Vicedecano de Ordenación Académica y Planificación, 4 representantes del profesorado, 1 representante del PAS, 1 representante de los departamentos y 5 representantes del alumnado. Su función es la de proponer todos los aspectos relacionados con los planes de estudios, fondos bibliográficos, evaluar los planes de estudios y recoger y dirigir las opiniones referentes a los asuntos académicos [3].
  3. Comisión de asuntos económicos: compuesta por el Decano, Vicedecano de Asuntos Económicos, Infraestructura y Servicios, 4 representantes del profesorado, 2 representante del PAS, 1 representante de los departamentos y 2 representantes de los alumnos. Su función es proponer la distribución de los fondos económicos de la Facultad, examinar las cuentas e informar a la Junta de Facultad sobre los temas económicos que le afecten [3].
-

**A nivel de departamento**, cada uno de ellos tiene aprobado su propio Reglamento de Régimen Interno en el que se definen su estructura, composición y funciones.

De forma común a todos ellos, existe la figura de Director de Departamento que ostenta la representación del mismo y ejerce las funciones de dirección y gestión ordinaria. El equipo de dirección del departamento está constituido por el Director y un Secretario.

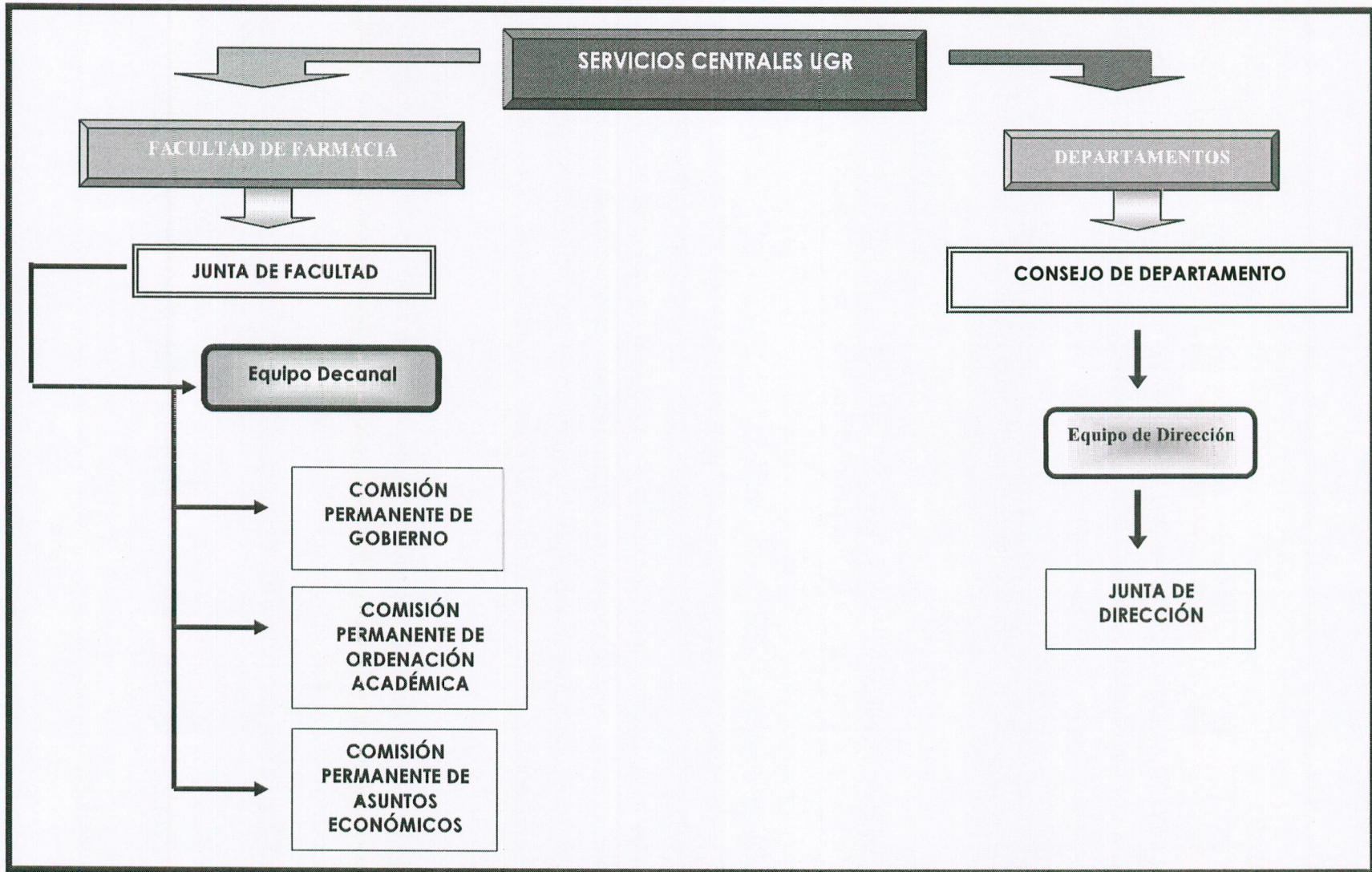
Igualmente existe, como órgano colegiado y máximo órgano directivo del departamento, el Consejo de Departamento, en el que se encuentran representados todos los estamentos que lo conforman (alumnos, PAS y PDI) en la manera que determinen sus estatutos. En este caso, el director de departamento se elige por el Consejo del Departamento.

A efectos operativos, se crea la Junta de Dirección, con la finalidad de dar agilidad a la toma de decisiones del Departamento, la composición de la Junta de Dirección variará en función de cada departamento, no obstante y de forma general estará compuesta por el Equipo de Dirección, 2 miembros del departamento y 1 representante de los alumnos.

El *Cuadro 3.7* muestra el organigrama simplificado de la Facultad de Farmacia.

El hecho de representar en dos cuadros diferentes el organigrama de la Facultad y el de los departamentos está justificado por la individualidad funcional de estos estamentos. Los departamentos de la Facultad de Farmacia y de cualquier otro Centro Universitario dependen orgánicamente de los Servicios Centrales de la Universidad. Asimismo, en la Universidad de Granada, las Facultades y Escuelas Universitarias dependen del Vicerrectorado de Ordenación Académica.





Cuadro 3.7 Modelo Simplificado de Estructura Organizativa de la Facultad de Farmacia. FUENTE. ELABORACIÓN PROPIA.

### 3.3.4. FUNCIONAMIENTO DE LA FACULTAD DE FARMACIA

La Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada realiza principalmente actividades docentes y de investigación.

El Cuadro 3.8 refleja una primera aproximación al funcionamiento de la Facultad de Farmacia.

La primera diferencia que existe entre la empresa y los centros de enseñanza superior la encontramos en el motor del proceso, en el caso de las instituciones de enseñanza superior, el motor de todo el proceso es el alumno que mediante su matrícula y fondos públicos garantiza los recursos económicos y la materia prima necesaria para el mantenimiento del proceso educativo.

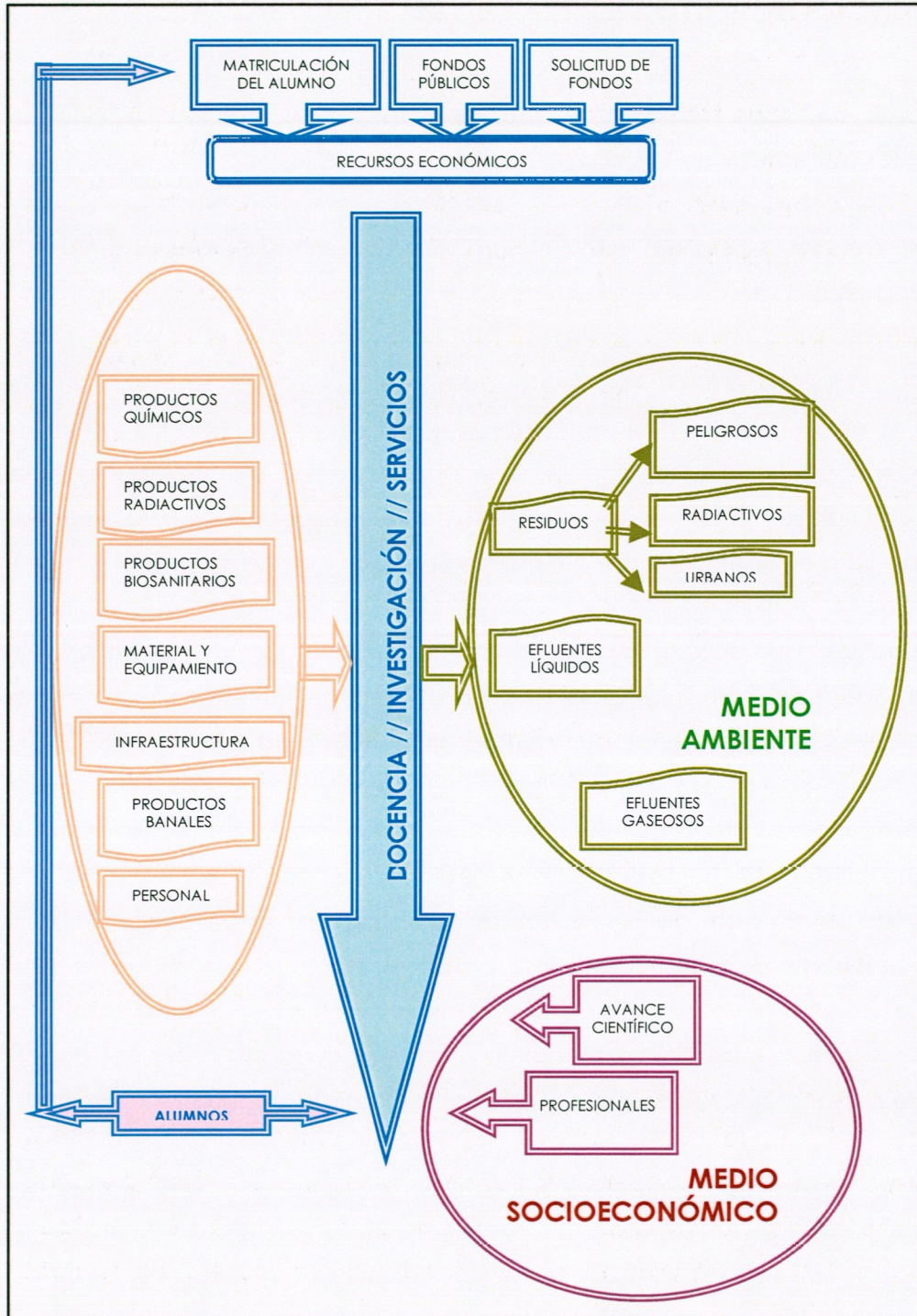
Una vez que se cuenta con alumnos, es necesario invertir en una serie de recursos que permiten que la actividad docente e investigadora se desarrolle adecuadamente, son los señalados en naranja en el Cuadro 3.8.

A través de la formación y la investigación se producen una serie de flujos de salida que inciden directamente sobre el medio socioeconómico y el medio ambiente: residuos en cualquiera de sus variantes, profesionales cualificados y el avance científico en forma de nuevos productos, patentes, etc.

La segunda gran diferencia con la empresa privada la podemos encontrar en el tipo de personal que la compone y en la estructura organizativa ya descrita.

Otra diferencia la constituye el fin último de la entidad, si bien en la empresa privada el fin último es la consecución de beneficios económicos, la Universidad debe ser una organización sin ánimo de lucro, cuyo fin último es la formación de profesionales y la transmisión de la cultura, no cuantificable. En el Cuadro 3.9 se recogen estas diferencias.

---



Cuadro 3.8 .Diagrama de funcionamiento de la Facultad de Farmacia.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

	<b>EMPRESA PRIVADA</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>
<b>Motor</b>	Materias primas	Alumnos
<b>Organización</b>	Laboral	Política
<b>Objetivos</b>	Económicos	Sociales

**Cuadro 3.9.** Diferencias entre la empresa privada y la Universidad.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

### 3.3.5. PERSONAL DE LA FACULTAD DE FARMACIA

El personal que integra la Facultad de Farmacia se divide en: personal de administración y servicios, en adelante P.A.S., Personal docente e investigador, en adelante P.D.I., Personal Laboral, en adelante P.L. y becarios.

P.A.S. Es el personal de administración y servicios de la Facultad de Farmacia, generalmente llevan a cabo labores de administración, técnicos de laboratorio, secretaría, apoyo a cargos, técnicos de limpieza, mantenimiento, etc. El número de PAS de la Facultad de Farmacia es de 62, en el curso académico 2003-2004.

PDI: Como su nombre indica son los profesores doctores de los departamentos de la Facultad de Farmacia y el personal investigador. En el curso académico 2003-2004 el número de personal PDI de la Facultad es de 227, de los cuales 38 es personal adscrito a departamentos interfacultativos no presentes físicamente en la Facultad de Farmacia y 199 son pertenecientes a departamentos propios de la Facultad de Farmacia o interfacultativos con sede en ella,.

P.L. es personal contratado por la Universidad para cubrir puestos de trabajo que no tienen carácter de funcionarios. El número de personal laboral de la Facultad de Farmacia es de 2.

Becario: es personal en formación que realiza labores de investigación percibiendo una retribución mensual y sujetos a un horario, si bien no reciben las mismas prestaciones que el personal contratado. Los becarios están adscritos a los departamentos de la Facultad.

### **3.3.6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA FACULTAD DE FARMACIA**

Las actividades desarrolladas en la Facultad de Farmacia son clasificadas, a efectos ambientales, en función del grado de control que se pueda ejercer sobre ellas, y se diferencian en:

1. Actividades desarrolladas por el personal propio de la Facultad. Son las denominadas actividades principales, sobre las cuáles es posible tener un control.
2. Actividades desarrolladas por personal externo de la Facultad. Son actividades secundarias sobre las que es posible tener influencia pero no control.

Los medios para llevar a cabo la identificación de las actividades y poder clasificarlas en uno u otro grupo han sido los siguientes:

- Entrevistas
- Visitas
- Cuestionarios

#### **3.3.6.1. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PERSONAL DE LA FACULTAD DE FARMACIA.**

Las actividades principales de la Facultad de Farmacia, como Centro Universitario, son la docencia y la investigación. Sin embargo, en este grupo de actividades aparece también la actividad administrativa, que sirve de apoyo y es imprescindible para el desarrollo de las dos anteriores, así como un grupo de actividades auxiliares que son también desarrolladas por el personal del centro.

---

### 3.3.6.1.1. Docencia

En la Facultad de Farmacia se imparten las siguientes titulaciones:

1. **LICENCIADO EN FARMACIA:** ciclo de estudios de 5 años de duración, el número de licenciados en Farmacia ha sido de 14.668, hasta el año 2.002. El número de alumnos matriculados en esta licenciatura durante el curso académico 2.002-2.003 ha sido de 3.148.
  2. **LICENCIADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS:** estudios de segundo ciclo con una duración de 2 años, aprobada en el año 1.996 y en la que se han licenciado 180 alumnos. El número de alumnos matriculados en esta Licenciatura durante el curso académico 2.002-2.003 ha sido de 238.
  3. **DIPLOMADO EN NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA:** Titulación Universitaria de tres años que tiene su origen en el curso académico 2.002-2.003, el número de alumnos de esta Diplomatura durante el curso académico 2.002-2.003 ha sido de 95.
  4. **MASTER UNIVERSITARIO EN ANALÍTICA CLÍNICA:** Estudios de postgrado ofertados por la Escuela de Análisis Clínicos, con una duración de 700 horas y 16 plazas.
  5. **MASTER/ EXPERTO EN NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA:** Estudios de postgrado con una duración de 700 horas el master y 320 horas el experto. El número de plazas ofertadas es de 30 para el master y 15 para el experto.
  6. **MASTER UNIVERSITARIO EN ATENCIÓN FARMACÉUTICA:** Estudios de postgrado de 700 horas, con una oferta de 35 plazas.
  7. **EXPERTO UNIVERSITARIO EN ORTOPEDIA:** Estudios de postgrado con una duración de 280 horas y 40 plazas ofertadas.
  8. **CURSO DE NUTRICIÓN:** Curso de postgrado con una duración de 510 horas y una oferta de 35 plazas.
-

Cada uno de estos planes de estudio se divide en asignaturas obligatorias, troncales, optativas y de libre configuración, conforme lo establecido en el Real Decreto de Planes de Estudio [5].

Además, los departamentos de la Facultad de Farmacia participan en los Programas de Doctorado recogidos en el Cuadro 3.10.

El proceso seguido por la docencia de cualquier asignatura, independientemente de su carácter, troncal, obligatoria, optativa o de libre configuración y del plan de estudios al que pertenezca, es el que viene representado en la Figura 3.3.

A la vista de este flujograma, (Figura 3.3.) se observa como la matriculación del alumno aunque es la fase inicial e imprescindible para la realización de la docencia, queda excluida del proceso docente, puesto que, a efectos del presente estudio, la consideramos labor administrativa.

La docencia se puede dividir a su vez en: docencia teórica y docencia práctica. Como norma general, todas las asignaturas comienzan impartiendo docencia teórica, no obstante, en el momento en el que se comienza a impartir la docencia práctica no tiene por qué darse por concluida la carga lectiva teórica de la asignatura, pudiendo solaparse en el tiempo.

La docencia teórica soporta, en la mayoría de los casos, el porcentaje mayor de créditos de la asignatura o, lo que es lo mismo, la mayor carga de horas lectivas. El objetivo es transmitir al alumno los conocimientos necesarios para cubrir los contenidos de la asignatura por medio de clases impartidas en las aulas de la Facultad.

La docencia práctica se imparte principalmente en tres formas diferentes:

- *Seminarios*, entendidos como aquellas clases caracterizadas por la existencia de un diálogo entre el profesor y el alumno, versan sobre un tema específico y tienen como objetivo el adiestramiento del alumno para realizar tareas de investigación o en la realización de prácticas concretas. Los seminarios pueden
-

ser impartidos por el profesor titular de la asignatura, profesores invitados o alumnos.

<b>PROGRAMAS DE DOCTORADO EN LOS QUE PARTICIPAN LOS DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE FARMACIA</b>	
1.	Análisis, gestión, uso y tratamiento de aguas. Instituto del Agua.
2.	Avances clínicos y desarrollo tecnológico en radiología, medicina física y física médica. Departamento de Radiología y Medicina Física.
3.	Aspectos innovadores en la atención a la salud de la mujer. Departamento de Obstetricia y Ginecología.
4.	Avances en biomedicina: nuevas tecnologías aplicadas a la investigación en los diferentes sistemas biológicos. Departamento de Ciencias Morfológicas.
5.	Bioquímica y Biología Molecular. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular
6.	Ciencias y Tecnologías del Medio Ambiente. Departamento de Biología Vegetal.
7.	Desarrollo de Medicamentos. Departamento de Química Farmacéutica y Orgánica.
8.	Farmacia asistencial. Departamento de Química Física.
9.	Farmacología. Departamento de Farmacología.
10.	Física. Departamento de Física.
11.	Inmunología molecular y celular. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular.
12.	Metodología y tratamiento de fenómenos químicos. Departamento de Química Inorgánica.
13.	Microbiología. Departamento de Microbiología.
14.	Neurociencias. Instituto de Neurociencias.
15.	Biología Agraria y Acuicultura. Departamento de Biología Vegetal.
16.	Biotecnología. Instituto de Biotecnología.
17.	Genética y Evolución. Departamento de Genética.
18.	Nutrición Humana. Departamento de Nutrición y Bromatología.
19.	Química Orgánica y Farmacéutica. Departamento de Química Orgánica y Farmacéutica.
20.	Tecnología y Calidad de los alimentos. Departamento de Nutrición y Bromatología.

**Cuadro 3.10.** Programas de doctorado en los que participan departamentos de la Facultad de Farmacia. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.



- *Salidas al campo*, estas prácticas consisten en la realización de visitas a lugares de interés en función de los objetivos de la asignatura. Implican necesariamente un desplazamiento fuera del recinto de la Facultad.
- *Experiencias en laboratorio*, este tipo de prácticas se caracterizan porque, como su nombre indica, son realizadas en los laboratorios de la Facultad de Farmacia. Tienen como objetivo familiarizar al estudiante con los protocolos de trabajo y el material de laboratorio, así como el conocimiento de procesos específicos, tanto químicos, como físicos o biológicos.

En la *Figura 3.3* se hace una primera distinción de las actividades docentes en función de su potencial impacto ambiental ocasionado por las materias primas que se requieren para llevarlos a cabo. De forma que el color naranja de los cuadros de texto indica el nivel de impacto potencial que puede derivarse de cada una de las actividades.

Las actividades docentes de la Facultad de Farmacia se completan con cursos y otros actos de corta duración que versan sobre temas muy variados relacionados con las ciencias farmacéuticas que no van a ser objeto de análisis pormenorizado puesto que, a los solo efectos ambientales de prevención de impactos, es suficiente con conocer su existencia para equipararlas al resto de las actividades docentes y establecer las medidas oportunas con el objetivo de minimizar su impacto potencial sobre el medio ambiente.

### **3.3.6.1.2. Investigación**

En lo referente a la investigación, en la Facultad de Farmacia hay constituidos 27 grupos de investigación formados con personal perteneciente a los 17 departamentos que conforman la Facultad de Farmacia. Las características más relevantes de estos grupos se encuentran recogidas en el *Cuadro 3.11*.

---

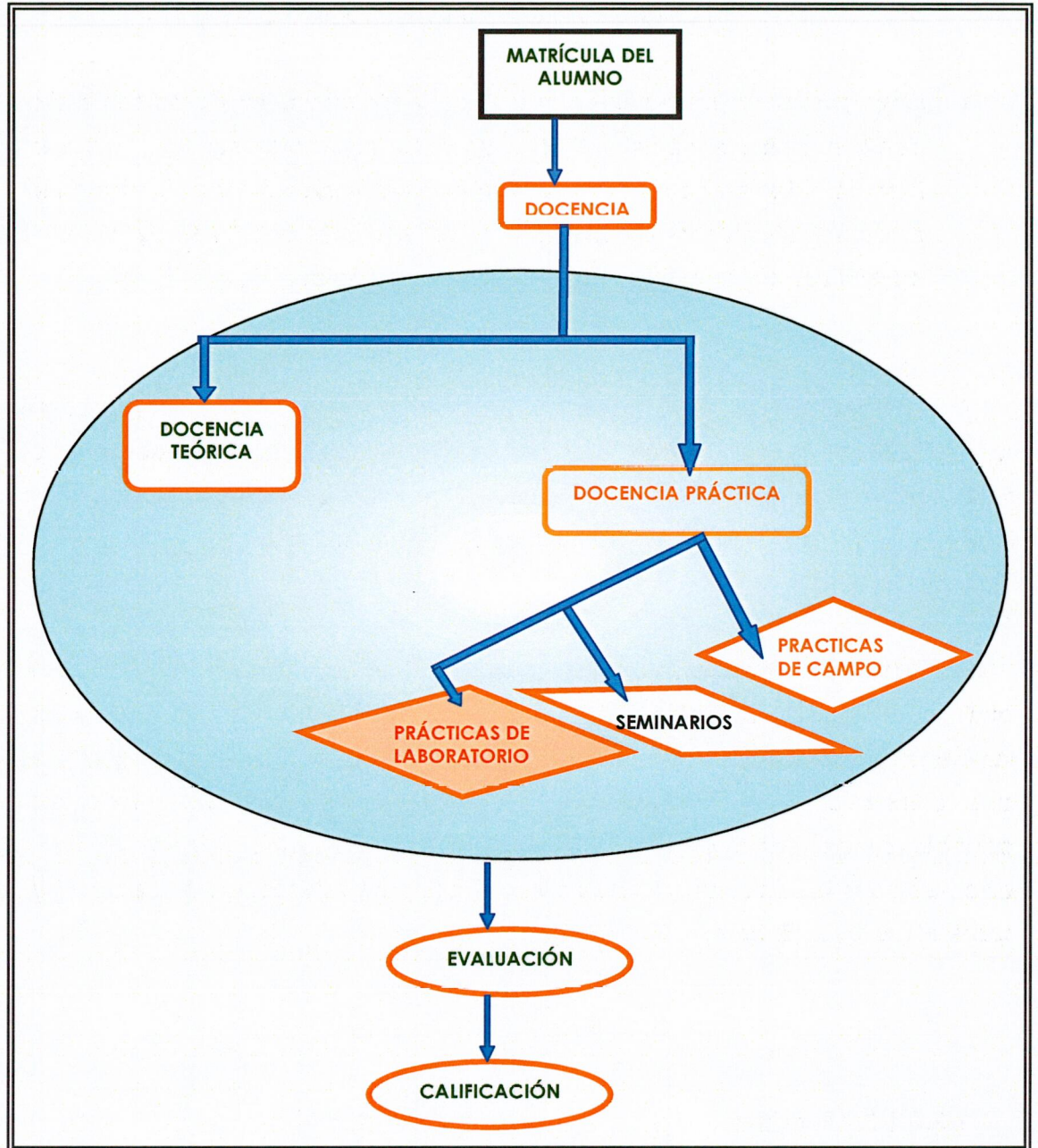


Figura 3.3. Representación simplificada del proceso docente.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

DENOMINACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO	NÚMERO DE INTEGRANTES	RESPONSABLE	PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
Alimentación y nutrición animal	Fisiología animal	8	Emilio Martínez-Vitoria Muñoz	Desarrollo de funciones digestivas e influencia del manejo en la productividad del ganado caprino. Lactancia artificial.
Control de calidad analítica y toxicológica de alimentos y bebida	Nutrición y Bromatología	20	Carmen López Martínez	Envejecimiento artificial de bebidas alcohólicas. Utilización de la sangre de bóvidos como producto enriquecedor en dietéticos.  Modificaciones nutricionales de los alimentos por procesos tecnológicos: microondas. Índices químicos y fisicoquímicos para la denominación de origen del jamón blanco. Contaminación ambiental: metales pesados, residuos de pesticidas y su control biológico en cultivos celulares. Desarrollo de funciones digestivas e influencia del manejo en la productividad del ganado caprino. Lactancia artificial
Diseño y estudio de fármacos antitumorales con Paladio	Química Inorgánica	11	Juan Nicolás Gutiérrez	Preparación y estudio de nuevos complejos antitumorales de paladio de tipo cis-dicloro- y dicarboxilato-paladio (II) con diaminoácidos, diaminoácidos esterificados, diaminoalcoholes y análogos. Ensayos "in vitro" con DNA, plásmidos y sus constituyentes. Aislamiento de complejos mixtos de paladio con bases nucleicas .
Edafología y Ordenación del Territorio	Edafología y Química Agrícola	10	José Aguilar Ruiz	Cartografía de Suelos. Evaluación de Suelos. Génesis de Suelos. Micromorfología de Suelos. Erosión y Desertización
Ictioparasitología	Parasitología	6	Adela Valero López	Ictioparasitología, Epidemiología, Cultivo in vitro

Cuadro 3.11. Grupos de investigación. Facultad de Farmacia. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

DENOMINACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO	NÚMERO DE INTEGRANTES	RESPONSABLE	PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
Farmacia Clínica y Aplicada	Bioquímica y Biología Molecular	8	M <sup>a</sup> José Faus Dader	Estrés oxidativo: Evaluación bioquímica, nutricional y farmacológica. Formulación y biodistribución de radiofármacos Control de calidad. Investigación y desarrollo de nuevas formulaciones farmacéuticas. Estabilidad y farmacocinética. Ordenación farmacéutica Atención farmacéutica.
Farmacia galénica, farmacotecnia y biofarmacia	Farmacia y Tecnología Farmacéutica	9	Antonio Cerezo Galán	Absorción de fármacos. Nuevos sistemas de dosificación de medicamentos. Análisis de preparados farmacéuticos. Estudios de complejos con ciclodextrinas Asociación fármaco-arcilla: Estudio de arcillas andaluzas.
Farmacia práctica	Farmacia y Tecnología Farmacéutica	6	Antonio Parera Vialard	Absorción de fármacos por vía tópica. Diseño y preparación de medicamentos. Análisis y caracterización de medicamentos. Investigación de la posible aplicación de nuevos polímeros a diferentes formas de dosificación.
Fijación de nitrógeno	Biología Vegetal	8	Carmen Lluch Plá	Fijación de Nitrógeno en Leguminosas. Impacto ambiental del proceso en condiciones adversas (salinidad). Metabolismo nitrogenado y carbonado en nódulos. Productividad y mejora de leguminosas grano /haba, judía, guisante, soja y forrajeras (alfalfa). Selección de cepas de Rhizobium tolerantes a la salinidad. Hormonas vegetales (etileno, ácido abscísico, giberelinas) en la simbiosis Rhizobium-leguminosa.

**Cuadro 3.11.** Grupos de investigación. Facultad de Farmacia. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. (Continuación).

DENOMINACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO	NÚMERO DE INTEGRANTES	RESPONSABLE	PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
Fisiología Digestiva y Nutrición	Fisiología Animal	18	José Mataix Verdú	Estado del estudio nutricional en distintas situaciones fisiológicas y patológicas. Valoración nutricional de distintos tipos de grasas dietéticas, de leguminosas y diversos productos dietéticos para la alimentación humana. Estudio para la biodisponibilidad de aminoácidos y minerales dietéticos en distintas situaciones fisiológicas y patológicas.
Flora y Vegetación Etnobotánica de Andalucía	Botánica	11	Joaquín Molero Mesa	Flora y vegetación vascular: Flora, vegetación, autoecología, fenología y anatomía. Etnobotánica. Flora ornamental. Cartografía de espacios naturales. Micología: Flora, vegetación y autoecología de hongos liquenzados Macromicetos.
Historia de la Farmacia y Legislación Farmacéutica	Farmacia y Tecnología Farmacéutica	18	Jose Antonio Perez Romero	Historia de la Farmacia. Historia de la Farmacia andaluza. Historia de la Farmacia en América. Patrimonio profesional farmacéutico. Instituciones científicas. Legislación farmacéutica. Legislación farmacéutica comunitaria.

Cuadro 3.11. Grupos de investigación. Facultad de Farmacia. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA (Continuación)

DENOMINACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO	NÚMERO DE INTEGRANTES	RESPONSABLE	PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
Inmunología Microbiana	Microbiología	5	Alfonso Ruiz Bravo.-López	<p>Obtención de hibridomas frente a bacterias patógenas.</p> <p>Respuesta inmune frente a Yersinia enterocolílica.</p> <p>Estudio de agentes modificadores de la respuesta inmune.</p> <p>Introducción de anticuerpos por agentes antimicrobianos.</p> <p>Temas puntuales de Microbiología Clínica.</p>
Leishmaniosis y zoonosis parasitarias	Parasitología	7	Francisco Morillas Márquez	<p>Epidemiología de la leishmaniosis.</p> <p>Fisiología, Inmunologías y Bioquímica de Leishmania y zoonosis parasitarias.</p> <p>Artrópodos parásitos y vectores: biología, ecología y faunística.</p> <p>Parásitos de peces de importancia sanitaria: fisiología y bioquímica.</p>

**Cuadro 3.11.** Grupos de investigación. Facultad de Farmacia. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA (Continuación)

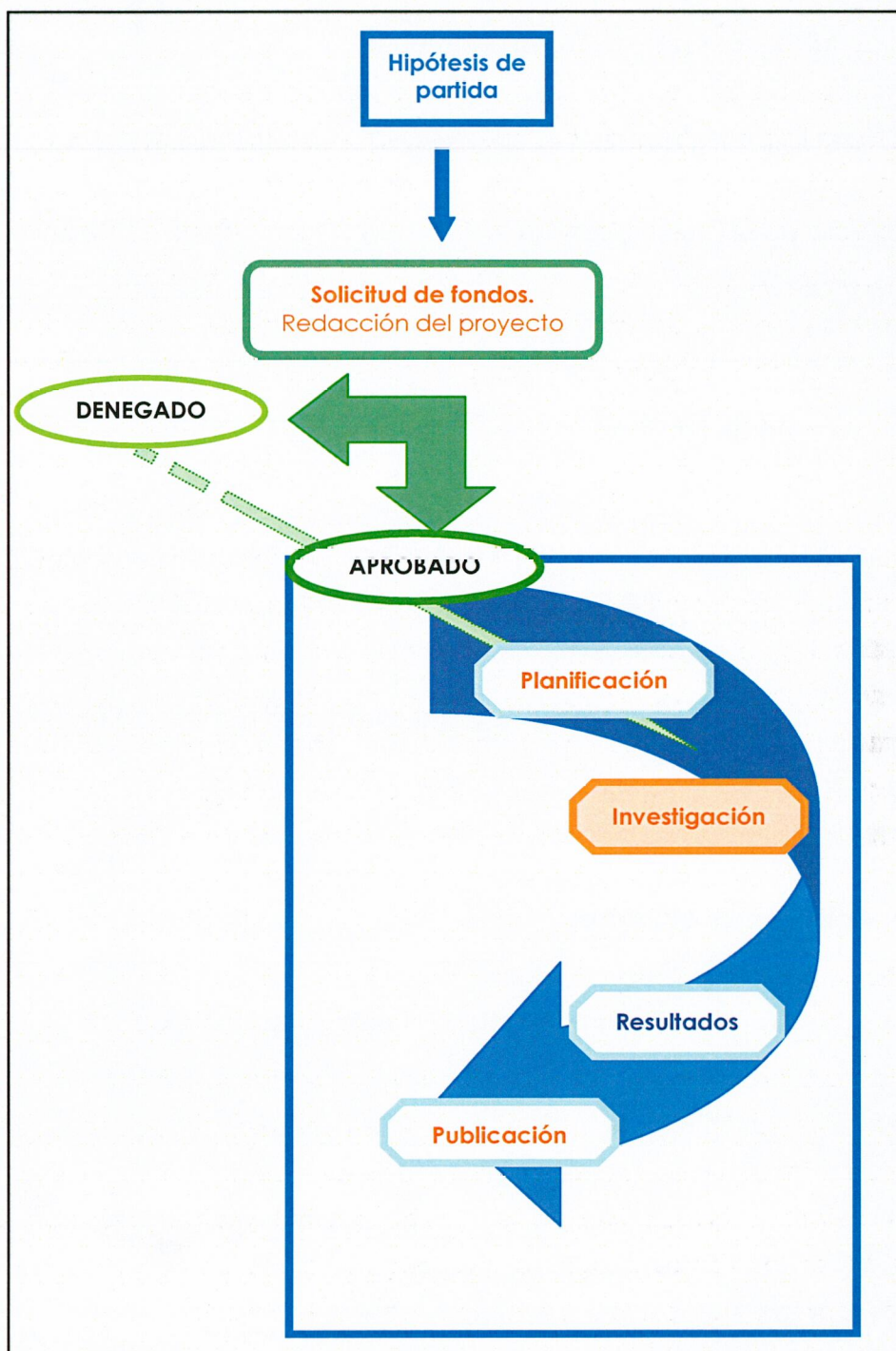
De forma paralela, en lo referente a la formación de los futuros investigadores, los departamentos ofertan o participan en los programas de doctorado representados en el *Cuadro 3.10*, cada uno de estos programas consta de cursos teórico prácticos y la realización de un periodo de investigación tutelada para obtener el diploma de estudios avanzados que permite la realización de tesis doctorales. Los estudiantes que están completando su formación mediante estos programas se denominan doctorandos y suelen trabajar en el departamento realizando actividades de investigación orientadas a la consecución de los datos necesarios para la redacción de sus tesis doctorales.

El proceso general de cualquier proyecto de investigación está representado en la *Figura 3.4*.

El área recuadrada en azul corresponde realmente con el proceso de investigación. La solicitud de fondos y la redacción del proyecto de investigación, si bien se realizan prácticamente en la totalidad de los casos, no es un requisito imprescindible para que la investigación se lleve a cabo. De hecho, en ocasiones, si la entidad de la investigación se considera suficiente, aunque se denieguen los fondos para su realización, ésta se lleva a cabo con fondos propios del departamento. Al igual que en la representación del proceso de docencia, el color naranja simboliza el potencial impacto ambiental derivado de las actividades que componen el proceso de investigación.

### **3.3.6.1.3. Actividades Administrativas**

Tanto las actividades docentes como investigadoras llevan aparejadas una serie de actividades auxiliares imprescindibles para que el desarrollo de las mismas pueda ser el adecuado. De todas ellas, la más importante es la labor administrativa que se realiza tanto en la secretaría general del centro, como en la secretaría de cada uno de los departamentos y en el decanato de la Facultad. Las tareas administrativas las vamos a agrupar y a analizar como un conjunto, independientemente del lugar donde se realicen y de la actividad concreta de que se trate.



**Figura 3.4.** Representación simplificada del proceso de investigación.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Entre las actividades administrativas se encuentran:

1. Matriculación del alumno, alteración y anulación de matrículas.
2. Tramitación de títulos.
3. Compras, control de gastos y contabilidad.
4. Solicitud de proyectos de investigación.
5. Ordenación académica
6. Relaciones exteriores.
7. Actividades desarrolladas por las asociaciones de alumnos y antiguos alumnos de la Facultad, etc.

#### **3.3.6.1.4. Actividades auxiliares:**

En este apartado nos vamos a referir a las siguientes actividades:

- Limpieza.
- Calefacción.
- Mantenimiento y pequeñas reformas que no impliquen contratación de terceros.
- Seguridad del centro.

El mantenimiento de equipos y las obras mayores que deban ser contratados a terceros se tratarán en el apartado actividades realizados por personal contratado.

---

### **3.3.6.2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR PERSONAL EXTERNO A LA FACULTAD DE FARMACIA.**

Para la planificación del SGA es necesario tener conocimiento de todas las actividades subcontratadas que se realizan en la Facultad de Farmacia pero, puesto que no ejercemos un control directo sobre ninguna de ellas, no vamos a analizarlas pormenorizadamente y simplemente se van a enumerar y a describir brevemente.

#### **3.3.6.2.1. Cafetería**

En la Facultad de Farmacia existe un servicio de cafetería que da servicio a las necesidades del alumnado y el personal de la Facultad.

#### **3.3.6.2.2. Mantenimiento de grandes equipos**

En la Facultad de Farmacia existen una serie de equipos para los que se ha contratado una empresa de mantenimiento o equipos que por su complejidad o sensibilidad requieren un mantenimiento por parte de la empresa que los suministró.

#### **3.3.6.2.3. Kiosco**

En la planta 0, existe un kiosco cuya explotación se realiza por concesión de la Facultad.

#### **3.3.6.2.4. Reprografía:**

Frente a la cafetería de la Facultad, en la planta 0, existe un servicio de reprografía para dar servicio a los departamentos y alumnos de la Facultad de Farmacia.

---

### **3.3.6.2.5. Obras mayores:**

Son obras para las que es necesario contratar personal externo a la Facultad de Farmacia, tales como: ampliar aulas, cambiar el suelo o los azulejos de las paredes de los pasillos de la Facultad.

## **3.4. CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.**

---

En este apartado se estudian con mayor profundidad cada una de las actividades realizadas por el personal de la Facultad de Farmacia.

No hay que olvidar que hallamos en la fase preliminar de implantación del SGA de la Facultad de Farmacia y nuestro objetivo es conocer cualitativamente los consumos e insumos de materias primas y energía en cada una de las actividades sobre las que podemos tener un control directo (las realizadas por el personal de la Facultad de Farmacia), lo que nos permitirá conocer cuáles son los aspectos ambientales derivados de dichas actividades, su potencial impacto y finalmente, proceder a la valoración de los mismos determinando su significancia y estableciendo los hitos de control en los que se basará el SGA.

En los siguientes apartados se detallan las corrientes de entrada y salida para todas las actividades desarrolladas en la Facultad de Farmacia sobre las que podemos tener un control directo, en condiciones normales y en condiciones anormales de inicio o finalización de la actividad.

---

### 3.4.1. CONDICIONES NORMALES

#### 3.4.1.1. DOCENCIA

La Real Academia de la Lengua Española define docencia como *la práctica o ejercicio del docente*, esto es, del que enseña. En este sentido, la docencia incluye todas las tareas que realiza el profesor para hacer comprender a los estudiantes la materia de su asignatura, excluyendo las tareas administrativas que lleva aparejada (matriculación, actas, etc.)

La docencia puede ser teórica y/o práctica, siguiendo el esquema propuesto en la *Figura 3.3*.

En el *Cuadro 3.12* se enumeran todas las actividades en las que se puede desglosar la *docencia teórica* junto con las entradas y salidas que genera cada una de ellas. A este respecto, es necesario considerar que se trata de un estudio genérico y, por tanto, las corrientes de entrada y salida de materiales y energía que se señalan son las más relevantes para el conocimiento de la actividad, obviando el flujo de formación que se corresponde con el objetivo de la actividad.

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Bibliografía	<b>PREPARACIÓN DE LA CLASE</b>	Transparencias
Conexión a internet		Presentación informática
Material de oficina		Papel usado
Papel		Material de oficina agotado
Energía eléctrica		Consumibles informáticos
Equipo informático		Papel de acetato usado
Papel de acetato		
Fotocopias	<b>REALIZACIÓN DE LA CLASE</b>	Transparencias
Energía		Papel usado
Proyector de transparencias		
Ordenador		
Retroproyector		Polvo
Tizas		
Pizarra		
Borrador	<b>EXÁMENES</b>	Papel usado
Energía		Residuos de material de oficina
Material de oficina		Consumibles informáticos
Equipo informático	<b>CORRECCIÓN DE EXÁMENES</b>	Papel usado
Papel		Residuos de material de oficina
Energía		
Material de oficina		

**Cuadro 3.12.** Docencia Teórica. Identificación de entradas y salidas.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En lo que respecta a la docencia práctica, en primer lugar hay que recordar que puede tratarse de prácticas de laboratorio, salidas al campo y/o seminarios.

En el Cuadro 3.13 se encuentran representadas las entradas y salidas para el caso de la docencia práctica en laboratorio. En este caso hay que considerar que la docencia práctica realizada en los laboratorios de la Facultad presenta unas entradas diferentes en función del tipo de práctica que se realice, por lo tanto, en esta primera aproximación vamos a considerar las materias empleadas de forma general.

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Material de vidrio de laboratorio	<b>PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>	Restos de material de vidrio
Filtros		Material de vidrio contaminado con productos químicos
Equipos de laboratorio		Material sólido contaminado con productos químicos
Butano		Mezclas de compuestos químicos
Propano		Mezclas de compuestos biológicos
Energía eléctrica		Mezclas de compuestos químicos y biológicos
Sistemas de extracción de gases		Cadáveres de animales
Productos químicos: ácidos, bases, colorantes, disolventes halogenados, disolventes no halogenados, compuestos orgánicos, sales, etc.		Material cortante y punzante contaminado
Productos biológicos: animales de experimentación, fluidos corporales, microorganismos, e tc.		Aceite mineral usado
Material cortante y punzante		Residuos de medicamentos citostáticos
Aceite mineral		Residuos radiactivos
Medicamentos citostáticos		Cultivos microbiológicos
Aceites esenciales		Restos vegetales
Papel		Papel usado
Vegetales		Envases vacíos contaminados
Radioisótopos	Envases vacíos	
Agua destilada	Agua de lavado	

**Cuadro 3.13.** Prácticas de Laboratorio. Identificación de entradas y salidas.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

En el Cuadro 3.14 se encuentran representadas las entradas y salidas para el caso de salidas al campo.

En el Cuadro 3.15 se recogen las entradas y salidas para la realización de los Seminarios prácticos.

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Vehículo	<b>DESPLAZAMIENTO</b>	Emisiones atmosféricas
Energía: gasóleo o gasolina		Aceite mineral
Aceite mineral		
Papel	<b>REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA</b>	Residuos de papel
Entorno		Muestra de agua
Equipos de muestreo		Muestra de suelo
Equipos de medición		
Equipos de recolección		Muestra de vegetación
Conservantes químicos		

**Cuadro 3.14.** Prácticas de campo. Identificación de entradas y salidas.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Bibliografía	<b>PREPARACIÓN DEL SEMINARIO</b>	Transparencias
Conexión a internet		Presentación informática
Material de oficina		Papel usado
Papel		Material de oficina agotado
Energía eléctrica		Consumibles informáticos
Equipo informático		
Papel de acetato		Papel de acetato usado
Fotocopias	<b>REALIZACIÓN DEL SEMINARIO</b>	Transparencias
Energía		Papel usado
Proyector de transparencias		
Ordenador		Polvo
Proyector		

**Cuadro 3.15.** Seminarios. Identificación de entradas y salidas.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

### 3.4.1.2. INVESTIGACIÓN

En la Facultad existen 27 grupos de investigación que desarrollan un total de 64 líneas de investigación. Los procesos de investigación pueden ser muy diferentes según la línea de que se trate y las eventualidades que pueden surgir, de este modo, se hace prácticamente imposible detallar exhaustivamente todas las entradas y salidas implicadas en la actividad de investigación. Por este motivo, en el Cuadro 3.16 se considera la actividad de investigación, tomada en su conjunto, y se identifican las entradas y salidas genéricas.

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Papel	<b>PLANIFICACIÓN</b>	Papel usado
Energía		Consumibles informáticos
Equipos informáticos		Residuos de material de oficina
Material de oficina		
Conexión a internet		
Material de vidrio de laboratorio	<b>INVESTIGACIÓN</b>	Material de vidrio contaminado con productos químicos
Filtros		Restos de material de vidrio
Equipos de laboratorio		Material sólido contaminado con productos químicos
Energía: eléctrica, butano y propano		Mezclas de compuestos químicos
Agua		Mezclas de compuestos biológicos
Agua destilada		Mezclas de compuestos químicos y biológicos
Sistemas de extracción de gases		Cadáveres de animales
Productos químicos: ácidos, bases, colorantes, disolventes halogenados, disolventes no halogenados, compuestos orgánicos, sales, etc.		Material cortante y punzante contaminado
Productos biológicos: animales de experimentación, fluidos corporales, microorganismos, e tc.		Residuos de medicamentos citostáticos
Material cortante y punzante		Aceite mineral usado
Aceite mineral		Residuos radiactivos
Medicamentos citostáticos		Cultivos microbiológicos
Aceites esenciales		Restos vegetales
Papel		Papel usado
Vegetales		Envases vacíos contaminados
Radioisótopos	Envases vacíos	
	Agua de lavado	
Comunicaciones. Fax, internet, teléfono.	<b>TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	Papel usado
Material de oficina		Residuos de material de oficina
Papel		
Equipos informáticos		Consumibles informáticos

**Cuadro 3.16.** Investigación. Identificación de entradas y Salidas.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

### 3.4.1.3. ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA

Las actividades administrativas en un centro como la Facultad de Farmacia son muy diversas en cuanto a su contenido y al lugar donde se realizan: departamentos y servicios, secretaría de la Facultad y decanato.

En el Cuadro 3.17 se identifican las entradas y salidas correspondientes a una actividad administrativa tipo, puesto que, en general, cualquier actividad de este tipo va a consumir y a generar idénticos flujos de materia y energía.

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Papel	<b>ADMINISTRATIVA</b>	Papel usado
Energía eléctrica		Consumibles informáticos
Equipos informáticos		Residuos de material de oficina
Material de oficina		
Comunicaciones: teléfono, conexión a internet, correo, fax.		Ruido

**Cuadro 3.17.** Actividad Administrativa. Identificación de entradas y salidas.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

### 3.4.1.4. ACTIVIDADES AUXILIARES

De forma complementaria a la realización de las actividades antes citadas han de evaluarse otras actividades de carácter auxiliar como limpieza, mantenimiento, calefacción, refrigeración, seguridad, sin las cuáles las condiciones en las que se realizarían las demás no serían las más favorables para el bienestar del alumno ni del personal de la Facultad.



En el Cuadro 3.18 se evalúan las entradas y salidas correspondientes a estas actividades.

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Productos de limpieza: desinfectantes, lejía, desincrustante, disolventes, limpiacristales, etc.	<b>LIMPIEZA</b>	Envases vacíos
Agua		Agua sucia
Trapos		Trapos sucios
Material de limpieza: fregona, escoba, recogedor, etc.		Polvo
Aerosoles		Ruido
Energía		
Gasóleo	<b>CALEFACCIÓN</b>	Emisiones atmosféricas
Aditivos para las calderas		Ruido
Energía eléctrica	<b>REFRIGERACIÓN</b>	Ruido
Herramientas	<b>MANTENIMIENTO</b>	Ruido
Pinturas, disolventes		Residuos urbanos
Energía Eléctrica		Residuos peligrosos: Tubos fluorescentes agotados
Lámparas, bombillas, tubos fluorescentes		Residuos peligrosos; Envases vacíos contaminados
		Residuos inertes

**Cuadro 3.18.** Actividades auxiliares. Identificación de entradas y salidas.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

### 3.4.1.5. CAFETERÍA Y REPROGRAFÍA

Aunque las actividades de los servicios de cafetería y reprografía son realizadas por personal externo a la Facultad (ver apartado 3.3.6.2) son actividades sobre las que es posible tener influencia y por ello nos parece interesante identificar las entradas y salidas de cada una de ellas puesto que las particularidades de la actividad determinan que sean, a priori, generadoras de impactos ambientales.

En el Cuadro 3.19 se identifican las entradas y salidas para estas dos actividades.

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Butano	CAFETERÍA	Gases
Aceite comestible		Restos de aceite comestible
Electrodomésticos		Materia biológica
Energía eléctrica		Vidrio roto
Alimentos		Papel/ embalajes
Agua corriente		Agua residual
Pilas		Pilas agotadas
Energía eléctrica	REPROGRAFÍA	Latas
Toner		Ruido
Fotocopiadoras		Fotocopias
Cartuchos de tinta		Papel usado
Papel		Restos de toner
Pilas		Cartuchos de tinta agotados
		Ruido
	Pilas agotadas	

**Cuadro 3.19.** Cafetería y Reprografía. Identificación de entradas y salidas.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

### 3.4.1.6. SITUACIONES DE INICIO Y FINALIZACIÓN DE UNA ACTIVIDAD

En este apartado debemos considerar las corrientes de entrada y salida que se producen justo en el inicio y la finalización de una actividad.

Por inicio de la actividad se entiende el conjunto de etapas de preparación previas a la realización de la actividad y a los primeros momentos de su puesta en funcionamiento. La finalización corresponde al momento previo al que determina la parada de la actividad.

#### 3.4.1.6.1. Docencia

La actividad docente descrita anteriormente (Cuadro 3.12), no sufre modificaciones significativas tanto en situaciones normales como anormales (inicio y

finalización) de la actividad y sólo serán significativas en situaciones extraordinarias que darían lugar a la paralización de la actividad.

La anterior afirmación es válida para la docencia teórica, mientras que no lo es totalmente para la docencia práctica, ya que cuando se da por concluida una práctica docente en laboratorio se crea un flujo de materiales de salida que, si bien es asimilable a los ya existentes (material contaminado con productos químicos o biológicos, mezclas de productos químicos, mezclas de productos biológicos, etc.), presenta la particularidad del aumento cuantitativo de la misma.

#### **3.4.1.6.2. Investigación**

Al igual que ocurre con la docencia práctica en laboratorio, la investigación no presenta alteraciones en la composición de las corrientes de entrada y salida identificadas en el Cuadro 3.16, si bien, al comienzo de la actividad de investigación es necesario proveer al laboratorio de todos los reactivos y materiales que van a ser necesarios y a la finalización de la misma aumentará el volumen de las corrientes residuales.

#### **3.4.1.6.3. Actividad administrativa**

Esta actividad no presenta alteraciones significativas en cuanto a la composición cualitativa o cuantitativa de sus corrientes de entrada y salida en función de si la consideramos en situaciones normales o anormales (inicio y finalización).

#### **3.4.1.6.4. Actividades auxiliares**

Las actividades auxiliares no presentan alteraciones significativas en cuanto a la composición cualitativa o cuantitativa de sus corrientes de entrada y salida en

---

función de si la consideramos en situaciones normales o anormales (inicio y finalización).

#### **3.4.1.6.5. Cafetería y Reprografía**

Los servicios de cafetería y reprografía, no sufren variaciones importantes ni cualitativas ni cuantitativas, en lo referente a los flujos de materia y energía si las consideramos en situaciones normales o en situaciones anormales (inicio y finalización).

### **3.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES**

---

Un aspecto ambiental es cualquier elemento de las actividades que se realizan en la Facultad que pueda interferir con el medio ambiente. En la metodología que seguimos, los aspectos ambientales es necesario identificarlos a partir de las tablas de entrada y salida de materia y energía.

A continuación se exponen los cuadros de entrada y salida de materia y energía para cada actividad identificada en la Facultad de Farmacia (*Cuadros 3.12. a 3.19*), señalando en color verde aquellos elementos que pueden interferir con el medio ambiente (*cuadros 3.20-3.27*).

---

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Bibliografía	PREPARACIÓN DE LA CLASE	Transparencias
Conexión a internet		Presentación informática
Material de oficina		Papel usado
Papel		Material de oficina agotado
Energía eléctrica		Consumibles informáticos agotados
Equipo informático		Papel de acetato usado
Papel de acetato		Ruido
Fotocopias		
Consumibles informáticos		
Energía eléctrica	REALIZACIÓN DE LA CLASE	Transparencias
Proyector de transparencias		Papel usado
Ordenador		Polvo
Proyector		
lizas		Ruido
Pizarra		
Borrador		
Energía eléctrica	EXÁMENES	Papel usado
Material de oficina		Residuos de material de oficina
Equipo informático		Consumibles informáticos
Papel	CORRECCIÓN DE EXÁMENES	Papel usado
Energía eléctrica		Residuos de material de oficina
Material de oficina		

**Cuadro 3.20.** Elementos de la actividad docencia teórica que pueden interferir con el medio ambiente. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Material de vidrio de laboratorio	PRÁCTICA	Restos de material de vidrio
Filtros		Material de vidrio contaminado con productos químicos
Equipos de laboratorio		Material sólido contaminado con productos químicos
Butano		Mezclas de compuestos químicos
Propano		Mezclas de compuestos biológicos
Energía eléctrica		Mezclas de compuestos químicos y biológicos
Sistemas de extracción de gases		Cadáveres de animales
Productos químicos: ácidos, bases, colorantes, disolventes halogenados, disolventes no halogenados, compuestos orgánicos, sales, etc.		Material cortante y punzante contaminado
Productos biológicos: animales de experimentación, fluidos corporales, microorganismos, etc.		Aceite mineral usado

**Cuadro 3.21.** Elementos de la actividad docencia práctica de laboratorio que pueden interferir con el medio ambiente. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Material cortante y punzante	PRÁCTICA	Residuos de medicamentos citostáticos
Aceite mineral		Residuos radiactivos
Medicamentos citostáticos		Cultivos microbiológicos
Aceites esenciales		Restos vegetales
Papel		Papel usado
Vegetales		Envases vacíos contaminados
Radioisótopos		Envases vacíos
Agua destilada		Agua de lavado
Agua corriente		Emisiones gaseosas
Material de oficina		Residuos de material de oficina
		Papel usado
Pilas		Pilas agotadas
		Ruido
	Material biodegradable	

**Cuadro 3.21.** Elementos de la actividad docencia práctica de laboratorio que pueden interferir con el medio ambiente. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. (Continuación).

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Vehículo	DESPLAZAMIENTO	Emisiones atmosféricas
Energía: gasóleo o gasolina		Aceite mineral
Aceite mineral		Ruido
Papel	REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA	Residuos de papel
Entorno		Muestra de agua
Equipos de muestreo		Muestra de suelo
Equipos de medición		Muestra de vegetación
Equipos de recolección		Residuos de material de oficina
Conservantes químicos		Papel usado
Material de oficina		Ruido

**Cuadro 3.22.** Elementos de la actividad docencia práctica de campo que pueden interferir con el medio ambiente. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Bibliografía	PREPARACIÓN DEL SEMINARIO	Transparencias
Conexión a Internet		Presentación informática
Material de oficina		Papel usado
Papel		Material de oficina agotado
Energía eléctrica		Consumibles informáticos agotados
Consumibles informáticos		
Equipo informático		Papel de acetato usado
Papel de acetato		
Fotocopias	REALIZACIÓN DEL SEMINARIO	Transparencias
Energía eléctrica		Papel usado
Proyector de transparencias		Polvo
Ordenador		Ruido
Proyector		
Tizas		
Papel		

**Cuadro 3.23.** Elementos de la actividad docencia práctica, seminarios, que pueden interferir con el medio ambiente. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Papel	PLANIFICACIÓN	Papel usado
Energía eléctrica		Consumibles informáticos
Equipos informáticos		Residuos de material de oficina
Material de oficina		Ruido
Conexión a Internet		
Consumibles informáticos		
Material de vidrio de laboratorio	INVESTIGACIÓN	Material de vidrio contaminado con productos químicos
Filtros		Restos de material de vidrio
Equipos de laboratorio		Material sólido contaminado con productos químicos
Energía: eléctrica, butano y propano		Mezclas de compuestos químicos y biológicos
Agua corriente		Mezclas de compuestos biológicos
Agua destilada		Mezclas de compuestos químicos
Sistemas de extracción de gases		Cadáveres de animales
Productos químicos: ácidos, bases, colorantes, disolventes halogenados, disolventes no halogenados, compuestos orgánicos, sales, etc.		Material cortante y punzante contaminado
Productos biológicos: animales de experimentación, fluidos corporales, microorganismos, etc.		Residuos de medicamentos citostáticos
Material cortante y punzante		aceite mineral usado
Aceite mineral		Residuos radiactivos
Medicamentos citostáticos		Cultivos microbiológicos
Aceites esenciales		Restos vegetales
Papel		Papel usado
Vegetales		Envases vacíos contaminados
Radioisótopos		Envases vacíos
Material de oficina		Agua de lavado
		Residuos de material de oficina
	Material biodegradable	
Pilas	Pilas agotadas	
	Ruido	
Comunicaciones. Fax., teléfono, etc	TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	Papel usado
Material de oficina		Residuos de material de oficina
Papel		Consumibles informáticos
Equipos informáticos		Ruido
Energía eléctrica		

**Cuadro 3.24.** Elementos de la actividad investigación que pueden interferir con el medio ambiente. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Papel	ADMINISTRACIÓN	Papel usado
Energía eléctrica		Consumibles informáticos agotados
Equipos informáticos		Residuos de material de oficina
Material de oficina Comunicaciones: teléfono, conexión a internet, correo, fax.		Ruido
Consumibles informáticos		

**Cuadro 3.25.** Elementos de la actividad administrativa que pueden interferir con el medio ambiente. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Productos de limpieza: desinfectantes, lejía, desincrustante, disolventes, limpiacristales, etc.	LIMPIEZA	Envases vacíos: cartón, plástico, etc.
Pilas		Pilas agotadas
Agua corriente		Agua sucia
Trapos		Trapos sucios
Material de limpieza: fregona, escoba, recogedor, etc.		Polvo
Aerosoles		Ruido
Energía		Suelos mojados
Gasóleo	CALEFACCIÓN	Emisiones atmosféricas
Agua corriente		Residuos de aditivos
Aditivos para las calderas		Agua sucia
Energía eléctrica	REFRIGERACIÓN	Ruido
Herramientas	MANTENIMIENTO	Ruido
Pinturas, disolventes		Residuos urbanos
Energía Eléctrica		Residuos peligrosos: Tubos fluorescentes agotados
Lámparas, bombillas, tubos fluorescentes		Residuos peligrosos; Envases vacíos contaminados
		Residuos inertes

**Cuadro 3.26.** Elementos de las actividades auxiliares que pueden interferir con el medio ambiente. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
Butano	CAFETERÍA	Gases
Aceite comestible		Restos de aceite comestible
Electrodomésticos		Materia biológica
Energía eléctrica		Vidrio roto
Alimentos		Papel/ embalajes
Agua corriente		Agua residual
Pilas		Pilas agotadas
		Latas
		Ruido
Energía eléctrica	FOTOCOPIADORA	Fotocopias
Toner		Papel usado
Fotocopiadoras		Restos de toner
Cartuchos de tinta		Cartuchos de tinta agotados
Papel		Ruido
Pilas		Pilas agotadas

**Cuadro 3.27.** Elementos de la actividades cafetería y fotocopidora que pueden interactuar con el medio ambiente. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Con objeto de hacer más operativo el control de los aspectos ambientales hemos creído conveniente agruparlos tal como se recoge en el Cuadro 3.28.

ASPECTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
Consumo de sustancias y materiales no peligrosos	Material de oficina: papel	Docencia teórica
		Docencia práctica, seminarios
		Docencia práctica: laboratorio
		Docencia práctica: campo
		Investigación
		Administración
		Fotocopiadora
	Trapos de limpieza	Limpieza
	Tizas	Docencia teórica
		Docencia práctica: seminarios.
	Alimentos	Cafetería

**Cuadro 3.28.** Identificación de aspectos ambientales en situaciones normales de funcionamiento. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ASPECTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
Consumo de sustancias y materiales peligrosos	Consumibles informáticos: Toner y cartuchos de tinta.	Docencia teórica
		Docencia práctica: seminarios.
		Fotocopiadora
		Administración
	Pilas	Investigación
		Administración
		Docencia práctica: laboratorio
		Docencia teórica
	Productos químicos	Docencia práctica de laboratorio
		Investigación
	Productos biológicos	Docencia práctica de laboratorio
		Investigación
	Productos de limpieza	Limpieza
	Consumo energético	Energía eléctrica
Docencia práctica: laboratorio		
Docencia práctica: seminarios		
Investigación		
Administración		
Limpieza		
Calefacción		
Fotocopiadora		
Gasóleo		Cafetería
		Calefacción.
Butano, propano		Docencia práctica de campo
		Docencia práctica de laboratorio
		Investigación
Consumo de agua		
	Docencia práctica de laboratorio	
	Investigación	
	Limpieza	
	Calefacción	

**Cuadro 3.28.** Identificación de aspectos ambientales en situaciones normales de funcionamiento. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA (Continuación).

ASPECTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
<b>Consumo de productos biosanitarios</b>	Animales de experimentación, etc.	Docencia práctica: laboratorio.
		Investigación.
<b>Consumo de sustancias y material radiactivo</b>		Investigación
		Docencia práctica: laboratorio
<b>Generación de agua residual</b>	Vertidos a la red municipal de alcantarillado	Cafetería
		Docencia práctica de laboratorio
		Investigación
		Limpieza
		Calefacción
<b>Generación de residuos urbanos</b>	Papel y cartón	TODAS
	Residuos de material de oficina: plástico, metal, etc	Docencia teórica
		Docencia práctica: seminarios
		Docencia práctica: laboratorio
		Docencia práctica: campo.
		Investigación.
		Administración.
		Fotocopiadora
	Material biodegradable	Cafetería.
		Docencia práctica: laboratorio.
		Docencia práctica: campo.
		Investigación
	Latas de aluminio	Cafetería
<b>Emisiones atmosféricas</b>	CO, NO <sub>x</sub> , gases	Calefacción
	Ruido	Todas
	Partículas	Calefacción
<b>Generación de residuos radiactivos</b>		Investigación
		Docencia práctica: laboratorio.

**Cuadro 3.28.** Identificación de aspectos ambientales en situaciones normales de funcionamiento

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA (Continuación).

ASPECTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
<b>Generación de residuos peligrosos</b>	Químicos	Docencia práctica: laboratorio.
		Investigación
		Calefacción
		Limpieza
	Biosanitarios	Docencia práctica. Laboratorio
		Investigación
	Consumibles informáticos	Administración
		Docencia teórica
		Docencia práctica: seminarios.
		Investigación
		Fotocopiadora
	Pilas	Administración
		Docencia teórica
		Investigación
		Docencia práctica: laboratorio
		Cafetería
		Fotocopiadora
Limpieza		

**Cuadro 3.28.** Identificación de aspectos ambientales en situaciones normales de funcionamiento. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA (Continuación).

Una vez identificados los aspectos ambientales en situaciones normales de funcionamiento, es necesario identificar aquellos aspectos ambientales asociados a situaciones de emergencia, accidentes o incidentes que pudieran ocurrir durante el desarrollo de las actividades de la Facultad de Farmacia. Con la finalidad de tener identificados todos los posibles aspectos ambientales que pudieran ocasionar impactos y establecer las medidas oportunas para su control y, por tanto, lograr la minimización de los impactos ambientales asociados, basándonos en los principios de prevención y de desarrollo sostenible.

Las situaciones de emergencia que se van a analizar son las siguientes:

1. Terremoto
2. Inundación
3. Explosión
4. Incendio

En los cuadros siguientes (Cuadro 3.29- 3.34) se identifican los aspectos ambientales asociados a estas situaciones de emergencia, considerando las diferentes actividades desarrolladas en la Facultad de Farmacia y las instalaciones generales del centro: electricidad, servicios, etc.

SITUACIÓN DE EMERGENCIA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO
TERREMOTO	Docencia teórica	Vertido de residuos urbanos
	Docencia práctica: laboratorio	Vertido/ derrame de productos químicos peligrosos.
		Vertido/ derrame de residuos peligrosos químicos.
		Vertido/ derrame de residuos biosanitarios.
		Emisión de gases.
		Vertido/ derrame de residuos radiactivos.
		Vertido/ derrame de productos o sustancias radiactivas.
		Vertido de residuos urbanos
	Docencia práctica: campo	Vertido de gasóleo
		Emisión de gases
	Docencia práctica: seminarios	Vertido de residuos urbanos
	Administración	Vertido de productos o residuos peligrosos
		Vertido de residuos urbanos

**Cuadro 3.29.** Aspectos ambientales asociados a la ocurrencia de terremotos.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

SITUACIÓN DE EMERGENCIA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO
TERREMOTO	Investigación	Vertido/ derrame de productos químicos peligrosos.
		Vertido/ derrame de residuos peligrosos químicos.
		Vertido/ derrame de residuos biosanitarios.
		Emisión de gases.
		Vertido/ derrame de residuos radiactivos.
		Vertido/ derrame de productos o sustancias radiactivas.
		Vertido de residuos urbanos
	Calefacción	Emisión de gases a la atmósfera
		Vertido de gasóleo
	Limpieza	Vertido/ derrame de productos de limpieza (químicos)
		Vertido de agua residual
		Vertido de residuos urbanos
	Cafetería	Emisión de butano
		Vertido de residuos urbanos
	Fotocopiadora	Vertido de productos o residuos peligrosos
		Vertido de residuos urbanos
	Instalaciones del Centro	Vertido de aguas sucias
		Escape de gases
		Escape de agua de la red de abastecimiento

**Cuadro 3.29.** Aspectos ambientales asociados a la ocurrencia de terremotos.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA (Continuación).

En este apartado hay que considerar que el estudio se ha realizado a efectos ambientales, es decir, no tenemos en consideración nada más que aquellos aspectos que pueden interferir con el medio ambiente.

SITUACIÓN DE EMERGENCIA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO
INCENDIO	Docencia teórica	Emisión de gases, principalmente CO y CO <sub>2</sub>
	Docencia práctica: laboratorio	Emisión de gases peligrosos
		Emisión de gases radiactivos
	Docencia práctica: campo	Emisión de gases
	Docencia práctica: seminarios	Emisión de gases, principalmente CO y CO <sub>2</sub>
	Investigación	Emisión de gases.
		Emisión de gases radiactivos
	Administración	Emisión de gases, principalmente CO y CO <sub>2</sub>
	Limpieza	Emisión de gases tóxicos
	Calefacción	Emisión de gases a la atmósfera
	Cafetería	Emisión de gases a la atmósfera
Fotocopiadora	Emisión de gases a la atmósfera	
Instalaciones generales del centro	Emisión de gases	

**Cuadro 3.30.** Aspectos ambientales asociados a la ocurrencia de un incendio.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

SITUACIÓN DE EMERGENCIA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO
INUNDACIÓN	Docencia teórica	Vertido de residuos urbanos
		Vertido/ derrame de productos químicos peligrosos.
	Docencia práctica: laboratorio	Vertido/ derrame de residuos peligrosos químicos.
		Vertido/ derrame de residuos biosanitarios.
		Vertido/ derrame de residuos radiactivos.
		Vertido/ derrame de productos o sustancias radiactivas.
		Vertido de residuos urbanos

**Cuadro 3.31.** Aspectos ambientales asociados a la ocurrencia de una inundación.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

SITUACIÓN DE EMERGENCIA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO
INUNDACIÓN	Investigación	Vertido/ derrame de productos químicos peligrosos.
		Vertido/ derrame de residuos peligrosos químicos.
		Vertido/ derrame de residuos biosanitarios.
		Vertido/ derrame de residuos radiactivos.
		Vertido/ derrame de productos o sustancias radiactivas.
	Docencia práctica: seminarios	Vertido de residuos urbanos
	Docencia práctica: campo	
	Administración	Vertido de residuos urbanos
	Limpieza	Vertido/ derrame de productos de limpieza (químicos)
	Calefacción	
	Cafetería	Vertido de residuos urbanos
Fotocopiadora	Vertido de residuos urbanos	
	Vertido de sustancias o materiales peligrosos	
Instalaciones generales del centro	Cortocircuito: incendio	

**Cuadro 3.31.** Aspectos ambientales asociados a la ocurrencia de una inundación.  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. (Continuación).



SITUACIÓN DE EMERGENCIA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO
EXPLOSIÓN	Docencia teórica	Emisión de gases
	Docencia práctica: laboratorio	Vertido/ derrame de productos químicos peligrosos.
		Vertido/ derrame de residuos peligrosos químicos.
		Vertido/ derrame de residuos biosanitarios.
		Emisión de gases.
		Vertido/ derrame de residuos radiactivos.
		Vertido/ derrame de productos o sustancias radiactivas.
	Docencia práctica: campo	Vertido de gasóleo
		Emisión de gases
	Docencia práctica: seminarios	Emisión de gases
	Investigación	Vertido/ derrame de productos químicos peligrosos.
		Vertido/ derrame de residuos peligrosos químicos.
		Vertido/ derrame de residuos biosanitarios.
		Emisión de gases.
		Vertido/ derrame de residuos radiactivos.
Vertido/ derrame de productos o sustancias radiactivas.		
Administración	Vertido de productos/ residuos peligrosos	
	Emisión de gases	
Limpieza	Vertido/ derrame de productos de limpieza (químicos)	
	Calefacción	Emisión de gases a la atmósfera
		Vertido de gasóleo
	Cafetería	Emisión de butano
	Fotocopiadora	Vertido de productos o residuos peligrosos
	Instalaciones generales del centro	Emisión de gases
		Vertidos de agua residual

**Cuadro 3.32.** Aspectos ambientales asociados a la ocurrencia de una Explosión. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Resumidamente, los aspectos ambientales asociados a situaciones de emergencia son los que se recogen en el Cuadro 3.33.

ASPECTO AMBIENTAL
VERTIDO ACCIDENTAL DE SUSTANCIAS Y MATERIAL RADIACTIVO
VERTIDO ACCIDENTAL DE RESIDUOS BIOSANITARIOS
EMISIONES ATMOSFÉRICAS DERIVADAS DEL MAL FUNCIONAMIENTO DE LAS CALDERAS
VERTIDO DE GASÓLEO
EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE GASES MUY TÓXICOS
EMISIÓN DE BUTANO/ PROPANO
VERTIDO ACCIDENTAL DE PRODUCTOS QUÍMICOS
VERTIDO ACCIDENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS
VERTIDO ACCIDENTAL DE RESIDUOS URBANOS
VERTIDO ACCIDENTAL DE RESIDUOS RADIACTIVOS

**Cuadro 3.33.** Aspectos ambientales asociados a la ocurrencia de situaciones de emergencia.  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

### 3.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS

Una vez identificados los aspectos ambientales se analizan los impactos asociados, de forma que la posterior valoración de los aspectos se realice de forma adecuada.

Siguiendo la metodología descrita en el apartado 3.2 los impactos ambientales se identifican mediante un cuadro de doble entrada en el que se recogen los aspectos ambientales identificados frente a los medios naturales. Los impactos ambientales se marcarán siguiendo el código de colores que se muestra en el Cuadro 3.34. Las casillas en blanco indican la no existencia de impacto.

Gravedad del impacto \ Grado de control	Alta	Media	Baja
Alto			
Bajo			

**Cuadro 3.34.** Lectura de la valoración de impactos.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

El grado de control hace referencia a la capacidad que tiene el personal para controlar la ocurrencia de estos impactos ambientales, los derivados de las actividades propias del personal de la Facultad de Farmacia son más fácilmente controlables que los que derivan de situaciones o actividades ajenas a los mismos, como es el caso de situaciones de emergencia o de la actividad de proveedores y subcontratistas.

El Cuadro 3.36 muestra la identificación de impactos realizada para los aspectos ambientales identificados en este diagnóstico.

Medio Aspecto Ambiental	MEDIO ATMOSFÉRICO	MEDIO HÍDRICO		SUELO	MEDIO BIÓTICO		PAISAJE	MEDIO SOCIOECONÓMICO	
		RED DE ALCANTARILLADO	AGUA DE ABASTECIMIENTO		FAUNA	VEGETACIÓN		IMAGEN	ECONOMÍA
CONSUMO DE SUSTANCIAS Y MATERIALES NO PELIGROSAS									
CONSUMO DE SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS									
CONSUMO ENERGÉTICO									
CONSUMO DE AGUA									
CONSUMO DE PRODUCTOS BIOSANITARIOS									
CONSUMO DE SUSTANCIAS Y MATERIAL RADIOACTIVO									
GENERACIÓN DE AGUA RESIDUAL									

Cuadro 3.35. Identificación de los impactos ambientales asociados a los aspectos. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Medio Aspecto Ambiental	MEDIO ATMOSFÉRICO	MEDIO HÍDRICO		SUELO	MEDIO BIÓTICO		PAISAJE	MEDIO SOCIOECONÓMICO	
		RED DE ALCANTARILLADO	AGUA DE ABASTECIMIENTO		FAUNA	VEGETACIÓN		IMAGEN	ECONOMÍA
GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS				Yellow				Purple	
GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS QUÍMICOS	Yellow	Yellow	Yellow		Yellow	Yellow	Yellow	Purple	Red
GENERACIÓN DE RESIDUOS BIOSANITARIOS	Yellow	Yellow	Yellow		Yellow	Yellow	Yellow	Purple	Red
GENERACIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS	Yellow	Yellow	Yellow		Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
EMISIONES ATMOSFÉRICAS	Yellow			Light Green	Light Green	Light Green		Light Green	Light Green
VERTIDO ACCIDENTAL DE PRODUCTOS QUÍMICOS	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
VERTIDO ACCIDENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
VERTIDO ACCIDENTAL DE RESIDUOS URBANOS		Yellow	Yellow		Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow

Cuadro 3.35. Identificación de los impactos ambientales asociados a los aspectos. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA (Continuación).

	MEDIO ATMOSFÉRICO	MEDIO HÍDRICO		SUELO	MEDIO BIÓTICO		PAISAJE	MEDIO SOCIOECONÓMICO	
		RED DE ALCANTARILLADO	AGUA DE ABASTECIMIENTO		FAUNA	VEGETACIÓN		IMAGEN	ECONOMÍA
<b>VERTIDO ACCIDENTAL DE RESIDUOS RADIATIVOS</b>	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
<b>VERTIDO ACCIDENTAL DE SUSTANCIAS Y MATERIAL RADIATIVO</b>	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
<b>VERTIDO ACCIDENTAL DE RESIDUOS BIOSANITARIOS</b>	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
<b>EMISIONES DERIVADAS MAL FUNCIONAMIENTO DE CALDERAS</b>	Red	Blanco	Blanco	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Red	Red
<b>VERTIDO DE GASÓLEO</b>	Amarillo	Amarillo	Blanco	Red	Red	Red	Red	Red	Red
<b>EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE GASES MUY TÓXICOS</b>	Red	Blanco	Blanco	Amarillo	Red	Red	Amarillo	Red	Red
<b>EMISION DE BUTANO/PROPANO</b>	Amarillo	Blanco	Blanco	Amarillo	Red	Red	Amarillo	Red	Amarillo

Cuadro 3.35. Identificación de los impactos ambientales asociados a los aspectos. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA (Continuación).

## 3.7. REQUISITOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS

---

### 3.7.1. IDENTIFICACIÓN

Una vez identificados los aspectos ambientales y evaluados sus impactos asociados es necesario conocer los requisitos legales y reglamentarios aplicables a cada uno de ellos y establecer su grado de cumplimiento.

El objetivo de este apartado no es realizar un análisis pormenorizado de la legislación ambiental existente, sino ordenar la legislación ambiental vigente e identificar los requisitos legales de aplicación directa a los aspectos ambientales identificados en el apartado 3.5.

Los aspectos ambientales identificados para la Facultad de Farmacia se pueden clasificar en:

- Generación de Agua residual.
- Emisiones Atmosféricas.
- Generación de Residuos.
  - Residuos Sólidos Urbanos.
  - Residuos Peligrosos, tanto químicos como sanitarios.
  - Residuos Radiactivos
- Generación de Ruido.
- Contaminación del suelo.

A continuación comentamos la normativa de aplicación a estos aspectos ambientales junto con el listado de todos los textos legales consultados para llevar a cabo la identificación de los requisitos legales (Cuadro 3.36), teniendo en cuenta las condiciones de funcionamiento de la facultad y el procedimiento FF UGR PR 02 "REQUISITOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS" recogido en el CD adjunto a esta Tesis.

Todos estos aspectos ambientales son considerados en condiciones normales y en condiciones especiales de accidente o incidente.

En el anexo II de este capítulo aparece recogido el registro de requisitos legales y reglamentarios del SGA de la Facultad de Farmacia.

---

<b>GENERACIÓN DE AGUA RESIDUAL</b>
<b>ESTADO ESPAÑOL</b>
Orden de 12 de noviembre de 1987. Sustancias nocivas y peligrosas en los vertidos [6].
Orden de 13 de marzo de 1989 por la que se amplía el ámbito de la O.M. 12 de noviembre de 1987 [7].
Orden de 25 de mayo de 1992 por la que se modifica la O.M. de 12 de noviembre de 1987 [8].
Real Decreto 484/1995, de 7 de abril, sobre medidas de regularización y control de vertidos [9].
Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, de Regulación del Dominio Público Hidráulico [10].
Real Decreto Ley 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas [11].
Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VII y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas [12].
Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas [13].
ORDEN MAM/1873/2004, de 2 de junio, por la que se aprueban los modelos oficiales para la declaración de vertido y se desarrollan determinados aspectos relativos a la autorización de vertido y liquidación del canon de control de vertidos regulados en el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, de reforma del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. [14].
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA</b>
Ley 7/1994 de Protección Ambiental de Andalucía [15].
<b>MUNICIPIO DE GRANADA</b>
Ordenanza de vertidos a la red municipal de alcantarillado. Excmo. Ayuntamiento de Granada, 2000 [16].
<b>CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA</b>
<b>ESTADO ESPAÑOL</b>
Ley 38/1972, de 22 de diciembre de Protección del Ambiente Atmosférico [17].
Decreto 833/1975, de 6 de febrero que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico[18].
Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la Contaminación Atmosférica, Industrial [19].
Real Decreto 547/1979 por el que se modifica el D. 833/1975 [20].
Orden de 22 de marzo de 1990 por la que se modifica la Orden de 18 de octubre de 1976 [21].

**Cuadro 3.36.** Listado de textos legales revisados por aspecto ambiental analizado.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA</b>
Ley 7/1994 de Protección Ambiental [15].
Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Calidad del Aire [22].
Orden de 23 de febrero de 1996 por la que se desarrolla el Decreto 74/1996 por el que se aprueba el Reglamento de Calidad del Aire, en materia de medición, evaluación y valoración de ruidos y vibraciones [23] <sup>1</sup> .
<b>RESIDUOS URBANOS</b>
<b>ESTADO ESPAÑOL</b>
Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases [24].
Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos [25].
Real Decreto 782/1998 por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 11/1997 [26].
Ley 50/1998 por la que se modifica la Ley 11/97 [27].
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA</b>
Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental [15].
Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía [28].
Decreto 218/1999 por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos de Andalucía [29].
<b>MUNICIPIO DE GRANADA</b>
Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos del Excmo. Ayuntamiento de Granada, 2001 [30].
<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>
<b>UNIÓN EUROPEA</b>
Decisión 94/904/CE, del Consejo, de 22 de diciembre por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 6 del artículo de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos [31].
Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo de 2000 por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 6 del artículo de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos [32].
Decisión 2001/118/CE, de la Comisión, de 16 de enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos [33].

**Cuadro 3.36.** Listado de textos legales revisados por aspecto ambiental analizado. FUENTE:

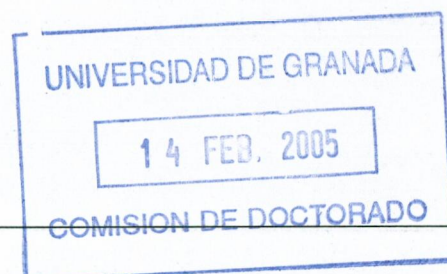
ELABORACIÓN PROPIA (Continuación).

<sup>1</sup> Derogada por RD 326/2003 [46]

<b>ESTADO ESPAÑOL</b>
Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos [25].
Real Decreto 833/1988 de abril por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 20/86 [34].
Real Decreto 45/1996 de 19 de enero, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas [35].
Real Decreto 952/1997 de 20 de junio de 1.997, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1.986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1.988, de 20 de julio [36].
Orden de 28 de Febrero de 1989 por la que se regula la gestión de los aceites usados [37].
Orden de 13 de junio de 1990 por la que se modifica el apartado Decimosexto, 2 y el Anexo II de la Orden de 28 de febrero de 1989 [38].
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA</b>
Ley 7/1994 de Protección Ambiental [15].
Decreto 283/1995 de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos [28].
Decreto 134/1998 de 23 de junio por el que se aprueba el plan de gestión de residuos peligrosos de Andalucía [39]
<b>RESIDUOS RADIATIVOS</b>
<b>ESTADO ESPAÑOL</b>
Ley 25/1964 , de 29 de abril, de Energía Nuclear [40]
Ley 15/1980, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, 22 de abril de 1980 [41].
Real Decreto 1836/1999 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas [42].
Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el reglamento de protección sanitaria frente a radiaciones ionizantes [43].
<b>RUIDO</b>
<b>ESTADO ESPAÑOL</b>
Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido [44].

**Cuadro 3.36.** Listado de textos legales revisados por aspecto ambiental analizado.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA (Continuación).



<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA</b>
Decreto 74/1996 por el que se aprueba el Reglamento de Calidad del Aire [22].
Orden de 23 de febrero de 1996, que desarrolla el Decreto 74/1996 por el que se aprueba el Reglamento de Calidad del Aire, en materia de medición, evaluación y valoración de ruidos y vibraciones [23].
Orden de 3 de septiembre de 1998 por la que se aprueba el modelo tipo de Ordenanza municipal de protección del medio ambiente contra ruidos y vibraciones [45].
Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica de la Junta de Andalucía [46].
<b>MUNICIPIO DE GRANADA</b>
Ordenanza Municipal del Excmo. Ayto. de Granada, de Protección del Ambiente Acústico, de 29 de diciembre de 2001 [47].
<b>CONTAMINACIÓN DEL SUELO</b>
<b>ESTADO ESPAÑOL</b>
Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos [25].
<b>COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA</b>
Ley 7/1994 de Protección Ambiental de Andalucía [15].
<b>SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS</b>
<b>ESTADO ESPAÑOL</b>
Real Decreto 363/1.995, de 10 de marzo de 1.995, por el que se regula la notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas [48].
Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se Imponen Limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas Sustancias y Preparados Peligrosos [49].
Real Decreto 255/2003, de 28 de Febrero de 2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos [50].
<b>OTROS</b>
<b>ESTADO ESPAÑOL</b>
Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local [51].
Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico [52]
Decreto 2414/1961, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas [53].

**Cuadro 3.36.** Listado de textos legales revisados por aspecto ambiental analizado.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA (Continuación).

### 3.7.1.1. GENERACIÓN DE AGUA RESIDUAL

En el texto de la LEY DE AGUAS aprobada mediante RDL 1/2001, de 20 de julio[11], se hace referencia a la prohibición de realizar vertidos contaminantes, la autorización de vertidos y la contaminación de las aguas, entre otros aspectos. En este sentido, la totalidad de las aguas residuales generadas por las actividades desarrolladas en la Facultad de Farmacia son vertidas directamente a la red de saneamiento de la ciudad de Granada, de modo que si se produjese un vertido, este sería clasificado como indirecto conforme a la Ley de Aguas, es decir que no son vertidas directamente a la red hidrológica pero que pudieran llegar a contaminarla.

En este aspecto, y puesto que las entidades locales asumen competencias en cuanto a la gestión de la red de abastecimiento de agua y red de saneamiento (art. 25. letra I de la Ley de Bases de Régimen Local [51]), la normativa que resulta de aplicación directa para la Facultad de Farmacia es la legislación local en forma de Ordenanza municipal.

El AYUNTAMIENTO DE GRANADA aprobó la "ORDENANZA DE VERTIDOS A LA RED MUNICIPAL DE ALCANTARILLADO " [16], que se ajusta a la legislación estatal y autonómica en la materia de protección del agua, tal y como se recoge en el preámbulo, textualmente dice:

*"La Directiva 91/271/CEE, de 21 de mayo, relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas, señala la necesidad de que los vertidos de aguas residuales industriales que sean incorporados al sistema de saneamiento y depuración de aguas residuales urbanas, sufran un tratamiento previo para garantizar, principalmente, que no tengan efectos nocivos sobre las personas y el medio ambiente, y que no deterioren la infraestructura de saneamiento y depuración.*

*Esta Ordenanza, que se fundamenta en aquella Directiva, toma también como referencia la Ley de Aguas 29/1985, de 2 de agosto y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (R.D. 849/1986) que la desarrolla, así como se enmarca, en lo que a asignación de competencias se refiere, en la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local, que en su artículo 25, establece que los municipios ejercerán, en todo caso y de acuerdo con la legislación del Estado y de las Comunidades Autónomas, competencias en materia de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.*

---

En este sentido cabe resaltar que según la Orden 23-12-1986 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo [ BOE de 30 de diciembre (RCL 1986\ 3882) ], Artículo 7, corresponde al Ayuntamiento la tramitación, ante el Organismo de Cuenca, de la autorización de vertido, así como el abono del canon que se le imponga por aquél, del cual podrá resarcirse por prorrateo ponderado entre los causantes de los vertidos indirectos al cauce público (...)"

Esta Ordenanza resulta de aplicación a todas las actividades que se desarrollan en el municipio de Granada y por lo tanto en la Facultad de Farmacia en condiciones normales y anormales de funcionamiento.

Los requisitos legales que resultan de aplicación en la Facultad de Farmacia, derivados del cumplimiento de la Ordenanza, son los siguientes:

**1. Prohibición de realizar vertidos de aguas residuales que contengan determinadas sustancias especificadas en la Ordenanza.**

En virtud del artículo 4<sup>2</sup> de la Ordenanza quedan prohibidos los vertidos a la red municipal de alcantarillado, es decir, que se separen y gestionen como residuos peligrosos o asimilables a urbanos, según corresponda, sustancias tales que:

- CONSTITUYAN UNA MEZCLA EXPLOSIVA: en el Anexo I de la Ordenanza se entiende por sustancia explosiva aquel líquido, sólido, gas o vapor que por razón de su naturaleza o cantidad sean capaces de producir ignición o explosión por sí solos o en presencia de otras sustancias o compuestos. En este mismo punto del Anexo I se establecen unos límites para explosividad que no deben ser sobrepasados bajo ningún concepto, es decir, el agua medida en la arqueta donde confluyen el agua residual de la Facultad de Farmacia y el Sistema Integral de Saneamiento nunca deberá superar el 5 % del límite inferior de explosividad y, si se realiza cualquier medida aislada

---

<sup>2</sup> El artículo 4 dice: (...) quedan prohibidos los vertidos a la red de saneamiento, de aguas residuales que contengan cualquiera de los compuestos o materias, que de forma no exhaustiva, se enumeran en el Anexo I de la presente Ordenanza.

---

del agua residual no se sobrepasará el 10% de dicho límite. Por último, existen una serie de vertidos que son prohibidos expresamente, es decir, cuyo valor límite en el agua residual es de un 0%, estos son: gases procedentes de motores de explosión, gasolina, queroseno, nafta benceno tolueno, xileno, éteres, tricloroetileno, aldehídos, cetonas, peróxidos, cloratos, percloratos, bromuros, carburos, hidruros, nitruros, sulfuros, disolventes orgánicos inmiscibles en agua y aceites volátiles.

- ALTEREN O SEAN SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR ALTERACIÓN DE LA DINÁMICA DE FLUJO DEL AGUA RESIDUAL: estas sustancias se clasifican como residuos sólidos o viscosos. La causa por la que estos residuos son incluidos dentro de la lista de vertidos prohibidos es más mecánica que química, esto viene a decir que la presencia de residuos sólidos o viscosos en el agua residual puede alterar considerablemente la dinámica de flujo del agua residual, obstruyendo las conducciones total o parcialmente. Dentro de este tipo de residuos sólidos o viscosos se incluyen: grasas, tripas de tejidos con animales, estiércol, huesos, pieles, carnazas, entrañas, sangre, plumas, cenizas, escorias, arenas, cal apagada, residuos de hormigones y lechadas de cementos y aglomerantes hidráulicos, fragmentos de piedras de mármol, metales, vidrio, paja, virutas, recortes de césped, trapos, lúpulo, desechos de papel, maderas, plástico, alquitrán, residuos y productos alquitranados procedentes de operaciones de refinado y destilación, residuos asfálticos y procesos de combustiones, aceites lubricantes usados minerales o sintéticos, incluyendo agua-aceite, emulsiones, agentes espumantes y en general todos aquellos sólidos de cualquier procedencia con tamaño superior a 1,5 cm en cualquiera de las tres dimensiones.
  
  - ALTEREN CONSIDERABLEMENTE LA COLORACIÓN DEL AGUA RESIDUAL: a efectos de la presente Ordenanza un colorante se define como cualquier sustancia sólida, líquida o gaseosa que imprimen una coloración al agua residual que no es posible eliminar con los procedimientos de tratamiento convencionales llevados a cabo en una Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.). Entre estos materiales colorantes encontramos: tintas, lacas, barnices, pinturas, pigmentos y sustancias similares.
-

- SEAN SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR CORROSIÓN DE LAS CONDUCCIONES DEL SISTEMA INTEGRAL DE LA RED DE SANEAMIENTO, EN ESTADO LÍQUIDO, SÓLIDO O GASEOSO: De esta forma se previene la aparición de averías y se le da un adecuado mantenimiento a la Red de Saneamiento. De forma explícita, los vertidos prohibidos son: *ácido clorhídrico, nítrico, sulfúrico, carbónico, fórmico, acético, láctico y butírico, lejías de sosa o potasa, hidróxido amónico, carbonato sódico, aguas de muy baja salinidad y gases tales como el sulfuro de hidrógeno, cloro, fluoruro de hidrógeno, dióxido de carbono, dióxido de azufre y todas las sustancias que, mediante reacción química con el agua formen soluciones corrosivas como sulfatos y cloruros.*
  
- ESTÉN CLASIFICADAS COMO RESIDUOS PELIGROSOS y, por tanto, deban ser objeto de un tratamiento específico en función de su naturaleza y peligrosidad. La lista de residuos peligrosos, y por tanto, vertidos prohibidos, que aparece en el Anexo I de la Ordenanza es la que se detalla en el Cuadro 3.37.

En esta lista se hace referencia explícita a productos farmacéuticos por lo que ante la duda, cualquier sustancia sintetizada en los laboratorios de la Facultad de Farmacia que contenga un principio activo será separada y gestionada como residuo peligroso.

- PRODUZCAN GASES NOCIVOS en la atmósfera del alcantarillado, colectores y/o emisarios si su concentración supera los límites que se enuncian a continuación:
  - Monóxido de carbono (CO) -----100 cc/m<sup>3</sup> de aire.
  - Cloro (Cl<sub>2</sub>) ----- 1 cc/m<sup>3</sup> de aire.
  - Sulfhídrico (SH<sub>2</sub>) ----- 20 cc/m<sup>3</sup> de aire.
  - Cianhídrico (CNH) ----- 10 cc/m<sup>3</sup> de aire.
  
- SEAN RADIATIVOS (no especificando nada más en el texto articulado de la ordenanza).

-Diagnóstico Ambiental Inicial-

- 2,3,7,8-Tetraclorodibenzo- (-dioxina (TCDD)	- Endosulfán y metabolitos
- 2,4- diclorofenol	- Endrina (Endrín) y metabolitos
- 2,4- dimetilfenoles o xilenoles	- Eteres halogenados
- Acenaftaleno	- Etilbenceno
- Acrilonitrilo	- Ftalatos de éteres
- Acroleína (acrolin)	- Heptacloro y metabolitos
- Aldrina (aldrín)	- Hexaclorobenceno (HBC)
- Antimonio y compuestos	- Hexaclorobutadieno (HCBD)
- Asbestos	- Hexaclorociclohexano (HTB, HCCH, HCH,HBT)
- Benceno	- Hidrazobenceno (diphenylhydrazine)
- Bencidina	- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH)
- Berilio y compuestos	- Isoforona (isophorone)
- Carbono, tetracloruro	- Molibdeno y sus compuestos
- Ciordán (Chiordane)	- Naftaleno
- Clorobenceno	- Nitrobenceno
- Cloroetano	- Nitrosaminas
- Clorofenoles	- Pentaclorofenol (pcp)
- Cloroformo	- Policlorados, bifenilos (PCB's)
- Cloronaftaleno	- Policlorados, trifenilos (PCT's)
- Cloruro de vinilo	- Sustancias químicas de laboratorio y productos farmacéuticos o veterinarios nuevos, identificables o no y cuyos efectos puedan suponer riesgo sobre el medio ambiente o la salud humana.
- Cobalto y compuestos	- Talio y sus compuestos
- Dibenzofuranos policlorados	- Teluro y sus compuestos
- Diclorobenceno	- Tetracloroetileno
- Diclorobencidina	- Titanio y sus compuestos
- Diclorodifenitricloroetano y metabolitos (DDT)	- Tolueno
- Dicloroetilenos	- Toxafeno
- Dicloropropano	- Tricloroetileno
- Dieldrina (dieldrín)	- Uranio y sus compuestos
- Ditrotoluenoni	- Vanadio y compuestos

Cuadro 3.37. Vertidos prohibidos a la red municipal de alcantarillado. FUENTE: ANEXO I ORDENANZA MUNICIPAL DE VERTIDOS. GRANADA [16].



**2. Prohibición de sobrepasar en los vertidos de agua residual de los límites establecidos en el Anexo citado en los parámetros que en él se establecen.**

En virtud del artículo 5<sup>3</sup> de la ordenanza se obliga a que los vertidos que se realicen derivados del funcionamiento normal de la Facultad de Farmacia no sobrepasen los límites, para determinados parámetros, recogidos en el Anexo II de la ordenanza (Cuadro 3.38).

PARÁMETRO	UNIDADES	VALORES	PARÁMETRO	UNIDADES	VALORES
pH inferior		6	Cinc	mg/l	10
pH superior		9,5	Cobre	mg/l	3
Sólidos sedimentables	mg/l	10	Cromo VI	mg/l	0.5
Sólidos en suspensión	mg/l	700	Cromo total	mg/l	1
DBO <sub>5</sub>	mg/l	700	Estaño	mg/l	2
DQO	mg/l	1400	Hierro	mg/l	10
Temperatura	°C	40	Manganeso	mg/l	2
Nitrógeno total	mg/l	100	Mercurio	mg/l	0.1
Conductividad	(S/cm	3000	Níquel	mg/l	4
Aceites y grasas	mg/l	200	Plomo	mg/l	1
Aceites minerales	mg/l	50	Selenio	mg/l	1
Aluminio	mg/l	20	Amoniaco	mg/l	150
Arsénico	mg/l	1	Cianuros	mg/l	1
Bario	mg/l	20	Cobalto	mg/l	0.2
Boro	mg/l	2	Cloruros	mg/l	1500
Cadmio	mg/l	0.5	Detergentes	mg/l	10
Fenoles	mg/l	5	Plata	mg/l	0.1
Fluoruros	mg/l	9	Sulfatos	mg/l	500
Fosfatos	mg/l	100	Sulfuros	mg/l	5
Fósforo total	mg/l	15	Toxicidad	Equitox/ m <sup>3</sup> l	25
Nitrógeno oxidado	mg/l	40			

Cuadro 3.38. Valores límite de determinados vertidos a la red municipal de alcantarillado. FUENTE: ANEXO I ORDENANZA MUNICIPAL DE VERTIDO [16]. GRANADA.

3 El artículo 5 dice: "Atendiendo a la capacidad y posibilidades de utilización de las instalaciones de saneamiento y depuración, se establecen, para todos los vertidos, las limitaciones generales definidas a través de los parámetros de contaminación, cuyos valores máximos admisibles se especifican en el Anexo II de esta Ordenanza".

### **3. Solicitar la autorización de vertidos de agua residual:**

Como queda recogido en el artículo 6<sup>4</sup> de la Ordenanza municipal [16], la Facultad de Farmacia, debido a sus actividades docente de carácter práctico e investigadora, se encuentra catalogada como centro de enseñanza. Remitiéndonos al Reglamento DE PRESTACIÓN DE SERVICIO DE EMASAGRA, artículo 78, el uso del agua para los centros de enseñanza se clasifica como uso industrial.

Por tanto esta solicitud de vertido es requisito de obligado cumplimiento. De acuerdo con el modelo de solicitud incluido en el Anexo V de esta Ordenanza.

Para la solicitud de vertido, se hace necesario realizar una estimación del caudal de agua residual en la Facultad de Farmacia.

En el artículo 6 se hace referencia a un problema que va a ser común a todos los aspectos ambientales. ¿Quién es la persona responsable?, conforme a lo establecido en el artículo 62 letra f de los Estatutos de la Universidad de Granada entre las competencias del Decano del Centro se encuentran "Gestionar la dotación de infraestructuras necesarias para el Centro", si entendemos por infraestructura "Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera" [RAE], concluimos que la autorización de vertidos debe solicitarla el Decano del Centro.

Por último en este artículo se hace referencia al modelo de solicitud de vertido y la declaración responsable que se encuentran en el Anexo III de la Ordenanza.

---

4 El artículo 6 dice: "Sin perjuicio de las autorizaciones que fueran exigibles por otros Organismos, todo peticionario de un suministro de agua cuya previsión de vertidos no se considere como de carácter exclusivamente doméstico, junto a la petición de suministro, deberá solicitar también la correspondiente autorización de vertido. (...)

(...) En dicha solicitud se indicarán los caudales de vertido y régimen de los mismos, así como las concentraciones previsibles de las sustancias para las que se establecen limitaciones en la presente Ordenanza. ...La solicitud de la autorización de vertidos incluirá una declaración responsable firmada por el titular o representante de la persona física o jurídica que solicita el vertido, por medio de la que declara el cumplimiento de esta Ordenanza en cuanto a que no se vierte ninguna sustancia de las catalogadas como prohibidas ni se sobrepasan las concentraciones máximas permitidas para las sustancias que se especifican en el Anexo II.

(...) La tramitación de la solicitud de vertido quedará interrumpida cuando:

(...)

2. No se haya acreditado la representación de la persona firmante de la solicitud y la declaración responsable, respecto del titular de la actividad causante del vertido".

---

#### **4. Responsabilidades frente a accidentes o incidentes:**

Como se deduce de la lectura del artículo 13<sup>5</sup> de la Ordenanza, la Facultad de Farmacia debe:

- a. *Establecer cuántas medidas de protección sean necesarias para evitar que se realice cualquier vertido de agua residual que pueda superar los límites establecidos y comentados anteriormente.*

De la redacción del punto 1 del artículo 13 se deduce que la Facultad de Farmacia tiene la responsabilidad de establecer cuantas medidas sean necesarias para evitar que se produzcan vertidos accidentales a la Red de Saneamiento.

- b. *Obligación de informar a la empresa EMASAGRA en caso que se produjera vertido de aguas que superen los límites permitidos de cualquiera de las sustancias especificadas.*

En este apartado del artículo 13 se resalta la obligación del titular de la actividad frente a cualquier vertido de aguas residuales por encima de los límites legales establecidos en la presente ordenanza, de comunicar, en caso de vertido previsible en el momento en el que se tenga conocimiento de que el accidente pudiera acontecer y en el caso de vertido no previsible, lo antes posible y

*“en un plazo no superior a cinco días naturales contados a partir de la fecha en la que se produjo la descarga”*

---

5 El artículo 13 dice: "Descargas accidentales

Todo usuario de un vertido deberá adoptar las medidas adecuadas para evitar descargas accidentales de vertidos que infrinjan la presente Ordenanza, realizando a su cargo las instalaciones necesarias para ello.

2. Si, por cualquier circunstancia, se produjese alguna situación de emergencia o fuese previsible tal situación que pudiera desembocar en un vertido no tolerado o prohibido, el titular del vertido deberá comunicar a EMASAGRA y al Excmo Ayuntamiento de Granada, tal situación, con el fin de que EMASAGRA adoptase las medidas oportunas de protección de sus instalaciones".

---

Del mismo modo, en este apartado 2 del artículo 13 se indican los contenidos del informe de vertido, que deberán ser:

- volumen aproximado de la descarga,
- horario en el que se produjo,
- producto y concentración máxima,
- soluciones y medidas correctoras adoptadas para evitar repetición de los hechos que dieron lugar al vertido.

c. *La Facultad de Farmacia deberá responder económicamente de los daños causados en caso de que se produzcan vertidos prohibidos.*

Esta obligatoriedad se recoge en el art. 14<sup>6</sup> de la ordenanza.

### **3.7.1.2. EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

La LEY DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO [17] define contaminación atmosférica como (art. 2.)

*"la presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza".*

---

<sup>6</sup> El artículo 14 punto 6 dice: "Con independencia de otras responsabilidades en las que pudiera haber incurrido, los costes de las operaciones de explotación a que den lugar las descargas accidentales o la persistencia de vertidos no tolerados o prohibidos, que ocasionen situaciones de emergencia o peligro, así como los de limpieza, reparación o modificación del Sistema de Saneamiento Integral, deberán ser abonados a EMASAGRA por el usuario causante".

---

La Facultad de Farmacia tiene identificados dos focos de emisión de contaminantes a la atmósfera: las calderas de calefacción y los sistemas de extracción de gases de los laboratorios.

De acuerdo con la normativa vigente en la Comunidad Autónoma de Andalucía (D. 74/1996 de Calidad del aire de Andalucía [22]), las calderas de calefacción se consideran como focos potencialmente contaminadoras de tipo C (Anexo I. D. 74/1996):

*"Generadores de vapor de capacidad igual o inferior a 20 Tm de vapor por hora y generadores de calor de potencia calorífica igual o inferior a 2.000 termias por hora".*

Para conocer los requisitos ambientales aplicables a las emisiones atmosféricas de la Facultad de Farmacia se ha consultado la normativa existente a nivel estatal, autonómico y local, recogidas en el Cuadro 3.36.

Los requisitos legales aplicables a las emisiones atmosféricas derivadas del funcionamiento de las calderas de calefacción de la Facultad de Farmacia están recogidos en el Decreto 74/1996 por el que se desarrolla el REGLAMENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE DE ANDALUCÍA [22], en la LEY 38/1972, DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO [17], en la OM de 18 de octubre de 1976 [19] y en el RD 833/1975, DE 6 DE FEBRERO, QUE DESARROLLA A LA LEY 38/1972 DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO [18].

Los requisitos legales aplicables a las mediciones de las emisiones calderas de calefacción de la Facultad de Farmacia son los siguientes.

**1. Realizar controles periódicos (5 años) de las emisiones atmosféricas, de forma que no se superen los límites de emisión establecidos para los contaminantes derivados del funcionamiento de las calderas de calefacción.**

Esta obligación viene recogida en la legislación autonómica, en el artículo 17 del D. 74/1996 de Calidad del Aire en Andalucía<sup>7</sup> [22], (derivado del artículo 3 de la Ley 38/1972, de Protección del Ambiente Atmosférico<sup>8</sup>), estableciéndose explícitamente la obligación del titular de la actividad de afrontar los gastos correspondientes a estas mediciones periódicas<sup>9</sup>.

Asimismo, en la OM de 18 de octubre de 1976 [19], en su artículo 21<sup>10</sup> especifica la periodicidad de las mediciones en función del tipo de foco emisor, para el caso de las calderas de calefacción de la Facultad de Farmacia, catalogadas como tipo C, esta periodicidad será de 5 años.

Sin embargo, en toda la normativa andaluza no se hace referencia alguna a los límites legales, por lo que nos tenemos que remitir a la legislación estatal para conocerlos.

En este contexto, el Título V del RD 833/1975 [18], se dedica al CONTROL DE LAS EMISIONES. El Título V se estructura en cuatro capítulos que regulan los niveles de emisión, el régimen especial de las actividades potencialmente contaminadoras de la

---

7 El artículo 17.2 dice: *Independientemente de la monitorización del foco, las empresas potencialmente contaminadoras de la atmósfera presentarán un informe de inspección realizado por Entidad Colaboradora, con la siguiente periodicidad:*

-Focos del grupo A : cada dos años.

-Focos del grupo B : cada tres años.

-Focos del grupo C : cada cinco años."

8 El artículo 3 de la Ley 38/1972 dice: "Los titulares de focos emisores de contaminantes a la atmósfera, cualquiera que fuere su naturaleza, y especialmente de las instalaciones industriales, generadores de calor y vehículos de motor, están obligados a respetar los niveles de emisión que el Gobierno establezca previamente con carácter general".

9 El artículo 17 punto 4 dice: "En todos los casos contemplados en los apartados 2 y 3 del presente artículo, el titular de la instalación deberá afrontar los gastos correspondientes a la actuación de la Entidad Colaboradora".

10 El artículo 21 dice: "Todas las instalaciones calificadas como potencialmente contaminadoras de la atmósfera serán inspeccionadas por entidades colaboradoras del Ministerio de Industria para la protección del Medio Ambiente Industrial, por lo menos una vez cada dos años si son del grupo A, una vez cada dos años si son del grupo B, y una vez cada cinco años si son del grupo C. Las inspecciones periódicas de autocontrol, previstas en el artículo 28 de esta disposición, llevadas a cabo por un Centro Homologado de estudios de la Contaminación Atmosférica o las realizadas por la propia empresa que merezcan la suficiente garantía por parte de la correspondiente Delegación Provincial del Ministerio de Industria, se computarán a los efectos del cumplimiento de la periodicidad anual de la inspección, conforme se estipula en el artículo 69, número 1, del D. 833/1975, de 6 de febrero"

atmósfera, el control la vigilancia y las inspecciones y las entidades colaboradoras con la administración, respectivamente.

En el artículo 46<sup>11</sup> de este R.D. se establece la obligatoriedad para los titulares de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera de respetar los límites de emisión establecidos, sin que tenga que intervenir para ello un requerimiento administrativo específico.

Remitiéndonos al Anexo IV del Decreto en el que se establecen los niveles límites de emisión, punto 2.2 instalaciones de combustión industrial que utilizan como combustible gasóleo, los niveles máximos de emisión permitidos son los recogidos en el Cuadro 3.39.

PARÁMETRO	LÍMITE LEGAL
Emisión de SO <sub>2</sub>	1.700 mg/m <sup>3</sup> N
Emisión de CO	1.445 p.p.m.
Opacidad (E. Bacharach)	2

Cuadro 3.39. Valores límite de emisión de contaminantes a la atmósfera.

FUENTE: Real Decreto 833/1975 [18].

**2. Establecer los puntos de muestreo de acuerdo con lo establecido en la O.M. 18 de octubre de 1976 [19].**

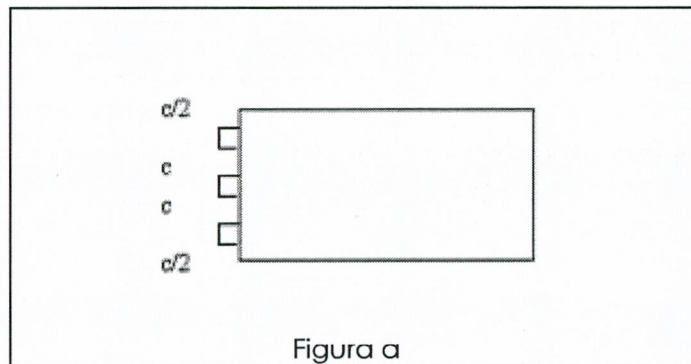
En el Anexo III de esta O.M. se establece el punto concreto de medición de las emisiones atmosféricas en función del tipo y tamaño de la chimenea.

<sup>11</sup> El artículo 46 punto 1 dice: "Los titulares de actividades potencialmente contaminadores están obligados a respetar los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera que se indican en el Anexo IV del presente D., sin necesidad de un acto de requerimiento o sujeción individual".

Para el caso de la Facultad de Farmacia, se deberá tomar la muestra a una distancia de la última perturbación de la chimenea igual a 8 veces el diámetro de la misma.

Debido a que las chimeneas de las calderas de la Facultad de Farmacia son de sección rectangular, se practicarán 3 orificios para la toma de muestras dispuestos sobre el lateral de menores dimensiones y en los puntos medios de los segmentos que resultan de dividir la distancia lateral interior correspondiente en tres partes iguales, de acuerdo con la *Figura 3.5*.

Los orificios circulares deben estar dotados de un casquillo, soldado a tope en el caso de chimeneas metálicas y anclado para el caso de chimeneas de obra, con un diámetro de 100 mm o más que permita que se enrosque la tapa correspondiente.



**Figura 3.5.** Indicaciones para la toma de muestras de emisiones atmosféricas. FUENTE: ANEXO III ORDEN MINISTERIAL 18 DE OCTUBRE DE 1976 [19].

Las conexiones para medición y toma de muestras estarán a una distancia no superior a un metro ni inferior a 60 centímetros de la plataforma u otra construcción fija similar, de fácil acceso, sobre la que puedan operar fácilmente dos personas en los puntos de toma de muestras previstos, disponiéndose barandillas de seguridad cuando sea necesario.



Próximo al área de la plataforma, deberá existir una toma de corriente eléctrica para 220-380 V, así como iluminación suficiente en dicho lugar.

### **3. Obligatoriedad de que las mediciones sean realizadas por una Entidad Colaboradora de la Administración:**

Esta obligatoriedad viene recogida en diferentes puntos de la legislación sobre protección atmosférica, entre ellos, el artículo 17 Decreto 74/1996 [22] y el artículo 21 O.M. de 18 de octubre de 1976 [19].

### **4. Tramitar y cumplimentar un libro de registro de emisiones atmosféricas.**

Esta obligación esta recogida en la legislación andaluza en la forma en que se transcribe a continuación (art. 10 D. 74/1996):

*"Los titulares de dichas actividades deberán cumplir las obligaciones referidas a la llevanza de los libros de registro de emisiones previstas en la OM de 18 de octubre de 1.976".*

El contenido de la O.M. de 18 de octubre de 1976 [19] en lo referente al libro de registro de las emisiones atmosféricas se recoge en el artículo 33, que dice textualmente:

*"1. Todas las instalaciones industriales correspondientes a actividades clasificadas como potencialmente contaminadoras de la atmósfera deberán llevar un libro-registro adaptado al modelo del Anexo IV de la presente Orden, foliado y sellado por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria<sup>12</sup>, en el que se harán constar, de forma clara y concreta, los resultados de las mediciones y análisis de contaminantes.*

*Asimismo se reflejarán, si procede, los balances estequiométricos periódicos de azufre, halógenos y otros elementos químicos*

---

<sup>12</sup> Actualmente por la Consejería de Medio Ambiente.

*específicamente determinados en cada caso, y se anotarán las fechas y horas del limpieza y revisión periódica de las instalaciones de depuración, paradas por avería, comprobaciones e incidencias de cualquier tipo".*

El modelo del libro de registro de las emisiones atmosféricas está recogido en el Anexo IV de la OM de 18 de octubre [19] y es obligatorio independientemente de la clasificación del foco potencialmente contaminador de la atmósfera. Sin embargo la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía facilita su propio modelo de libro de registro, siendo éste el que resulta de aplicación en la Facultad de Farmacia.

**5. Custodiar el libro de registro de las emisiones atmosféricas, al menos durante 5 años y tenerlo a disposición de la Administración competente en el caso de que lo solicitase durante una inspección.**

Este libro podrá ser solicitado por la Administración competente para su revisión en cualquier momento y durante una inspección. (art. 33.2 O.M. 18 de octubre de 1976) y deberá ser guardado por el titular de la instalación al menos por un periodo de 5 años.

*"El libro-registro podrá ser consultado por la inspección oficial cuantas veces lo estime oportuno, la cual anotará las visitas realizadas e incluirá un resumen de las recomendaciones formuladas a la Empresa por la citada inspección. Los volúmenes que se hayan completado se archivarán y permanecerán en custodia del titular de la industria durante cinco años, por lo menos".*

### **3.7.1.3. GENERACIÓN DE RESIDUOS**

Según el artículo 3 de la LEY 10/1998 DE RESIDUOS [25], se entiende por residuo:

*"... cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor*

---

*se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el CATÁLOGO EUROPEO DE RESIDUOS (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias".*

Dada la gran diversidad de residuos y las diferentes normativas que regulan su gestión, es conveniente clasificarlos en tres grupos:

Residuos urbanos y asimilables a urbanos.

Residuos peligrosos: químicos, sanitarios.

Residuos radiactivos.

La cantidad de residuos generados por habitante y día en países desarrollados crece continuamente y, además, esta situación se agrava por la aparición de nuevos tipos de residuos de naturaleza, composición y peligrosidad diversa para la salud de las personas y el medio ambiente. Por otro lado, el aumento de la producción de residuos origina un problema de espacio puesto que con algunos de los métodos de eliminación de residuos, como el vertedero controlado, requieren grandes superficies. Por todo esto, las Administraciones Públicas han desarrollado normativa encaminada a regular la producción y la gestión de los mismos. La primera norma estatal específica en materia de residuos es la LEY 42/1975, DE 19 DE NOVIEMBRE, SOBRE RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y URBANOS, actualmente derogada. No obstante las primeras referencias normativas se hacen en el D. 2414/1961, DE 30 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS [53].

La normativa vigente en materia de residuos, de la que se deducen los requisitos legales aplicables a la Facultad de Farmacia, se aprueba en los tres niveles administrativos, locales, autonómicos y estatales. Las Entidades Locales ostentan competencias en cuanto a la gestión de residuos urbanos, mediante la aprobación de ordenanzas municipales; en el caso de los residuos peligrosos se aplica normativa autonómica y estatal; para el caso de los residuos radiactivos únicamente se aplica legislación estatal.

Los requisitos legales aplicables a la Facultad de Farmacia en función del tipo de residuo que se considere, se detallan en los apartados siguientes.

---

### 3.7.1.3.1. Residuos urbanos y asimilables

El artículo 2 letra b de la Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos de Granada [30], define Residuo urbano o municipal como:

*"Residuos urbanos o municipales: los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los anteriores. También se consideran residuos urbanos:*

- *Los procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes y áreas recreativas.*
- *Animales domésticos muertos.*
- *Muebles y enseres abandonados.*
- *Vehículos abandonados.*
- *Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria."*

Para conocer los requisitos legales aplicables a la Facultad de Farmacia en materia de residuos urbanos se ha consultado la normativa Estatal, Autonómica y Local, que aparece recogida en el Cuadro 3.36.

En la ORDENANZA DE LA LIMPIEZA PÚBLICA Y GESTIÓN MUNICIPAL DE RESIDUOS DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA [30], se establece una clasificación de residuos urbanos y asimilables que resulta de gran utilidad para conocer el alcance de los requisitos legales que se describen en este apartado. Esta clasificación se muestra a continuación, eliminando los residuos urbanos que no se generan en la Facultad de Farmacia:

1. Las cenizas de la calefacción.
  2. Los residuos procedentes del barrido de las aceras.
-

3. La broza de la poda y del mantenimiento de plantas en el interior de jardines.
4. Los residuos producidos a consecuencia de obras menores de construcción y reparación.
5. Los envoltorios, residuos de envases, embalajes.
6. Los residuos de consumo en general producidos en residencias, hoteles, colegios y otros establecimientos públicos o abiertos al público.
7. Los muebles, enseres domésticos y trastos viejos, así como ropa, calzado y cualquier producto análogo.
8. Vidrio, papel-cartón, y demás materiales susceptibles de recuperación que determine el Ayuntamiento.
9. Los animales domésticos muertos, siempre y cuando no estén inoculados con sustancias químicas o biológicas infecciosas.
10. Todos aquellos residuos que no estén clasificados como peligrosos en la legislación vigente.

Una vez revisada la legislación vigente, prestando especial atención a la ordenanza municipal de residuos de Granada [30] los requisitos que resultan de aplicación a la Facultad de Farmacia en materia de residuos urbanos son los siguientes:

### **1. Prohibición de abandono de residuos en la vía pública**

Esta obligación está recogida en el artículo 11 de la ORDENANZA MUNICIPAL DE LIMPIEZA Y GESTIÓN MUNICIPAL DE RESIDUOS DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA [30], que cito textualmente.

*"Queda prohibido depositar desechos o residuos urbanos fuera de los lugares establecidos por el Ayuntamiento, tanto en el núcleo urbano como fuera del mismo, en suelo no urbanizable, así como otro tipo de actuaciones o actividades que puedan causar suciedad en los espacios públicos".*

---

Concretamente prohíbe:

- a) Depositar residuos en espacios públicos (acera, calzada, alcorque de árboles, etc).
- b) Tirar papeles o envoltorios al suelo.
- c) Depositar los residuos fuera de los contenedores homologados al efecto por el Ayuntamiento de Granada.
- d) Producir vertidos de agua a consecuencia del riego.
- e) El abandono de animales muertos en la vía pública.
- f) Abandonar muebles o enseres, depositar resto de poda o jardinería en la vía pública.

**2. Poner a disposición de los Ayuntamientos los residuos en los contenedores que éste habilita al efecto.**

Esta obligación se deriva de la prohibición recogida en el artículo 11, comentado en el apartado anterior. La Ley 7/1994 de Protección ambiental de Andalucía [15] lo recoge explícitamente en su artículo 42, así como el Decreto 283/1995 [28] por el que se aprueba el reglamento de residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

**3. Realizar la separación de residuos en los grupos siguientes:**

- a) Las latas de aluminio y hojalata, plástico y tetra brik, se depositarán en los contenedores de color amarillo que se habiliten al efecto.
  - b) Los envases de vidrio se depositarán en los contenedores para vidrio de color verde.
  - c) El papel y cartón se depositará en los contenedores azules.
  - d) Los residuos textiles, ropa usada, zapatos, etc. podrán depositarse en los contenedores de color beige.
  - e) La basura orgánica y el resto de residuos se depositaran en los contenedores tradicionales instalados en la vía pública.
-

- f) Los embalajes, plásticos, envoltentes y rellenos de poliestireno, virutas, etc., se embolsarán y cerrarán colocándose en los contenedores destinados al productor de los mismos o, previa autorización por parte del Ayuntamiento, en el sitio donde se determine.

Este requisito parte de la ORDENANZA MUNICIPAL [30] que en su artículo 34.1 establece las fracciones de residuos que deben ser separadas de acuerdo con la LEY 11/1997 DE ENVASES [24]. Sin embargo, a efectos prácticos, en el año 2000 no se dispone de los contenedores que se mencionan en la misma, por lo que se hace difícil cumplir este requisito. De la lectura de la Ordenanza se deduce que aún no se han firmado los acuerdos de colaboración con los Sistemas Integrados de Gestión (art. 34.a).

#### **4. Informar al Ayuntamiento de la cantidad y las características de los residuos en el momento que lo solicite.**

Esta obligación queda recogida en el artículo 62 de la Ordenanza [30], en este mismo artículo también se hace referencia a la obligación de facilitar las labores de inspección, vigilancia y control de la Administración en materia de residuos urbanos.

La información se requerirá con el objetivo de garantizar un adecuado tratamiento de los residuos urbanos y se referirá conforme al artículo 62 de la Ordenanza [30] a:

*"... al origen, naturaleza, composición, cantidad, forma de tratamiento, evacuación y destino final de los residuos".*

Esta obligación está recogida también en el artículo 42 de la Ley de Protección Ambiental de Andalucía y en el artículo 9 del Reglamento de Residuos de Andalucía.

---

5. **No entregar a los servicios municipales de limpieza residuos peligrosos** de origen o no doméstico, por ejemplo, tubos fluorescentes, lacas, barnices, pinturas, medicinas, disolventes, pilas botón, aceites minerales, etc.

Esta prohibición se establece de diferentes formas a lo largo de todo el texto de la Ordenanza [30], en primer lugar, en una primera aproximación, al establecer la clasificación de los residuos urbanos no recoge los residuos con características de peligrosidad que puedan generarse en domicilios particulares, hecho que ya hace suponer que éstos serán objeto de una gestión diferenciada.

Por otro lado y más concretamente, en el artículo 32, al hacer referencia a la garantía de la inocuidad de los residuos urbanos está prohibiendo indirectamente la deposición de los residuos peligrosos en los lugares destinados a la recogida de los residuos urbanos.

*"Con carácter general, los productores o poseedores de los residuos enumerados en los artículos anteriores habrán de garantizar la inocuidad de los mismos en su entrega a los servicios municipales"*

Si bien este artículo sería suficiente para deducir este requisito, el artículo 34, en su punto 4, hace referencia explícita a esta prohibición, mediante la siguiente redacción:

*"En ningún momento podrán entregarse para la recogida por los servicios municipales tubos fluorescentes, lacas, barnices, pinturas, medicinas, disolventes, pilas botón, aceites minerales y, en general, cualquier otro tipo de residuo que pueda considerarse tóxico o peligroso, al corresponder la competencia sobre tales residuos a la Comunidad Autónoma"*

6. **Pagar tasas al Ayuntamiento de Granada por la recogida de residuos.**

El artículo 29 de la Ordenanza [30] establece que los Ayuntamientos fijarán anualmente el valor de la tasa que cobrarán a los ciudadanos por el servicio de

---



recogida. De forma que indirectamente se establece la obligatoriedad de pagarlas por parte del mismo.

En el artículo 7 del Reglamento de residuos de Andalucía se recoge igualmente esta obligación.

## **7. Acondicionar adecuadamente los residuos**

El acondicionamiento de residuos está descrito en la Ordenanza Municipal de Residuos de Granada [30], conforme lo establecido en la en la Ley de Protección Ambiental<sup>13</sup> y en el Reglamento de Residuos de Andalucía<sup>14</sup>.

## **8. Responsabilidad por daños ocasionados por los residuos**

En el artículo 6<sup>15</sup> del Reglamento de Residuos de Andalucía establece que el poseedor o productor de residuo es responsable de los daños o molestias ocasionadas por el mismo hasta su deposición en los contenedores habilitados por el Ayuntamiento, momento en el cual, la responsabilidad pasa a ser de los entes locales.

---

<sup>13</sup> El artículo 42 punto 1 dice: *Las personas y entidades productoras o poseedoras de desechos y residuos vendrán obligadas a ponerlos a disposición de los Ayuntamientos, en las condiciones exigidas en las Ordenanzas Municipales o en el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos.*

<sup>14</sup> El artículo 8 dice: *"En los términos en que se establezcan en la normativa local, los residuos que por su volumen o configuración, no puedan ser recogidos por el correspondiente servicio municipal se adecuarán por el poseedor de los mismos para su efectiva recogida por los medios con que cuente dicho servicio. El Ayuntamiento afectado podrá exigir a los poseedores de estos residuos el pago de los gastos suplementarios que su recogida produzca si, tras notificar a los poseedores los correspondientes requerimientos para la adecuación de los residuos, los mencionados requerimientos no se hubieran cumplido en el plazo otorgado al efecto"*

<sup>15</sup> El artículo 6 dice: *"1. Las personas o entidades productoras o poseedoras de desechos y residuos serán responsables de los daños o molestias causados por los mismos hasta que se pongan a disposición de la Administración o entidad encargada de su gestión en la forma legalmente prevista (art. 42.4 de la LPA).*

*2. Según lo dispuesto en el artículo 43.3 de la Ley de Protección Ambiental, los Ayuntamientos y entidades encargados de las actividades de gestión de los desechos y residuos serán responsables de los mismos a partir del momento en que se realice la puesta a disposición o entrega, en las condiciones exigidas por las Ordenanzas Municipales o el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos, adquiriendo la propiedad de los mismos".*

---

## **9. Reciclar o valorizar los residuos cuando sea posible.**

En el artículo 11<sup>16</sup> de la Ley 10/1998 de residuos [25] se establece que todo residuo susceptible de valoración o reutilización deberá ser eliminado preferentemente por esta vía.

### **3.7.1.3.2. Residuos peligrosos**

Conforme a lo establecido en la Ley Reguladora de Bases de Régimen Local [51], las competencias en lo referente a Residuos Peligrosos se encuentran repartidas entre las Comunidades Autónomas y el Estado.

La LEY DE PROTECCIÓN AMBIENTAL de Andalucía [15].no recoge las disposiciones establecidas por la Ley 10/ 1998 [25] de Residuos, por lo que al amparo de la Distribución de Competencias entre el Estado y la Comunidad Autónoma resultará de aplicación lo dispuesto en la Legislación Estatal.

El DECRETO 283/1995 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA ANDALUZA [28] es de aprobación posterior al reglamento estatal (*Real Decreto 833/1988 de 20 de Julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos*), sin embargo el contenido del mismo obedece a la necesidad de regulación administrativa interna del planeamiento y el registro de la producción de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma, no afectando directamente a los productores de residuos peligrosos.

Las primeras disposiciones normativas específicas en materia de residuos peligrosos datan de finales de la década de los ´70, para el caso de la Comunidad Europea y de mediados de los ´80 para el Gobierno Español. En nuestro país, la LEY BÁSICA DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS 20/86 supuso la incorporación al Ordenamiento jurídico interno de la DIRECTIVA 78/319/CEE DE 20 DE MARZO SOBRE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS, tras la integración de España como miembro de la Comunidad Económica Europea el 1 de enero de 1986.

---

<sup>16</sup> El artículo 11 dice: "Todo residuo potencialmente reciclable o valorizable deberá ser destinado a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos posibles".

---

Actualmente, el progreso técnico y científico ha promovido la sustitución de esta LEY BÁSICA DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS por la LEY 10/1998 DE RESIDUOS [25], que titula su Capítulo IV: NORMAS ESPECÍFICAS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Si bien la LEY 20/86 se encuentra derogada, no ocurre lo mismo con el Reglamento que la desarrolla, RD 833/1988, DE 20 DE JULIO<sup>17</sup> [34], que continúa vigente en la actualidad en lo que no contradiga a la LEY 10/1998 [25], al no haberse desarrollado todavía un reglamento que la desarrolle.

En el artículo 3 de la LEY 10/1998 [25] se establece que los residuos peligrosos son:

*"aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el RD 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido"*.

Consultando el Anexo II del R.D. 952/1997 [36], se observa que la lista de residuos que aparece en el mismo se corresponde con la aprobada mediante la DECISIÓN 94/904/CE, DEL CONSEJO, DE 22 DE DICIEMBRE, que ha sido sustituida por la DECISIÓN 2000/532/CE DE LA COMISIÓN, DE 3 DE MAYO DE 2000<sup>18</sup>, y posteriormente modificada por la DECISIÓN DE LA COMISIÓN DE 16 DE ENERO DE 2001. Puesto que la Lista Europea de Residuos, en adelante L.E.R., es la que deberá incluirse en el Anexo II del R.D. 952/1997 [36], será la que tomemos como referencia para estimar cuáles son los residuos peligrosos que se generan en la Facultad de Farmacia, puesto que, en esta lista, los residuos señalados con un asterisco son considerados como residuos peligrosos en virtud del punto 4 del Anexo:

*"Los residuos que aparecen en la lista señalados con (\*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con el primer guión del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE. Estos residuos están sujetos a las disposiciones de la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a menos que se aplique el artículo 5 de esa Directiva"*.

---

<sup>17</sup> Este Reglamento ha sido modificado parcialmente por el RD 952/1997.

<sup>18</sup> Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos. DOCE 226/L, de 06-09-00

---

A efectos legales la Facultad de Farmacia se considera como pequeña productora de residuos peligrosos puesto que produce menos de 10.000 Kg /año.

En este contexto, los requisitos legales que resultan de aplicación en la Facultad de Farmacia son los que se describen a continuación.

### **1. Darse de alta en el registro de pequeños productores de residuos peligrosos.**

Siempre y cuando se produzca algún tipo de residuos peligrosos de los recogidos en la L.E.R. la Facultad de Farmacia se considerará como productor de residuos peligrosos.

Consecuentemente es necesario darse de alta en la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía como pequeño productor de residuos, puesto que no supera los 10.000 Kg/año. Esta obligación está recogida en el artículo 22.1 del R.D. 833/1988 [34]:

*“Se considerarán pequeños productores aquellos que por generar o importar menos de 10.000 kilogramos al año de residuos tóxicos y peligrosos, adquieran este carácter mediante su inscripción en el registro que a tal efecto llevarán los órganos competentes de las Comunidades Autónomas”.*

Esta obligación queda remarcada en la redacción del artículo 9 de la Ley 10/1998 de residuos [25] que establece las autorizaciones administrativas para la producción de residuos y en los artículos 10 y 11 del R.D. 833/1988 [34] que establecen las condiciones y necesidades de autorización de una actividad productora de residuos peligrosos.

En el artículo 21 de la LEY 10/1998 de Residuos [25] se establecen las obligaciones del productor de residuos peligrosos. Estas obligaciones son las que se recogen en los puntos 2 al 7 que se describen a continuación, los contenidos de los registros y las condiciones en las que deben realizarse algunas de estas actividades son desarrollados en el R.D. 833/1988 [34].

---

## **2. Realizar una segregación de residuos en origen**

Esta obligación se recoge en el artículo 21 de la LEY 10/1998 [25], en él se dice que, en particular se deben evitar las mezclas de residuos cuando se prevea que al hacerlo aumentará la peligrosidad del residuo o se dificultará su gestión posterior.

Este artículo refleja la necesidad de considerar el principio de precaución en la gestión de los residuos peligrosos, tanto desde el punto de vista ambiental como desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales. Por lo que es recomendable que ante la duda científica de las consecuencias de la mezcla de residuos peligrosos se evite realizarla.

## **3. Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos**

Esta obligación está recogida en la letra b del artículo 21.1 de la Ley 10/1998 [25] de residuos, y sigue

*"... en la forma que reglamentariamente se determine".*

De modo que estas operaciones se realizarán conforme lo establecido en los artículos 13 y 14 del Reglamento 833/1988 [34], de envasado y etiquetado respectivamente.

En lo referente al tipo de envase y el tipo de cierre que se utilice para contener residuos peligrosos sólidos, líquidos o mixtos, en el artículo 13 letra a se determina que

*"... estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida de contenido y contruidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con éste combinaciones peligrosas".*

---

En el caso de recipientes destinados a envasar residuos que tengan la calificación de peligrosos y que se encuentren en estado de gas comprimido, licuado o disuelto a presión se determina en el artículo 13 letra b que deberán estar homologados, es decir

*"... cumplirán la legislación vigente en la materia"*

Por último, el artículo 13 letra c determina las condiciones en las que deberán envasarse y almacenarse los residuos peligrosos

*"... de forma que se evite la generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión"*

En cuanto al etiquetado de residuos peligrosos, se establecen las siguientes condiciones en el artículo 14.

A. EL ETIQUETADO DEBERÁ REALIZARSE (artículo 14.1)

*"... de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española oficial del Estado."*

B. EL CONTENIDO DE LA ETIQUETA SERÁ (artículo 14.2)

- a) *"... código de identificación de los residuos que contiene, según el sistema de identificación que se describe en el Anexo I.*
- b) *Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.*
- c) *La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos."*

C. LA NATURALEZA DE LOS RIESGOS QUE PRESENTAN LOS RESIDUOS PELIGROSOS se indicaran mediante los pictogramas contenidos en el Anexo II del R.D. 833/1988 [34] (artículo 14.3)

---

*"... dibujados en negro sobre fondo amarillo-naranja".*

D. EN EL CASO EN EL QUE SE DEBA ASIGNAR MÁS DE UN INDICADOR DE RIESGO a un envase que contenga un residuo peligroso se seguirán los siguientes requisitos (artículo 14.4):

*"a)... la obligación de poner el indicador de riesgo tóxico hace que sea facultativa la inclusión de los indicadores de riesgo de residuos nocivo y corrosivo.*

*b) la obligación de poner el indicador de riesgo de residuo explosivo hace que sea facultativa la inclusión del indicador de riesgo de residuo inflamable y comburente".*

E. La fijación de la etiqueta al envase debe ser tan firme que permita la identificación del contenido y el origen del envase en todas las operaciones posteriores de gestión del residuo peligroso (artículo 14.5)

*"...debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores"*

F. EL TAMAÑO DE LAS ETIQUETAS DEBERÁ SER COMO MÍNIMO DE 10 X 10 CM, conforme a lo establecido en el artículo 14 punto 5.

#### **4. Cumplimentar y custodiar un registro referente a los residuos peligrosos producidos en la Facultad de Farmacia.**

El contenido de este registro hace referencia a la cantidad, naturaleza, identificación, origen, métodos y lugares de tratamiento, así como las fechas de generación y el destino de los residuos peligrosos generados en la Facultad, es decir, a qué gestor se le entrega o como son tratados, conforme a lo establecido en los

---

artículos 16 y 17 del REGLAMENTO 833/1988 de desarrollo de la Ley Básica 20/86 de residuos tóxicos y peligrosos [34].

Conforme a lo establecido en el artículo 17 de la Ley 10/1998 [25] de Residuos, en este registro se debe especificar, como mínimo:

- Origen, indicando si son de producción propia o importados,
- Cantidad, naturaleza y código de identificación de los residuos producidos. Para la codificación de los residuos peligrosos hay que atender al Anexo I del R.D. 833/1988 [34].
- Fecha y descripción de los pretratamientos realizados. En la Facultad de Farmacia no se realizan operaciones de pretratamiento de los residuos peligrosos, por lo que este apartado debe quedar sin cumplimentar.
- Fecha de cesión de los residuos al gestor autorizado.
- Fecha de inicio y finalización del periodo de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
- Fecha y número de partida arancelaria en el caso de que los residuos hayan sido importados, no es el caso de la Facultad de Farmacia, por lo que este apartado del registro quedará sin cumplimentar.
- Descripción y fecha de las operaciones de tratamiento y eliminación en caso de productor autorizado a realizar operaciones de tratamiento in situ.
- Frecuencia con la cuál se realiza la retirada de residuos peligrosos de las instalaciones de la Facultad y medio de transporte por el que se realiza.

El registro a que se refieren estos artículos es el "LIBRO DE RESIDUOS PELIGROSOS" que se entrega en la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía al inscribir al Centro en el registro de productores de residuos peligrosos.

---



**5. Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.**

Conforme a lo especificado en el artículo 21 de la Ley 10/1998 [25].

**6. Presentar un informe anual a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, en el que se deberán especificar, como mínimo, cantidad de residuos peligrosos producidos o importados, naturaleza de los mismos y destino final. El informe deberá ser presentado en los dos primeros meses del año.**

En este apartado hay que distinguir entre Declaración e Informe anual, los pequeños productores de residuos peligrosos, como es el caso de la Facultad de Farmacia, deberán presentar anualmente un informe de producción de residuos peligrosos conforme a las especificaciones que determina la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

De acuerdo con el artículo 21.e de la Ley 10/1998 [25] de residuos, el contenido del informe será como mínimo, la cantidad de residuos peligrosos producidos, su naturaleza y destino final. Los artículos 18 y 19 del RD 833/1988 [34] especifican la obligación, el plazo y el formato de la Declaración Anual y, en nuestro caso, del Informe Anual de Residuos.

**7. Informar inmediatamente a la Administración pública competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.**

Para el caso de la Facultad de Farmacia, habría que informar a la Delegación Provincial de Granada de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

---

**8. Prohibición de entregar los residuos peligrosos a un transportista no autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.**

Conforme la redacción del artículo 21.3 del R.D. 833/1988 <sup>19</sup> [34] y en el artículo 11.1 de la Ley de Residuos<sup>20</sup>.

Conforme la redacción el R.D. 833/1988 [34] se imponen otras obligaciones para el productor de residuos peligrosos complementarias a las establecidas en la LEY 10/1998 DE RESIDUOS [25](art. 21), estas obligaciones son:

**9. Cumplimentar los documentos de control y seguimiento de los residuos peligrosos y custodiarlos por un periodo mínimo de cinco años.**

De acuerdo con lo establecido en los artículos 16, 21 y 41.e de R.D. 833/1988 [34], en el artículo 16 se hace referencia al tiempo de custodia de estos documentos y en el artículo 21 a la obligación de cumplimentarlos.

**10. Registrar los documentos de aceptación de los residuos peligrosos emitidos por el gestor autorizado y conservarlos durante un tiempo no inferior a cinco años.**

Esta obligación está recogida en el artículo 16<sup>21</sup> de R.D. 833/1988 [34] estos documentos son emitidos por el gestor tras dar entrada en planta a los residuos peligrosos generados por la Facultad de Farmacia.

---

<sup>19</sup> El artículo 21 punto 3 dice: *No entregar residuos tóxicos y peligrosos a un transportista que no reúna los requisitos exigidos por la legislación vigente para el transporte de este tipo de productos.*

<sup>20</sup> El artículo 11 punto 1 dice: *Los poseedores de residuos estarán obligados, siempre que no procedan a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor de residuos, para su valorización o eliminación, o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que comprenda estas operaciones.*

<sup>21</sup> El artículo 16 dice: *1. El productor de residuos tóxicos y peligrosos está obligado a llevar un registro en el que conste la cantidad, naturaleza, identificación según el anexo I, origen, métodos y lugares de tratamiento, así como las fechas de generación y cesión de tales residuos.*

*2. Asimismo debe registrar y conservar los documentos de aceptación de los residuos en las instalaciones de tratamiento o eliminación a que se refiere el artículo 34 del presente Reglamento durante un tiempo no inferior a cinco años.*

*3. Durante el mismo período debe conservar los ejemplares del «documento de control y seguimiento» del origen y destino de los residuos a que se refiere el artículo 35 del presente Reglamento.*

---

**11. Solicitar al gestor de residuos peligrosos la aceptación de los residuos generados en la Facultad de Farmacia de forma previa a su retirada.**

Conforme lo establecido en el artículo 20 del R.D. 833/1988 [34], el contenido de esta solicitud debe indicar, al menos, "a. Identificación según Anexo I.

b. Propiedades físico-químicas.

c. Composición química.

d. Volumen y peso.

e. El plazo de recogida de los residuos".

A este respecto se especifica que el falseamiento de los datos dará lugar a la no aceptación de los residuos, debiendo asumir la Facultad los costes del transporte de vuelta a sus instalaciones.

**12. Disponer de zonas de almacenamiento para los residuos peligrosos**

El almacenamiento de los residuos peligrosos, conforme lo establecido en el artículo 15 del R.D. 833/1988 [34], el almacenamiento podrá ser interno o externo mediante cesión a un gestor autorizado.

Si el almacén de residuos peligrosos se encuentra dentro de las instalaciones de la Facultad, deberá cumplir según el artículo 15 punto 2:

*"la legislación y normas técnicas que les sean de aplicación".*

Las condiciones aplicables a las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos se encuentran descritas en las Instrucciones Técnicas Complementarias emitidas por el Ministerio de Industria y Energía, serie MIE-APQ (Ministerio de Industria y Energía, Almacenamiento de Productos Químicos).

---

---

### **13. No almacenar los residuos peligrosos por un tiempo superior a 6 meses**

Esta obligación esta recogida en el artículo 3 de la ley 10/1998 [25] indirectamente, puesto que al definir el almacenamiento de residuos establece que almacenamiento es

*"el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a **seis meses** si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores"*.

Mas explícitamente, el tiempo de almacenamiento de residuos peligrosos en el artículo 15.3 del R.D. 833/1988 donde cita, en el artículo dedicado al almacenamiento de los residuos peligrosos que éstos no podrán ser almacenados por parte de los productores por un tiempo superior a seis meses salvo que así lo autorice en nuestro caso, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

### **14. Realizar un estudio de minimización de residuos peligrosos.**

En el R.D. 952/1997 [36] se establece que para el año 2002 y con una periodicidad de 4 años, los productores de residuos peligrosos deben tener elaborados y presentar en la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía un estudio de minimización de residuos peligrosos por unidad de producción, con el compromiso de reducir la generación de los mismos en función de los medios disponibles.

### **15. Considerar los aceites minerales usados como residuos peligrosos, con la misma gestión y obligaciones derivadas.**

Esta obligación esta recogida en la O.M. de 28 de febrero de 1989 [37] por la que se regula la gestión de los aceites usados. Por lo que todas las consideraciones y los requisitos legales identificados para la gestión de los residuos peligrosos deben ser aplicados a los aceites minerales usados.

---

### 3.7.1.3.3. Residuos radiactivos

La Legislación referente a los residuos radiactivos las competencias para legislar las ostenta el GOBIERNO DE LA NACIÓN si bien el órgano consultivo es el Consejo de Seguridad Nuclear, quien propone al Gobierno la legislación, adapta la normativa Comunitaria y tiene potestad para emitir normas técnicas de obligatorio cumplimiento sin necesidad de ser aprobadas por el Gobierno.

En la Facultad de Farmacia existe una Instalación Radiactiva con fines científicos de 3ª categoría, en virtud de la disposición adicional primera de LA LEY 15/1980 DE CREACIÓN DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR [41], siendo instalaciones de tercera categoría, las Instalaciones en las que se manipulen o almacenen nucleidos radiactivos cuya actividad total sea superior a 0.1, 1, 10 y 100 mCi para los grupos establecidos en la clasificación de radionucleidos que establece el Gobierno, considerando la Legislación Internacional, e inferior a la actividad establecida para las Instalaciones de segunda categoría

*"Las instalaciones donde se manipulen o almacenen nucleidos radiactivos cuya actividad total sea superior a cero coma uno, uno, diez y cien microcurios para los distintos grupos, de acuerdo con la clasificación de radionucleidos que establezca el Gobierno, teniendo en cuenta la reglamentación internacional, e inferiores a los citados en el punto anterior".*

Considerando la legislación aplicable y la memoria de puesta en marcha<sup>22</sup> de la Instalación Radiactiva de Radiofarmacia, clasificada como una Instalación Radiactiva de 3ª categoría, con fines científicos, los requisitos legales que le son de aplicación son los que se describen a continuación.

---

<sup>22</sup> Conforme al R.D. 1836/1999, todas las I.R. requerirán de autorización de funcionamiento (art. 36) que debe aprobar el Consejo de Seguridad Nuclear en la que se especificará un Plan de Gestión de Residuos Radiactivos "que incorpore, en su caso, los contratos establecidos con empresas gestoras e incluya, entre otros conceptos, un sistema para su posible desclasificación"(art. 20).Por lo que para el desarrollo de este apartado consideraremos lo especificado en esta autorización.

---

**1. Anotar en el Diario de Operación cualquier actividad relacionada con los residuos radiactivos.**

De acuerdo con el R.D. 1836/1999 [42], el supervisor de la I.R. o, en su caso el operador, debe hacer constar en el Diario de Operación, entre otras actividades, las descritas en el artículo 71:

*"Descarga de efluentes radiactivos al exterior y almacenamiento y evacuación de residuos radiactivos sólidos".*

El Diario de Operación debe ser firmado diariamente por el supervisor o el operador encargado de realizar las anotaciones.

Del mismo modo, si ocurriera cualquier incidente en el que estuvieran implicados los residuos radiactivos, éste sería anotado en el Diario de Operación conforme lo establecido en el artículo 71 del R.D. 1836/1999 [42].

**2. Emitir informes por duplicado a la Dirección General de la Energía y al C.S.N. en los siguientes supuestos:**

a.- **Anualmente**, el informe contendrá un resumen diario de operaciones entre las que se encuentran aquellas relacionadas con los residuos radiactivos (descargas, almacenamiento, retiradas e incidentes)

Este informe deberá ser remitido a ambos organismos antes del 1 de abril de cada año natural.

b.- **Cuando ocurra cualquier incidente** relacionado con los residuos radiactivos se comunicará a la mayor brevedad posible remitiendo informe en el que se incluyan las circunstancias en las que haya tenido lugar.

Conforme lo establecido en el artículo 73 del R.D. 1836/1999 [42].

---

### **3. Solicitar autorización para la eliminación, reutilización o reciclado de sustancias radiactivas**

Esta obligación queda recogida en el artículo 51 del R.D. 783/2001 [43] de Protección Frente a Radiaciones Ionizantes en la forma en que se cita a continuación:

*"Toda evacuación de efluentes y residuos sólidos radiactivos al medio ambiente requerirá autorización expresa del Ministerio de Economía<sup>22</sup>, previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear, y se ajustará a los límites y condiciones que en la misma se establezcan atendiendo a las características de la práctica".*

Para solicitar la autorización, la I.R. deberá presentar los estudios pertinentes con referencia al vertido de los efluentes radiactivos al medio ambiente y a la capacidad de éste para asimilar la contaminación en función de sus características.

Sin embargo, en el artículo 76 del R.D. 1836/1999 [42], se establece una salvedad,

*"...que los mismos contengan o estén contaminados con radionucleidos en concentraciones o niveles de actividad iguales o inferiores a los establecidos por el Ministerio de Industria y Energía<sup>23</sup> en relación con la definición de residuo radiactivo a que hace referencia la disposición adicional cuarta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico".*

Remitiéndonos a la disposición adicional cuarta de la Ley 54/1997<sup>24</sup> [52], observamos como no se hace ninguna aclaración a los límites por debajo de los cuáles un residuo deja de ser considerado radiactivo y puede ser desechado,

---

<sup>23</sup> Estas competencias corresponden al actual Ministerio de Industria, Turismo y Comercio conforme lo establecido en el Real Decreto 1554/2004, de 25 de junio, por el que se desarrolla la estructura básica del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y en el Real Decreto 1836/99, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

<sup>24</sup> "Residuo radiactivo es cualquier material o producto de desecho, para el cual no está previsto ningún uso, que contiene o está contaminado con radionucleidos en concentraciones o niveles de actividad superiores a los establecidos por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear".

reutilizado o reciclado sin autorización previa del C.S.N. En el R.D. 783/2001 [43], se vuelve a hacer mención de esta condición puesto que en el artículo 52 se establece que

*"Los niveles de actividad para la emisión de efluentes radiactivos al medio ambiente deberán ser tales que las concentraciones de actividad de los radionucleidos en ellos contenidos y las dosis susceptibles de ser recibidas por la población a la que potencialmente pueda afectar sean las más bajas razonablemente posibles, teniendo en cuenta factores económicos y sociales"*

Como apunta este mismo artículo los niveles a los que se refiere estarán siempre por debajo del límite anual de dosis para miembros del público que se fija en 1mSv/año (art. 13 R.D. 783/2001) en función de los límites de actividad definidos para cada uno de los radionucleidos y recogidos en la tabla A del Anexo III de este R.D.

#### **4. Equipar al laboratorio con sistemas independientes de, almacenamiento, evacuación y tratamiento de efluentes y residuos radiactivos.**

En virtud de lo establecido en el artículo 56 del R.D. 783/2001 [43], se debe dotar de sistemas independientes en el caso de realizarse prácticas que pudieran generar efluentes o residuos radiactivos sólidos que tengan un riesgo radiológico significativo. Asegurando que no se produzca contaminación y por tanto, que la salud de trabajadores y del público en general no se vea afectada por la realización de estas prácticas.

El incumplimiento de esta obligación dará lugar a sanciones según lo previsto en el artículo 69 del R.D. 783/2001<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> El artículo 69 referente a infracciones y sanciones dice: " 1. Sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales o de otro orden en que puedan incurrir los titulares de prácticas reguladas en el mismo, la inobservancia de lo dispuesto en el presente Reglamento será constitutiva de las infracciones previstas en el capítulo XIV de la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear, modificado por la disposición adicional quinta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.

2. Además, la inobservancia de lo dispuesto en el presente Reglamento será constitutiva de las infracciones siguientes, clasificadas en leves, graves y muy graves:

A Se consideran infracciones **muy graves**:

1. El ejercicio de cualquier práctica prevista en el presente Reglamento que requiera licencia o autorización específica y no se pueda considerar exenta, sin la oportuna licencia o autorización, siempre que suponga un



## **5. Almacenar los residuos radiactivos en recipientes que proporcionen una protección suficiente contra las radiaciones ionizantes**

En virtud de lo establecido en el artículo 54.1 del R.D. 783/2001 [43], se establece la obligatoriedad de asegurar la protección frente a las radiaciones ionizantes de los residuos radiactivos, para ello es necesario almacenarlos en recipientes en función de las características del residuo, teniendo en cuenta las condiciones del almacén y la posibilidad de dispersión o fuga del material radiactivo. En la autorización de funcionamiento de la I.R. se establecen los contenedores adecuados para cada tipo de residuo, información que está recogida en el Cuadro 3.40.

## **6. Etiquetar los envases que contengan residuos radiactivos.**

Los envases que contengan residuos radiactivos deberán ser etiquetados adecuadamente conforme la obligación recogida en el artículo 54.2 del R.D. 783/2001 [43]. El no cumplimiento de esta obligación será sancionada en virtud de lo recogido en el artículo 69 de este R.D.<sup>24</sup>.

---

riesgo grave para la vida o la salud de las personas, o para el medio ambiente, o para la seguridad de las cosas. (...)

3. No disponer de los sistemas adecuados para almacenamiento, tratamiento y, en su caso, evacuación de efluentes y residuos sólidos o evacuar éstos sin autorización o superando los niveles autorizados para la emisión, siempre que de estas conductas se derive un riesgo grave para las personas o el medio ambiente.

No respetar los límites de dosis establecidos para cada supuesto en el presente Reglamento, cuando de ello se derive un riesgo grave para la vida o salud de las personas.

B. Se consideran infracciones **graves**:

1. El ejercicio de cualquier práctica prevista en el presente Reglamento que requiera licencia o autorización específica y no se pueda considerar exenta, sin la oportuna licencia o autorización, siempre que no constituya falta muy grave o leve.(...)

12. No disponer de los sistemas adecuados para almacenamiento, tratamiento y, en su caso, evacuación de efluentes y residuos sólidos, o evacuarlos sin autorización o superando los niveles autorizados para la emisión, siempre que de estos comportamientos no se derive un riesgo grave para las personas o el medio ambiente.

C. Se consideran infracciones **leves**:

1. El ejercicio de cualquier práctica prevista en el presente Reglamento, que requiera licencia o autorización específica y no se pueda considerar exenta, sin la oportuna licencia o autorización, siempre que no constituya falta grave ni muy grave y tenga escasa trascendencia.(...)

10.No disponer de los sistemas adecuados para almacenamiento, tratamiento y, en su caso, evacuación de efluentes y residuos sólidos, o evacuarlos sin autorización o superando los niveles autorizados para la emisión, siempre que estos comportamientos tengan escasa trascendencia para la protección radiológica.

No respetar los límites de dosis establecidos para cada supuesto en el presente Reglamento, cuando el incumplimiento tenga escasa trascendencia para la protección radiológica(...)"

---

RESIDUOS SÓLIDOS												
Material de laboratorio contaminado											Cadáveres de animales	
Periodo de semidesintegración	T<1 día	1 día<T<10 días		10 días<T<100 días				100 días < T				Indeterminado
Radionuclidos	Tc 99m ; I 123	Ga 67 ; In 111 ; Ca 47 ; I 131	I 125 ; Cr 51 ; Fe 59	Co 58 ; P 32 ; S 35	Ca 45	Co 57	H 3	C 14				
Sistema de almacenamiento	Residuos Radiactivos Sólidos emisores gamma	Residuos Radiactivos Sólidos emisores gamma		Residuos Radiactivos Sólidos emisores gamma	Residuos Radiactivos Sólidos emisores beta.		ENVASES SUMINISTRADOS POR ENRESA				Arcón congelador	
Capacidad y blindaje de los depósitos	2 depósitos de 75 l, blindados con 5 mm de plomo	2 depósitos de 75 l, blindados con 15 mm de plomo.		2 depósitos de 75 l, blindados con 10 mm de plomo.	Recipientes de cloruro de vinilo de 5 l						Blindaje de plomo	
RESIDUOS LÍQUIDOS												
Sistema de almacenamiento			LIQUIDOS ACUOSOS				LIQUIDOS ORGÁNICOS					
			Sistema de dilución y vertido autorizado				ENVASES SUMINISTRADOS POR ENRESA					
Capacidad y blindaje de los depósitos			Depósitos de 25 litros blindados con 2 mm de plomo Depósito de 300 litros blindado con 5 mm de plomo									

**Cuadro 3.40.** Recipientes para el almacenamiento de Residuos Radiactivos. FUENTE. ELABORACIÓN PROPIA

**1. Llevar un registro sobre el almacenamiento de las características más relevantes de los residuos radiactivos almacenados.**

De acuerdo con el artículo 54.3 del R.D. 783/2001 [43], en el registro debe constar los datos fisicoquímicos, valores máximos de nivel de exposición en contacto y a 1 metro de distancia de su superficie, fecha de la última medición y actividad, como mínimo.

El incumplimiento de esta obligación será sancionada en virtud de lo establecido en el artículo 69 de este R.D.<sup>24</sup>

**3.7.1.4. GENERACIÓN DE RUIDO**

El terreno sobre el que se asienta la Facultad de Farmacia se clasifica conforme al artículo 7 letra e de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre de Ruido [44] el terreno de la Facultad de Farmacia está clasificado como

*"sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente, cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica"*.

Cuando se apruebe el Reglamento de esta Ley el Gobierno habrá delimitado los objetivos correspondientes a la calidad acústica de esta zona.

En cualquier caso, los requisitos que debe cumplir la Facultad de Farmacia en referencia a la emisión de ruido ambiental recogidos en la legislación vigente son los que se enuncian a continuación:

**1. Los límites de emisión sonora no deben sobrepasar los 65 en horario diurno y los 55 en horario nocturno.**

Según lo establecido en el artículo 8 , y en la tabla II del Anexo I de la Ordenanza Municipal de Protección del Ambiente Acústico de Granada [47], el Nivel de Emisión

---

Exterior (N.E.E.) en el exterior del edificio no debe sobrepasar los 65 dB durante el horario diurno (de 7 a.m. a 11 p.m.) ni los 55 en horario nocturno (de 11 p.m. a 7 a.m.). En función de la zona en la que se ubica la Facultad de Farmacia, considerada como "zona con residencia, servicios terciarios, no comerciales o equipamientos no sanitarios".

Estos límites coinciden con los establecidos en la Tabla 2 del Anexo I del Reglamento de protección contra la contaminación acústica aprobado mediante Decreto 326/2003 de la Junta de Andalucía [46]:

*"Limite de emisión de ruido en el exterior de las edificaciones. Nivel de Emisión Exterior:*

	NIVELES LIMITE dBA	
	Día (7-23)	Noche (23-7)
Zona con residencia, servicios, terciarios, no comerciales o equipamientos no sanitarios.	65	55"
Patios y zonas verdes comunes		

Conforme a la Ordenanza [47], al valor resultante del nivel de emisión sonora se le descontará el valor del ruido de fondo. En el caso en que el valor del ruido de fondo sea superior a este límite, se considerará como N.A.E. el ruido de fondo.

### 3.7.1.5. CONTAMINACIÓN DEL SUELO

La contaminación del suelo uno de los aspectos que han tardado más tiempo en ser regulados por parte del Derecho Ambiental, por lo que existen pocas disposiciones normativas en esta materia. En España, la contaminación del suelo se encuentra regulada a través de la legislación de residuos.

El artículo 3 de la LEY DE RESIDUOS DE 10/1998 [25] dedica su título V a los suelos contaminados. En dicha ley se define el suelo contaminado como

*"todo aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se determinen por el Gobierno".*

En el supuesto de que cualquiera de las actividades desarrolladas en la Facultad de Farmacia produjese contaminación del suelo debería *Limpiar y recuperar el suelo en la forma y condiciones que determine la Comunidad Autónoma de Andalucía.*

Conforme lo establecido en el Título V de la Ley de residuos, arts. 27 y 28, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía debe emitir la declaración de suelo contaminado y a partir de esta declaración, fijar las operaciones de limpieza y las condiciones en las que deben ser realizadas para descontaminar el suelo.

La responsabilidad de descontaminar el suelo recae sobre el contaminador, la Universidad, actuando la Junta de Andalucía de forma subsidiaria en caso de no poder abordarse por parte de la Universidad por cuenta del contaminador y a su costa (*Artículo 36.3. Ley 10/1998*).

### **3.7.2. COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS LEGALES REGLAMENTARIOS**

Los requisitos legales y reglamentarios se han analizado individualmente para determinar su grado de cumplimiento.

En primer lugar hay que identificar el lugar al cuál resulta de aplicación cada uno de los requisitos y la persona responsable de su cumplimiento. Esta información queda recogida en el registro FF UGR RE 01/FF UGR PR 02 *"Identificación de los requisitos legales y reglamentarios"* (*Anexo II*).

---

Las herramientas empleadas para realizar la revisión del cumplimiento de los requisitos legales han sido:

- Visitas.
- Entrevistas.
- Mediciones.
- Libros de registro.
- Autorizaciones.

### **Determinación de las no conformidades**

Las no conformidades detectadas en el proceso de evaluación realizado están relacionadas con los requisitos legales y reglamentarios siguientes:

1. Prohibición de realizar vertidos de agua residual de determinadas sustancias contaminantes (artículo 4 de la Ordenanza Municipal de Agua Residual de Granada).
2. Solicitar la autorización de vertidos de agua residual (artículo 5 de la Ordenanza Municipal de Agua Residual de Granada).
3. Segregar los residuos en los siguientes grupos:
  - a. latas, plástico y tetra brik.
  - b. envases de vidrio
  - c. papel y cartón
  - d. residuos textiles
  - e. basura orgánica
  - f. embalaje.

### **3.7.3. ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE ACCIÓN**

Para subsanar las no conformidades derivadas del análisis del cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios, se establece el plan de acción, recogido en el Cuadro 3.41.

---

NO CONFORMIDAD	ACCIONES DERIVADAS	FECHA EVALUACIÓN	FECHA LÍMITE
Se sobrepasan los límites fijados en la ordenanza municipal de agua residual	Identificación de la/s fuente/s de contaminación.	20 de febrero de 2003	7 de marzo de 2003
	Elaboración y entrega de instrucciones técnicas sobre gestión de residuos peligrosos y vertidos de agua residual.	7 de marzo de 2003	28 de marzo de 2003
	Introducción de normas sobre gestión de residuos peligrosos en los departamentos en la página web de gestión ambiental de la Facultad.	14 de marzo de 2003	3 de abril de 2003
	Colocación de carteles sobre gestión de residuos peligrosos en los laboratorios de la Facultad.	7 de marzo de 2003	14 de marzo de 2003
No se ha realizado el estudio de minimización de residuos exigido por ley	Elaborar el estudio de minimización de residuos y presentarlo en la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía	11 de abril de 2003	15 de mayo de 2003
No se ha solicitado la autorización de vertidos de agua residual	Realizar la solicitud y presentarla en la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía	20 de febrero de 2003	26 de febrero de 2003

**Cuadro 3.41.** Plan de acción para subsanar las no conformidades legales.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

### **3.8. VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES**

---

Una vez identificados los aspectos ambientales, sus impactos asociados, y los requisitos legales que les son de aplicación, es necesario proceder a su valoración para establecer el orden de prioridad de actuación. En este apartado debemos recordar que la valoración de los aspectos ambientales se hace considerando los criterios recogidos en los Cuadros, 3.3. "Método para la valoración de los aspectos ambientales", 3.4. "Criterios para la valoración de los aspectos ambientales" y 3.5. "Valores de significación".

La evaluación (identificación y valoración) de los aspectos ambientales derivados de las actividades desarrolladas en la Facultad de Farmacia se recoge en el Cuadro 3.42.

Los aspectos ambientales significativos son recogidos y registrados por el SGA de la Facultad de Farmacia tal y como se recoge en el Procedimiento FF UGR PR 01 "EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES".

El Cuadro 3.43 refleja la clasificación de los aspectos ambientales en función de su significación.

---



ASPECTO AMBIENTAL / CRITERIOS	REGULACIÓN LEGAL	TOXICIDAD / PELIGROSIDAD	GRADO DE CONTROL	IMAGEN PÚBLICA / EFECTOS ECONÓMICOS	CONFORMIDAD CON EL SGA	TOTAL
CONSUMO DE SUSTANCIAS Y MATERIALES NO PELIGROSAS	1	1	1	1	2	6
CONSUMO DE SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS	3	3	1	1	2	10
CONSUMO ENERGÉTICO	1	1	1	2	2	7
CONSUMO DE AGUA	1	1	1	2	2	7
CONSUMO DE PRODUCTOS BIOSANITARIOS	3	3	1	1	2	10
CONSUMO DE SUSTANCIAS Y MATERIAL RADIATIVO	3	3	1	2	2	11
GENERACIÓN DE AGUA RESIDUAL	3	2	1	2	2	10
GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS	3	2	1	1	2	9
GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS QUÍMICOS	3	3	2	2	2	12
GENERACIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS	3	3	2	2	2	12
EMISIONES ATMOSFÉRICAS	3	2	1	1	2	9
VERTIDO ACCIDENTAL DE PRODUCTOS QUIMICOS	3	3	2	2	2	12
VERTIDO ACCIDENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	3	3	2	2	2	12
VERTIDO ACCIDENTAL DE RESIDUOS URBANOS	3	2	2	2	2	11
VERTIDO ACCIDENTAL DE RESIDUOS RADIATIVOS	3	3	2	2	2	12
VERTIDO ACCIDENTAL DE SUSTANCIAS Y MATERIAL RADIATIVO	3	3	2	2	2	12
VERTIDO ACCIDENTAL DE RESIDUOS BIOSANITARIOS	3	3	2	2	2	12
EMISIONES ATMOSFÉRICAS DERIVADAS DEL MAL FUNCIONAMIENTO DE LAS CALDERAS	3	3	2	2	2	12
VERTIDO DE GASÓLEO	3	3	2	2	2	12
EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE GASES MUY TÓXICOS	3	3	2	2	2	12
EMISION DE BUTANO/PROPANO	3	3	2	2	2	12

Cuadro 3.42. Valoración de los aspectos ambientales

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA (continuación)

En condiciones normales		Valoración			
Aspectos ambientales identificados	Impacto asociado	Magnitud	Tot	M	Significación
RESIDUOS URBANOS	Papel y cartón	6+1+4+1+2	14	9.8	SI
	Latas de aluminio	6+1+4+1+2	14		SI
	Material biodegradable	2+1+2+1+1	7		NO
	Material de oficina	2+1+2+1+1	7		NO
	Aceite vegetal	2+1+2+1+1	7		NO
RESIDUOS PELIGROSOS	Químicos	6+3+4+1+2	16	14.8	SI
	Sanitarios	6+3+4+1+2	16		SI
	Pilas	6+2+4+1+1	14		SI
	Móviles (baterías)	6+2+4+1+1	14		SI
	Informáticos	6+2+4+1+1	14		SI
EMISIONES ATMOSFÉRICAS	Partículas	6+2+4+1+1	14	15.2	SI
	Nox	6+3+4+1+2	16		SI
	CO	6+3+4+1+2	16		SI
	SO <sub>2</sub>	6+3+4+1+2	16		SI
	Ruido	6+2+4+1+1	14		SI
RESIDUOS RADIATIVOS	Contaminación atmosférica, contaminación agua, contaminación suelo, destrucción vegetación y fauna, imagen pública y economía.	6+3+4+1+2	16	16	SI
CONSUMO DE MATERIAL RADIATIVO	Contaminación del suelo, afecciones vegetación y fauna, paisaje, imagen pública y economía.	6+3+2+1+1	13	13	NO
GENERACIÓN DE AGUA RESIDUAL	Contaminación del agua: alcantarillado y abastecimiento y economía.	6+2+4+1+1	14	14	SI
CONSUMO DE AGUA	Agua de abastecimiento, vegetación, imagen pública y economía.	2+1+2+1+2	8	8	NO
CONSUMO DE ENERGÍA	Eléctrica	2+1+2+1+2	8	10.6	NO
	Gasóleo	6+2+2+1+1	12		NO
	Propano	6+2+2+1+1	12		NO
CONSUMO DE SUSTANCIAS Y MATERIALES NO PELIGROSOS	Material de oficina: papel	2+1+2+1+1	7	7	NO
	Trapos de limpieza				NO
	Tizas				NO
	Alimentos				NO

Cuadro 3.43. Clasificación de los aspectos ambientales en función de su significación. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

En condiciones normales			Valoración			
Aspectos ambientales identificados		Impacto asociado	Magnitud	Total	M	Significación
<b>CONSUMO DE SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS</b>	Informáticos	Afecciones al suelo, fauna, vegetación, paisaje, imagen pública y economía.	2+2+2+1+1	7	7	NO
	Pilas		2+2+2+1+1	7		NO
	Productos químicos		2+2+1+1+1	7		NO
	Productos biológicos		2+2+1+1+1	7		NO
	Productos de limpieza		2+2+1+1+1	7		NO
Incidentes, inicio y/ o finalización			Valoración			
Aspectos ambientales identificados		Impacto asociado	Magnitud	Total	M	Significación
VERTIDO ACCIDENTAL	Sustancias y material radiactivo	Contaminación atmosférica, contaminación agua, contaminación suelo, destrucción vegetación y fauna, imagen pública y economía.	6+3+2+2+2	15	14.4	SI
	Residuos biosanitarios peligrosos		6+2+2+2+2	14		SI
	Residuos químicos peligrosos		6+2+2+2+2	14		SI
	Residuos radiactivos		6+3+4+2+2	17		SI
	<b>Gasóleo</b>	Contaminación atmosférica, contaminación agua residual, contaminación del suelo, afecciones fauna y vegetación, paisaje, imagen pública y economía.	<b>6+2+2+2+2</b>	<b>14</b>		<b>SI</b>
	<b>Productos químicos</b>	Contaminación atmosférica, contaminación agua, contaminación suelo, destrucción vegetación y fauna, imagen pública y economía.	<b>6+2+4+2+2</b>	<b>16</b>		<b>SI</b>
	<b>Productos biosanitarios</b>	Contaminación atmosférica, contaminación agua, contaminación suelo, destrucción vegetación y fauna, imagen pública y economía.	<b>6+2+4+2+2</b>	<b>16</b>		<b>SI</b>
	<b>Residuos urbanos</b>	Contaminación agua, contaminación suelo, destrucción vegetación y fauna, imagen pública y economía.	<b>6+1+2+2+2</b>	<b>13</b>		<b>NO</b>
<b>EMISIONES ATMOSFÉRICAS ACCIDENTALES</b>	<b>Gases muy tóxicos</b>	Contaminación atmosférica, contaminación suelo, destrucción vegetación y fauna, imagen pública y economía.	<b>6+3+1+2</b>	<b>12</b>	12	<b>NO</b>
	<b>Derivadas mal funcionamiento de las calderas</b>		<b>6+3+1+2</b>	<b>12</b>		<b>NO</b>
	<b>Butano/propano</b>		<b>6+3+1+2</b>	<b>12</b>		<b>NO</b>

**Cuadro 3.43.** Clasificación de los aspectos ambientales en función de su significación. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. (Continuación)

Los aspectos ambientales significativos son:

- VERTIDO ACCIDENTAL:
    - i. Sustancias y material radiactivo
    - ii. Residuos peligrosos biosanitarios
    - iii. Residuos peligrosos químicos
    - iv. Residuos radiactivos
    - v. Gasóleo
    - vi. Productos químicos
    - vii. Productos biosanitarios
    - viii. Residuos urbanos.
  
  - GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS
    - i. Papel y cartón.
    - ii. Envases de aluminio
  
  - GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS
    - i. Químicos
    - ii. Biosanitarios
    - iii. Pilas
    - iv. Móviles (baterías)
    - v. Informáticos
  
  - GENERACIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS
  
  - EMISIONES ATMOSFÉRICAS
    - i. Partículas
    - ii. Óxidos de nitrógeno
    - iii. Monóxido de carbono
    - iv. Dióxido de azufre
    - v. Ruido
  
  - GENERACIÓN DE AGUA RESIDUAL
-

El SGA de la Facultad debe desarrollar documentación tendente a controlar todos los aspectos ambientales identificados, para ello se ha procedido a su agrupación de la siguiente forma:

**Situaciones de emergencia:**

- Vertido accidental de sustancias y material radiactivo
- Vertido accidental de residuos radiactivos
- Emisiones atmosféricas de gases muy tóxicos
- Vertido accidental de productos químicos
- Vertido accidental de residuos peligrosos químicos
- Vertido accidental de residuos peligrosos biosanitarios
- Escape de butano/propano
- Emisiones atmosféricas derivadas del mal funcionamiento de las calderas
- Vertido de gasóleo
- Vertido accidental de residuos urbanos

El SGA deberá elaborar documentación en forma de procedimientos o instrucciones técnicas para establecer las normas de actuación en el caso de que ocurriera cualquier incidente que pudiera generar cualquiera de estos aspectos ambientales.

**Gestión de residuos**

- Generación de residuos radiactivos
- Generación de residuos peligrosos químicos
- Generación de residuos peligrosos biosanitarios
- Generación de residuos urbanos

El SGA deberá documentar, en forma de procedimiento o instrucción técnica la generación de estas fracciones de residuos y establecer las operaciones para su gestión y así prevenir el impacto ambiental, dando prioridad a la gestión de los residuos radiactivos, seguida de los residuos peligrosos, tanto químicos como biosanitarios y por último, a la gestión de los residuos urbanos.

---

### **Emisiones atmosféricas**

- Emisiones atmosféricas

El SGA que se va a desarrollar para la Facultad de Farmacia deberá contener un procedimiento o instrucción técnica que permita llevar un control de las emisiones atmosféricas derivadas del funcionamiento de las calderas de calefacción.

### **Control de consumos**

- Consumo de energía eléctrica.
- Consumo de agua
- Consumo de gasóleo

El SGA deberá contener un procedimiento o instrucción técnica que permita controlar el consumo de agua, energía eléctrica y gasóleo, establecer medidas tendentes a su minimización y llevar un control del progreso de las mismas.

### **Evaluación de proveedores**

- Consumo de sustancias y material radiactivo
- Consumo de sustancias y materiales peligrosos
- Consumo de productos biosanitarios
- Consumo de sustancias y materiales no peligrosos

El control de estos consumos se lleva a cabo desde la evaluación, clasificación y selección de proveedores ambientalmente sostenibles, puesto que los impactos derivados de su consumo tienen su origen principalmente en el proceso de fabricación y distribución de los mismos, por esta razón, el SGA de la Facultad de Farmacia deberá contener un procedimiento que establezca la forma en la que se

---

llevará a cabo la evaluación y la clasificación de los proveedores desde el punto de vista ambiental.

Se trata de un procedimiento obligatorio del SGA según establecen las normas que lo desarrollan.

### **Gestión del agua residual**

- Vertidos de agua residual

El SGA de la Facultad de Farmacia, en su apartado "Control Operacional" deberá desarrollar un procedimiento que permita el control de los vertidos de agua residual de la Facultad de Farmacia, de forma que se minimice su impacto ambiental cumpliendo los preceptos establecidos legalmente.

Los aspectos ambientales significativos son los que determinan las acciones recogidas en el programa de gestión ambiental.

## **3.9. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO CURSO ACADÉMICO 2000-2001. PUNTO DE PARTIDA.**

---

### **3.9.1. GESTIÓN DE RESIDUOS**

#### **3.9.1.1. CARACTERIZACIÓN**

En la Facultad de Farmacia se producen los siguientes tipos de residuos:

- Urbanos
-

- Peligrosos
  - Químicos
  - Biosanitarios
  - Otros: consumibles informáticos, pilas, tubos fluorescentes.
- Radiactivos

#### **3.9.1.1.1. Residuos Urbanos**

El Cuadro 3.44 recoge la clasificación de los residuos urbanos que se generan en la Facultad, dentro de esta clasificación existen algunos residuos para los que se está llevando a cabo una gestión diferenciada, son aquellos que aparecen en un recuadro sombreado. El resto de los residuos urbanos se gestionan por la vía convencional (limpieza).

#### **3.9.1.1.2. Residuos Peligrosos**

La producción de residuos peligrosos en la Facultad, tiene dos características fundamentales:

1. Están clasificados en una gran variedad de categorías de residuos,
2. son generados en poca cantidad de cada una de ellas.

En el Cuadro 3.45 se muestra una clasificación de los residuos peligrosos que se producen.

#### **3.9.1.1.3. Residuos Radiactivos**

En la Facultad existe una instalación radiactiva de 2ª Categoría, la Unidad de Radiofarmacia, destinada a la investigación biomédica y al control de la calidad de medicamentos (radiofármacos).

---



<b>Grupo I: Residuos Orgánicos</b>	<b>Grupo II: Residuos susceptibles de recuperación o reutilización</b>	<b>Grupo III: Residuos Inertes no susceptibles de recuperación</b>
Residuos de consumo, generados en las instalaciones	<b>Papel y cartón</b>	Rocas, piedras y lascas
Restos de poda y cuidado de jardines cuyo volumen no exceda de 20 litros diarios	Materiales de embalaje y protección (plásticos, envoltorios, rellenos de poliestireno, virutas,...)	Lienzos y maderas
Restos de animales de experimentación muertos y residuos procedentes de lechos de estabulación de animales de experimentación, siempre que no hayan sido inoculados con agentes químicos ni infecciosos.	Envases y residuos de envases (Cajas, Botellas, bolsas, vidrios,...)	
Aceite comestible	Mobiliario	

**Cuadro 3.44.** Clasificación de residuos urbanos. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los residuos generados en esta instalación presentan una gran diversidad en cuanto a su estado físico y características físico-químicas.

La Gestión de Residuos Radiactivos está autorizada por el Consejo de Seguridad Nuclear (en adelante CSN) y se realiza conforme a la clasificación de los Residuos Radiactivos establecida por ENRESA. En el Cuadro 3.44 se recoge esta clasificación y las operaciones para su gestión interna en la Instalación Radiactiva de Radiofarmacia, conforme a las especificaciones de ENRESA.

La IR de Radiofarmacia se encuentra autorizada para una actividad determinada, recogida en la memoria de puesta en marcha de la IR. Esta actividad máxima se refiere al conjunto formado por radionuclidos almacenados y residuos, de

forma que no se podrá almacenar el 100% de la actividad permitida en forma de residuos, ya que se procedería al colapso de la Instalación.

QUÍMICOS	BIOSANITARIOS		OTROS	
Aceite mineral	Cortantes y punzantes		Pilas	botón
Ácidos fuertes y débiles				convencionales
Bases y disoluciones básicas	Especiales	Fluidos corporales	Consumibles informáticos.	
Bromuro de etidio		Material contaminado		
Disolventes halogenados				
Disolventes no halogenados				
Envases vacíos contaminados			Tubos fluorescentes	
Material contaminado con bromuro de etidio				
Materiales sólidos contaminados <sup>1</sup>				
Mercurio y sus derivados				
Productos químicos fotográficos				
Reactivos de laboratorio				
Residuos orgánicos no disolventes <sup>2</sup>				
Resinas de intercambio iónico				
Sales <sup>3</sup>				
Sales cianuradas				
Sales en disolución				
Sodio metal y potasio metal				
Tetróxido de osmio				

**Cuadro 3.45.** Clasificación de los residuos peligrosos producidos en la Facultad de Farmacia. Año 2000. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

<sup>1</sup> Incluye: material contaminado con disolventes y pinturas y material contaminado con productos químicos excluidos los procedentes de investigación biológica o biomédica.

<sup>2</sup> Incluye: colorantes y geles de acrilamida, además de todo residuo orgánico no disolvente.

<sup>3</sup> Incluye: sales y metales y sustancias sólidas.

Estado físico	Categorías	Descripción	Radionúclido
SÓLIDOS	MATERIAL DE LABORATORIO CONTAMINADO	T < 1 día	Tc 99m
			I 123
		1 día < T < 10 días	Ga 67
			In 111
			Ca 47
		10 días < T < 100 días	I 131
			I 125
			Cr 51
			Fe 59
			Co 58
100 días < T	P 32		
	S 35		
	Ca 45		
	Co 57		
Columnas del generador de Mo-99/Tc-99 M.	H 3		
	C 14		
	CADÁVERES DE ANIMALES		
LÍQUIDOS	L 02	RESIDUOS LÍQUIDOS ACUOSOS	
	L 01	RESIDUOS LÍQUIDOS ORGÁNICOS (LÍQUIDOS DE CENTELLEO CONTAMINADOS CON H <sup>3</sup> C <sup>14</sup> )	

**Cuadro 3.44.** Clasificación de residuos radiactivos. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

### 3.9.1.2. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE PRODUCCIÓN

De las actividades desarrolladas en la Facultad, la investigación y la docencia práctica son las principales causantes de la producción de residuos peligrosos, no obstante, las pilas y los tubos fluorescentes, considerados también residuos peligrosos, son generados por la totalidad de los servicios/departamentos de la Facultad (Cuadro 3.46).

Departamento/Servicio	Residuo	PELIGROSO				URBANOS			RADIATIVOS	
		Químico	Sanitario	Tubos fluorescentes	Pilas	Consumibles informáticos	Papel	Envases aluminio	Envases plásticos	MO
Administración/Secretaría										
Aulas										
Bioquímica y Biología Molecular										
Botánica										
Cafetería										
Edafología y Química Agrícola										
Escuela de Análisis Clínicos										
Farmacia y Tecnología Farmacéutica (Galénica)										
Farmacia y Tecnología Farmacéutica (Historia y Legislación)										
Farmacología										
Fisiología										
Fisiología vegetal										
Laboratorio Multidisciplinar										
Limpieza										
Mantenimiento										
Medicina Preventiva y Salud Pública										
Microbiología										
Nutrición y Bromatología										
Parasitología										
Química Física										
Química Inorgánica										
Química orgánica y Farmacéutica										
Radiofarmacia										
Reprografía										
Sala de calderas										
Toxicología										

Cuadro 3.46. Identificación de las Fuentes de producción de residuos. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

### 3.9.1.3. GESTIÓN

#### 3.9.1.3.1. Residuos urbanos

Hasta el año 2000 se realizaba gestión diferenciada de los residuos de papel y cartón y los envases de aluminio, en cuanto a residuos urbanos se refiere.

##### 3.9.1.3.1.1. Papel y cartón

La gestión de los restos de papel y cartón se realizaba de la siguiente forma:

La Facultad tenía instalados en los pasillos y departamentos contenedores para la recogida selectiva de papel y cartón. Con una periodicidad semanal, aproximadamente, se avisaba a un particular que recogía el residuo y lo vendía a empresas de reciclaje.

No se disponen de datos de recogida de papel y cartón en el centro.

##### 3.9.1.3.1.2. Envases de aluminio



**Figura 3.6.** Contenedor para la recogida de envases de aluminio y pilas.

FUENTE: UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL

En la entrada de la Facultad existía un contenedor destinado a recoger los envases de aluminio (Figura 3.6). Estos contenedores eran recogidos, de forma gratuita, por la empresa INECUR.

Esta empresa instaló contenedores en todos los centros y servicios de la Universidad cuyo control estaba centralizado en el Gabinete de Prevención y Calidad Ambiental.

Las cantidades recogidas de envases de aluminio durante los meses de noviembre y diciembre de 2000 para el total de la comunidad universitaria fueron 60 y 70 kg de residuos respectivamente.

### **3.9.1.3.2. Residuos Peligrosos**

Desde el año 1996 se están llevando a cabo en la Universidad de Granada operaciones de gestión de residuos peligrosos. Las actividades de gestión de estos residuos están centralizadas en el Gabinete de Prevención y Calidad Ambiental.

#### *3.9.1.3.2.1. Químicos y Biosanitarios*

Los residuos peligrosos químicos han sido gestionados por la empresa EGMASA y los biosanitarios por la empresa ATHISA.

Las operaciones de gestión que se llevaban a cabo en la Facultad de Farmacia eran:

#### Envasado

El envasado de residuos peligrosos se realiza en recipientes de polietileno de alta densidad homologados por la Comunidad Europea para el transporte de sustancias peligrosas.

---

Para envasar residuos peligrosos químicos se empleaban envases de polietileno (Figura 3.7). que el Gabinete de Prevención y Calidad Ambiental compraba y suministraba a los Centros de la Universidad. El personal de Conserjería de cada uno de los Centros, incluida la Facultad de Farmacia, se encargaba de suministrar los envases necesarios a los departamentos.



**Figura 3.7.** Envases para residuos peligrosos químicos. FUENTE: UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL

Hasta el año 2000 no se llevaba a cabo control de los envases suministrados.

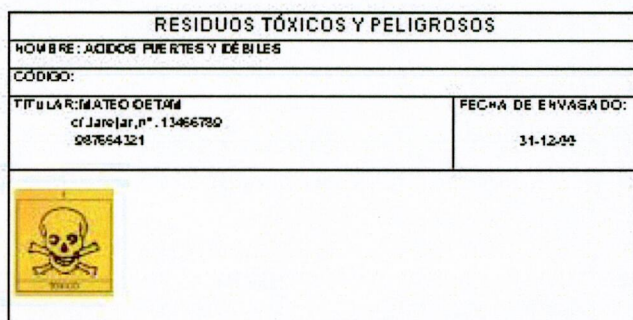
Para envasar residuos peligrosos biosanitarios, la empresa ATHISA cedía a los laboratorios envases de polietileno exclusivos para este tipo de residuos.

Los residuos cortantes y punzantes se envasaban en recipientes de pequeña capacidad (1 a 3 litros) con cierre de seguridad que impide la salida del residuo.

Los residuos sanitarios especiales (material impregnado con fluidos corporales) se envasaban en recipientes de 60 l de capacidad con cierre hermético.

Etiquetado

Los envases de residuos peligrosos químicos eran etiquetados conforme a las especificaciones legales (Figura 3.8) las etiquetas eran suministradas a los departamentos por el Gabinete de Prevención y Calidad Ambiental.



**Figura 3.8.** Etiqueta para residuos peligrosos químicos. FUENTE: UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL

Los envases de residuos peligrosos biosanitarios no eran etiquetados puesto que su identificación se realiza mediante el código de colores que se muestra en el Cuadro 3.47.

Categoría de residuo	Color	Imagen
Sanitarios especiales	Verde	
Cortantes y punzantes	Amarillo	

**Cuadro 3.47.** Código de colores para la identificación de los residuos peligrosos sanitarios. FUENTE: Elaboración propia.



### Almacenamiento interno

En la Facultad de Farmacia existía un almacén temporal de residuos peligrosos (Figura 3.9) con las siguientes características:

- Ventilación natural.
- Dos habitaciones y vestíbulo.
- Iluminación eléctrica.
- Puertas de seguridad.
- Sumideros y canalización de agua independiente.

En el almacén se depositaban los residuos peligrosos tanto químicos como biosanitarios sin considerar criterios de almacenamiento.

Cada departamento disponía de llave de acceso al almacén temporal, por lo que no existía un control por parte del centro de los residuos depositados en él.



**Figura 3.9.** Almacén Temporal de Residuos de la Facultad de Farmacia.

FUENTE: ARCHIVO PROPIO.

### Retirada

La solicitud de retirada de residuos peligrosos químicos la realizaba el Gabinete de Prevención y Calidad Ambiental para todos los centros/servicios de la Universidad.

La periodicidad de las retiradas era de seis meses.

Los residuos peligrosos biosanitarios eran retirados semanalmente de los laboratorios de la facultad.

#### 3.9.1.3.2.2. Otros: pilas, consumibles informáticos, tubos fluorescentes.

- *Pilas*

Para la recogida de pilas se disponía de dos vías:

a) La empresa INECUR instaló un contenedor (*Figura 3.6*) en la entrada de la Facultad para la deposición de pilas convencionales y pilas botón. La retirada se realizaba de forma gratuita. Hasta el año 2000 se dispone de datos de las cantidades retiradas en toda la Universidad, pero no en la Facultad de Farmacia.

b) La empresa EGMASA retiraba del almacén temporal de residuos las pilas correctamente envasadas y etiquetadas como residuo peligroso.

- *Consumibles informáticos:*

Los consumibles informáticos (toner, cartuchos de tinta, etc.), eran gestionados independientemente por cada uno de los departamentos/servicios de la Facultad.

---

La empresa Reciclado de Consumibles Informáticos (R.C.I.) tenía instalados contenedores de cartón en cada uno de los departamentos para la recogida de este residuo; no obstante, algunos departamentos tenían acuerdos verbales con otras empresas dedicadas a prestar este servicio.

No disponemos de datos cuantitativos de los consumibles retirados hasta el año 2000.

- *Tubos fluorescentes:*

Los tubos fluorescentes agotados se embalaban y etiquetaban depositándose en el almacén temporal de residuos a la espera de ser retirados por la empresa EGMASA.

#### 3.9.1.3.2.3. Gestión administrativa

La Universidad de Granada estaba dada de alta como pequeña productora de residuos en la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía conforme a lo establecido en el art. 10 del R.D. 833/88, por tanto, todos los residuos generados en los diferentes centros y servicios eran agrupados bajo el nombre de Universidad de Granada.

Las cantidades que suministraba la empresa EGMASA referentes a las cantidades, de residuos peligrosos químicos, gestionadas por categoría (*Cuadro 3. 48*) se refieren a la totalidad de los centros y servicios de la Universidad de Granada, no disponiendo de datos referentes a la producción de residuos peligrosos químicos en la Facultad de Farmacia.

La gestión de los residuos biosanitarios se encontraba descentralizada. La empresa Athisa entregaba albaranes de recogida de residuos al personal de los departamentos.

---

En la fecha en la que se realizó el diagnóstico, los datos de producción disponibles para la Facultad eran:

- 8 contenedores de 60 litros de residuos biosanitarios especiales y
- 2 contenedores de 30 litros de residuos cortantes y punzantes

en el año 1999.

CATEGORÍAS	1996	1997	1998	1999	2000
Ácidos fuertes y débiles	186	285	495	260	280
Bases y disoluciones básicas	23	22	46	40	60
Residuos orgánicos no disolventes	89	80	416	320	70
Sales procedentes de ensayos de laboratorio	67	95	180	490	60
Aceites minerales	31	120	70	10	0
Metales y sustancias sólidas	272	375	590	1220	180
Disolventes orgánicos clorados	1256	470	1540	1220	1440
Disolventes orgánicos no clorados	2111	840	1390	180	1290
Mercurio y sus derivados	1,5	0	31	60	30
Material biológico	0	20	0	0	0
Reactivos de laboratorio	2000	320	155	0	1870
Tetróxido de osmio	0	0	6	0	0
Envases vacíos contaminados	0	0	0	80	0
Material de vidrio contaminado con reactivos de laboratorio	0	0	0	180	0
TOTAL	6036,5	2627	4919	4120	2740

Cuadro 3.48. Cantidades de residuos peligrosos químicos retiradas. Años 1996- 2000.

FUENTE: UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL.

### 3.9.1.3.3. Residuos Radiactivos

Los residuos radiactivos los podemos clasificar en: transferibles a ENRESA y no transferibles a ENRESA

#### 3.9.1.3.3.1. Gestión de residuos no transferibles a ENRESA

Los residuos radiactivos no transferibles a ENRESA se clasifica en:

- Material de Laboratorio contaminado con isótopos radiactivos cuyo periodo de semidesintegración es inferior a 100 días.
- Columnas del generador de  $^{99}\text{Mo}$  -  $^{99}\text{Tc}$ .

- Residuos Radiactivos Líquidos Acuosos.

Las operaciones de gestión de este tipo de residuos consistían en el almacenamiento de los mismos en recipientes específicos durante un tiempo tal, que permitiera su desclasificación conforme a las especificaciones de ENRESA y la legislación vigente.

En el Cuadro 3.49 se recogen los valores de actividad máxima vertible anual y semanalmente para cada uno de los radioisótopos de forma que no se superaran los límites establecidos en el R. D. 783/2001 [43].

### Residuos líquidos acuosos

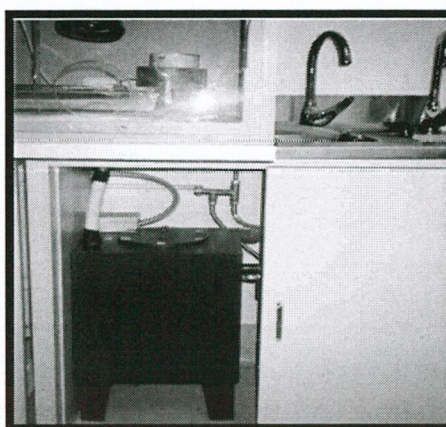
Los residuos radiactivos líquidos acuosos eran generados en los laboratorios A y C. Para su gestión disponíamos de dos tipos de depósitos:

- Depósitos de predilución (*Figura 3.10*) con una capacidad de 25 l y un blindaje en plomo de 2 mm, situados bajo las piletas de los laboratorios y conectados a los sumideros de las mismas.
- Depósito de dilución con una capacidad de 300 l y un blindaje en plomo de 5 mm, situado en el almacén de residuos radiactivos conectado con los depósitos de predilución.

Tras su producción, los residuos líquidos acuosos, eran vertidos a los depósitos de predilución que estaban constantemente llenos de agua, posteriormente y mediante una llave de paso de activación manual el agua era trasvasada hacia los depósitos de dilución.

Radionúclido	Actividad máxima vertible anualmente (Bq)	Actividad máxima vertible semanalmente (Bq)	Tiempo de almacenamiento recomendado <sup>1</sup>
I-123	$2,381 \times 10^7$	$4,5 \times 10^5$	2 semanas
Ga-67	$2,6316 \times 10^7$	$5,06 \times 10^5$	4 meses
Tl-201	$5,263158 \times 10^7$	$1,01 \times 10^6$	4 meses
In-111	$1,7242 \times 10^7$	$3,32 \times 10^5$	4 meses
Ca-47	$3,125 \times 10^5$	$6,01 \times 10^3$	4 meses
I-131	$2,272728 \times 10^5$	$4,37 \times 10^3$	4 meses
I-125	$3,334 \times 10^5$	$6,4 \times 10^3$	24 meses
Cr-51	$1,31579 \times 10^8$	$2,53 \times 10^6$	24 meses
Fe-59	$2,7778 \times 10^6$	$5,342 \times 10^4$	24 meses
Co-58	$6,757 \times 10^6$	$1,3 \times 10^5$	24 meses
P-32	$2,08 \times 10^6$	$4 \times 10^4$	24 meses
S-35	$3,846 \times 10^8$ (inorgánico).	$7,4 \times 10^6$	24 meses
	$6,5 \times 10^6$ (orgánico).	$1,25 \times 10^5$	

**Cuadro 3.49** Periodo de almacenamiento para los Residuos Radiactivos no transferibles a ENRESA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

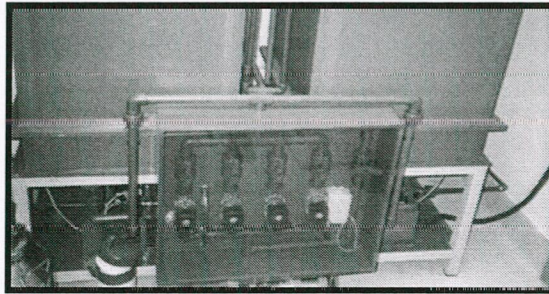


**Figura 3.10.** Depósito predilución de Residuos Radiactivos.

FUENTE: ARCHIVO PROPIO.

<sup>1</sup> Tiempo de almacenamiento recomendable para cada uno de los isótopos radiactivos recogido en la memoria de puesta en marcha de RADIOFARMACIA. El tiempo de almacenamiento deberá ser calculado individualmente para cada uno de los radioisótopos en función de su actividad.

El depósito de dilución contaba con un panel de control (Figura 3.11) compuesto por 4 electroválvulas, mediante las que se pueden seleccionar 14 caudales diferentes comprendidos entre 15 y 300 L/h de forma manual.



**Figura 3.11.** Panel de control de los depósitos de predilución.

FUENTE: ARCHIVO PROPIO

En este depósito se almacenan los residuos radiactivos líquidos acuosos hasta que la actividad de los mismos sea tal que no se superaran los niveles admisibles en función del tipo de isótopo.

Mediante este sistema de depósitos la dilución previa al vertido era de 1:325.000.

La vía de eliminación de los residuos radiactivos acuosos estaba concebida de forma que pasaban a la red de desagüe de la Facultad de Farmacia, mezclándose con el resto de aguas residuales, que presentaban un caudal estimado de 40 m<sup>3</sup>/día. De modo que la concentración de la actividad resultante en el agua de vertido de la Facultad de Farmacia era despreciable, aproximadamente 0.5x10<sup>6</sup> Bq, quedando siempre por debajo del límite legal, que es de 1/20 del Límite de Incorporación Anual (LIA) por ingestión.

Cada vez que se realizaba una descarga de residuos radiactivos líquidos y acuosos diluidos, el supervisor de la instalación tomaba nota en el diario de operación.

### 3.9.1.3.3.2. Gestión de residuos transferibles a ENRESA

Los residuos radiactivos transferibles a ENRESA son aquellos que tienen un periodo de semidesintegración superior a 100 días ( $^{45}\text{Ca}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^3\text{H}$  y  $^{14}\text{C}$ ) y los cadáveres de animales inoculados.

Las operaciones de gestión de este tipo de residuos comprendían: envasado, etiquetado, almacenamiento y retirada.

#### Envasado

Los Residuos Radiactivos producidos en Radiofarmacia eran envasados conforme a las disposiciones legales en función de su estado físico (*Cuadro 3.47*). Los envases para Residuos Radiactivos se suministraban por el Servicio de Protección Radiológica.

#### Etiquetado

Todos los residuos radiactivos eran etiquetados adecuadamente de forma previa a su retirada por ENRESA.

#### Almacenamiento

La Unidad de Radiofarmacia disponía de una zona de almacenamiento de residuos radiactivos en la que los residuos se almacenaban en función de su estado físico y composición siguiendo las pautas establecidas en el *Cuadro 3.48*. Las características del almacén eran:

1. DIMENSIONES: 2,40 x 3,40 m.
  2. ACCESO: Desde el laboratorio A.
  3. EQUIPAMIENTO: Recintos separados para residuos sólidos beta y gamma, eliminación de residuos gamma, extracción de aire a través de filtro de carbón activo, congelador blindado.
  4. CLASIFICACIÓN: Zona controlada
-



	CLASIFICACIÓN	ENVASES	SOLICITUD DE ENVASES	CONDICIONES DE ENVASADO
SÓLIDO	S01 RR SÓLIDO COMPACTABLE	Bolsa Transparente específica de 25 L	Servicio de Protección Radiológica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los viales deberán desecharse completamente vacíos, por lo que su contenido deberá tratarse por la vía adecuada.</li> <li>2. En caso de ser material cortante o punzante, generalmente agujas, se deberán introducir en recipientes rígidos e impermeables conforme a la norma DIN V 30739.</li> <li>3. No deberán emplearse envases diferentes a los suministrados por el SPR de la UGR.</li> <li>4. Las bolsas deberán estar cerradas herméticamente.</li> <li>5. No se admitirán objetos rígidos de longitud mayor a 60 cm, tales como metales, contenedores de fuentes, etc. Salvo que se especifique adecuadamente.</li> </ol>
	S02 RR SÓLIDO NO COMPACTABLE			
	S03 CADÁVERES DE ANIMALES			
	S04 AGUJAS HIPODÉRMICAS			
LÍQUIDO	L01 RESIDUOS LÍQUIDOS ORGÁNICOS	Lecheras	ENRESA, (tras la retirada).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se usará un contenedor diferente para cada isótopo, evitando mezclas.</li> <li>2. No se emplearán envases diferentes a los suministrados por el SPR.</li> <li>3. Sólo se podrán mezclar soluciones cuya compatibilidad química esté demostrada y que presenten un periodo de semidesintegración similar.</li> </ol>
MIXTO		Doble bolsa transparente específica de 25 l	Servicio de Protección Radiológica	Si se prevé un tiempo de almacenamiento de estos residuos superior a 3 meses, se procederá a la utilización de los medios de contención equivalentes a RR líquidos (lecheras).

**Cuadro 4.47.** Envasado de residuos radiactivos transferibles a ENRESA. FUENTE: MEMORIA DE PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN RADIATIVA DE RADIOFARMACIA.

RESIDUOS LÍQUIDOS EMISORES BETA <sup>1</sup>				
RECIPIENTES DE ALMACENAJE	NÚMERO	CAPACIDAD UNITARIA	UBICACIÓN	BLINDAJE
Bidones de acero inoxidable con cierre hermético	3	12 litros	Almacén de residuos en el interior de un armario metálico de dimensiones 800x400x 800 mm	2 mm de PVC y 1 mm de plomo
RESIDUOS SÓLIDOS EMISORES GAMMA				
RECIPIENTES DE ALMACENAJE	NÚMERO	CAPACIDAD UNITARIA	UBICACIÓN	BLINDAJE
Depósitos	6	75 litros	Almacén de residuos radiactivos	<p>Clasificados en función de la actividad que puedan contener:</p> <p>RESIDUOS SÓLIDOS EMISORES GAMMA DE ALTA ACTIVIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Depósitos blindados con 15 mm de plomo</li> <li>• 2 depósitos blindados con 10 mm de plomo</li> <li>• 2 depósitos blindados con 5 mm de plomo</li> </ul> <p>(todos los depósitos disponen de ruedas para facilitar su manejo)</p>

**Cuadro 3.48.** Almacenamiento de Residuos Radiactivos. FUENTE: MEMORIA DE PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN RADIATIVA DE RADIOFARMACIA.<sup>1</sup>: Este sistema de almacenamiento se completa con 4 recipientes portátiles de plomo de 10 mm de espesor de capacidad unitaria de 1.5 litros dotados de tapa y asa, situados en el recinto de almacenamiento de residuos de la IR, lo que facilita su manipulación puesto que son vaciados diariamente en los depósitos descritos en este cuadro.

<b>ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EMISORES BETA</b>				
<b>RECIPIENTES DE ALMACENAJE</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>CAPACIDAD UNITARIA</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Envases de cloruro de polivinilo	10	5 litros	Almacén de residuos de la IR, en el interior de un armario metálico mural de dimensiones 1000x300x500 mm	El espesor del recipiente es de 10 y 20 mm
<b>ALMACENAMIENTO DE CADÁVERES DE ANIMALES CONTAMINADOS CON RADIONUCLEIDOS</b>				
<b>RECIPIENTES DE ALMACENAJE</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>CAPACIDAD UNITARIA</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Arcón congelador	10	350 litros	Almacén de residuos de la instalación radiactiva	1 mm de plomo

**Cuadro 3.48.** Almacenamiento de residuos radiactivos. FUENTE: MEMORIA DE PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN RADIATIVA DE RADIOFARMACIA (Continuación).

### Retirada

Cuando la Unidad de Radiofarmacia lo consideraba oportuno, solicitaba al SPR de la UGR la retirada de los Residuos Radiactivos. El Servicio de Protección Radiológica aconsejaba una periodicidad de retirada semestral, sin embargo las condiciones de producción de residuos eran las que verdaderamente determinaban la fecha de retirada.

## **3.9.1.4. RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN**

### **3.9.1.4.1. Residuos urbanos**

- ~ Segregar y gestionar adecuadamente otras fracciones de residuos: envases plásticos, vidrio, aceite comestible.
- ~ Mejorar la gestión del papel y cartón de forma que se dispongan de datos sobre cantidades retiradas.
- ~ Solicitar a la empresa INECUR que aporte datos de cantidades de envases de aluminio recogidas por centro.
- ~ Documentar todas las operaciones de gestión de residuos urbanos.
- ~ Hacer campañas de sensibilización ambiental del personal de la Facultad de forma que se aumenten las cantidades recogidas de residuos urbanos.

### **3.9.1.4.2. Residuos peligrosos**

- ~ Mejorar la gestión de residuos peligrosos químicos facilitando el etiquetado de los envases de residuos.
  - ~ Controlar el acceso al almacén temporal de residuos peligrosos.
  - ~ Documentar todas las operaciones de gestión de residuos peligrosos.
-

- ~ Dar de alta a la Facultad como pequeño productor de residuos peligrosos.
- ~ Mejorar el estado de orden y limpieza del almacén temporal.
- ~ Controlar la entrega de envases de residuos peligrosos.
- ~ Centralizar la gestión de residuos sanitarios.
- ~ Dar formación adecuada al personal que trabaja con residuos peligrosos.

### **3.9.1.4.3. Residuos radiactivos**

- ~ Documentar todas las operaciones de gestión de residuos radiactivos.

## **3.9.2. EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

### **3.9.2.1. CALDERAS DE CALEFACCIÓN**

Las emisiones atmosféricas producidas en la Facultad eran debidas principalmente al funcionamiento de las calderas de calefacción.

En la Facultad existían tres calderas de calefacción con las siguientes características:

MARCA: ROCA

MODELO: TR 660

POTENCIA: 660.000 Kcal/hora

Tal y como se indica en el apartado de requisitos legales y reglamentarios, estas calderas estaban clasificadas como tipo C en el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera incluido en el anexo II del RD 833/75 [18]. De modo que deben ser inspeccionadas una vez cada cinco años por una Entidad Colaboradora de la Administración, conforme a lo establecido en el artículo 21 de la Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial [19].

---

En el año 1999 para dar cumplimiento a lo establecido en la normativa vigente se realizaron mediciones de los gases emitidos (Cuadro 3.49) para lo que se contrató a una Entidad Colaboradora de la Administración.

	Caldera 1	Caldera 2	Caldera 3	Limite legal
Temperatura de los gases (°C)	161	150	173	-
Opacidad (E BACHARACH)	0	1	1	2
CO (ppm)	0	7	9	1445
SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> N)	37	11	32	1700
O <sub>2</sub> (%)	3.2	3.4	7.2	-
CO <sub>2</sub> (%)	13.2	13.2	10.2	-
NOx (ppm)	114.3	109	81	-

**Cuadro 3.49.** Resultados de las mediciones de emisiones de las calderas de calefacción.  
Diciembre 1999. FUENTE: ATISAE

### 3.9.2.2. SISTEMAS DE EXTRACCIÓN DE GASES

Las campanas y vitrinas extractoras de gases instaladas en los laboratorios emitían gases cuya composición se desconoce puesto que no se realizaba ningún tipo de gestión al respecto.

### 3.9.2.3. RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN

- ~ Realizar un adecuado mantenimiento de los sistemas de extracción y calderas.
- ~ Cumplimentar los libros de registro de las emisiones atmosféricas.
- ~ Documentar las operaciones de gestión de emisiones atmosféricas derivadas de las calderas de calefacción.
- ~ Elaborar un plan de acción para acometer el control de las emisiones atmosféricas derivadas del funcionamiento de las campanas extractoras de gases.

### **3.9.3. AGUAS RESIDUALES**

Las fuentes de generación de agua residual en la Facultad que se identificaron fueron: laboratorios, cafetería y servicios higiénicos. Debido a las actividades de docencia e investigación prácticas que se desarrollan en la Facultad era posible encontrar en el agua residual contaminantes en concentraciones superiores a las permitidas (Cuadro 3.50).

#### **3.9.3.1. RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN**

- ~ Identificar las fuentes de vertido.
- ~ Informar al personal de la prohibición de realizar vertidos de productos químicos por las piletas existentes en los laboratorios.
- ~ Planificar futuras mediciones de contaminantes presentes en el agua residual.
- ~ Solicitar la autorización de vertidos.
- ~ Documentar las acciones de gestión del agua residual.

### **3.9.4. CONSUMOS**

El Administrador Delegado del centro lleva el control de los consumos de agua, energía y gasóleo.

#### **3.9.4.1. CONSUMO DE AGUA**

##### **3.9.4.1.1. Agua de abastecimiento:**

La totalidad del agua empleada en la Facultad de Farmacia proviene de la red de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Granada gestionada por la Empresa Municipal de Aguas de Granada (EMASAGRA). Esta gestión se encuentra regulada por el "Reglamento de Prestación del Servicio de EMASAGRA" [54]

---

Los principales usos del agua de la Facultad de Farmacia eran los siguientes:

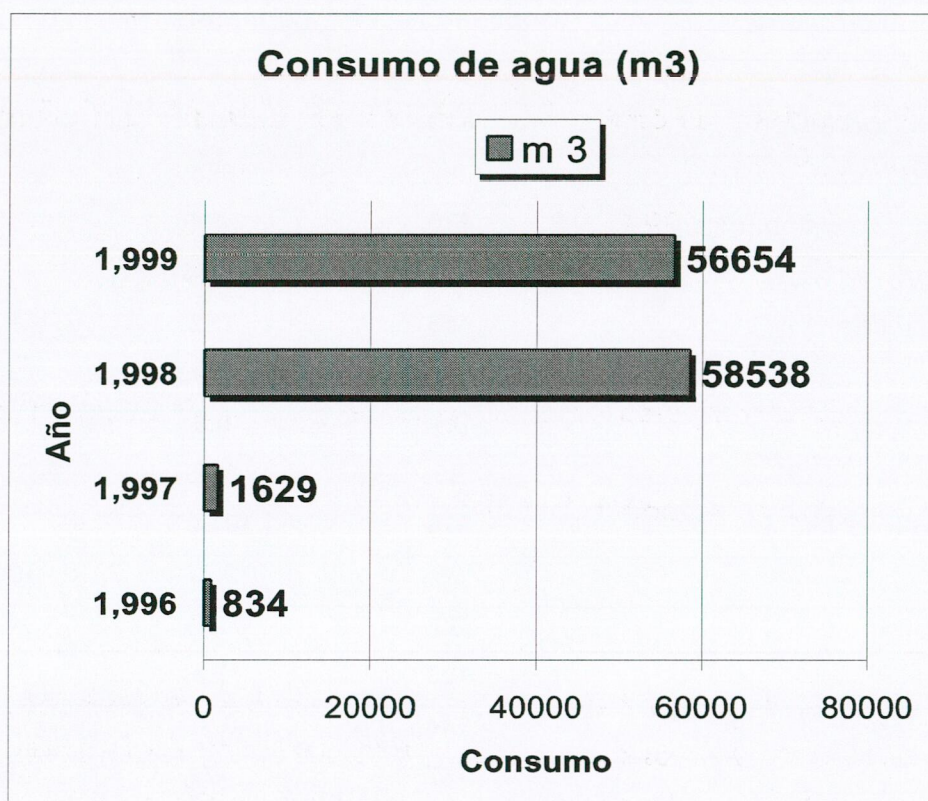
- ~ mantenimiento del centro,
- ~ uso higiénico,
- ~ red de incendios.

Parámetro	Septiembre '99	Diciembre '99	Limite legal
pH	8.1	7.9	5.5-9.5
Conductividad (µs/cm)	610	811	700-1000
Sólidos sed (mg/l)	<b>80</b>	<b>683</b>	2
Sólidos en suspensión (mg/l)	<b>470</b>	<b>1400</b>	350
DQO (mg/l)	<b>1042</b>	<b>1834</b>	500
DBO <sub>5</sub> (Mg/ l de O <sub>2</sub> )	<b>468</b>	<b>792</b>	300
NO <sub>3</sub>	17	41.08	50
NO <sub>2</sub>	0.1	<b>0.3</b>	0.1
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	85	32.5	100
Nitrógeno total (NO <sub>3</sub> )	<b>324</b>	<b>101.09</b>	50
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	25	26.7	100 mg/l
Fósforo total	<b>30</b>	<b>43.3</b>	10
Fenoles	<b>103</b>	<b>1.3</b>	1
Detergentes	<b>144</b>	0.98	10
Cloruros	167	174	200-300
Grasas	98	65	200
Cobre	0.0513	0.0672	1
Níquel	0.034	0.0321	4
Cromo	0.0533	0.0442	1
Manganeso	0.0688	0.1093	1
Cadmio	0.0126	0.0107	1
Zinc	0.3013	0.3719	10
Hierro	<b>1.1</b>	<b>3</b>	1
Plomo	N. D.	N. D.	0.6

**Cuadro 3.50.** Resultados de los análisis de agua residual año 1999. FUENTE: EMASAGRA



Los datos de consumo de agua se encontraban centralizados para todo el Campus de la Cartuja. En la Gráfica 3.1 se muestra la evolución del consumo de agua en el campus.



**Gráfico 3.1.** Consumo de agua en el Campus de la cartuja.

FUENTE: EMASAGRA

Durante los años 1997 y 1998 se observa un incremento significativo del consumo de agua, difícil de explicar. No obstante, los datos obtenidos hasta el año 1999 no son representativos del consumo de agua en la Facultad ni siquiera en el campus, debido a la falta de contadores. A partir del año 2000 se dispone de datos concretos referentes al consumo de agua de la Facultad puesto que se ha instalado un contador propio.

### 3.9.4.1.2 Agua destilada

En la Facultad de Farmacia contaba con un equipo (Millipore) que suministra a agua desionizada a los departamentos.

El equipo de destilación de agua consta de dos sistemas:

MILLI RO: Sistema de ósmosis inversa para producción de agua de calidad de uso en laboratorio.

Caudal de producción: 22 l/h.

Caudal de rechazo: 68 l/h

MILLI Q: Sistema de producción de agua de grado reactivo con las siguientes características:

Caudal de producción: 90 l/h

El consumo de agua destilada por los departamentos permanece más o menos constante durante los años 1998 y 1999 (*Cuadro 3.51*) sufriendo un descenso de un año a otro motivado fundamentalmente por la adquisición de agua destilada a casas comerciales.

### 3.9.4.2. CONSUMO DE ENERGÍA

Las fuentes de energía empleadas en la Facultad son:

- *Energía eléctrica*: suministrada por la empresa SEVILLANA - ENDESA y empleada en la iluminación y la alimentación de equipos e instalaciones eléctricas.
-

- Gasoleo C: utilizado para la alimentación de las 3 calderas de calefacción existentes en el centro. El gasóleo es suministrado por la empresa REPSOL.
- Butano/propano: utilizado en la alimentación de los mecheros instalados en los laboratorio y para la cafetería de la Facultad de Farmacia.

Departamento	Año		Agua reactiva (l)	
	1998	1999	1998	1999
Bioquímica	872	390	183	185
Nutricion y bromatologia	770	515	193	121
Edafología	300	910	100	335
Farmacología	1.420	880	-	15
Fisiología animal	285	35	10	10
Fisiología vegetal	865	720	1	0
Galenita	1.752	980	1	0
Medicina preventiva	1.875	1.410	15	20
Microbiología	2.812	2.105	149	33
Parasitología	400	175	142	1590
Química analítica (laboratorio multidisciplinar)	1590	0	10	0
Química farmacéutica	113	205	41	0
Química Física	1.475	1.230	150	125
Química orgánica	140	195	22	0
Radiofarmacia	0	0	0	0
Escuela de análisis clínicos	20	20	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>13.824</b>	<b>9.750</b>	<b>1.017</b>	<b>2.434</b>
<b>TOTAL AÑO 1998</b>	<b>14.841</b>			
<b>TOTAL AÑO 1999</b>	<b>12.181</b>			

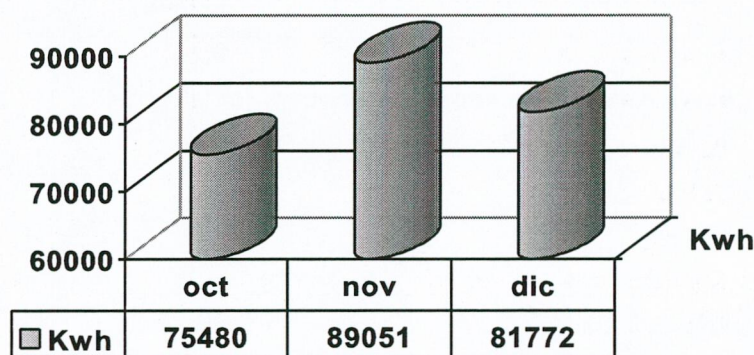
**Cuadro 3.51.** Consumo de agua destilada y reactiva por laboratorios. FUENTE:

D. Serafín Montes Rueda. Dpto. de Química- Física

El Administrador Delegado del centro llevaba la contabilidad del consumo de estas fuentes de energía.

### Energía eléctrica

Los datos de consumo de energía eléctrica para la Facultad de Farmacia están disponibles para los meses de octubre, noviembre y diciembre de 1999 (Gráfico 3.2).



**Gráfico 3.2.** Consumo de Energía Eléctrica en Kw h.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### Gasóleo C

Para suministrar gasóleo a las tres calderas de calefacción existía un depósito con capacidad para 30.000 litros.

A lo largo del año se realizaban 3 pedidos de 20.000 litros, de manera que el consumo de gasóleo por año puede estimarse en 60.000 litros tanto en el año 1997 como en el año 1998.

### Butano/Propano

El consumo medio de gas propano en la Facultad era de 12.4 Kg/día, los datos referidos a los últimos suministros vienen recogidos en el Cuadro 3.52.

SUMINISTRO DE GAS PROPANO. FACULTAD DE FARMACIA	
Fecha	Kg
27-03-95	3672
11-04-96	3876
01-10-97	3570
18-03-99	4591

**Cuadro 3.52.** Suministro de gas propano. Facultad de Farmacia. FUENTE: Administrador Delegado.

### **3.9.4.3. CONSUMO SUSTANCIAS Y MATERIALES**

El control de las compras de sustancias y materiales consistía en tramitar y archivar en cada una de las secretarías de la Facultad (departamento/centro) las facturas correspondientes a estos consumos agrupándolas en los capítulos del presupuesto. Sin embargo, no se llevaba a cabo control cuantitativo de productos por grupos/familias desde el punto de vista ambiental: productos químicos, material de vidrio, papel, etc.

Las sustancias y materiales que se empleaban con más frecuencia en la Facultad por los departamento/servicio se clasifican, desde el punto de vista ambiental, en:

Material de oficina: papel, útiles de escritura, herramientas (taladro, grapadora, tejerías, etc), cartuchos de tinta, toner, pilas, lapiceros, archivadores, clasificadores, etc.

---

Material de laboratorio: papel (secante, filtro, etc.), vidrio (probetas, pipetas, matraces, etc.), plásticos/gomas (envases, jeringuillas, placas de petri, etc.), metales (lancetas, agujas, etc.).

Sustancias y material radiactivo: radioisótopos (Tc-99, Ga-67, Tl-201, I-131, I-123, I-125, In-111, P-32, Cr-51, Fe-59, Ca-47, Co-57, Co-58, C-14, S-35, Ca-45, H-3, Cs-137, Mo-99).

Productos químicos: disolventes clorados y no clorados, ácidos, bases, reactivos de laboratorio, colorantes, sales.

Productos biológicos: Animales de experimentación, fluidos corporales (sangre, orina, heces, etc.).

Otros: aceite mineral, aceite comestible, geles, materia orgánica (alimentos), agua destilada, gases (helio, argón, hidrógeno, etc.)

#### **3.9.4.4. RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN**

- ~ Llevar un registro de los consumos de energía y agua.
- ~ Establecer normas para la compra de material.
- ~ Evaluar ambientalmente a los proveedores.
- ~ Documentar todas las acciones de control de consumos.

#### **3.9.5. SITUACIONES DE EMERGENCIA**

No se han registrado situaciones de emergencia con carácter ambiental en la facultad.

---

*Anexo I. Planos de las Instalaciones  
de la Facultad de Farmacia.*

1. *Planta 5*
2. *Planta 4*
3. *Planta 3*
4. *Planta 2*
5. *Planta 1*
6. *Planta 0*
7. *Planta -1*
8. *Planta -2*

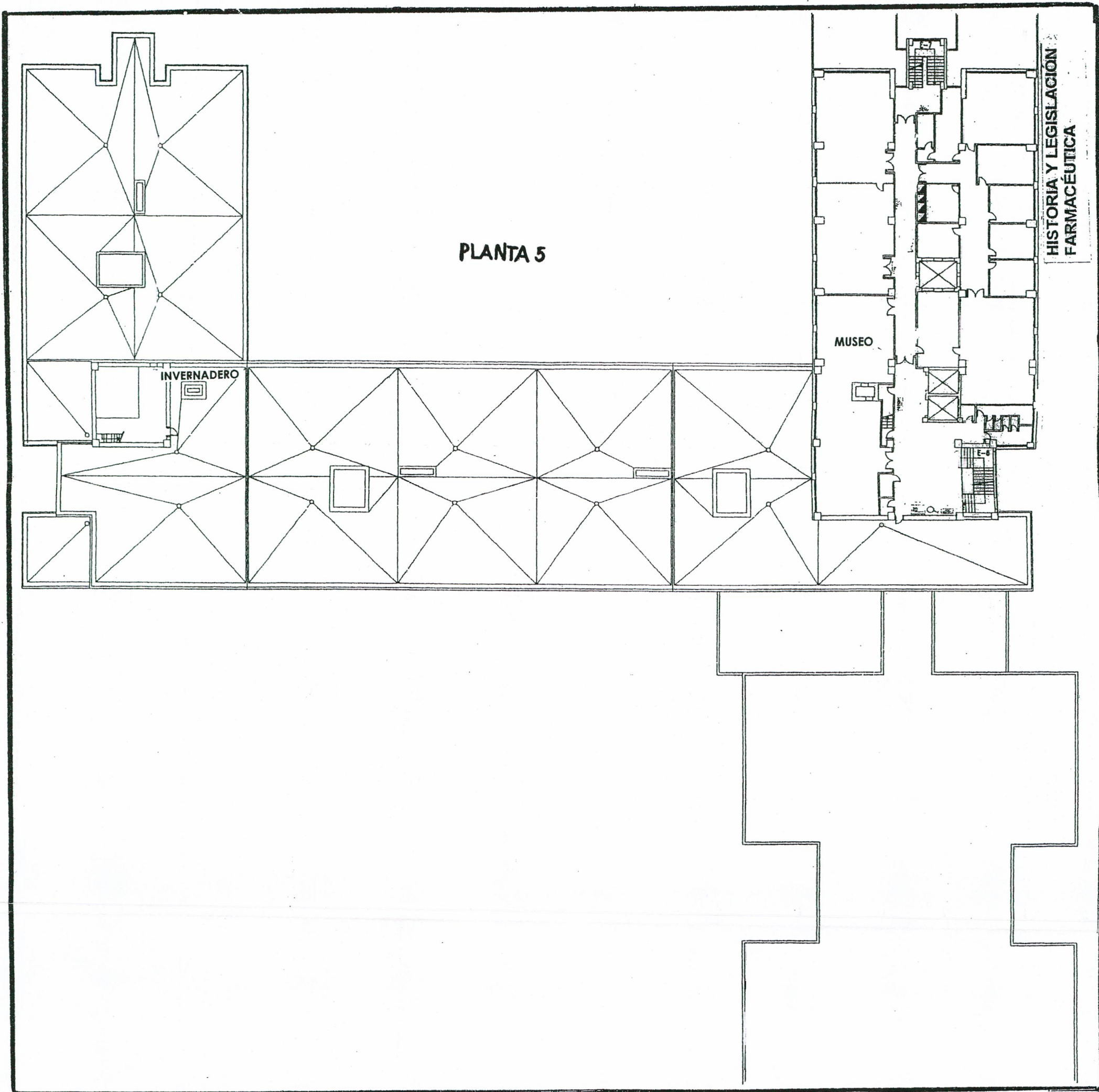


Figura 3.12. Plano de la Facultad de Farmacia. Planta 5. FUENTE: SERVICIO DE PREVENCIÓN. UGR.





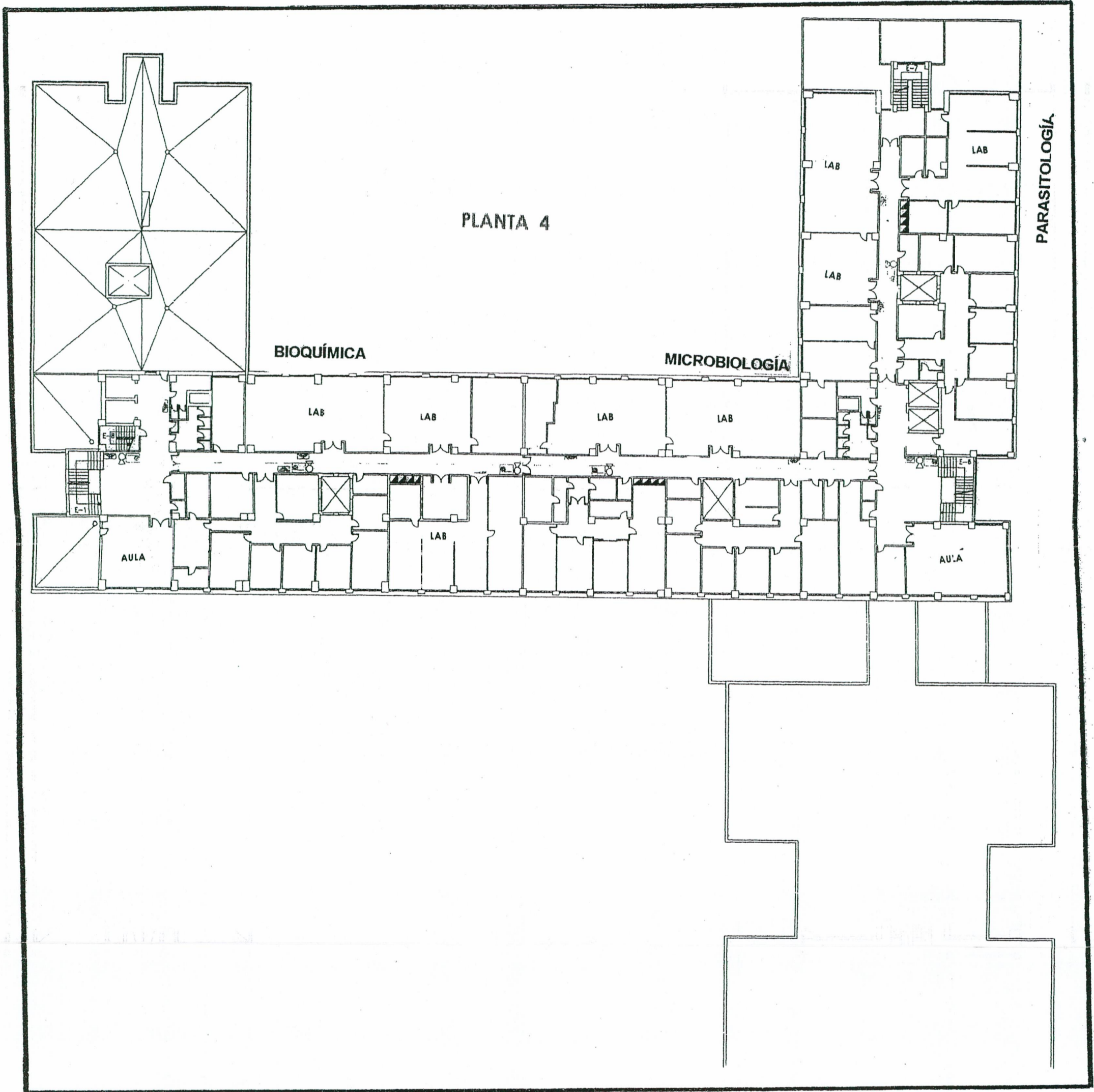


Figura 3.13. Plano de la Facultad de Farmacia. Planta 4. FUENTE: SERVICIO DE PREVENCIÓN. UGR.

