

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA**  
**“San Vicente Mártir”**



**ESTUDIO DE LAS AUTORIZACIONES AMBIENTALES INTEGRADAS  
DEL SECTOR DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS Y PROPUESTA DE  
UNA METODOLOGÍA PARA LA PLANIFICACIÓN DE UN SISTEMA  
DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**TESIS DOCTORAL**

**Presentada por:**

**M<sup>a</sup> Alicia Pérez Torres**

**Dirigida por:**

**Dra. Rosario Vidal Nadal**

**Dr. José Tena Medialdea**

**2017**



*A Vicente y a Ali.*

*A mis padres Rosa y Emilio.*



## **AGRADECIMIENTOS**

Tras un largo camino, he logrado llegar al final de este trabajo, pero soy consciente de que no lo hubiera conseguido sin la ayuda de muchas personas, mis directores de tesis, mi familia, mis compañeros de trabajo y mis amigos y por ello quiero agradecerélos.

A mis directores de tesis, a Rosario Vidal Nadal y a José Tena Medialdea, que han enderezado mis renglones torcidos en toda esta trayectoria, a Sari por su constancia y por su capacidad de infundirme siempre ánimo y a José por su serenidad capaz de aplacar mis momentos de estrés, gracias a ambos por vuestra dedicación.

A AIMME y AIDIMME por haber financiado y facilitado mis estudios de doctorado, a mis compañeros de departamento por haberme ayudado como expertos en la validación de parte del trabajo realizado y en especial a Ana con quien he compartido desde su inicio esta experiencia.

A la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir por haberme permitido trabajar en una línea de investigación relacionada con mi ejercicio profesional y a la Universidad Jaime I por haberme facilitado el acceso a las fuentes de información relacionadas con el presente trabajo.

A mis dos estrellas, mis padres “Rosa y Emilio”, que han sido un modelo a seguir en mi vida, a mi madre por su tenacidad y perseverancia y a mi padre por su pasión y entrega, a ambos por su amor incondicional y por haberme enseñado que las mayores satisfacciones en la vida se obtienen cuando son fruto del esfuerzo, gracias por los valores que me habéis dado, que me han ayudado a superar los momentos de flaqueza.

A mis hermanos, mis nuevos pilares, en los que siempre me apoyo y confío, con los que he compartido mi vida y quiero seguir compartiendo.

A mis amigos y familiares, por darme esos momentos de distracción y ánimo, tan valiosos en las etapas más duras.

Y como no, a Vicente y a Ali, mis grandes sufridores. A Vicente mi compañero de viaje, por su apoyo incondicional, por su paciencia, su comprensión, su generosidad, su visión crítica, su capacidad de reflexión, por haber estado siempre a mi lado y por ayudarme a crecer. Y a mi Ali, que con su alegría y juventud me ha dado esas bocanadas de aire fresco que en tantos momentos he necesitado.

A todos gracias de corazón.

## RESUMEN

La aplicación de la legislación en nuestro país ha logrado una gran mejora medioambiental, pero todavía quedan muchos retos por afrontar, ya que las políticas medioambientales presentes y futuras abogan por la ecoeficiencia, incluyendo a las empresas como agentes relevantes para su aplicación. En este sentido, los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) son considerados como una herramienta de ecoeficiencia, además de ser una Mejor Técnica Disponible (MTD) para las empresas del sector de tratamiento de superficies.

Una gran parte de las empresas del sector dispone de Autorización Ambiental Integrada (AAI) al ser un requisito de obligado cumplimiento para el ejercicio de su actividad, sin embargo no todas ellas poseen un SGA, ya que su implantación puede llegar a ser compleja y requerir de recursos de los que no siempre disponen.

Mediante la presente tesis doctoral se desarrolló una metodología denominada "PLANGESMA", que facilita a las empresas del sector que disponen de AAI la planificación de un SGA en base a la Norma UNE-EN ISO 14001:2015.

Dicha metodología se caracterizó por facilitar la identificación de aspectos ambientales y de requisitos legales a partir de las resoluciones de las AAI y por el desarrollo de un plan de mejora ambiental apoyado en el uso de Indicadores de desempeño ambiental (IDA). Posteriormente fue validada por 4 técnicos expertos y por una empresa del sector.

Para su desarrollo fue necesaria la realización previa de una encuesta y de un estudio de las AAI. La encuesta puso de manifiesto un elevado compromiso de las empresas del sector con la mejora medioambiental, buen punto de partida para la implantación de un SGA. Del estudio se concluyó que existe una gran variabilidad en los requisitos ambientales exigidos en las resoluciones de las AAI de las empresas de distintas Comunidades Autónomas y de distintas provincias dentro de una misma Comunidad Autónoma.



## **ABSTRACT**

The implementation of the legislation in our country has achieved a great environmental improvement, but there are still many challenges to be faced, since current and future environmental policies are taking into account eco-efficiency, including companies as relevant agents for their application. In this sense, Environmental Management Systems (EMS) are considered as an eco-efficiency tool, in addition to being a better technique available to companies in the surface treatment sector.

A large number of companies in the sector have Integrated Environmental Authorization (AAI) as a mandatory requirement for the exercise of their activity, however not all of them have an EMS, since its implementation can become complex and require resources that they do not always dispose.

This PhD thesis develops a methodology called "PLANGESMA", which facilitates the companies of the sector that have AAI, the planning of an EMS based on standard UNE-EN ISO 14001: 2015.

This methodology was characterized by enabling the identification of environmental aspects and legal requirements based on the resolutions of the AAI and the development of an environmental improvement plan based on the use of environmental performance indicators. Later it was validated by 4 expert technicians and by a company of the sector.

Previously, in order to develop the methodology, it was necessary to carry out a survey and to study the AAI. The survey revealed a high commitment of the companies of the sector with the environmental improvement, being a good starting point for the implementation of an EMS. From the study it was concluded that there is a great variability in the environmental requirements demanded in the resolutions of AAI of the companies of different Autonomous Communities and of different provinces within the same Autonomous Community.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETO Y ALCANCE .....	3
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	4
1.3 CUESTIÓN DE INVESTIGACIÓN .....	6
1.4 HIPÓTESIS.....	6
1.5 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	6
1.6 METODOLOGÍA .....	7
1.7 ESTRUCTURA DE LA TESIS .....	10
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES.....	11
2.1 EVOLUCIÓN DE LA CONCIENCIA MEDIOAMBIENTAL Y SU APLICACIÓN LEGAL.....	13
2.2 SITUACIÓN ACTUAL MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR INDUSTRIAL.....	26
2.3 TENDENCIAS DE FUTURO. EMPRESAS MÁS EFICIENTES.....	29
2.4 AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA.....	33
2.4.1 Empresas del sector de recubrimientos metálicos afectadas por la AAI .	36
2.4.2 Repercusiones legales de la Autorización Ambiental Integrada .....	37
2.5 SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	40
2.5.1 Evolución de los Sistemas de Gestión Ambiental.....	41
2.5.2 Empresas españolas del sector de recubrimientos metálicos certificadas UNE-EN ISO 14001/EMAS .....	44
2.5.3 Mejoras que aporta la implantación de un SGA .....	49
2.6 LA AAI COMO PASO PREVIO A LA IMPLANTACIÓN DE UN SGA.....	51
CAPÍTULO 3. ENCUESTA SOBRE LA SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LAS EMPRESAS CON AAI DEL SECTOR DE TRATAMIENTO DE SUPERFICIES POR PROCEDIMIENTO ELECTROLÍTICO O QUÍMICO .....	55
3.1 DISEÑO DE LA ENCUESTA.....	57
3.1.1 Población diana y población de estudio.....	57
3.1.2 Criterios de inclusión y exclusión .....	59
3.1.3 Metodología utilizada.....	59
3.2 PREPARACIÓN DEL CUESTIONARIO Y VALIDACIÓN .....	60
3.2.1 Etapas de la preparación del cuestionario .....	60
3.2.2 Estructura del cuestionario .....	61
3.2.3 Cuestionario.....	62
3.3 PLANIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	63
3.3.1 Plan de trabajo.....	63
3.3.2 Periodo de recogida de datos.....	66
3.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	66
3.4.1 Tasa de respuesta .....	66
3.4.2 Síntesis de la encuesta.....	90
CAPÍTULO 4. ESTUDIO DE LAS AUTORIZACIONES AMBIENTALES INTEGRADAS.....	93
4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	95
4.1.1 Población diana .....	95
4.1.2 Población de estudio .....	97
4.2 PLANIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	99
4.2.1 Periodo de recogida de datos.....	99

4.2.2	Fuentes de información utilizadas .....	99
4.2.3	Análisis de datos .....	100
4.3	ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	101
4.3.1	Anualidad en que se concedió la AAI .....	101
4.3.2	Periodo de vigencia de las AAI .....	102
4.3.3	Índice de las AAI.....	102
4.3.4	Valores límite de emisión y condiciones técnicas .....	118
4.3.5	Documentación a entregar a la administración .....	163
4.3.6	Plan de control externo .....	170
4.3.7	Plan de control interno.....	178
4.3.8	Plan de mantenimiento .....	187
4.3.9	Plan de vigilancia .....	189
4.4	HERRAMIENTAS DE GESTIÓN AMBIENTAL IDENTIFICADAS EN LAS AAI.....	190
4.5	SÍNTESIS .....	192
CAPÍTULO 5. DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA PLANIFICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL A PARTIR DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA. METODOLOGÍA PLANGESMA .....		193
5.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE UN SGA.....	196
5.2	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.....	199
5.2.1	Identificación de aspectos ambientales .....	199
5.2.2	Evaluación de los aspectos ambientales .....	205
5.3	REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS .....	213
5.3.1	Requisitos legales .....	213
5.3.2	Otros requisitos .....	217
5.3.3	Cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos.....	217
5.3.4	Propuesta de identificación de requisitos legales a través de la Metodología PLANGESMA .....	218
5.4	PLANIFICACIÓN DE ACCIONES .....	218
5.5	OBJETIVOS AMBIENTALES Y PLANIFICACIÓN PARA LOGRARLOS .....	221
5.5.1	Objetivos ambientales.....	221
5.5.2	Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales.....	222
5.6	INDICADORES .....	223
5.6.1	Clasificación de los indicadores.....	225
5.6.2	Tratamiento de datos .....	232
5.6.3	Establecimiento de indicadores para el seguimiento de los objetivos ambientales.....	234
5.6.4	Revisión del sistema de indicadores.....	235
5.7	DISEÑO .....	235
5.7.1	Primera fase: Identificación y evaluación de aspectos ambientales.....	239
5.7.2	Segunda fase: Identificación de requisitos legales y otros requisitos (F12-RLO)	286
5.7.3	Tercera fase: Establecimiento de un plan de acción ambiental.....	289
5.8	VALIDACIÓN .....	322
5.8.1	Verificación de la aplicación de PLANGESMA en la empresa piloto .....	325
5.9	DISCUSIÓN .....	329
5.10	SÍNTESIS .....	330

CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN .....	333
6.1 VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	336
6.2 CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS .....	337
6.3 FUTUROS TRABAJOS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....	341
CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES .....	343
CAPÍTULO 8. REFERENCIAS.....	347
CAPÍTULO 9. ANEXOS .....	369
9.1 ANEXO I MODELO DE CUESTIONARIO .....	371
9.2 ANEXO II FICHAS EXPERIENCIA PILOTO .....	378



## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura 1. Metodología estructurada en etapas. ....	7
Figura 2. Estructura de la tesis. ....	10
Figura 3. Evolución conciencia ambiental década de los 70. ....	14
Figura 4. Evolución conciencia ambiental década 1980-1990. ....	19
Figura 5. Evolución de la conciencia ambiental década 2000-2010. ....	21
Figura 6. Componentes de la economía verde (AEMA). ....	24
Figura 7. Diferencia entre economía circular y economía verde (AEMA). ....	25
Figura 8. Evolución de la conciencia ambiental período 2011-2017. ....	25
Figura 9. Evolución conciencia ambiental 1970-2017. ....	26
Figura 10. Evolución de la eficiencia ambiental en la industria 2000-2011 (BPIA). ....	27
Figura 11. Evolución del indicador "Eficiencia ambiental en la industria" (BPIA). ....	28
Figura 12. Megatendencias Mundiales 2015 (Informe SOER 2015). ....	30
Figura 13. Distribución de los certificados ISO 14001 en el mundo (ISO). ....	45
Figura 14. Evolución de los certificados ISO 14001 en España 2014. (ISO). ....	45
Figura 15. Los 10 Países con más empresas certificadas ISO 14001 en 2014 (ISO). ....	46
Figura 16. Correo electrónico dirigido a las empresas. ....	59
Figura 17. Modelo del cuestionario enviado a las empresas. ....	62
Figura 18. Tasa de respuesta por provincias. ....	68
Figura 19. Porcentaje de empresas que disponen de SGA. ....	70
Figura 20. Empresas a las que en su AAI se les exige del cumplimiento de requisitos medioambientales. ....	71
Figura 21. Orden de obtención de la AAI o SGA. ....	72
Figura 22. Aspectos recogidos en las AAI de las empresas estudiadas. ....	74
Figura 23. Control operacional documentado. ....	75
Figura 24. Horas semanales dedicadas a la gestión ambiental. ....	76
Figura 25. Recursos económicos dedicados a la gestión ambiental. ....	77
Figura 26. Opinión sobre la repercusión económica de la implantación de un SGA. ....	79
Figura 27. Beneficios que supondría la implantación de un SGA. ....	80
Figura 28. Clasificación de las empresas, según sus emisiones a la atmósfera. ....	84
Figura 29. Porcentaje de empresas que disponen de plan de autocontrol de emisiones. ....	85
Figura 30. Procedencia del agua consumida en la empresa. ....	86
Figura 31. Tipo de energía consumida. ....	87
Figura 32. Empresas que realizan auditorías acústicas. ....	88
Figura 33. Aspectos ambientales recogidos en los objetivos de mejora. ....	89
Figura 34. Año de concesión de las AAI. ....	101
Figura 35. VLE de ruidos en período diurno y nocturno por Comunidades Autónomas. ....	151

Figura 36. Planes de control externo en materia de ruidos por Comunidades Autónomas. ....	173
Figura 37. Periodicidad de los planes de control externo en las AAI de las empresas en materia de vertidos por Comunidades Autónomas. ....	174
Figura 38. Exigencias respecto a la toma de muestra en los planes de control de vertidos. ....	175
Figura 39. Estructura PLANGESMA. ....	238

## ÍNDICE DE TABLAS

---

Tabla 1. Megatendencias Mundiales (AEMA 2015). .....	31
Tabla 2. Empresas certificadas ISO 14001 por sectores 2014 (ISO). .....	47
Tabla 3. Gasto en protección ambiental industrias manufactureras (INE). .....	48
Tabla 4. Cuestionarios enviados y recibidos de todas las empresas objeto del estudio por provincia.....	67
Tabla 5. Número de empresas con AAI del sector por Comunidades Autónomas y por provincias.....	96
Tabla 6. Número de empresas por Comunidades Autónomas sobre las que se ha realizado el estudio. ....	98
Tabla 7. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Andalucía.....	103
Tabla 8. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Aragón. ....	104
Tabla 9. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Asturias.....	105
Tabla 10. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Canarias.....	105
Tabla 11. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Cantabria.....	106
Tabla 12. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Castilla y León. ....	107
Tabla 13. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Castilla La Mancha. ....	108
Tabla 14. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Cataluña. ....	109
Tabla 15. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en la Comunidad Valenciana. ....	110
Tabla 16. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Extremadura.....	111
Tabla 17. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Galicia. ....	112
Tabla 18. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Madrid.....	113
Tabla 19. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Murcia. ....	114
Tabla 20. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Navarra.....	115
Tabla 21. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en País Vasco.....	116
Tabla 22. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en La Rioja. ....	117
Tabla 23. VLE de emisiones a la atmósfera para “Actividades diversas no especificadas”.....	121
Tabla 24. Resumen VLE a la atmósfera recogidos en las AAI de las empresas de estudio (Parte 1). ....	123
Tabla 25. Resumen VLE a la atmósfera recogidos en las AAI de las empresas de estudio (Parte 2). ....	124
Tabla 26. VLE de emisiones a la atmósfera más restrictivos por provincias de las empresas estudiadas. ....	126
Tabla 27. VLE de emisiones a la atmósfera más permisivos por provincias de las empresas estudiadas. ....	127
Tabla 28. VLE de emisiones a la atmósfera más restrictivos por Comunidades Autónomas. ....	128
Tabla 29. VLE de emisiones a la atmósfera más permisivos por Comunidades Autónomas. ....	129
Tabla 30. VLE de vertidos de 28 de las empresas estudiadas por provincias. ....	134
Tabla 31. VLE de vertidos más restrictivos por provincias. ....	135
Tabla 32. VLE de vertidos más permisivos por provincias. ....	137
Tabla 33. VLE de vertidos más restrictivos por Comunidades Autónomas.....	138

Tabla 34. VLE de vertidos más permisivos por Comunidades Autónomas. ....	139
Tabla 35. Requisitos en materia de residuos exigidos las AAI de las 36 empresas estudiadas por Comunidades Autónomas. ....	148
Tabla 36. Requisitos en materia de envases incluidos en las AAI por provincias. ....	149
Tabla 37. VLE de ruidos exigidos por la legislación nacional. ....	150
Tabla 38. Requisitos exigidos en la AAI en materia de suelos y aguas subterráneas. .	155
Tabla 39. Requisitos exigidos en las AAI en materia de situaciones anormales. ....	160
Tabla 40. Requisitos exigidos en las AAI en materia de APQ por provincias. ....	162
Tabla 41. Documentación exigida por la administración en materia de residuos. ....	166
Tabla 42. Documentación exigida por la administración en materia de vertidos. ....	167
Tabla 43. Documentación exigida por la administración en materia de emisiones. ...	168
Tabla 44. Documentación genérica requerida por la administración. ....	170
Tabla 45. Planes de control externos en materia de emisiones a la atmósfera. ....	172
Tabla 46. Planes de control externo en materia de suelos y aguas subterráneas. ....	177
Tabla 47. Planes de control interno en materia de vertidos. ....	180
Tabla 48. Plan de control interno en materia de emisiones a la atmósfera. ....	182
Tabla 49. Planes de control interno en materia de residuos. ....	186
Tabla 50. Planes de mantenimiento. ....	188
Tabla 51. Aspectos ambientales incluidos en las resoluciones de las AAI y en el cuestionario. ....	203
Tabla 52. Criterios de valoración de aspectos presentados en la bibliografía (Pöder 2004). ....	209
Tabla 53. Clasificación de indicadores (Norma ISO 14031:2015). ....	226
Tabla 54. Operaciones de la organización, concepto de balance de masas (Norma ISO 14031:2015). ....	228
Tabla 55. Ficha Consumo de agua F01-CA. ....	241
Tabla 56. Ficha Consumo de energía F02-CE. ....	243
Tabla 57. Lista desplegable asignación código RP. ....	244
Tabla 58. Lista desplegable asignación código LER. ....	244
Tabla 59. Ficha Residuos Peligrosos F03-RP (Parte 1). ....	245
Tabla 60. Ficha Residuos peligrosos F03-RP (Parte 2). ....	246
Tabla 61. Ficha 3 Residuos peligrosos (parte 4) ....	246
Tabla 62. Ficha Residuos No Peligrosos F04-RNP (Parte 1). ....	247
Tabla 63. Ficha Residuos No Peligrosos F04-RNP. Lista desplegable ....	248
Tabla 64. Ficha Residuos No Peligrosos F04-RNP (Parte 2). ....	248
Tabla 65. Ejemplo de Ficha Emisiones a la atmósfera F05-E. ....	250
Tabla 66. Ficha Emisiones a la atmósfera F05-E. ....	251
Tabla 67. Ficha Vertidos F06-V. ....	253
Tabla 68. Ficha Vertidos F06-V. Lista desplegable de contaminantes. ....	254
Tabla 69. Ficha Vertidos F06-V ....	254
Tabla 70. Ficha Ruidos F07-P. ....	256
Tabla 71. Ficha Suelos y Aguas subterráneas F08-SAS. ....	258
Tabla 72. Ficha 8 Suelos y Aguas subterráneas ....	258
Tabla 73. Ficha Identificación Aspectos Ambientales FIA-09 (Parte 1). ....	260
Tabla 74. Ficha Identificación Aspectos Ambientales FIA-09 (Parte 2). ....	261
Tabla 75. Ficha Identificación Aspectos Ambientales FIA-09 (Parte 3). ....	262

Tabla 76. Valoración de los requisitos legales.....	264
Tabla 77. Valoración peligrosidad. ....	265
Tabla 78. Valoración cantidad relativa de residuos. ....	266
Tabla 79. Valoración cantidad relativa ruidos, vertidos, emisiones a la atmósfera y suelos y aguas subterráneas .....	267
Tabla 80. Valoración frecuencia. ....	268
Tabla 81. Valoración medio receptor. ....	270
Tabla 82 Valoración de los recursos renovables. ....	271
Tabla 83. Valoración partes interesadas. ....	272
Tabla 84. Ficha Evaluación Aspectos Ambientales F10-EAA (Parte 1). ....	274
Tabla 85.Ficha Evaluación Aspectos Ambientales F10-EAA (Parte 2). ....	275
Tabla 86. Ficha Evaluación Aspectos Ambientales F10-EAA (Parte 3). ....	276
Tabla 87. Ficha Evaluación Aspectos Ambientales F10-EAA (Parte 3). ....	276
Tabla 88. Ficha F10-EAA columna evaluación significancia. ....	277
Tabla 89. Ficha F10-EAA mensaje de entrada explicativo para las distintas opciones de puntuación.....	277
Tabla 90. Ficha F10-EAA lista desplegable de las puntuaciones permitidas.....	278
Tabla 91. Comentario aclaratorio celda puntuación total sobre el mensaje "VALOR". .....	278
Tabla 92. Determinación de la significancia. ....	279
Tabla 93. Valoración probabilidad de ocurrencia. ....	280
Tabla 94. Valoración capacidad de control. ....	281
Tabla 95. Valoración severidad de las consecuencias. ....	281
Tabla 96. Lista desplegable posibles situaciones emergencia. ....	283
Tabla 97. Lista desplegable código de aspectos situaciones emergencia.....	283
Tabla 98. Lista desplegable descripción A.A. situaciones emergencias.....	284
Tabla 99. Ficha Evaluación Aspectos Ambientales Situaciones de Emergencia F11-EAAE. .....	285
Tabla 100. Ficha Requisitos Legales y Otros Requisitos F12-RLO. Ejemplo lista desplegable.....	287
Tabla 101. Ficha Identificación Requisitos Legales y Otros Requisitos F12-RLO.....	288
Tabla 102. Ficha Plan Mejora Consumo Recursos F13-PC (Parte 1). ....	291
Tabla 103. Ficha Plan Mejora Residuos Peligrosos F14-PRP. ....	295
Tabla 104. Ficha Plan Mejora Residuos No Peligrosos (Parte 1). ....	296
Tabla 105. Ficha plan de acción residuos no peligrosos parte 1 .....	296
Tabla 106. Ficha Plan Mejora Residuos No Peligrosos F15-RNP (Parte 2). ....	297
Tabla 107. Ficha Plan mejora de Envases F16-PERE.....	301
Tabla 108. Ficha Plan Mejora Emisiones a la Atmósfera F17-PE (Parte 1).....	302
Tabla 109. Ficha Plan Mejora Emisiones a la Atmósfera F17-PE (Parte 2).....	303
Tabla 110. Ficha Plan Mejora Emisiones Acústicas F18-PP (Parte 1). ....	304
Tabla 111. Ficha Plan Mejora Emisiones Acústicas F18-PP (Parte 2). ....	305
Tabla 112. Ficha Plan Mejora de Vertidos F19- PV (Parte 1).....	306
Tabla 113. Ficha Plan Mejora Vertidos F19-PV (Parte2). ....	307
Tabla 114. Ficha Plan de Mejora de Disolventes F20-PGD (Parte 1).....	311
Tabla 115. Ficha Plan de Mejora de Disolventes F20-PGD (Parte 2).....	312
Tabla 116. Ficha Plan Mejora Suelos y Aguas Subterráneas F21-PSAS (Parte 1). ....	313

Tabla 117. Ficha Plan Mejora Suelos y Aguas Subterráneas F21-PSAS (Parte2).....	314
Tabla 118. Ficha Plan de acción ambiental F22-PAA. Selección del periodo de ejecución. .....	315
Tabla 119. Ficha Plan de acción ambiental F22-PAA. Seguimiento de objetivos.....	315
Tabla 120. Ficha Plan de acción ambiental F22-PAA. Selección de indicadores.....	316
Tabla 121. Ficha 9 Plan de Acción Ambiental F22-PAA.....	317
Tabla 122. Ficha Identificación de riesgos y oportunidades F23-IRO.....	319
Tabla 123. Ficha Contexto de la organización F24-DAFO.....	320
Tabla 124. Ficha Partes interesadas F25-PI.....	321
Tabla 125. Estructura Metodología PLANGESMA.....	323
Tabla 126. Resultado evaluación de aspectos ambientales empresa piloto .....	378
Tabla 127. Ficha de validación del plan de acción ambiental 1 empresa piloto parte 1 .....	379
Tabla 128. Ficha de validación del plan de acción ambiental 1 empresa piloto parte 2 .....	380
Tabla 129. Plan de acción ambiental 2 empresa piloto parte 1.....	381
Tabla 130. Plan de acción ambiental 2 empresa piloto parte 2.....	382
Tabla 131. Ficha de validación requisitos legales ambientales y otros requisitos empresa piloto.....	383

## **ABREVIATURAS**

**AAI:** Autorización Ambiental Integrada.

**AEMA:** Agencia Europea para el Medio Ambiente.

**APQ:** Almacenamiento de Productos Químicos.

**BPIA:** Banco Público de Indicadores Industriales.

**BREF:** Documentos que recogen las Mejores Técnicas Disponibles. (Best Available Techniques –BAT- Reference Documents).

**CE:** Comisión Europea.

**CNAE:** Código Nacional de Actividades Económicas.

**COV:** compuestos orgánicos volátiles.

**DCS:** Documento de Control y Seguimiento.

**DEI:** Directiva sobre Emisiones Industriales.

**ECA:** Entidad Colaboradora de la Administración.

**EMAS:** Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría. (Eco-Management and Audit Scheme).

**EN:** Norma Europea.

**EPA:** Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (United States Environmental Protection Agency).

**E-PRTR:** Registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes (Pollutant Release and Transfer Registers).

**EPSAR:** Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales.

**EPV:** Validez Empírica del Rendimiento.

**ESV:** Validez Empírica Estructural.

**ICA:** Indicadores de Condición Ambiental.

**IDA:** Indicadores de Desempeño Ambiental.

**IDG:** Indicadores de Desempeño de Gestión.

**IDO:** Indicadores de Desempeño Operacional.

**IPPC:** Prevención y Control Integrado de la Contaminación. (Integrated, Prevention, Pollution and Control).

**IPS:** Informe Preliminar de Situación.

**ISO:** Organización Internacional de Normalización. (International Organization for Standardization).

**L<sub>E</sub>:** Nivel de evaluación (ruido).

**MTD:** Mejor/es Técnica/s Disponible/s.

**OCDE:** Organización para la cooperación y el desarrollo económicos.

**ONU:** Organización de Naciones Unidas.

**PCB:** Bifenilos policlorados.

**PEP:** Plan Empresarial de Prevención de Envases.

**PHVA:** Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (Ciclo de Deming).

**PRTR:** Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes.

**RNP:** Residuo/s No Peligroso.

**RP:** Residuo/s Peligroso.

**SDDR:** Sistema de Depósito Devolución y Retorno.

**SERI:** Sustainable Europe Research Institute.

**SGA:** Sistema/s de Gestión Ambiental.

**SGMA:** Sistema/s de Gestión Medioambiental.

**SIG:** Sistema/s Integrado de Gestión.

**SOER:** Estado y Perspectivas del Medio Ambiente en Europa (State and Outlook Environment Report).

**TPV:** Validez Teórica del Rendimiento.

**TSV:** Validez Teórica Estructural.

**UE:** Unión Europea.

**UNE:** Una Norma Española.

**VAB:** Valor Añadido Bruto.

**VLE:** Valor/es Límite/s de Emisión.

**VTA:** Verificación Tecnología Ambiental.

**WBCSD:** Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible. (World Business Council for Sustainable Development).

## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

---



### 1.1 OBJETO Y ALCANCE

Una gran parte de las empresas del sector de Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas >30 m<sup>3</sup>), dispone de Autorización Ambiental Integrada (AAI) al ser un requisito de obligado cumplimiento para el ejercicio de su actividad, sin embargo no todas ellas poseen un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), ya que su implantación puede llegar a ser compleja y requerir de recursos de los que no siempre disponen.

El objeto de la presente tesis doctoral es desarrollar una metodología que facilite a las empresas de dicho sector que disponen de AAI, la planificación de un SGA en base a la Norma UNE-EN ISO 14001:2015 (AENOR 2015b).

La planificación es la etapa más crucial en la implantación de un SGA ya que determina la forma y el enfoque de todo el SGA.

El alcance de la presente tesis abarca el desarrollo de los siguientes apartados de la planificación del SGA a partir de las resoluciones de las AAI y de los requisitos ambientales exigidos en las mismas:

- La identificación de aspectos ambientales y de los requisitos legales a partir de los condicionados de las AAI.
- La evaluación de los aspectos ambientales a través de una metodología combinada cuantitativa y de descarte.
- La elaboración de un plan de acción integral orientado hacia la mejora continua y apoyado en el uso de Indicadores de desempeño ambiental (IDA).

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.2 JUSTIFICACIÓN**

La Unión Europea (UE) ha demostrado una gran inquietud en la prevención de la contaminación. Para conseguir implantar dicha prevención en el ámbito industrial, se han desarrollado herramientas tanto de carácter obligatorio, como de carácter voluntario.

De entre las primeras podemos destacar la AAI que surge como fruto de la aprobación de la Directiva de Prevención y Control Integrado de la Contaminación (IPPC) (Directiva 96/61/CE, de 10 de octubre de 1996), que establece medidas para evitar, o al menos reducir, las emisiones de ciertas actividades en la atmósfera, el agua y el suelo, incluidos los residuos para alcanzar un nivel elevado de protección del medio ambiente considerado en su conjunto.

De entre las segundas podemos destacar los SGA basados en normas internacionales, Norma UNE-EN ISO 14001:2015 (AENOR 2015b) o el Reglamento EMAS (Reglamento (CE) nº 1221/2009, de 25 de noviembre de 2009), cuyo objetivo es la mejora del desarrollo medioambiental, a través de la mejora continua.

Las tendencias de las políticas medioambientales van más allá de la prevención de la contaminación, abogan por la ecoeficiencia, de acuerdo con el Sexto programa de acción medioambiental (Europa 2002a) incluyen a las empresas como agentes relevantes para su aplicación y de acuerdo con el Séptimo programa de acción medio ambiental (Europa 2013) muestran la necesidad de establecer indicadores y objetivos de eficiencia en el uso de los recursos.

Por otro lado, los objetivos para 2020 de la Comisión Europea (CE) abogan por la producción eficiente y las políticas de economía circular, que también insisten en la importancia de las empresas como agentes fundamentales para el impulso del proceso.

En consecuencia, las empresas deben ser cada vez más ecoeficientes para lograr el cumplimiento de los objetivos marcados por las políticas medioambientales. En

concreto, a las empresas con AAI, al estar sometidas a la aplicación de la Directiva sobre Emisiones Industriales (DEI), cada vez se les exige con más empeño la implantación de Mejores Técnicas Disponibles (MTD) y Valores Límite de Emisión (VLE) más estrictos.

Existen estudios sobre la influencia de la AAI en la mejora ambiental de la empresa, ligada al cumplimiento de los requisitos que le son exigidos en el condicionado de dicha AAI (S.Mirasgedis *et al.* 2008; Kimmo *et al.* 2002; Testa *et al.* 2012; Styles, K. O'Brien, *et al.* 2009; Styles, P. O'Brien, *et al.* 2009; Krausmann *et al.* 2009), sin embargo no se ha desarrollado ninguna metodología específica que facilite a las empresas del sector de tratamiento de superficies que disponen de AAI, la planificación de un SGA en base a la norma UNE-EN ISO 14001:2015 (AENOR 2015b).

Puesto que los SGA son considerados como una herramienta de ecoeficiencia, además de ser una MTD genérica para las empresas del sector de tratamiento de superficies, mediante el presente trabajo se pretende desarrollar una metodología ad hoc, que facilite a las empresas de dicho sector que disponen de AAI la planificación de un SGA, apartado más relevante en el proceso de implantación del mismo.

Dicha metodología estará basada en la planificación de un SGA según la Norma UNE-EN ISO 14001:2015 y no en base al Reglamento EMAS debido a que éste último es más exigente que la ISO 14001 y su uso está mucho menos extendido.

Con ello se conseguirá que las empresas que utilicen dicha metodología adopten un enfoque sistemático con relación a la gestión ambiental, contribuyendo a facilitar en gran medida la implantación del SGA en base a la Norma UNE-EN ISO 14001:2015, cuyo fin último es lograr el equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía, que se considera esencial para satisfacer las necesidades del presente sin poner en riesgo las necesidades de las generaciones futuras.

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.3 CUESTIÓN DE INVESTIGACIÓN**

¿Sería útil desarrollar una metodología que permitiese a las empresas del sector del metal que disponen de AAI planificar un SGA a partir de la información exigida en el condicionado de las AAI?

### **1.4 HIPÓTESIS**

La aplicación de una metodología simplificada a las empresas del sector del metal, subsector de Tratamiento de superficies por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas  $>30 \text{ m}^3$ ) que disponen de AAI es de gran utilidad al facilitarles la planificación de un SGA, siendo dicha planificación el punto más importante en la implantación de un SGA.

### **1.5 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS**

El objetivo general de esta tesis doctoral es desarrollar una metodología aplicable a las empresas del sector del metal que les facilite el paso del cumplimiento de la legislación de carácter medioambiental a la mejora continua en el marco de la Norma UNE-EN ISO 14001:2015, adquiriendo así un mayor compromiso con la prevención de la contaminación.

Este objetivo general se alcanzará con los siguientes objetivos específicos:

- Conocer el número de empresas del sector de “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas  $> 30 \text{ m}^3$ )”, que disponen de AAI y aquellas que a su vez han implantado un SGA, así como los recursos requeridos para la gestión ambiental.
- Identificar los requisitos ambientales exigidos a las empresas del sector en las resoluciones de sus AAI, así como las herramientas de gestión ambiental que las administraciones ponen a disposición de las empresas para dar cumplimiento a los requisitos legales de carácter medioambiental y que pueden emplearse para la mejora continua.

- Desarrollar una metodología que permita a las empresas del sector que dispongan de AAI la planificación de un SGA en base a la Norma UNE-EN ISO 14001:2015 mediante la identificación y evaluación de los aspectos ambientales, la identificación de los requisitos legales y otros requisitos y el establecimiento de un plan de acción ambiental. Con ello se les facilitará el paso del cumplimiento legal a la mejora continua, adquiriendo así un mayor compromiso con la prevención de la contaminación.
- Validar dicha metodología en una empresa del sector que disponga de AAI y que no disponga de ningún SGA.

### 1.6 METODOLOGÍA

Con la finalidad de comprobar la hipótesis de partida y lograr el cumplimiento de los objetivos inicialmente planteados se ha utilizado la siguiente metodología, estructurada a través de las siguientes etapas:



Figura 1. Metodología estructurada en etapas.

## **INTRODUCCIÓN**

### **Etapa 1- Revisión bibliográfica**

En primer lugar, se realizó una revisión de la evolución de la conciencia medioambiental a nivel internacional, europeo y nacional, así como su influencia en el sector industrial. También se revisó la evolución de dos de las herramientas utilizadas en la prevención de la contaminación: las AAI de carácter obligatorio y los SGA de carácter voluntario. Como resultado, se identificaron las mejoras ambientales que han supuesto en las empresas la aplicación de ambas herramientas.

### **Etapa 2- Realización de una encuesta sobre la situación medioambiental a las empresas con AAI del sector de tratamiento de superficies por procedimiento electrolítico o químico.**

En segundo lugar, dada la dificultad para conocer las empresas del sector que disponían de un SGA certificado en base a la norma UNE-EN ISO 14001 debido a la inexistencia de un registro nominativo de acceso público de éstas a nivel nacional o europeo, fue necesario obtener esta información a través de una encuesta. Para ello se realizó un estudio descriptivo, transversal, observacional, retrospectivo y multicéntrico a partir de los datos procedentes de un cuestionario diseñado ad-hoc enviado por correo electrónico y autocumplimentado por personal de las empresas incluidas en el Registro Estatal de emisiones y contaminantes (PRTR-España), concretamente a las pertenecientes al epígrafe 2.f. “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)” que voluntariamente decidieron participar.

### **Etapa 3- Estudio de las AAI.**

En tercer lugar era necesario para desarrollar la metodología conocer qué requisitos medioambientales se les exigía a las empresas del sector en los condicionados de sus AAI en las diferentes Comunidades Autónomas, así como las herramientas de mejora continua que la administración ponía a su disposición para el cumplimiento de los mismos. Para ello se realizó un estudio descriptivo, transversal, observacional, retrospectivo y multicéntrico a partir de los datos procedentes de los condicionados de

las AAI de las empresas del sector de “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)”.

### **Etapas 4- Desarrollo de la metodología PLANGESMA.**

En cuarto lugar, se desarrolló una metodología ad hoc, denominada PLANGESMA, que facilitase a las empresas que disponían de AAI del sector de “Tratamiento de superficies por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)” la planificación de un SGA en base a la norma UNE-EN ISO 14001:2015.

Dicha metodología una vez desarrollada fue validada mediante su aplicación en una empresa de dicho sector.

# INTRODUCCIÓN

## 1.7 ESTRUCTURA DE LA TESIS

El presente trabajo se estructura en 7 capítulos que incluyen los siguientes contenidos:



Figura 2. Estructura de la tesis.

## **CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES**

---



**2.1 EVOLUCIÓN DE LA CONCIENCIA MEDIOAMBIENTAL Y SU APLICACIÓN LEGAL**

La evolución de la concienciación medioambiental a nivel Internacional ha marcado las tendencias legislativas seguidas por la Unión Europea (UE) y España (Sotelo Navalpotro 2000). En este sentido, a nivel mundial se puede decir que la concienciación sobre la importancia del medio ambiente, tuvo su punto de partida en la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente convocada por la Organización de Naciones Unidas (ONU) y celebrada en Estocolmo en 1972 (De Prada 1972).

En Europa inicialmente la legislación medio ambiental se establecía en cada país de forma independiente, siendo los países del norte de Europa como Noruega, Dinamarca y Holanda los más avanzados (Gomila 2000). Sin embargo, España, aun no siendo de los países más avanzados en este ámbito, ya disponía de legislación medioambiental antes de su integración en la UE (Ley 38/1972, de 23 de diciembre). No obstante, a partir de dicha integración la legislación española en materia de medioambiente se ha ido conformando a través de la transposición de la normativa comunitaria.

A nivel comunitario, el Tratado de Roma de 1957 (Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea, de 24 de diciembre de 2002), por el que se constituyó la Comunidad Económica Europea, no contemplaba la necesidad de una política común de medio ambiente dado que sus autores no eran conscientes de ninguna amenaza común en este ámbito. No es hasta la década de los 70, cuando se comienza a tener en cuenta los problemas medioambientales. Concretamente en junio de 1971, la CE adopta la primera Comunicación sobre Política de la Comunidad en materia ambiental (Sánchez Muñoz 2001), donde justificaba sus competencias en dicha materia y establecía un programa general de acciones que contemplaba objetivos como: la reducción de la contaminación, la protección del medio natural, el sistema de armonización de medidas ambientales de información, medidas en Organismos Internacionales y acciones para difundir y mejorar la información ambiental.

Como consecuencia, en la cumbre de Jefes de Estado o Gobierno de los Estados miembros que tuvo lugar en París en octubre de 1972 (Unión Europea 1972), se inicia

## ANTECEDENTES

la elaboración de una Política Ambiental Comunitaria, tal y como se desprende de la siguiente declaración: *“La expansión económica, que no constituye un fin en sí misma, ha de permitir prioritariamente atenuar la disparidad de las condiciones de vida. Dicha expansión... habrá de conducir a la mejora de la calidad y del nivel de vida. En consonancia con el espíritu europeo, habrá de otorgarse una atención especial a los valores y bienes no materiales y a la protección del medio ambiente con el fin de que el progreso esté al servicio de los hombres”*.

Al año siguiente, el 22 de noviembre de 1973, se aprobó el Primer Programa de Acción de las Comunidades Europeas en materia de Medio Ambiente 1973-1977 (Programa de Acción de las Comunidades Europeas sobre Medio Ambiente, de 20 de diciembre de 1973), que pretendía “corregir” el deterioro del medio ambiente.

En la Figura 3 se muestra la evolución de la conciencia ambiental en la década de los 70.



Figura 3. Evolución conciencia ambiental década de los 70.

En los inicios de la legislación medioambiental, tanto Europea como Española, se procuró adoptar una serie de medidas protectoras del medio ambiente de carácter correctivo de la contaminación, cuya orientación consistió en solucionar los problemas una vez ya se habían hecho presentes. Aunque este sistema normativo “correctivo” y los desarrollos tecnológicos que llevó parejos, consiguieron una disminución importante de los niveles de contaminación, puso de manifiesto que no evitaba que la contaminación pasase de un medio a otro y que las limitaciones tecnológicas eran un

impedimento para que los niveles de contaminación disminuyeran indefinidamente (Giddens *et al.* 2010).

Una vez finalizado el primer programa se aprobó el Segundo Programa de Acción de las Comunidades Europeas en materia de Medio Ambiente 1977-1981, (Resolución del Consejo, de 17 de Mayo de 1977). Este segundo programa actualizó y amplió el primer programa, orientándose hacia la prevención de los problemas, más que hacia la solución de los mismos. Es decir, se centró en impedir desde el origen la aparición de contaminaciones o de perturbaciones, antes que en combatir después sus efectos.

Como consecuencia surgió un nuevo enfoque preventivo de la contaminación que quedó plasmado en el Tercer Programa de Acción de las Comunidades Europeas en materia de Medio Ambiente 1982-1986 (Resolución del Consejo, de 7 de febrero de 1983). Este enfoque es el que dio carácter al programa y a la evolución de la política ambiental. En este sentido, para establecer una política preventiva, la Comunidad propugnó la integración de las preocupaciones medioambientales con el desarrollo económico duradero, de forma que se tuviera en cuenta la interdependencia entre el desarrollo, el medio ambiente, la población y los recursos, o lo que es lo mismo, el concepto posteriormente denominado “desarrollo sostenible”.

A nivel internacional destacó en 1987 la publicación del “Informe Brundtland” de la Comisión Mundial para el medio ambiente y el desarrollo (Brundtland 1987), en el que se indicó que *“la actividad humana tiene que desarrollarse de manera sostenible para todo el planeta en el camino hacia el futuro, entendiéndose ese desarrollo sostenible como el que satisface las necesidades del presente, sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”*.

La adopción del Cuarto Programa de Acción de las Comunidades Europeas en materia de Medio Ambiente 1987-1992 (Resolución del Consejo de 19 de octubre de 1987) denotó claramente la evolución del pensamiento sobre el Medio Ambiente. Así se integró la política de medio ambiente en las demás políticas. Esta integración del concepto del medio ambiente en el resto de políticas, enfocado hacia la protección y

## ANTECEDENTES

prevención medioambiental, quedó reflejado también en las Actas y Tratados posteriores de las Comunidades Europeas. De hecho, el mismo año en que se aprobó el cuarto programa, se adoptó el Acta Única Europea (Europa 1987a) que estableció un Título dedicado al Medio Ambiente que recogió a su vez en 3 artículos los objetivos de acción medioambiental de la Comunidad Europea: preservar la calidad del medio ambiente, proteger la salud humana y garantizar un uso racional de los recursos naturales.

También en 1987 el Consejo Europeo proclamó dicho año como año europeo del medio ambiente (Unión Europea 2015) con el fin de sensibilizar a la población sobre la importancia de la educación en medio ambiente.

En la década de los 90 es cuando se desarrolló por primera vez una legislación medioambiental basada en la prevención de la contaminación.

A nivel internacional la primera legislación que consideró una visión preventiva en la gestión de la contaminación, fue la norteamericana, la “Pollution Prevention Act” Ley de Prevención de la Contaminación, promulgada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) en 1990 (Public Law 101-508 United States 2002), que fijó por primera vez una estructura jerárquica en la gestión de problemas ambientales: reducción en fuente, reciclaje en proceso, reciclaje on site, reciclaje of site, tratamiento, vertido seguro y emisión al Medio Ambiente.

Esta normativa desarrollada por la EPA tuvo un gran impacto en el resto de países industrializados como eran los pertenecientes a la UE, suponiendo un cambio radical a la hora de afrontar los problemas ambientales (García *et al.* 2007).

Todo esto impulsó la necesidad de adoptar estrategias integradas, que por un lado tuviesen en cuenta la totalidad del medio ambiente y por otro, no sólo se centrasen en la remediación de los problemas medioambientales, sino también considerasen las modificaciones tecnológicas necesarias para disminuir la generación de corrientes contaminantes.

Esta evolución se fue reflejando en el ámbito legislativo, de tal forma que la política comunitaria fue desarrollándose y la implicación de la comunidad europea en estos temas fue aumentando, pudiéndose decir que en la actualidad, la UE ha emitido legislación en forma de Directivas sobre la mayoría de los campos relacionados con la protección del Medio Ambiente, sobre productos, procesos, emisiones y desechos, así como que ha desarrollado y aplicado diversos instrumentos económicos tales como impuestos, cargas, cánones, ayudas estatales, permiso de vertidos, etc.

En la década de los 90, como consecuencia de este avance en el ámbito medioambiental, se desarrolló por primera vez una legislación basada en la prevención de la contaminación, pudiendo destacarse los siguientes acontecimientos:

- Creación de la Agencia Europea para el Medio Ambiente “AEMA”, (Reglamento UE nº 1210/90 de la Comisión, de 7 de mayo de 1990), que tras posteriores modificaciones, inició sus trabajos en 1994, y cuya misión es la recogida, elaboración y difusión de información fiable, específica, pertinente y oportuna sobre la situación y la evolución del medio ambiente a escala europea.
- Introducción del concepto de “crecimiento sostenible respetuoso con el medio ambiente” y establecimiento del “principio de cautela”, con la entrada en vigor en noviembre de 1993 del Tratado de Maastricht (Tratado de la Unión Europea 92/C 191/01 de 1992), firmado el 7 de febrero de 1992 y que sentó las bases de la política medioambiental.
- Aprobación del V Programa comunitario de acción en materia de medio ambiente, período 1993-2000 (Resolución 93/C 138/01, de 1 de febrero de 1993) con un planteamiento totalmente distinto que hizo referencia por primera vez al “desarrollo sostenible”. Dicho programa incluyó actuaciones más eficaces sobre sectores prioritarios para la protección medioambiental con el fin de transformar el crecimiento de la comunidad europea para fomentar el desarrollo sostenible, desde una perspectiva planetaria. Desarrolló una nueva estrategia para cambiar la idea puramente economicista y caminar hacia la sostenibilidad. Esta percepción se inspiró en el Informe Brundtland de la

## ANTECEDENTES

Comisión Mundial para el medio ambiente y el desarrollo de 1987 (Brundtland 1987).

- Publicación del Reglamento comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría (EMAS) (Reglamento (UE) nº 1836/1993 de la Comisión, de 26 de junio de 1993) como una herramienta voluntaria para la mejora medioambiental, por el que se permitió que las empresas del sector industrial se adhirieran con carácter voluntario a un Sistema Comunitario de gestión y auditoría medioambientales
- Aprobación de la Directiva IPPC, relativa a la Prevención y al Control Integrados de la Contaminación (Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996), mediante la cual, la UE fijó las obligaciones que debían cumplir las actividades industriales y agrícolas con un elevado potencial de contaminación y estableció un procedimiento de autorización para dichas actividades, determinando los requisitos mínimos que debían incluirse en todo permiso, en particular respecto a los vertidos de sustancias contaminantes.
- Entrada en vigor, en mayo de 1999, del Tratado de Ámsterdam (Tratado de la Unión Europea 97/C 340/01 de 2 de octubre de 1997) firmado el 2 de octubre de 1997 que consolidaba el interés medioambiental del Tratado anterior “Tratado de Maastricht”, incluyendo el concepto de desarrollo sostenible en el preámbulo y en los objetivos, así como un nuevo artículo: *“Las exigencias de la protección del medio ambiente deberán integrarse en la definición y en la realización de las políticas y acciones de la Comunidad que se refiere el artículo 3, en particular con objeto de fomentar un desarrollo sostenible”*.

A nivel internacional, pocos meses después de la aprobación del V programa (1993-2000), se celebró en Rio de Janeiro, en junio de 1992, la denominada “Cumbre de Rio” o “Cumbre de la Tierra”, en la que se desarrolló la “Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo”, con el fin de alcanzar acuerdos internacionales en los que se respetasen los intereses de todos y se protegiese la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial y se reconociese la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar (Conferencia Naciones Unidas, 3-14 de junio de 1992).

En la Figura 4 se puede observar la evolución de la conciencia ambiental en la década 1980-1990.

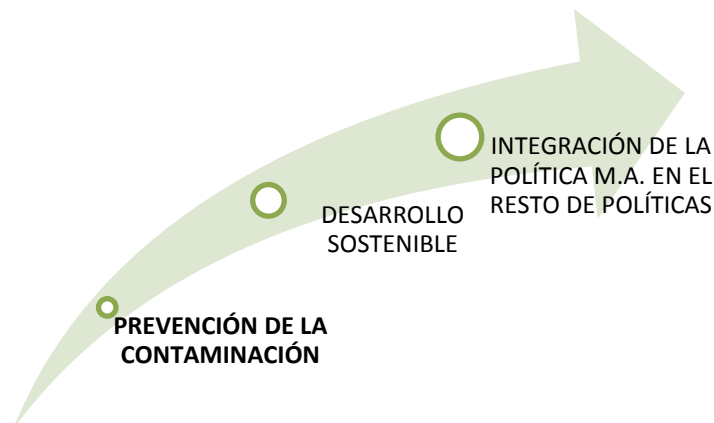


Figura 4. Evolución conciencia ambiental década 1980-1990.

En 1997, a nivel internacional, también se firmó el “Protocolo de Kyoto” sobre el cambio climático, pero no entró en vigor hasta febrero de 2005. Fue ratificado por más de 150 países y su objetivo fue limitar las emisiones de los gases de efecto invernadero desde 2005 a 2012 (Protocolo de Kyoto sobre cambio climático, de las Naciones Unidas, de 11 de diciembre de 1997).

En Europa, en 2002 se publicó el Sexto Programa de acción en materia de medio ambiente. “Medio ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos” 2001-2010 (Decisión 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002). Este Programa puso de manifiesto el estado del medio ambiente en la Comunidad, constatando que se estaba degradando lenta pero inexorablemente, pese a las medidas adoptadas hasta el momento, y que el planteamiento y las medidas adoptadas no se correspondían con las necesidades reales.

Los problemas planetarios: cambio climático, deforestación, crisis energética, subdesarrollo, evolución política y económica de Europa central y oriental fueron aumentando las responsabilidades de la Comunidad europea a nivel internacional. Se indicó que era necesario avanzar en el desarrollo, de forma equilibrada con el medio ambiente, adoptando un enfoque estratégico innovador que tuviese en cuenta no sólo

## ANTECEDENTES

los aspectos medioambientales, sino también los aspectos económicos y sociales de la sostenibilidad, de ahí, que se subrayase la importancia de implicar a los ciudadanos y a las empresas.

El 23 de febrero de 2004, la CE junto con la AEMA puso en marcha el “Inventario Europeo de emisiones contaminantes - EPER” (Decisión nº 2000/479/CE de la Comisión, de 17 de julio de 2000), con el objeto de disponer de un inventario europeo de emisiones contaminantes con arreglo al artículo 15 de la Directiva IPPC (Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996).

El 13 de diciembre de 2007, se firmó el Tratado de Lisboa (Tratado de la Unión Europea de diciembre de 2009), que entró en vigor en diciembre de 2009 y que reelaboró la formulación de la política medioambiental basándose en los principios de “cautela y de acción preventiva”, en el principio de “corrección de la contaminación” (preferentemente en la fuente misma), y en el principio de “quien contamina paga”, recogiendo en su título XX los siguientes objetivos:

- La conservación, la protección y la mejora de la calidad del medio ambiente.
- La protección de la salud de las personas.
- La utilización prudente y racional de los recursos naturales.
- El fomento de medidas a escala internacional destinadas a hacer frente a los problemas regionales o mundiales del medio ambiente y en particular a luchar contra el cambio climático.

En la Figura 5 se puede observar la evolución de la conciencia ambiental en la década 2000-2010.



Figura 5. Evolución de la conciencia ambiental década 2000-2010.

En el periodo 2011-2012 se publicaron distintas hojas de ruta encaminadas hacia el cumplimiento de los objetivos establecidos en la política medioambiental a través de los Tratados:

- Hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos 2011, (Comunicación de la Comisión, de 20 de septiembre de 2011).
- Hoja de ruta de la Energía para 2050 (Comunicación de la Comisión, de 15 de diciembre de 2011).
- Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050 (Comunicación de la Comisión, de 8 de marzo de 2011).
- Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte, documentada en forma de Libro Blanco en 2011 (Europea 2011).
- Estrategia de la UE sobre la biodiversidad hasta 2020 (Comisión Europea 2011).

En noviembre de 2013 se aprobó el Séptimo Programa General de Acción de la UE en materia de Medio Ambiente “Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta” que abarca el período 2013-2020 (Decisión 1836/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2013). Se basó en la siguiente visión a largo plazo: *“En 2050 vivimos bien, respetando los límites ecológicos del planeta. Nuestra prosperidad y nuestro medio ambiente saludable son la consecuencia de una economía circular innovadora, donde nada se desperdicia y en la que los recursos naturales se gestionan de forma sostenible, y la biodiversidad se protege, valora y restaura de tal manera que*

## ANTECEDENTES

*la resiliencia de nuestra sociedad resulta fortalecida. Nuestro crecimiento hipocarbónico lleva tiempo disociado del uso de los recursos, marcando así el paso hacia una economía segura y sostenible a nivel mundial”* (Decisión 1836/2013/EU del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2013).

Este programa identificó tres ámbitos prioritarios en los que se requirieron más acciones dirigidas a:

- Proteger la naturaleza y fortalecer la resiliencia ecológica.
- Promover un crecimiento hipocarbónico que utilice los recursos de forma eficiente.
- Reducir las amenazas para la salud y el bienestar humanos asociadas a la contaminación, las sustancias químicas y el impacto del cambio climático.

Y solicitó como novedad que se definiesen indicadores y objetivos de eficiencia en el uso de recursos.

En estos últimos años ha aparecido el concepto de “economía circular”, un nuevo concepto que plantea romper con el modelo lineal de crecimiento económico “extracción, fabricación, utilización y eliminación” en el que se confiaba en el pasado, al no ajustarse a las necesidades de las sociedades actuales en un mundo globalizado en el que debemos utilizar nuestros recursos de una manera más inteligente y sostenible (Lett 2014).

El principal objetivo de la economía circular es optimizar el uso de los flujos de recursos materiales reduciendo los residuos hasta prácticamente eliminarlos por completo. Contempla medidas de gestión y prevención de residuos en un contexto de uso eficiente de los recursos.

Para facilitar la transición hacia una economía más circular, la CE adoptó a finales de 2015 un “Paquete de medidas sobre la economía circular” (Comunicación de la Comisión, de 2 de diciembre de 2015), que incluyó propuestas legislativas revisadas sobre residuos, así como un completo plan de acción.

Dicho plan estableció medidas para “cerrar el círculo” y abordar todas las fases del ciclo de vida de un producto: desde la producción y el consumo, a la gestión de los residuos y el mercado de materias primas secundarias.

Según la CE los agentes económicos, empresas y consumidores, son fundamentales para impulsar este proceso, ya que las acciones propuestas van desde la producción hasta el consumo, la reparación y la reelaboración, la gestión de los residuos y las materias primas secundarias que se reintroducen en la economía.

Por lo tanto, para que se haga realidad la economía circular debe haber un compromiso a largo plazo a todos los niveles, desde los Estados miembros a las regiones y las ciudades, pasando por las empresas y los ciudadanos.

En las medidas relacionadas con la producción, la CE indicó que hay que actuar:

- En el diseño del producto: aplicando requisitos de diseño ecológico para hacer los productos más duraderos o más fáciles de reparar, actualizar o reelaborar.
- En los procesos de producción: aumentando la eficiencia de los recursos con la creación del “Centro Europeo de Excelencia sobre Utilización Eficiente de los Recursos”; facilitando la sustitución de las sustancias y productos químicos preocupantes; ayudando a las PYMES a tener acceso a tecnologías innovadoras; mejorando la eficiencia; implantando el sistema de gestión y auditoría medioambientales “EMAS”; implantando el “programa piloto sobre verificación de la tecnología ambiental” (VTA); aplicando las mejores técnicas disponibles (MTDs) y promocionando la simbiosis industrial a través de los subproductos.

De todas las medidas citadas, está previsto para el 2017 un examen de cómo mejorar la eficiencia y la penetración del sistema de gestión y auditoría medioambientales “EMAS” y del VTA.

Si a la economía circular le agregamos el bienestar humano y la resiliencia de los ecosistemas, nos encontramos con la “Economía verde”.

## ANTECEDENTES

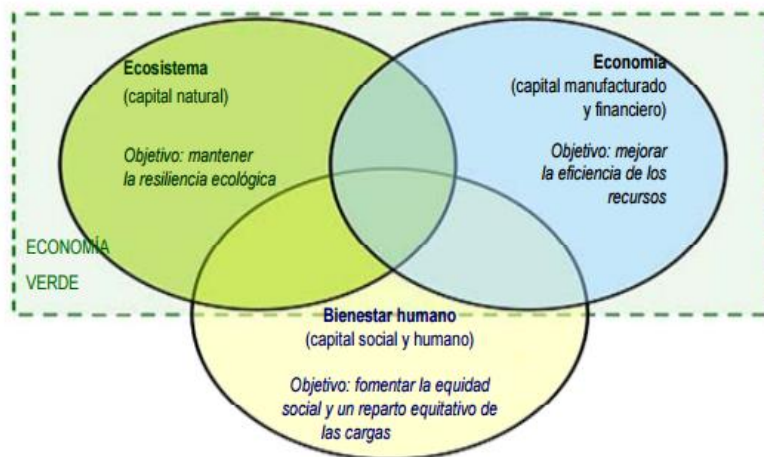


Figura 6. Componentes de la economía verde (AEMA).

El concepto de “economía verde” va un paso más allá de la economía circular, ya que persigue un desarrollo económico basado en el uso eficiente de los recursos (recursos materiales, los residuos, la gestión adecuada del agua, la energía, el suelo y la biodiversidad), respetuoso con los límites del medio ambiente (resiliencia de los ecosistemas) y justo para los distintos grupos sociales (bienestar de las personas).

Para llevarlo a la práctica se deben abordar simultáneamente objetivos económicos, medioambientales y sociales.

Tanto la UE como la ONU y la Organización para la cooperación y el desarrollo económicos (OCDE) consideran apropiado apostar por la economía verde como estrategia para resolver los problemas sistémicos globales de degradación medioambiental y garantizar la seguridad de los recursos naturales, el empleo y la capacidad competitiva.

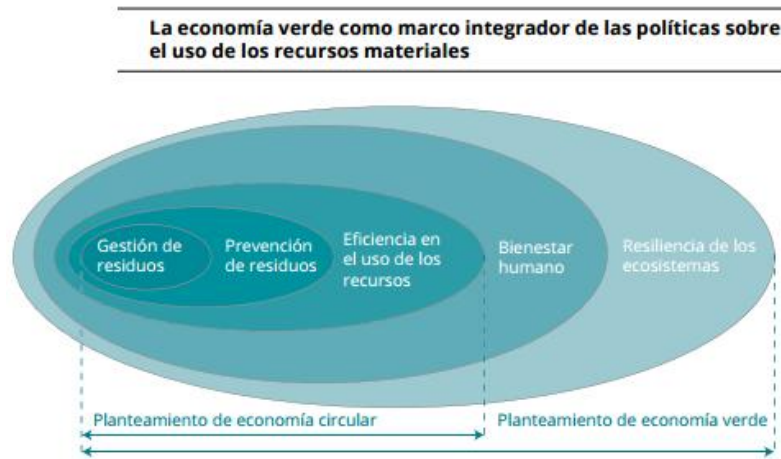


Figura 7. Diferencia entre economía circular y economía verde (AEMA).

En la Figura 8 se puede observar la evolución de la conciencia ambiental en el período 2011-2017.

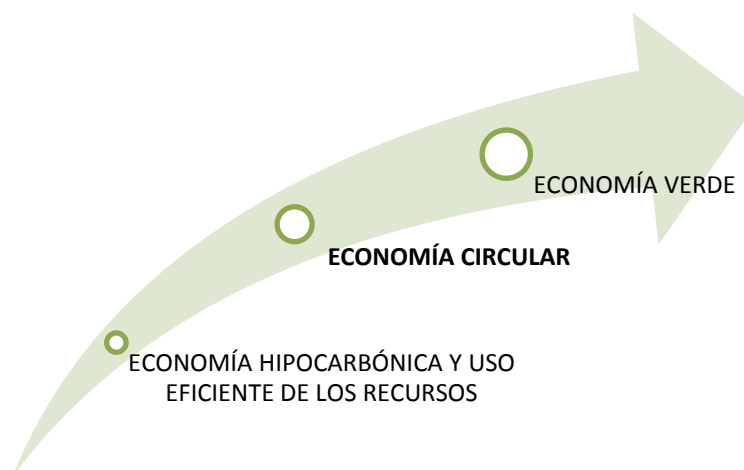


Figura 8. Evolución de la conciencia ambiental período 2011-2017.

En definitiva, tras la revisión de la legislación de carácter medioambiental realizada desde los años 70 hasta la actualidad se puede observar, tal y como muestra la Figura 9 una gran evolución de la conciencia ambiental. Dicha evolución, que se inició en la década de los 70-80 con el carácter correctivo de la contaminación, pasó por el nuevo enfoque preventivo, sostenible y ecoeficiente de la década 1990-2000, hasta llegar a los actuales conceptos de la economía circular y economía verde.

## ANTECEDENTES

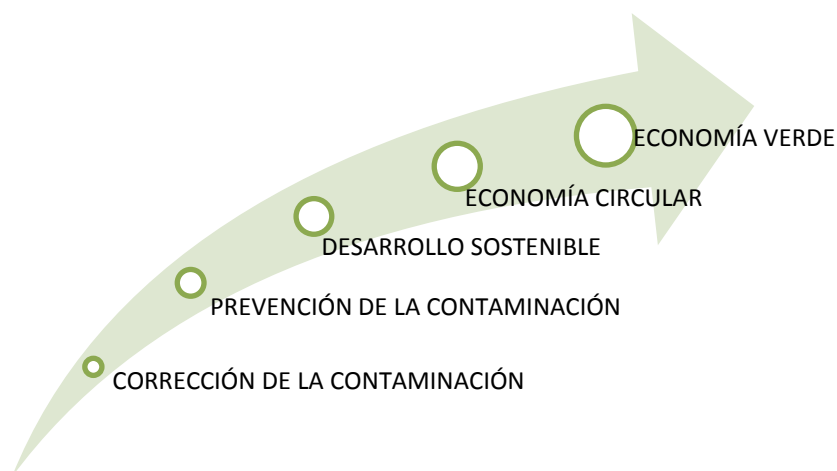


Figura 9. Evolución conciencia ambiental 1970-2017.

### 2.2 SITUACIÓN ACTUAL MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR INDUSTRIAL

A raíz de la aprobación de los 7 programas de acción europeos en materia de medio ambiente, se ha ido desarrollando toda la legislación medioambiental europea. El conjunto de toda esta legislación medioambiental de la UE, también conocido como “acervo medioambiental”, incluye unas quinientas Directivas, Reglamentos y Decisiones.

La implantación de dicha legislación en todos los estados miembros ha supuesto un avance generalizado en la calidad del medio ambiente, que queda recogido en los 5 informes quinquenales elaborados por AEMA sobre “*El medio ambiente en Europa: estado y perspectivas - SOER*” publicados, respectivamente, en 1995, 1999, 2005, 2010 y 2015. En todos ellos se llega a la conclusión de que, en líneas generales, “*la política ambiental ha aportado mejoras sustanciales [...] Sin embargo, aún quedan por afrontar importantes retos ambientales*”(AEMA 2015)

En nuestro país, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, dispone de un conjunto de indicadores que contribuyen al conocimiento de los aspectos ambientales más destacables del territorio español. Dichos indicadores son de carácter público, están disponibles a través del Banco Público de Indicadores Industriales “BPIA” (Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente 2014) y se estructuran en 14 áreas, siendo una de ellas la industria, cuyos indicadores son:

- Consumo de energía por el sector industrial.
- Emisiones a la atmósfera procedentes del sector industrial.
- Generación de residuos por el sector industrial.
- Eficiencia ambiental en la industria.

Si se analizan los datos publicados de éste último indicador “Eficiencia ambiental en la industria” en 2014 (que hacen referencia a datos del 2011) y los comparamos con los obtenidos en años anteriores a través de la Figura 10, se observa una mejora en la eficiencia ambiental.

“El Valor añadido bruto (VAB) del sector industrial (categorías CNAE-2009 C a E) experimentó en 2011 un aumento del 6,64% respecto al año anterior. Pasó de 154.770 millones de euros a 165.051 millones. De este total, la industria manufacturera representó el 80,00%, con 132.038 millones de euros.

EFICIENCIA AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA (*)												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Valor Añadido Bruto (Millones €)	118.294	124.844	129.135	134.321	140.132	148.025	156.052	163.888	168.601	149.137	154.770	165.051
Consumo energía final (ktep)	25.318	27.119	27.444	29.419	30.250	31.085	25.473	27.526	25.898	21.166	21.516	21.094
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kt CO <sub>2</sub> )	82.244	86.466	88.545	93.355	96.438	98.051	96.396	92.970	85.608	72.507	76.359	74.375

Fuentes: MARM, INE, MINETUR

EFICIENCIA AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Valor Añadido Bruto (Millones €)	100,00	105,54	109,16	113,55	118,46	125,13	131,92	138,54	142,53	126,07	130,84	139,53
Consumo energía final (ktep)	100,00	107,11	108,40	116,20	119,48	122,78	100,61	108,72	102,29	83,60	84,98	83,31
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kt CO <sub>2</sub> )	100,00	105,13	107,66	113,51	117,26	119,22	117,21	113,04	104,09	88,16	92,84	90,43

Fuentes: MARM, INE, MINETUR

Figura 10. Evolución de la eficiencia ambiental en la industria 2000-2011 (BPIA).

Considerando toda la serie temporal, y tomando como referencia el año 2000 (índice 2000 = 100,00), se observa que el valor del VAB en 2011 fue casi un 40,00% mayor que en 2000 y que en conjunto se ha producido una mejora de la eficiencia ambiental de la industria, ya que las tendencias del VAB y del consumo de energía cada vez se separan más, lo que indica una desvinculación entre ambas variables. Tal y como muestra la Figura 11, hasta el año 2005 se observa una relación directa entre las tres variables. A partir de 2006, la tendencia de las líneas va cambiando y la separación entre VAB y

## ANTECEDENTES

consumo de energía/emisiones va en aumento. En definitiva, se observa una mejora en la eficiencia ambiental de la industria al aumentar el VAB a la vez que disminuye el consumo de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub>”.

BANCO PÚBLICO DE INDICADORES AMBIENTALES							
AIRE	AGRICULTURA	AGUA	COSTAS Y MEDIO MARINO	DESASTRES NATURALES Y TECNOLÓGICOS	ECONOMÍA VERDE	ENERGÍA	HOGARES
INDUSTRIA	MEDIO URBANO	NATURALEZA Y BIODIVERSIDAD	PESCA	RESIDUOS	SUELOS	TRANSPORTE	TURISMO

### 1. Denominación: EFICIENCIA AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA

2. Definición: El indicador muestra la evolución de tres variables principales del sector industrial (consumo de energía final, emisiones de CO<sub>2</sub> y Valor Añadido Bruto del sector), lo que nos permite cuantificar como evoluciona el sector al compararlas entre ellas.

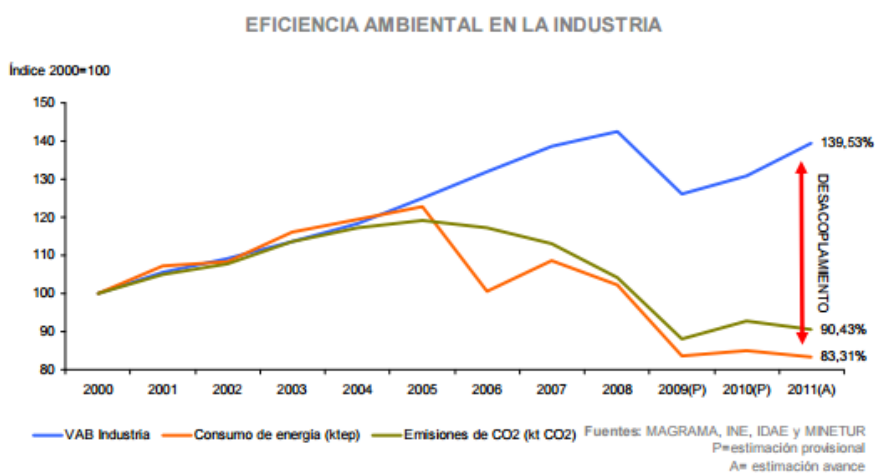


Figura 11. Evolución del indicador "Eficiencia ambiental en la industria" (BPIA).

Tras el análisis del comportamiento del sector industrias se puede concluir que aunque las políticas están dando frutos, la crisis financiera de 2008 y la consiguiente recesión económica han contribuido sin lugar a dudas a disminuir algunas presiones, por lo que queda comprobar si una vez superada dicha crisis se mantendrán todas las mejoras alcanzadas.

En este sentido, los combustibles fósiles siguen representando tres cuartas partes del suministro de energía de la UE, y los sistemas económicos europeos aún hacen un uso intensivo de los recursos materiales e hídricos.

Aun apreciándose ciertas mejoras, las previsiones en cuanto a las reducciones estimadas de emisiones de gases de efecto invernadero de la UE, indican que no serán

suficientes para cumplir con el objetivo de descarbonización previsto para 2050. Por tanto, es de vital importancia actuar a nivel industrial para que las empresas sean cada vez más ecoeficientes y como consecuencia del incremento de dicha eficiencia ambiental permitan llegar a los objetivos establecidos.

### 2.3 TENDENCIAS DE FUTURO. EMPRESAS MÁS EFICIENTES

Las industrias han mejorado mucho en materia medioambiental en estos últimos 50 años ya que han tomado medidas para mejorar su eficiencia en el uso de los recursos. Sin embargo, según la CE, el margen de mejora sigue siendo muy amplio, por lo que hay que impulsar la producción eficiente, pues con ello se pretende cumplir con un objetivo intermedio: *“En 2020 se habrán implantado los incentivos estratégicos y de mercado que recompensarán las inversiones de las empresas en eficiencia. Esos incentivos habrán estimulado la innovación en métodos de producción eficientes en el uso de los recursos cuya utilización estará muy extendida. Todas las empresas, y sus inversores, podrán medir y comparar su eficiencia en el uso de los recursos a lo largo de todo el ciclo de vida. El crecimiento económico y el bienestar se habrán disociado de la aportación de recursos y radicarán sobre todo en el aumento del valor de los productos y servicios correspondientes”* (Comunicación de la Comisión, de 20 de septiembre de 2011).

En el marco de la globalización, las políticas Europeas de protección del medio ambiente no se pueden entender ni gestionar al margen de las dinámicas mundiales. Por ello las empresas deben anticiparse a ésta evolución y analizar cuáles son las megatendencias mundiales que alterarán las futuras pautas de consumo en Europa e influirán en el medio ambiente y el clima del continente para poder actuar en consecuencia. Estas megatendencias, expuestas en la Figura 12, se refieren a los datos demográficos, el crecimiento económico, las pautas de producción y la estructura del comercio, el progreso tecnológico, la degradación de los ecosistemas y el cambio climático.

## ANTECEDENTES

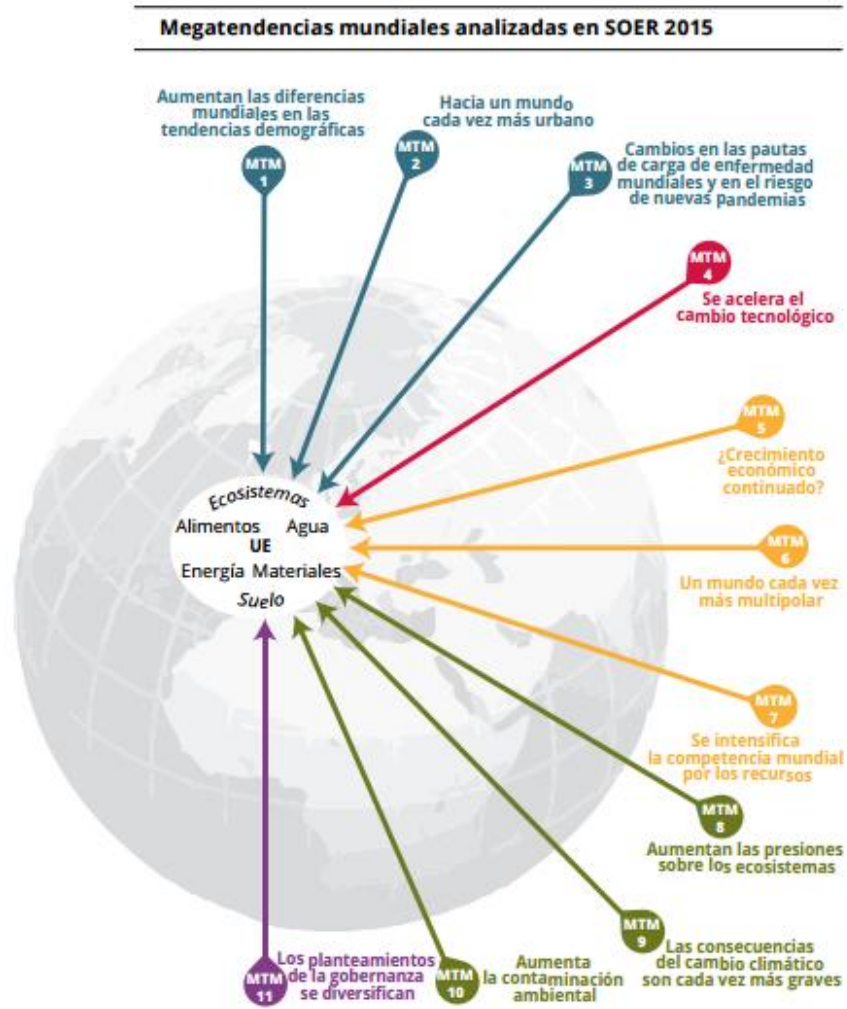


Figura 12. Megatendencias Mundiales 2015 (Informe SOER 2015).

En la Tabla 1 se muestran las megatendencias mundiales analizadas en el Estado y Perspectivas del Medio Ambiente en Europa (SOER) 2010 (European Environment Agency 2011) y SOER 2015 (AEMA 2015).

MEGATENDENCIAS	
MTM 1	Aumentan las diferencias mundiales en las tendencias demográficas: desde los años sesenta del siglo pasado, la población mundial se ha duplicado hasta alcanzar 7 000 millones y se prevé que siga creciendo, aunque en las economías avanzadas las poblaciones están envejeciendo y, en algunos casos, se está reduciendo su tamaño. Por el contrario, las poblaciones de los países menos desarrollados están en plena expansión.
MTM 2	Hacia un mundo cada vez más urbano: en la actualidad, aproximadamente la mitad de la población mundial vive en áreas urbanas y se prevé que esta proporción alcance los dos tercios para el año 2050. Acompañada de una inversión adecuada, esta urbanización puede impulsar soluciones innovadoras a los problemas medioambientales, pero también podría provocar un aumento del uso de recursos y de la contaminación.
MTM 3	Cambios en las pautas de carga de enfermedad mundiales y en el riesgo de nuevas pandemias: el riesgo de exposición a las enfermedades nuevas, emergentes y reemergentes, así como a las nuevas pandemias, está relacionado con la pobreza y se ve favorecido por el cambio climático y el aumento de la movilidad de personas y mercancías.
MTM 4	Se acelera el cambio tecnológico: las nuevas tecnologías están transformando el mundo radicalmente, en particular en los ámbitos de la nanotecnología, la biotecnología y las tecnologías de la información y la comunicación. Este cambio ofrece oportunidades para reducir los impactos ambientales antropogénicos y aumentar la seguridad de los recursos, pero también trae consigo riesgos e incertidumbres.
MTM 5	¿Crecimiento económico continuado?: pese a que la persistencia de las repercusiones de la reciente recesión económica sigue frenando el optimismo económico en Europa, la mayoría de los estudios de perspectivas prevén una expansión económica continuada a nivel mundial en las próximas décadas, a la par que una aceleración del consumo y del uso de recursos, en particular en Asia y América Latina.
MTM 6	Un mundo cada vez más multipolar: en el pasado, un número relativamente pequeño de países dominaba la producción y el consumo mundiales. Hoy en día está en marcha un proceso importante de reequilibrio del poder económico, ya que los países asiáticos, en particular, están pasando a ocupar un primer plano y esto repercute en la interdependencia y el comercio mundiales.
MTM 7	Se intensifica la competencia mundial por los recursos: a medida que crecen, las economías tienden a utilizar cada vez más recursos, tanto biológicos y renovables como en forma de reservas no renovables de minerales, metales y combustibles fósiles. Los avances industriales y el cambio de las pautas de consumo contribuyen a este aumento de la demanda.
MTM 8	Aumentan las presiones sobre los ecosistemas: impulsada por el crecimiento de la población mundial y las necesidades de alimentos y de energía asociadas, así como por la evolución de las pautas de consumo, la pérdida de la biodiversidad mundial y la degradación de los ecosistemas naturales va a continuar y afectará con mayor rigor a la población de los países en desarrollo.
MTM 9	Las consecuencias del cambio climático son cada vez más graves: el calentamiento del sistema climático no admite dudas y muchos de los cambios observados desde la década de los cincuenta del pasado siglo no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. A medida que se vaya desarrollando el cambio climático, se prevén graves repercusiones para los ecosistemas y las sociedades humanas (relativas, entre otros, a la seguridad alimentaria, la frecuencia de las sequías y las condiciones meteorológicas extremas).
MTM 10	Aumenta la contaminación ambiental: en todo el mundo, los ecosistemas están hoy día expuestos a niveles de contaminación críticos en forma de mezclas cada vez más complejas. Las actividades humanas, el crecimiento de la población mundial y los cambios en las pautas de consumo son los principales impulsores de esta creciente carga ambiental.
MTM 11	Los planteamientos de la gobernanza se diversifican: el desajuste entre los retos mundiales cada vez más a largo plazo a los que se enfrenta la sociedad y los poderes más limitados de los Gobiernos, hace necesarios nuevos planteamientos de gobernanza en los que el mundo empresarial y la sociedad civil desempeñen un papel más importante. Estos cambios son necesarios, pero cuestiones como la coordinación, eficacia y asunción de responsabilidades suscitan preocupación.

Tabla 1. Megatendencias Mundiales (AEMA 2015).

## ANTECEDENTES

Según las proyecciones presentadas por la ONU respecto a la población mundial, para 2030 y 2050 se prevé alcanzar los 8.501 y 9.725 millones de personas respectivamente (United Nations, Department of Economic and Social Affairs 2015).

Mientras la población mundial en 2015 era de 7.349 millones, en 1950 no llegaba a 3.000 millones. Desde 1900, la utilización de materiales se ha multiplicado por diez (Krausmann *et al.* 2009) y podría duplicarse de nuevo para el año 2030 (SERI 2013).

Así pues, el incremento poblacional a nivel mundial junto con el crecimiento económico continuado, van a suponer un incremento en el consumo y en el uso de los recursos, en la generación de una mayor contaminación y de más residuos, provocando un aumento de la presión sobre los ecosistemas del planeta.

La comunidad científica está de acuerdo en que estamos contribuyendo al calentamiento de la Tierra y hace hincapié en el creciente riesgo de estrés hídrico y escasez de agua.

Por todo ello, se plantea un cambio en los sistemas de gobernanza en los que el mundo empresarial desempeñe un papel más relevante.

En este sentido, una vez expuesto el estudio de la evolución de la conciencia medioambiental y su aplicación legal realizado en el apartado 2.1, el análisis de la situación medioambiental actual del sector industrial realizado en el apartado 2.2 y el estado de las megatendencias, si las empresas quieren seguir siendo competitivas tendrán que ser más ecoeficientes.

Deberán incrementar su eficiencia desde el punto de vista medioambiental, usando paulatinamente menos recursos en la cadena de valor, disminuyendo progresivamente los desperdicios y la contaminación que generan (Leal 2005).

Los siete factores de éxito para el incremento de la ecoeficiencia según el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) (Molina 2011) son:

- Reducción del consumo de recursos naturales.
- Reducción del consumo de energía.
- Reducción de la dispersión de materias tóxicas.
- Mejora de la capacidad de reciclaje de los materiales.
- Incremento hasta el máximo del uso sostenible de recursos renovables.
- Reducción de la durabilidad de los materiales.
- Incremento de la intensidad de servicio de bienes y servicios.

Entre las herramientas de apoyo para poder aplicar dichos factores, destaca la implantación de un SGA (Fundación Forum ambiental 1999; Santoyo *et al.* 2002).

### 2.4 AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA

En el marco de la evolución de la conciencia medioambiental realizada en el apartado 2.1, la AAI al tratarse de una herramienta de carácter obligatorio orientada a la prevención de la contaminación, se encuentra en el segundo escalón, tal y como se puede apreciar en la Figura 9.

A nivel europeo para hacer efectiva la prevención y el control integrado de la contaminación, la Directiva IPPC (Directiva 96/61/CE, de 10 de octubre de 1996) supeditó la puesta en marcha de las instalaciones incluidas en su ámbito de aplicación, a la obtención de un permiso escrito en el que se fijaran las condiciones ambientales que se exigirían para la explotación de las instalaciones y, se especificaran los valores límite de emisión (VLE) de sustancias contaminantes, basándose en las MTD y tomando en consideración las características técnicas de la instalación, su implantación geográfica y las condiciones locales del medio ambiente.

La incorporación de esta directiva al ordenamiento jurídico español se llevó a cabo mediante la Ley de prevención y control integrados de la contaminación (IPPC) (Ley 16/2002, de 1 de Julio de 2002), que tenía por objeto evitar o, cuando ello no fuera posible, reducir y controlar la contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo, mediante el establecimiento de un sistema de prevención y control integrados de la

## ANTECEDENTES

contaminación, con el fin de alcanzar una elevada protección del medio ambiente en su conjunto. Esta norma articuló un procedimiento administrativo complejo que recogía en un solo acto, denominado AAI, criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones estratégicas, a través de la evaluación de los planes y programas, así como diversas autorizaciones ambientales y determinaciones de carácter ambiental.

La ley IPPC ha sido modificada en diversas ocasiones, siendo la última modificación llevada a cabo en 2013 (Ley 5/2013, de 11 de junio de 2013), que transpone, en parte, la Directiva de Emisiones Industriales (Directiva 2010/75/UC, de 24 de noviembre de 2010), y que ha sido desarrollada mediante el Real Decreto 815/2013, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (Real Decreto 815/2013, de 18 de Octubre de 2013), y el Real Decreto 508/2007 por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas (Real Decreto 508/2007, de 20 de Abril de 2007).

El 6 de enero de 2011 entró en vigor la DEI (Directiva 2010/75/UE de 24 de Noviembre de 2010), que supuso una respuesta a la necesidad de obtener mejoras ambientales, asegurando al mismo tiempo la rentabilidad y fomentando la innovación técnica.

La DEI fue una directiva más clara y coherente en la que se refundieron las siguientes directivas:

- Directiva 78/176/CEE relativa a los residuos procedentes de la industria del dióxido de titanio (Directiva 78/176/CEE, de 20 de febrero de 1978).
- Directiva 82/883/CEE relativa a las modalidades de supervisión y de control de los medios afectados por los residuos procedentes de la industrial del dióxido de titanio (Directiva 82/883/CEE, de 3 de diciembre de 1982).
- Directiva 92/112/CEE por la que se fija el régimen de armonización de los programas de reducción, con vistas a la supresión de la contaminación

producida por los residuos de la industria del dióxido de titanio (Directiva 92/112/CEE, de 15 de diciembre de 1992).

- Directiva 96/61/CE relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación (Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996).
- Directiva 1999/13/CE relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COVs) debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones (Directiva 1999/13/CE, de 11 de marzo de 1999).
- Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos (Directiva 2000/76/CE, de 4 de diciembre de 2000).
- Directiva 2001/80/CE sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión (Directiva 2001/80/CE, de 23 de octubre de 2001).

Por tanto, con la refundición de la Directiva IPPC actual y las seis directivas sectoriales sobre emisiones industriales, se reforzó la aplicación de las MTD.

Los elementos clave de la DEI fueron:

- Una mayor concreción del concepto de MTD, así como el papel de los Documentos de MTDs (BREF). Ya que determina la práctica obligatoriedad de las “conclusiones sobre MTD” para promover una aplicación más coherente de la Directiva IPPC y exige que las decisiones que permitan condiciones en las AAI que estén fuera del ámbito de aplicación de las MTD deberán ser debidamente justificadas e incluso documentadas.
- Aumento de la exigencia en los VLE europeos, que serán mínimos para algunos sectores (por ejemplo, las grandes instalaciones de combustión), con el fin de que se pueda avanzar en el cumplimiento de los objetivos de la UE en relación a la reducción de la contaminación atmosférica.
- Incorporación de los requisitos mínimos relativos a la inspección y revisión de las condiciones del permiso y los informes de cumplimiento.

## ANTECEDENTES

- Aportación de incentivos para la innovación ecológica y apoya la creación de mercados de vanguardia.
- Ampliación del ámbito de aplicación de la Directiva IPPC para cubrir instalaciones adicionales, concretándose más en relación con determinados sectores (por ejemplo, tratamiento de residuos).
- Incorporación de normas relativas a la protección del suelo y las aguas subterráneas, con el objetivo de aumentar la consistencia y la coherencia de las prácticas actuales en el otorgamiento de las AAI.

### 2.4.1 Empresas del sector de recubrimientos metálicos afectadas por la AAI

El artículo 2 de la Ley IPPC (Ley 16/2002, de 1 de julio de 2002) establece el ámbito de aplicación, indicando que: *“Sin perjuicio de lo establecido en la disposición final quinta, esta Ley será aplicable a las instalaciones de titularidad pública o privada en las que se desarrolle alguna de las actividades industriales incluidas en las categorías enumeradas en el anejo 1, con excepción de las instalaciones o partes de las mismas utilizadas para la investigación, desarrollo y experimentación de nuevos productos y procesos”*.

El artículo 5 indica que las actividades industriales incluidas en el ámbito de aplicación de esta ley deberán disponer de la AAI y cumplir las condiciones establecidas en la misma.

Incluidas en las categorías enumeradas en el ANEJO 1 *“Categorías de actividades e instalaciones contempladas en el artículo 2”*, se encuentra el epígrafe 2 *“Producción y transformación de metales”*, y dentro de éste, el apartado 2.6 *“Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m<sup>3</sup>”*.

Por tanto, a las empresas del sector de recubrimientos metálicos les es de aplicación esta Ley y deberán disponer de la AAI y registrarse en el Registro PRTR-España del Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente.

En dicho registro hay inventariadas 6.108 instalaciones, de las cuales 674 pertenecen a la actividad de “Producción y transformación de metales” y de ellas, 392 pertenecen a la categoría de “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas >30 m<sup>3</sup>), estando en el momento de realización del estudio 315 instalaciones activas.

### 2.4.2 Repercusiones legales de la Autorización Ambiental Integrada

El objetivo de la Ley 16/2002 reside en *“evitar o, cuando ello no sea posible, reducir y controlar la contaminación en su conjunto, mediante sistemas de prevención y control que eviten su transmisión de un medio a otro”*.

Los aspectos más relevantes son:

- Introduce el concepto de las MTD como referencia para establecer los VLE.
- Establece la AAI, que integra y coordina procedimientos y autorizaciones existentes, para lo que es imprescindible la plena coordinación administrativa de los organismos implicados en su concesión.
- Fomenta el dialogo y el intercambio de información entre las administraciones y sectores industriales.
- Promueve el principio de transparencia informativa, a través de actuaciones como el registro PRTR-España “Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes” (MAGRAMA 2015) y otros mecanismos de información.

La AAI es una figura de intervención administrativa que -para las instalaciones afectadas- sustituye al conjunto de autorizaciones ambientales existentes hasta la entrada en vigor de la Ley 16/2002, y que deroga las siguientes autorizaciones:

- Producción y gestión de residuos, reguladas por la Ley 10/1998, de residuos (Ley 10/1998, de 21 de abril de 1998).
- Incineración de residuos municipales, regulado por el Real Decreto 1088/1992, por el que se establecen nuevas normas sobre la limitación de emisiones a la atmósfera, de determinados agentes contaminantes procedentes de

## ANTECEDENTES

instalaciones de incineración de residuos municipales (Real Decreto 1088/1992, de 11 de septiembre de 1992).

- Incineración de residuos peligrosos (RPs), regulado por el Real Decreto 1217/1997 sobre incineración de residuos peligrosos y de modificación del Real Decreto 1088/1992, de 11 de septiembre, relativo a las instalaciones de incineración de residuos municipales (Real Decreto 1217/1997, de 18 de julio de 1997).
- Vertidos a aguas continentales, regulado por el Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Vertidos al mar, regulado por la Ley 22/1988 de Costas, que regula los vertidos al dominio público marítimo terrestre (Ley 22/1988, de 28 de julio de 1988).
- Autorización e informes vinculantes en materia de contaminación atmosférica, regulados por la Ley 38/1972 de protección del ambiente atmosférico (Ley 38/1972, de 22 de diciembre de 1972).

Otras autorizaciones que no deroga, pero que también pueden quedar integradas en la AAI:

- Evaluación de impacto ambiental.
- Control de riesgos inherentes a los accidentes en los que intervengan sustancias peligrosas.
- La autorización de vertido en cuencas intercomunitarias (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio de 2001).
- Otras autorizaciones de carácter autonómico (por ejemplo: prevención de incendios...).

La AAI establece un condicionado ambiental para la explotación de las actividades e instalaciones contempladas en el Anexo I de la Ley 16/2002. Esta autorización se otorga con carácter previo a cualquier otra autorización o licencia sustantiva exigible, y es de carácter vinculante para todo lo relativo al condicionado ambiental.

Incluye todos los aspectos ambientales, y aquellos otros relacionados que consideren las autoridades ambientales competentes, de acuerdo con la legislación básica estatal y las correspondientes autonómicas.

La AAI presentará, como mínimo, el siguiente contenido:

- VLE de contaminantes, parámetros o medidas técnicas equivalentes.
- Prescripciones para protección del suelo y aguas subterráneas.
- Procedimientos y métodos de gestión de residuos.
- Prescripciones para minimización de la contaminación transfronteriza (si procede).
- Sistemas y procedimientos para el tratamiento y control de emisiones y residuos.
- Medidas para las condiciones de explotación distintas a las normales.
- Condiciones en que se llevará a cabo el cese de las actividades o el cierre de la instalación.
- Requisitos de notificación de informes regulares a las autoridades competentes.
- Condiciones para evaluar el cumplimiento de los VLE.
- Responsabilidades de los diferentes titulares que explotan una instalación, en caso de que la autorización sea válida para varias partes de la misma.
- Otras medidas que se establezcan reglamentariamente.

Los VLE fijados en la AAI se basan en las MTD reflejadas en los documentos de “conclusiones sobre MTD” publicados por la UE, sin prescribir la utilización de una técnica o tecnología específica, y garantizando que, en condiciones normales de funcionamiento, no se superen los niveles de emisión asociados a dichas MTD. En casos excepcionales y debidamente documentados, los VLE pueden ser menos estrictos que los valores asociados a las MTD, siempre que se justifique que la aplicación de estas técnicas implica unos costes desproporcionadamente más elevados en comparación con el beneficio ambiental debido a la ubicación geográfica o la situación del entorno local o las características técnicas de la instalación.

## **ANTECEDENTES**

La AAI impone unos nuevos requisitos para las empresas frente a las anteriores autorizaciones que conducen a la mejora ambiental:

- Que se adopten las medidas adecuadas para prevenir la contaminación, particularmente mediante la aplicación de las MTD, siendo una de las MTD recomendadas en el BREF de tratamiento de superficies metálicas y plásticas, la aplicación y mantenimiento de SGA (BREF Tratamiento de superficies metálicas y plásticas, de septiembre de 2005).
- Que se evite la producción de residuos o si esto no fuera posible, se gestionen mediante procedimientos de valorización, preferentemente mediante reciclado o reutilización. En el supuesto de que tampoco fuera factible la aplicación de dichos procedimientos por razones técnicas o económicas, los residuos se eliminarán de forma que se evite o reduzca al máximo su repercusión en el medio ambiente, de acuerdo con la normativa aplicable en la materia.
- Que se utilice la energía, el agua, las materias primas y otros recursos de manera eficiente.
- Que se adopten las medidas necesarias para prevenir los accidentes graves y limitar sus consecuencias sobre la salud de las personas y el medio ambiente, de acuerdo con la normativa aplicable.
- Que se establezcan las medidas necesarias para evitar cualquier riesgo de contaminación cuando cese la explotación de la instalación y para que el lugar donde estaba ubicada quede en un estado satisfactorio de acuerdo con la normativa aplicable.

### **2.5 SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL**

En el marco de la evolución de la conciencia medioambiental y su aplicación legal realizada en el apartado 2.1, los SGA aparecen por primera vez en el segundo escalón, como se puede apreciar en la Figura 9, al tratarse de una herramienta de carácter voluntario orientada a la prevención de la contaminación, pero también quedan incluidos como se ha reflejado anteriormente en los sucesivos escalones de desarrollo sostenible, economía circular y economía verde.

La implementación de un SGA pretende dar como resultado la mejora del desempeño ambiental, ya que se basa en la premisa de que la organización revisará y evaluará periódicamente su SGA para identificar oportunidades de mejora y su implementación (Freites 2008).

Según un estudio realizado en empresas de Austria (Cagno & Trucco 2008) la simple presencia de procedimientos escritos para el personal operativo reduce significativamente la generación de residuos del proceso, y el nivel de la formación técnica, la experiencia y la edad de los trabajadores, tiene un impacto igualmente importante en la adopción correcta de estas técnicas.

Según el resultado de otro estudio más reciente, se concluye que la implantación de los SGA supone una mejora en las actuaciones medioambientales con unos valores medios de la mejora que van desde un 16,90% en el uso de los recursos hasta un 42,70% en las emisiones al agua (Comoglio & Botta 2012).

### **2.5.1 Evolución de los Sistemas de Gestión Ambiental**

En 1992, en Reino Unido se formalizó por primera vez el concepto de Gestión Medioambiental por la British Standard Institution en la norma BS 7750 (Rothery 1993). Esta norma está basada en los conceptos de gestión de la calidad definidos en la serie de normas ISO 9000 y permite la certificación de SGA en procesos productivos y plantas industriales, así como en las actividades del sector de servicios.

Fue la primera norma sobre los SGA que se publicó a nivel mundial y sirvió como guía para realizar las siguientes normas con carácter internacional y nacional. Gran parte de su contenido ha sido utilizado íntegramente en las normas actuales, tal es el caso del registro de requisitos legales y de otro tipo, de los efectos ambientales, de los objetivos y las metas, del programa de gestión, del control operacional, de la verificación, los ensayos y la comunicación.

En 1993 se publicó el Reglamento EMAS (Reglamento (CEE) nº 1836/93, de 29 de junio de 1993), por el que se permitía que las empresas del sector industrial se adhirieran

## ANTECEDENTES

con carácter voluntario a un Sistema Comunitario de gestión y auditoría medioambientales.

En 1993 en España, el organismo de normalización español, AENOR, aprobó dos normas españolas experimentales, la UNE-77801 EX “Sistemas de Gestión Ambiental” (AENOR 1993a) y la UNE 77802 EX “Auditorías de los Sistemas de Gestión Ambiental” (AENOR 1993b). El contenido de la norma 77801 fue elaborado gracias a la traducción y adaptación de la norma británica BS 7750. En ese mismo año, en Francia se publicó también una norma experimental, la norma NF X 30-200 sobre Sistemas de Gestión Medioambiental (SGMA).

En 1996 surgieron varias normas de la serie UNE 150 Sistemas de Gestión Ambiental: UNE 150001 (AENOR 1996b), 150002 (AENOR 2000), 150004 (AENOR 1997b) y 150005 (AENOR 1997c), relativas respectivamente a Guías para la aplicación de la Norma 77801 (Sistemas de Gestión Medioambiental) a las PYMEs, a las empresas de servicios, a las relaciones con suministradores y clientes y a principios generales y técnicas de soporte.

A fin de evitar que continuaran proliferando diferentes normas nacionales o regionales en relación a los SGA, ISO creó el Comité Técnico 207 de Gestión Ambiental (ISO/TC 207) con el objeto de elaborar una serie de normas internacionales sobre esta temática, que fueron denominadas ISO 14000, de ahí surgieron la norma ISO 14001 (ISO 1996b), ISO 14004 (ISO 1996a) referidas a sistemas de gestión ambiental e ISO 14010 (ISO 1996d), 14011 (ISO 1996c) Y 14012 (AENOR 1997a) relativas a auditoría ambiental.

En España, AENOR adoptó íntegramente en 1996 el estándar internacional ISO 14001, cuya versión española es la norma UNE-EN-ISO 14001 (AENOR 1996a) y se anularon las anteriores normas UNE de la serie 77800.

Se puede decir que en 1996, es cuando la Gestión Medioambiental adquiere un desarrollo definitivo en España, ya que además de publicarse la ISO 14001 (AENOR 1996a), se aprobó el Real Decreto 85/1996 por el que se establecieron las normas de

aplicación del Reglamento 1836/93 EMAS (Real Decreto 85/1996 de 21 de febrero de 1996).

En 1997 surgen otras dos normas de la serie UNE 150 relacionadas con los SGA: UNE 150:150007 (AENOR 1997d), “Uso de normas ISO para registro de las empresas en el Reglamento EMAS” y UNE 150:150010 (AENOR 1996c) “Tipos de auditorías ambientales”.

En marzo de 2001 el Consejo y el Parlamento Europeo adoptaron la Regulación revisada del Reglamento EMAS (Reglamento (CE) nº 761/2001 de 19 de marzo de 2001b) incorporando dos grandes cambios: el primero consistió en adoptar la norma ISO 14001 como modelo de SGA con ciertos requisitos adicionales, principalmente relacionados con la revisión ambiental inicial, el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, la comunicación interna y externa, la publicación de los resultados ambientales, los procedimientos de auditoría y la participación de los empleados, y el segundo extender su aplicación a cualquier tipo de empresa, es decir, no sólo del sector industrial. Ya que en sus inicios sólo las industrias podían adherirse a él voluntariamente a fin de mejorar su comportamiento ambiental, y obtener un certificado europeo de cumplimiento.

En noviembre de 2004 se publicó la segunda revisión de la norma ISO 14001, la UNE-EN ISO 14001:2004 *Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso* (AENOR 2004), que sustituye a la UNE-EN ISO 14001:1996 (AENOR 1996a).

En febrero de 2006 se modificó el EMAS II para adaptarlo a la norma europea EN ISO 14001:2004, y se deroga la Decisión 97/265/CE (Reglamento (CE) nº 196/2006, de 3 de febrero de 2006).

La última revisión del EMAS es del año 2009, cuando la CE aprobó el EMAS III relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (Reglamento 1221/2009, de 25 de noviembre de 2009). Este nuevo reglamento derogó el Reglamento 761/2001 y entró en vigor en enero de 2011, siendo su primera novedad ofrecer la ampliación de su ámbito de aplicación,

## **ANTECEDENTES**

dejando de ser únicamente europeo y convirtiéndose en internacional. Es lo que se conoce como EMAS “Global”, permitiéndose registrarse en EMAS a partir de entonces a aquellas empresas que se encontraran fuera del territorio de la UE. Para ello, podían elegir a un estado miembro como vía para conseguir el registro, debiendo estar acreditada en dicho estado la entidad que realizase la verificación. Apareció así la figura de “Registro Corporativo”, esto es, que una organización con distintas instalaciones, dentro o fuera de la UE, podía optar a un único registro que englobase a todos o sólo a alguno de sus centros.

En septiembre de 2015 se publicó la tercera revisión de la norma ISO 14001, la *UNE-EN ISO 1001:2015 Sistemas de Gestión Ambiental Requisitos con orientación para su uso* (AENOR 2015b), que sustituyó a la UNE-EN ISO 14001:2004, y que es la actualmente vigente.

### **2.5.2 Empresas españolas del sector de recubrimientos metálicos certificadas UNE-EN ISO 14001/EMAS**

Al realizar una revisión de las empresas que disponen de certificado de gestión ambiental, observamos que según los datos publicados en 2014 por ISO (ISO 2015), a nivel internacional había un total de 324.148 empresas certificadas ISO 14001, de las cuales un 38,20% (123.849) eran empresas europeas, sin detallarse el nombre de las mismas. El número de empresas que anualmente se certificaban en Europa había tenido una tendencia positiva hasta 2010, dónde alcanzaron un pico de 13.889 empresas, a partir de entonces la tendencia ha sido decreciente hasta llegar a un valor de 4.767 empresas en 2014.

World distribution of ISO 14001 certificates in 2014



Figura 13. Distribución de los certificados ISO 14001 en el mundo (ISO).

En España, si analizamos esta evolución se observa una tendencia creciente hasta 2012, dónde se alcanzó un máximo de 19.470 empresas certificadas, y decreciente a partir del 2013, llegando a un valor de 13.869 empresas certificadas en 2014.

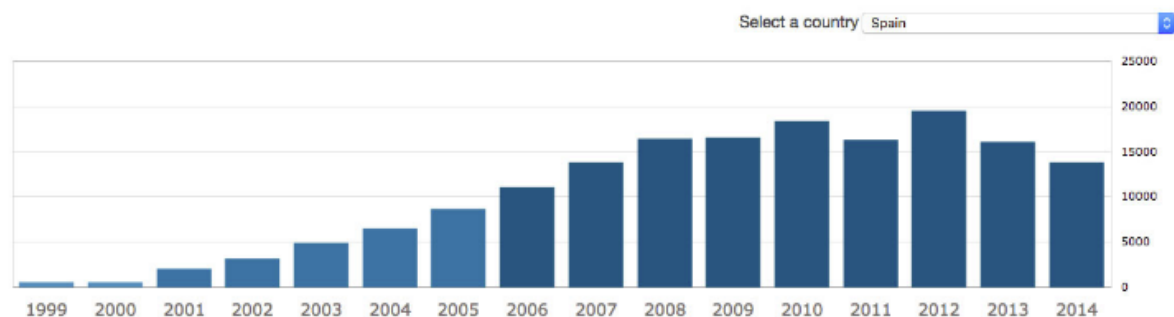


Figura 14. Evolución de los certificados ISO 14001 en España 2014. (ISO).

Si analizamos los datos por países, España se encuentra dentro de los 10 países con mayor número de empresas certificadas ISO 14001 en 2014, concretamente se encuentra en la quinta posición, detrás de China, Japón, Italia y Reino Unido.

## ANTECEDENTES

Top 10 countries for ISO 14001 certificates - 2014		
1	China	114.303
2	Japan	26.069
3	Italy	22.350
4	United Kingdom	17.824
5	Spain	13.310
6	Romania	10.581
7	Germany	8.224
8	France	6.847
9	India	6.782
10	USA	6.067

Figura 15. Los 10 Países con más empresas certificadas ISO 14001 en 2014 (ISO).

Respecto a la implantación del EMAS en España, en 2014 existían 908 empresas certificadas, frente a las 13.869 certificadas con ISO 14001. Las estadísticas del resto de países europeos presentan diferencias similares entre ambas certificaciones, a pesar de que muchos de los cambios introducidos en las sucesivas revisiones del EMAS a lo largo de los años, tenían el propósito de incrementar sustancialmente el número de empresas que se adhirieran a esta herramienta europea y, equiparar así, su demanda a la de ISO 14001.

Cabe destacar además que aunque el EMAS inició su andadura dirigido exclusivamente al sector industrial, hoy en día, tiene mucha más representación en organizaciones de otro tipo, principalmente en el sector servicios, que en las del sector industrial, que eran su público objetivo inicial. Esto ha sido debido a que el sector industrial no tiene ninguna motivación adicional para implementar las mayores exigencias ambientales del EMAS, y además tiene la desventaja de ser mucho menos reconocido a nivel internacional (Comisión Europea 2014).

En la Tabla 2 se expone el número de empresas certificadas ISO 14001 por sectores, pudiéndose comprobar que el sector del metal ocupa el segundo lugar a nivel internacional con un total de 24.171 empresas certificadas. Aunque las empresas certificadas del sector del metal no se pueden desgranar por subsectores, se puede afirmar que, a nivel general, es uno de los sectores más sensibilizados en lo que respecta a la implantación de SGA.

## ANTECEDENTES

EA* Code Nos.	ISO 14001 BY INDUSTRIAL SECTOR	2014
28	Construction	43.999
17	Basic metal & fabricated metal products	26.050
19	Electrical and optical equipment	23.768
29	Wholesale & retail trade; repairs of motor vehicles, motorcycles & personal & household goods	16.878
18	Machinery and equipment	13.980
14	Rubber and plastic products	13.410
34	Engineering Services	12.551
12	Chemicals, chemical products & fibres	11.890
35	Other Services	10.761
31	Transport, storage and communication	8.729
39	Other social services	7.679
3	Food products, beverages and tobacco	7.219
22	Other transport equipment	4.116
4	Textiles and textile products	4.020
23	Manufacturing not elsewhere classified	3.880
33	Information technology	3.858
16	Concrete, cement, lime, plaster, etc.	3.718
15	Non-metallic mineral products	3.621
24	Recycling	3.523
32	Financial intermediation, real estate, rental	3.357
25	Electricity supply	3.263
9	Printing companies	3.024
7	Pulp, paper and paper products	2.957
2	Mining and quarrying	2.520
1	Agriculture, fishing	2.215
30	Hotels and restaurants	1.873
6	Wood and wood products	1.816
36	Public administration	1.799
13	Pharmaceuticals	1.341
27	Water supply	1.232
38	Health and social work	1.018
10	Manufacture of coke & refined petroleum products	783
37	Education	781
26	Gas supply	642
5	Leather and leather products	620
20	Shipbuilding	558
21	Aerospace	321
8	Publishing companies	187
11	Nuclear fuel	151
<b>TOTAL</b>		<b>254108</b>

Tabla 2. Empresas certificadas ISO 14001 por sectores 2014 (ISO).

## ANTECEDENTES

En nuestro país no existe un registro nominativo que recoja todas las empresas certificadas ISO 14001, la forma más rápida de conocer dicha información sería solicitándola a través de las empresas certificadoras, sin embargo al tratarse de información sobre su cartera de clientes, no todas están dispuestas a proporcionarla, por lo que no ha sido posible identificar cuántas empresas del sector de “Tratamiento de superficies por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)” disponen de un SGA certificado.

A falta de más información, una posible aproximación de este número se podría obtener a partir de los datos del País Vasco, ya que tan sólo en esta Comunidad Autónoma existe un registro de “Empresas con certificación ambiental” (Ihobe 2016), que incluye las empresas activas de dicho sector con AAI. De las 41 empresas del sector ubicadas en el País Vasco, tan sólo un 34,15% (14 empresas) dispone de un SGA certificado en base a la Norma ISO 14001, y ninguna dispone de certificado EMAS.

COMUNIDADES AUTÓNOMAS	GASTO EN PROTECCIÓN AMBIENTAL
Cataluña	517.139.213
Andalucía	285.856.680
Comunitat Valenciana	193.645.316
País Vasco	176.839.587
Galicia	151.351.428
Castilla y León	135.139.173
Castilla-La Mancha	132.438.251
Madrid, Comunidad de	101.071.846
Asturias, Principado de	83.196.012
Aragón	80.165.161
Murcia, Región de	73.227.896
Navarra, Comunidad Foral de	71.245.584
Cantabria	39.776.229
Canarias	25.504.808
Rioja, La	20.641.770
Extremadura	14.680.815
Balears, Illes	7.261.152
Total nacional	2.109.180.921

Tabla 3. Gasto en protección ambiental industrias manufactureras (INE).

Además, si tenemos en cuenta que según la encuesta realizada por el INE en 2014 sobre el gasto de la industria en protección ambiental, el País Vasco está situada en el cuarto lugar de entre las 17 Comunidad Autónomas (Instituto Nacional de Estadística 2014), el número de empresas certificadas en otras Comunidades Autónomas con un gasto inferior, como puede observarse en la Tabla 3, podría ser menor a dicho 34,15%, lo que implicaría que de las 315 empresas de este sector, alrededor de 107 podrían estar certificadas en base a la Norma UNE-EN ISO 14001.

### 2.5.3 Mejoras que aporta la implantación de un SGA

A continuación se enumeran los beneficios que han experimentado las empresas que han implantado un SGA (Berón 1997; Molina 2011):

- Incremento de la eficiencia y mejora del desempeño ambiental, ya que el enfoque sistemático ayuda a identificar oportunidades para reducir los consumos de energía y materiales, la generación de residuos y para mejorar la eficiencia del proceso, y lleva indirectamente a un mejor desempeño ambiental y al control de los costes.
- Prevención de impactos ambientales.
- Prevención de multas, sanciones, demandas y costos judiciales.
- Facilita el cumplimiento de las obligaciones formales y materiales exigidas por la legislación ambiental vigente.
- Reducción de costos productivos al favorecer el control y el ahorro de las materias primas.
- Reducción del consumo de energía y de agua.
- Minimización de la generación de residuos.
- Mejora la imagen frente a la comunidad.
- Cumplimiento de los requerimientos de las AAI respecto a la aplicación de MTD, al ser considerados los SGA como unas MTD genéricas "*Aplicar y mantener sistemas de gestión medioambiental y de otros tipos*". (Comisión Europea 2005).

## ANTECEDENTES

- Disminución del impacto ambiental. Un estudio realizado en Japón (Inoue *et al.* 2013) demuestra que las empresas con SGA maduros invierten más en actividades de I+D de carácter medioambiental, incrementando así la mejora medioambiental.
- Proporciona mejoras competitivas. Un SGA bien diseñado e implementado (así como adecuadamente apoyado por inversiones), puede proporcionar considerables ventajas competitivas para las empresas (Iraldo *et al.* 2009), un ejemplo de ello son las empresas que optan a la compra verde por parte de la administración (Sant’Anna 2015).
- Beneficios fiscales o legislativos: En la legislación española podemos observar ciertos beneficios para aquellas empresas que hayan implantado un SGA, por ejemplo:
  - En España la Ley de Responsabilidad Medioambiental en su Artículo 28 “exenciones a la obligación de constitución de garantía financiera obligatoria”, quedan exentos de la obligación de constituir garantía financiera obligatoria (Ley 26/2007, de 23 de octubre de 2007): *“Los operadores de actividades susceptibles de ocasionar daños cuya reparación se evalúe por una cantidad comprendida entre 300.000 y 2.000.000 de euros que acrediten mediante la presentación de certificados expedidos por organismos independientes que están adheridos con carácter permanente y continuado bien al sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), bien al sistema de gestión medioambiental UNE-EN ISO 14001:1996”.*
  - En el Real Decreto 509/2007 por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (Real Decreto 509/2007, de 20 de abril de 2007e), en su Artículo 8. *“Autorización ambiental integrada y sistemas de gestión medioambiental”:* *“En relación con aquellas actividades para las cuales se apliquen sistemas de gestión ambiental certificados externamente mediante EMAS o ISO 14001, las Comunidades Autónomas establecerán las normas que simplifiquen los mecanismos de comprobación del cumplimiento de las obligaciones derivadas de la AAI, así como la tramitación de la correspondiente solicitud de autorización o de adaptación y de sus sucesivas renovaciones.”*

- En la Ley de Costas (Ley 22/1988, de 28 de julio de 1988) y su modificación en la Ley de protección y uso sostenible del litoral (Ley 2/2013, de 29 de mayo de 2013) en su Artículo 84.7. “El canon podrá reducirse un 90 por 100 en los supuestos de ocupaciones destinadas al uso público gratuito”; *“Con objeto de incentivar mejores prácticas medioambientales en el sector de la acuicultura, el canon se reducirá un 40 por 100 en el supuesto de concesionarios adheridos, con carácter permanente y continuado, al sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental (EMAS). Si no estuvieran adheridos a dicho sistema de gestión pero dispusieran del sistema de gestión medioambiental UNE-EN ISO 14001:1996, los concesionarios tendrán una reducción del 25 por 100”*.

Por otro lado, también se ha demostrado que la implantación de un SGA en PYMES genera tres categorías de beneficios externos: beneficios comerciales, beneficios medioambientales y beneficios de comunicación (Zorpas 2010).

### 2.6 LA AAI COMO PASO PREVIO A LA IMPLANTACIÓN DE UN SGA

Como se ha expuesto en los apartados anteriores:

- La aplicación de la legislación en nuestro país ha logrado una gran mejora medioambiental, sin embargo, todavía quedan muchos retos por afrontar (AEMA 2015). Según los últimos indicadores publicados por el BPIA (Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente 2014) se aprecia una mejora en la eficiencia ambiental de las empresas. Sin embargo, prevé que con las tendencias actuales no será posible alcanzar los objetivos previstos para 2050, como es el caso de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Por esta razón, para alcanzar dichos objetivos las empresas deberían ser todavía más eficientes medioambientalmente.
- A nivel internacional según el análisis de la AEMA sobre las megatendencias, en los próximos años se producirá un incremento importante de la población mundial, con su consecuente crecimiento económico. Este llevará asociado un incremento en el consumo de recursos (Shahbazi *et al.* 2015), en la generación

## ANTECEDENTES

de residuos y en la presión que se ejercerá sobre los ecosistemas cuyos efectos se podrán percibir en el calentamiento del planeta, el riesgo hídrico y la escasez de agua. Estas previsiones, tal y como se ha comentado anteriormente, exigen un cambio de gobernanza que le dé un mayor peso al mundo empresarial.

- Según la DEI cada vez existe una mayor obligación en las empresas afectadas por la AAI a implantar las MTD y se les exige VLE más restrictivos, además de las tendencias de las políticas medioambientales que como se ha visto, van más allá de la prevención de la contaminación, abogan por la ecoeficiencia, incluyen a las empresas como agentes relevantes para su aplicación e indican la necesidad de establecer indicadores y objetivos de eficiencia en el uso de los recursos.
- Los objetivos para el 2020 de la CE abogan por la producción eficiente y las políticas de economía circular insisten en la importancia de las empresas como agentes fundamentales para el impulso del proceso (Comisión Europea 2011).
- Las empresas afectadas por la AAI deberían promocionar y apoyar la implantación de mejoras, usando los documentos BREF como material de referencia para la solicitud de las AAI, el establecimiento de IDA y el desarrollo de una visión holística y amplia relativa a los aspectos ambientales que permiten una visión integrada de los problemas ambientales dentro de las empresas (Daddi *et al.* 2013).
- La AAI es una herramienta que -mediante un enfoque integrado- trata de aplicar el principio de prevención en las actividades industriales más contaminantes, que es clave para lograr un alto nivel de protección del medio ambiente en su conjunto. Para ello se consideran todas las fases productivas, la relación entre la cantidad de las emisiones contaminantes y las características del medio receptor y la transferencia de contaminantes entre los distintos medios aire, agua y tierra (Barros *et al.* 2008).
- Si el principio de prevención es aplicado no sólo al proceso productivo sino a toda la organización, da lugar a un SGA (López García *et al.* n.d.).

- Los SGA son considerados como una herramienta de ecoeficiencia y como una MTD genérica de aplicación al sector de “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)”, siendo por tanto esenciales para reducir al mínimo el impacto ambiental de las actividades industriales en general (Comisión Europea 2005).
- Según la UNE-EN ISO 14001:2015, el logro de equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía, se considera esencial para satisfacer las necesidades del presente sin poner en riesgo la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas. El desarrollo sostenible como objetivo se logra mediante el equilibrio de los “tres pilares” de la sostenibilidad.
- Actualmente, ya se puede apreciar el reconocimiento de los SGA en las AAI, prueba de ello es que algunos organismos autonómicos como el Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Catalunya, en los condicionados de las AAI exigen a las empresas de los controles periódicos exigidos por la legislación, siempre y cuando presenten con la periodicidad señalada una copia de la Declaración ambiental verificada, exigida por el Reglamento EMAS.

De acuerdo con todos estos apartados se podría concluir que el paso a un SGA para las empresas del sector de “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)” con AAI, estaría acorde con las tendencias de las políticas medioambientales e incrementaría la visión holística de la prevención de la contaminación del proceso productivo a la globalidad de la empresa, con los beneficios medioambientales que dicho cambio supondría (Lamprecht 1997; Tansey & Wendell 1996; Kitazawa & Sarkis 2000). Y por otro lado lograrían ser más coherentes con la DEI, al implantar una MTD de carácter genérico según la Guía de MTD’s del Sector de Tratamiento de Superficies Metálicas y Plásticas (Ministerio de Medio Ambiente y Merido Rural y Marino 2009) y alinearse con el sector del metal, que en su globalidad dispone de un número elevado de empresas certificadas ISO 14001, pudiendo lograr así un incremento en su nivel de ecoeficiencia.



**CAPÍTULO 3. ENCUESTA SOBRE LA SITUACIÓN  
MEDIOAMBIENTAL DE LAS EMPRESAS CON AAI  
DEL SECTOR DE TRATAMIENTO DE SUPERFICIES  
POR PROCEDIMIENTO ELECTROLÍTICO O  
QUÍMICO**

---



Uno de los objetivos específicos de este trabajo es "Conocer el número de empresas del sector de "Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)", que disponen de AAI y aquellas que a su vez han implantado un SGA, así como los recursos requeridos para la gestión ambiental".

Para conocer el número de empresas de este sector que disponen de AAI hay que acudir al registro PRTR-España (MAGRAMA 2015).

Por otro lado, para conocer de dichas empresas cuántas disponen de un SGA certificado en base a la Norma ISO 14001, nos encontramos con la dificultad de que no existe ningún registro de éstas a nivel nacional o europeo. Por esta razón para obtener dicha información y poder completar su situación medioambiental ha sido necesario realizar una encuesta a las empresas del sector.

Para la realización de la encuesta se siguieron las siguientes etapas:

- Diseño de la encuesta.
- Preparación del cuestionario y validación.
- Planificación.
- Análisis de resultados y discusión.

### **3.1 DISEÑO DE LA ENCUESTA**

#### **3.1.1 Población diana y población de estudio**

La población diana estuvo constituida por las 315 empresas, que en agosto de 2014 estaban registradas en el PRTR-España "Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes" (MAGRAMA 2015) con los siguientes criterios de búsqueda:

## ENCUESTA

- Actividad: “2.-Producción y transformación de metales”.
- Epígrafe: “2.f. Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen De cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)”.
- Complejos inventariados: todos.
- Estado: instalaciones activas (en agosto de 2014 habían 392 instalaciones registradas en dicha actividad y dicho epígrafe, estando 77 de ellas “no activas” por baja temporal o definitiva, por ello la población diana se corresponde con 315 empresas).

Es necesario tener en cuenta que este número varía anualmente, ya que el registro está vivo y continuamente se producen altas y bajas de empresas.

Dichas empresas están distribuidas a lo largo de todo el territorio nacional y puesto que en este registro estatal no se disponía de direcciones de correo electrónico, se optó por realizar de forma manual la búsqueda del mismo a través de internet. De las 315 empresas registradas y activas, no fue posible encontrar la dirección de correo electrónico de 25 de ellas, quedando por tanto como población de estudio 290 empresas.

Dadas las previsibles pérdidas en la participación de las empresas encuestadas, que cabría esperar debido al método utilizado (el envío por correo electrónico del cuestionario), se decidió no realizar muestreo alguno y utilizar como muestra a toda la población de estudio, es decir las 290 empresas registradas activas a nivel nacional de las que se obtuvo dirección de correo electrónico.

Con este mismo fin, maximizar el número de respuestas, y para no condicionar las respuestas, también se decidió que la participación en la encuesta fuese anónima. Por esta razón no se conoció la identidad de las empresas participantes, recabándose únicamente como dato obligatorio, el nombre de la provincia donde estaba ubicada la empresa.

### 3.1.2 Criterios de inclusión y exclusión

No se aplicaron criterios de inclusión y exclusión sobre la población de estudio. La participación de las empresas en el estudio fue altruista y voluntaria.

### 3.1.3 Metodología utilizada

Para la realización de la encuesta se envió a las empresas participantes un correo electrónico que se muestra en la Figura 16 y que incluyó:

- a) Una presentación de la encuesta, dónde se explicaba el objeto de la misma y se solicitaba al receptor su colaboración en la cumplimentación del cuestionario.



Figura 16. Correo electrónico dirigido a las empresas.

## **ENCUESTA**

- a) Un link, que daba acceso a un cuestionario para que la empresa lo autocumplimentase.
- b) Una pestaña de “enviar”, situada al final del cuestionario para que una vez cumplimentado el cuestionario se procediese a su envío.

### **3.2 PREPARACIÓN DEL CUESTIONARIO Y VALIDACIÓN**

El cuestionario utilizado se creó con la herramienta de Google Forms “formularios de google” ([docs.google.com/forms](https://docs.google.com/forms)) (Google 2016).

#### **3.2.1 Etapas de la preparación del cuestionario**

En la creación del cuestionario se siguieron las siguientes etapas:

- a) Decidir la información necesaria (ítems) que se deseaba obtener para responder a las preguntas básicas sobre esta actividad, teniendo en cuenta la bibliografía existente.
- b) Elegir la utilización de un cuestionario autocumplimentado.
- c) Plasmar los ítems en treinta y dos preguntas, decidiéndose el tipo de preguntas para cada variable, así como su redacción.
- d) Definir las categorías para las respuestas.
- e) Disponer el orden de las preguntas.
- f) Diseñar el formato.
- h) Validar el cuestionario realizando varias pruebas piloto de cumplimentación del mismo con la colaboración de cinco técnicos especialistas en la materia y cinco empresas de la población de estudio.
- i) Revisión final del cuestionario.

### 3.2.2 Estructura del cuestionario

El cuestionario se estructuró en siete páginas con un total de treinta y dos preguntas (ver anexo I). Al final de cada una de las páginas aparecía en el lado izquierdo del pie de página dos pestañas una de “Atrás” y otra de “Continuar” para avanzar o retroceder entre las distintas páginas que componían el cuestionario como se puede observar en la Figura 17. Así mismo, también aparecía en el lado derecho del pie de página un indicador del grado de avance de cumplimentación del cuestionario.

La primera página del cuestionario incluyó tal y como se puede apreciar en la Figura 17 una pregunta sobre el incremento de la ecoeficiencia que supondría a las empresas que disponen de AAI la implantación de un SGA, seguida de una presentación del estudio y el agradecimiento por la participación en el mismo. A continuación se incluyó un campo de cumplimiento obligatorio que correspondía a la provincia dónde estaba ubicada la empresa. El resto de preguntas no fueron de cumplimiento obligatorio y podían ser de “selección múltiple” o de “elegir de una lista”.

Las treinta y dos preguntas se agruparon según su finalidad en tres bloques:

1º bloque: Las 4 primeras preguntas, enmarcadas en la primera página, tenían como fin caracterizar la empresa. Las dos primeras preguntas verificaban el sector al que pertenecía y la actividad desarrollada por la misma, y las dos últimas si la empresa disponía de AAI y de un SGA.

2º bloque: En caso de que la empresa dispusiera de un SGA se debía responder a tres preguntas específicas más sobre su SGA. En caso de no disponer de éste se omitían estas tres preguntas y se debía pasar a responder a partir de la octava pregunta en adelante.

3º bloque: El resto de preguntas fueron orientadas a recoger información sobre los requisitos exigidos por la AAI y por los SGA.

## ENCUESTA

### 3.2.3 Cuestionario

**¿Incrementaría la ecoeficiencia de las empresas con Autorización Ambiental Integrada, el disponer de un Sistema de Gestión Ambiental?**

Estamos realizando un estudio sobre el incremento de la ecoeficiencia de las empresas del sector del metal que implanten un sistema de gestión ambiental, a partir del cumplimiento de los requisitos legales exigidos por sus autorizaciones ambientales integradas. Para poder realizar el estudio necesitamos recabar información sobre las exigencias de su autorización ambiental integrada y de los requisitos de su sistema de gestión ambiental, en caso de disponer de él. Esta encuesta es totalmente anónima, y los datos obtenidos servirán para ilustrar una parte del citado estudio, que una vez finalizado, pondremos a disposición de quien esté interesado. Le agradecemos de antemano su colaboración.

**\*Obligatorio**

Sí  
 No

Provincia \*

Indique si su actividad incluye el tratamiento de superficies por procedimiento electrolítico o químico (Volumen cubetas o líneas completas >30 m3)

Sí  
 No

¿Dispone de Autorización ambiental integrada (AAI)?

Sí  
 No


¿Dispone su empresa de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) certificado?

En caso de disponer de alguna certificación indique desde que año

Dispone de un SGA certificado según Norma UNE-EN ISO 14001  
 Dispone de un SGA certificado según el Reglamento EMAS  
 Dispone de un SGA certificado según la Norma UNE-EN ISO 14001 y según el Reglamento EMAS  
 No dispone de ningún SGA certificado

Continuar >

14% completado

Con la tecnología de  Google Forms

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.  
[Informe sobre abusos](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Otros términos](#)

Figura 17. Modelo del cuestionario enviado a las empresas.

### 3.3 PLANIFICACIÓN DEL ESTUDIO

#### 3.3.1 Plan de trabajo

##### 3.3.1.1 *Envío del cuestionario*

El cuestionario se envió por correo electrónico los días 27 y 28 de junio de 2016 a las 290 empresas que constituyeron la población de estudio. De los 290 envíos el servidor de correo electrónico devolvió treinta y ocho mensajes como no entregados por no existir la dirección de envío o por ser ésta incorrecta. Se volvió a buscar de nuevo las direcciones fallidas consiguiéndose recuperar seis direcciones. Como resultado se consiguió enviar correctamente el cuestionario a 258 empresas.

El 12 de julio, dos semanas después del envío del cuestionario, se envió de nuevo un recordatorio con el fin de incrementar el número de respuestas al mismo. Conforme las empresas fueron enviando el cuestionario ya cumplimentado, mediante la herramienta Google Forms, en la que se plasman todos los campos del cuestionario, incluida la fecha de su cumplimentación, se fueron registrando las respuestas automáticamente en una hoja de cálculo de Microsoft Excel®.

##### 3.3.1.2 *Selección de la muestra*

La muestra utilizada coincidió con la población de estudio, si bien, en la práctica, al ser voluntaria la participación de las empresas en la encuesta, pudo haber un sesgo por efecto de autoselección o sesgo de no respuesta (Vives et al. 2009; Manterola & Otzen 2015), ya que posiblemente sólo participaron en ésta contestando el cuestionario, aquellas empresas interesadas, y si la voluntad de participar en el estudio estuvo relacionada con las respuestas al cuestionario, este efecto podría conducir a una estimación de resultados sesgada, por lo que los resultados obtenidos expresarían sólo la opinión de aquellas empresas voluntarias interesadas que contestaron y no de aquellas empresas a las que no les interesó participar en el estudio y por tanto no lo contestaron.

## ENCUESTA

### 3.3.1.3 *Tipología de la encuesta utilizada*

La encuesta se realizó a través de un cuestionario al que se accedía a través de un link que figuraba en un correo electrónico enviado por internet a la población de estudio.

Cuando la empresa clicaba sobre el link, se abría una ventana con el cuestionario, que estaba alojado en internet.

Esta tipología de encuesta tiene su origen en la década de los 70 cuando se comienza a utilizar el sistema CATI Computer assisted telephone interview (American Marketing Association 1979) y desde entonces y gracias al desarrollo de la tecnología se ha incrementado la investigación a través de encuestas “on line”.

Las principales ventajas de este tipo de encuestas son el ahorro de tiempo al no tener que transferir los datos del papel al ordenador (Diaz De Rada 2000), la rapidez en la contestación y envío del cuestionario (Kiesler & Sproull 1986), el bajo coste frente a la encuesta postal tradicional (Jacobs *et al.* 1994), el permitir tener un mayor control sobre la muestra (pues devuelve los mensajes enviados a cuentas de correo erróneas) y por último, porque los cuestionarios enviados mediante correo electrónico generan una mayor sinceridad en las respuestas (Mehta & Sivadas 1995).

Por otro lado, nos encontramos con los siguientes inconvenientes: el problema del spamming o correo basura y no solicitado, la dificultad para conseguir un adecuado marco muestral con las direcciones de correo electrónico, lo que supone un problema en la confección y representatividad de la muestra (Diaz De Rada 2000), el abandono y la baja tasa de respuesta, que cuando se solicita una participación por correo electrónico, ronda el 10,00% (Couper 2015) porcentaje muy bajo para poder generalizar los resultados.

Para incrementar este porcentaje, se han realizado las siguientes acciones:

- Se ha realizado un seguimiento del envío del cuestionario para incrementar la participación (Palomares y Flanagin 2005).
- Se ha adquirido un compromiso en compartir los resultados o dar retroalimentación.
- Se ha indicado que se trata de un estudio académico, no comercial (Bosnjak & Batinic 2002).
- Se han diseñado estrategias para reducir el abandono: hacer un diseño del cuestionario cómodo, uso de un lenguaje simple, reducción de la duración percibida del cuestionario, aviso en cada página del cuestionario del porcentaje de avance del mismo, descripción del estudio antes de comenzar y por supuesto el uso un idioma comprensible por el entrevistado. Todas estas técnicas están relacionadas con la motivación (Reips 2002).

#### 3.3.1.4 ***Errores ligados a la cumplimentación del cuestionario.***

Pudo existir un sesgo de información debido a que, -si bien la medición de las variables se realizó por igual en todos los participantes del estudio-, al tratarse de un cuestionario de autocumplimentación, éstos pudieron haber introducido errores al cumplimentarlo, o no haberlo contestado correctamente al no entender alguna de las preguntas, etc.

También algunos factores personales de los participantes como el estado emocional, la formación, el cansancio, el estado de salud o las condiciones del entorno pudieron influir en el modo de contestar a las preguntas y alterar la fiabilidad de las respuestas. A este respecto hay que mencionar el posible efecto Hawthorne (McCambridge *et al.* 2014) entre los participantes en el estudio, ocasionando que la información aportada por éstos estuviera sesgada al sentirse estar siendo estudiados, si bien el hecho de que el estudio fuese voluntario y el cuestionario anónimo podría minimizar dicho efecto.

Otra fuente de error que pudo existir fue el sesgo de memoria debido a que algunas preguntas del cuestionario estaban condicionadas por la memoria de los participantes

## **ENCUESTA**

ya que requerían contestar un/os valor/es cuantitativo/s o estimar un porcentaje o un rango.

Por último, hay que tener en cuenta la posibilidad que las opiniones expresadas en el cuestionario fueran falsas.

### **3.3.1.5 Validación del cuestionario**

Para validar internamente el cuestionario se realizaron varias pruebas piloto. En primera instancia se pasó el cuestionario a cinco técnicos especialistas en la materia y posteriormente tras incorporar sus apreciaciones al mismo, se pasó a 5 empresas de la población de estudio.

### **3.3.2 Periodo de recogida de datos.**

El período de recogida de datos fue de 2 meses desde el envío realizado el 27 de junio, finalizando por tanto el 27 de agosto de 2016.

## **3.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **3.4.1 Tasa de respuesta**

De las 290 empresas a las que se enviaron los correos electrónicos y que constituyeron la población de estudio, 258 llegaron a su destino, y de ellas, 31 contestaron el cuestionario lo que supuso una tasa de respuesta del 10,69%, con un nivel de confianza del 90,00% para una proporción del 50,00% y un margen de error del 14,00% (Fernández 1996).

Como se ha comentado anteriormente cuando se solicita una participación por correo electrónico, la tasa de respuesta ronda el 10,00% (Couper 2015), por lo que se da por válida la tasa de respuesta del cuestionario.

En la Tabla 4 se muestra el número de cuestionarios enviados y recibidos de todas las empresas objeto del estudio, así como la tasa de respuesta según la provincia a la que pertenecen.

## ENCUESTA

PROVINCIA	CUESTIONARIOS ENVIADOS	CUESTIONARIOS RESPONDIDOS	TASA DE RESPUESTA (%)
Álava	9	0	0
Albacete	1	0	0
Alicante/Alacant	7	3	42,86
Asturias	5	0	0
Ávila	1	0	0
Badajoz	1	0	0
Barcelona	45	4	8,89
Burgos	12	0	0
Cádiz	3	0	0
Cantabria	6	0	0
Castellón/Castelló	3	1	33,33
Ciudad Real	3	1	33,33
Coruña (A)	8	0	0
Cuenca	1	0	0
Girona	5	0	0
Granada	2	0	0
Guadalajara	1	0	0
Guipúzcoa	18	0	0
Jaén	4	0	0
Lleida	1	0	0
Lugo	2	0	0
Madrid	29	2	6,90
Murcia	1	0	0
Navarra	10	2	20
Ourense	1	0	0
Palencia	2	0	0
Pontevedra	9	0	0
Rioja (La)	6	1	16,67
Santa Cruz de Tenerife	2	0	0
Sevilla	10	0	0
Tarragona	3	0	0
Toledo	9	0	0
Valencia/València	25	12	48,00
Valladolid	5	1	20,00
Vigo	1	0	0
Vizcaya	14	1	7,14
Zaragoza	25	3	12,00
	<b>290</b>	<b>31</b>	<b>10,69</b>

Tabla 4. Cuestionarios enviados y recibidos de todas las empresas objeto del estudio por provincia.

## ENCUESTA

Como puede apreciarse en la Tabla 4, las provincias con mayor tasa de respuesta han sido Valencia (48,00%) y Alicante (42,86%), seguidas de Castellón y Ciudad Real (33,33%). En 26 de ellas no se obtuvo ninguna respuesta.

Los primeros lugares en cuanto a participación los ocupan las 3 provincias de la Comunidad Valenciana. Dicho resultado podría deberse al conocimiento por las empresas del sector de la Comunidad Valenciana de AIDIMME y su mayor predisposición a colaborar en trabajos realizados por personal de este Instituto.

La figura 18 muestra la distribución en España de las 31 empresas que han contestado la encuesta distribuidas por provincia.

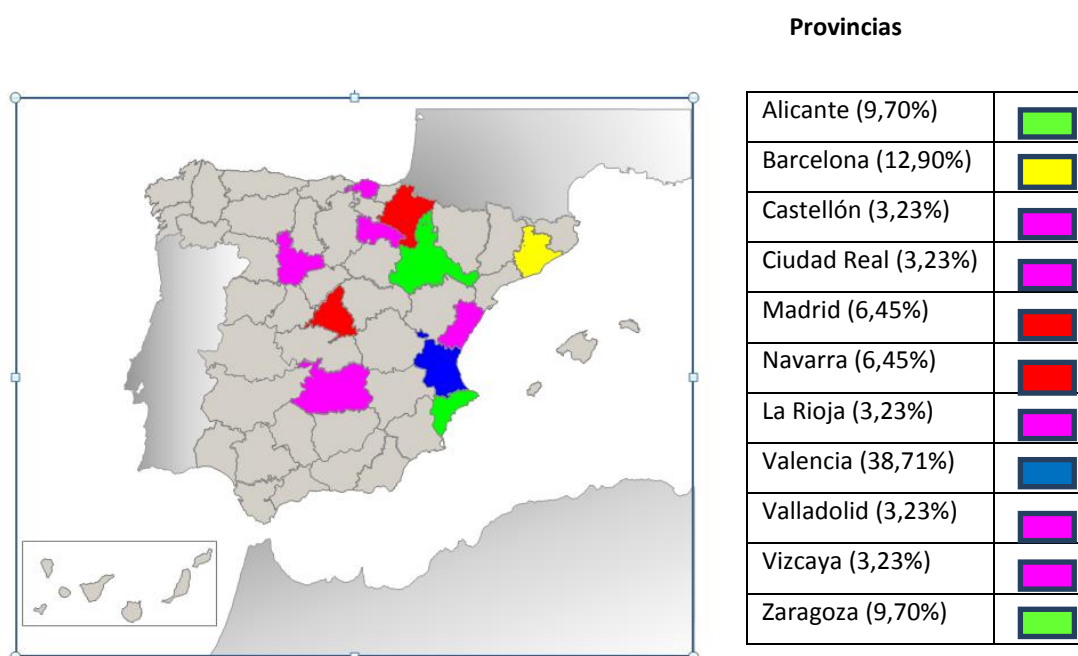


Figura 18. Tasa de respuesta por provincias.

A continuación se comentan los resultados obtenidos en cada una de las preguntas del cuestionario.

**1ª pregunta: ¿Su empresa se dedica a la producción o transformación de metales?**

**2ª pregunta** Indique si su actividad incluye el tratamiento de superficies por procedimientos electrolíticos o químicos (volumen cubetas o líneas completas >30 m<sup>3</sup>).

De las 31 empresas que contestaron el cuestionario, el 90,00 % (28) confirmaron que su empresa se dedicaba a la producción o transformación de metales y que incluía el tratamiento de superficies por procedimientos electrolíticos, mientras que un 10,00% de ellas contestó que no a ambas preguntas.

La explicación más probable de este resultado es que hubo un error en la respuesta, puesto que todas las empresas a las que se les envió el cuestionario estaban registradas en el PRTR-España con el epígrafe 2.f. "Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)". Otra posible interpretación podría ser que en estas empresas hubiera habido modificaciones en la actividad y este cambio todavía no se hubiese hecho efectivo en dicho registro.

**3ª pregunta: ¿Dispone de Autorización Ambiental Integrada?**

El 100% de las empresas encuestadas confirmó que disponía de AAI.

**4ª pregunta: ¿Dispone su empresa de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) certificado?**

- Dispone de un SGA certificado según Norma UNE-EN ISO 14001.**
- Dispone de un SGA certificado según el Reglamento EMAS.**
- Dispone de un SGA certificado según la Norma UNE-EN ISO 14001 y según el Reglamento EMAS.**
- No dispone de ningún SGA certificado.**

Los resultados a esta pregunta se pueden observar en la Figura 19.

## ENCUESTA

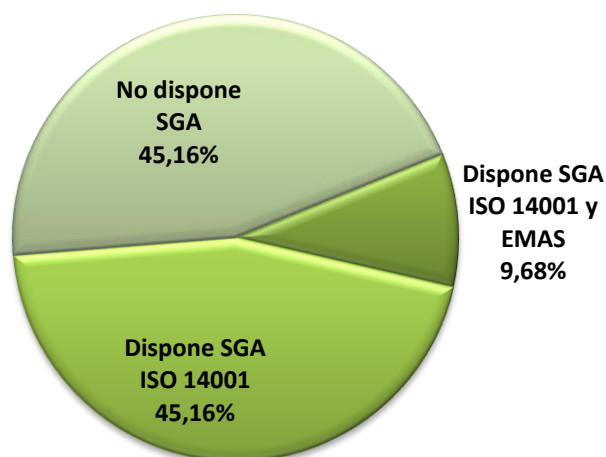


Figura 19. Porcentaje de empresas que disponen de SGA.

Puesto que un 45,16% de las empresas dispone de un SGA certificado según Norma UNE-EN ISO 14001 y un 9,68% dispone de un SGA certificado según Norma UNE-EN ISO 14001 y además por el Reglamento EMAS, agrupando estos dos epígrafes, podemos concluir que un 54,84% de las empresas encuestadas disponía de SGA certificado, frente a un 45,16% que no disponía de él.

El 54,84% incluye a dos empresas que en el momento de la encuesta indicaban que se encontraban en proceso de implantación del SGA.

Este resultado tan elevado de empresas que disponen de un SGA certificado puede deberse a que dichas empresas, son más participativas ante cualquier actuación medioambiental, como puede ser la participación en esta encuesta, ya que al llevar la gestión ambiental de una forma más organizada, les es más sencillo la cumplimentación de los cuestionarios y no les requiere mucho tiempo de dedicación.

5ª pregunta: *Si dispone de AAI y de un SGA certificado, indique en cuál de las siguientes situaciones se encuentra:*

- En la resolución de la AAI la administración le ha eximido del cumplimiento de algún requisito legal de carácter ambiental.*
- En la resolución de su AAI no se le excluye del cumplimiento de ningún requisito legal de carácter ambiental.*

En la Figura 20 pueden observarse los resultados a esta pregunta.

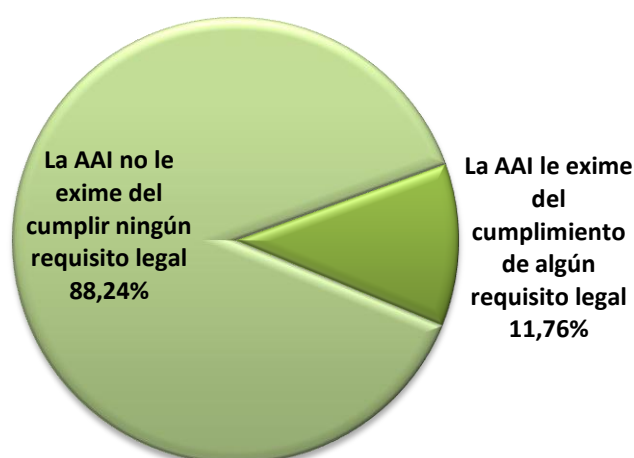


Figura 20. Empresas a las que en su AAI se les exime del cumplimiento de requisitos medioambientales.

Del 54,84% de empresas que disponen de SGA certificado, a un 11,76% la administración les ha eximido, en la Resolución de la AAI, del cumplimiento de algún requisito legal de carácter medioambiental por disponer de dicho SGA, mientras que al 88,24% no se les ha eximido del cumplimiento de ningún requisito.

Las empresas incluidas en el 11,76% habían certificado en primer lugar el SGA y posteriormente habían obtenido la AAI y pertenecen a la Comunidad Autónoma de Zaragoza. Esto puede ser debido a que cada Comunidad Autónoma tiene criterios diferentes a la hora de conceder las AAI.

## ENCUESTA

6ª pregunta: *¿Qué hizo su empresa en primer lugar?*

- Obtener la AAI.*
- Obtener la certificación del SGA.*
- Se obtuvieron ambos en el mismo año.*

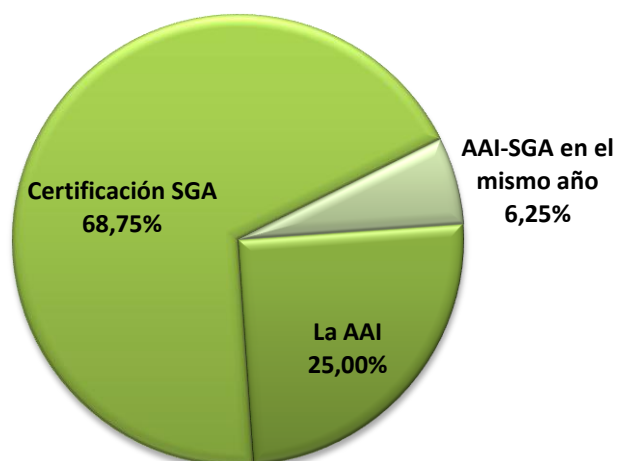


Figura 21. Orden de obtención de la AAI o SGA.

El 68,75% de las empresas encuestadas certificó su SGA previamente a la obtención de la AAI, un 6,25% obtuvo durante el mismo año la certificación del SGA y la AAI y un 25,00% obtuvo en primer lugar la AAI.

Puesto que la AAI es una herramienta de carácter obligatorio cuya implantación se hizo efectiva en el 2006, como consecuencia de la aplicación de la Ley 16/2002, es posible que la mayor parte de las empresas encuestadas dispusieran previamente a dicha fecha de un SGA certificado.

**7ª pregunta: En caso de haber obtenido en primer lugar la AAI, ¿Qué le supuso la obtención del certificado del Sistema de Gestión Ambiental?**

- Requirió de un gran cambio en la organización con implicación de elevados recursos humanos y económicos.**
- Supuso un esfuerzo medio de recursos humanos y económicos.**
- Supuso un pequeño esfuerzo de recursos humanos y económicos.**

A un 25,00% de las empresas les supuso un pequeño esfuerzo de recursos humanos y económicos implantar el SGA tras disponer de la AAI, a un 75,00% le supuso un esfuerzo medio y a ninguna de las empresas le requirió un gran cambio en la organización con implicación de elevados recursos humanos y económicos.

A las empresas que implantan un SGA el mayor esfuerzo recae en el cumplimiento de todos los requisitos legales de carácter medioambiental, por ello las empresas que ya disponen de AAI, ya parten de un gran trabajo realizado y lo que les queda pendiente es la sistematización de la gestión ambiental para poder implantar la mejora continua y ello supone un esfuerzo pequeño o medio, pero en ningún caso elevado.

**8ª pregunta: Marque aquellos aspectos ambientales que están recogidos en el condicionado de su AAI y sobre los que se le exige la realización de autocontroles y/o controles externos.**

- Residuos.**
- Vertidos.**
- Ruidos.**
- Emisiones a la atmósfera.**
- Suelos.**
- Consumo de recursos naturales.**
- Otro.....**

## ENCUESTA

Los resultados obtenidos están recogidos en la Figura 22.

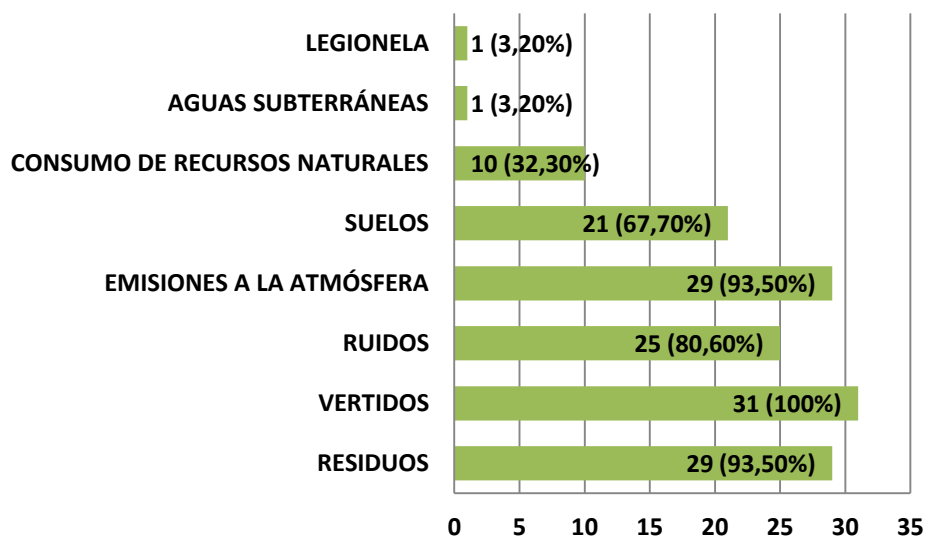


Figura 22. Aspectos recogidos en las AAI de las empresas estudiadas.

Hay que destacar que a la mayoría de las empresas encuestadas se les exige en su AAI requisitos sobre vertidos, residuos y emisiones. Esto es debido a que las empresas del sector de recubrimientos se caracterizan principalmente por la generación de vertidos como consecuencia de las aguas de enjuague posteriores a los baños, por la producción de residuos principalmente lodos de depuradora, y por la generación de emisiones a la atmósfera procedentes de los sistemas de extracción de los propios baños de recubrimiento.

**9ª pregunta: En caso de no disponer de un SGA implantado, ¿ha establecido algún procedimiento, instrucción o plan de acción para el control de los aspectos ambientales recogidos en el condicionado de la AAI?**

- Sí, disponemos de un procedimiento escrito.***
- Disponemos de instrucciones operativas para la gestión de los aspectos ambientales.***
- No disponemos ni de procedimientos, ni de instrucciones operativas, pero sí de un plan de acción ambiental.***
- No disponemos de ninguna de las herramientas citadas anteriormente.***

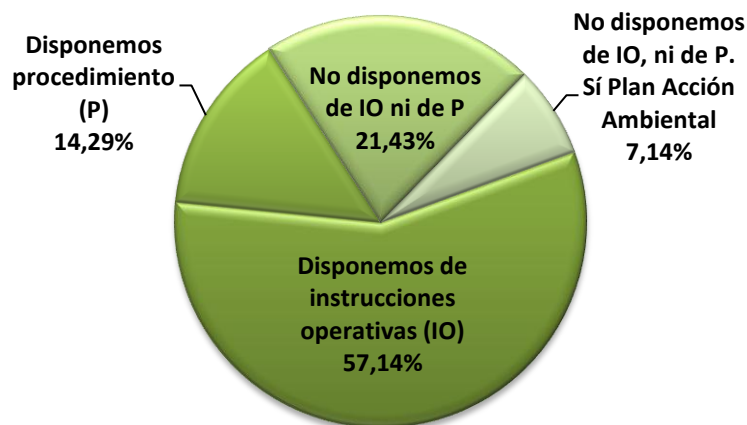


Figura 23. Control operacional documentado.

Del 45,16% de las empresas que no disponen de SGA certificado, un 71,43% dispone de procedimientos escritos o de instrucciones operativas para la gestión de los aspectos ambientales (un 57,14% dispone de instrucciones operativas y un 14,29% dispone de procedimientos escritos), un 7,14% dispone de un plan de acción ambiental y un 21,43% no dispone de ninguna de las herramientas de gestión ambiental citadas.

Esto indica que el disponer de AAI es un buen punto de partida para la implantación de un SGA.

**10ª pregunta: En caso de no disponer de un SGA implantado ¿dispone de un Responsable de Medio Ambiente en su empresa?**

- Sí, disponemos de Responsable de Medio Ambiente.**
- No, pero disponemos de un servicio de asesoramiento medioambiental externo.**
- No.**

Del 45,16% de las empresas que no dispone de SGA certificado, un 71,43% dispone de un Responsable de Medio Ambiente en su empresa, mientras que un 28,57% no dispone de dicho responsable, al contratar un servicio de asesoramiento ambiental externo.

## ENCUESTA

De las dos preguntas anteriores se puede concluir que un 71,43% de las empresas les sería más fácil implantar un SGA, ya que han sistematizado parte de su gestión ambiental y han asignado a un responsable de dicha gestión.

**11ª pregunta: ¿Cuántas horas semanales dedica el responsable de medio ambiente o técnico encargado, a la gestión ambiental?**

- La gestión ambiental requiere de una dedicación >15 h/semana.**
- La gestión ambiental requiere de una dedicación entre 6-14 h/semana.**
- La gestión ambiental requiere de una dedicación <5 h/semana.**

Si se comparan los resultados de esta pregunta entre las empresas que disponen de SGA y las que no, se puede observar que un 52,94% de las primeras dedican entre 6-14 horas y un 47,06% dedican >15 horas, frente a las que no disponen de SGA que dedican un 35,71% de las empresas < 5horas, un 57,14% entre 6-14 horas y un 7,14% >15 horas.

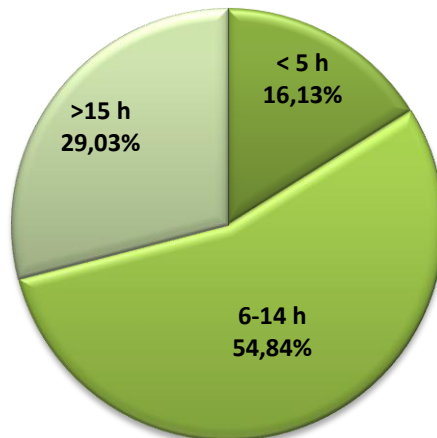


Figura 24. Horas semanales dedicadas a la gestión ambiental.

Tras dichos resultados se puede concluir que la mayor parte de las empresas, dispongan o no de SGA dedican a la gestión medioambiental del orden de 6-14 h semanales. También se puede concluir que se aprecia una mayor dedicación en las empresas que disponen de SGA frente a las que no disponen de dichos SGA.

Este incremento podría deberse a que las empresas que disponen de SGA además de cumplir con la legislación establecen planes de mejora, que en muchas ocasiones llevan asociados inversiones medioambientales.

**12ª pregunta: ¿Qué recursos económicos dedica su empresa a la gestión ambiental (costes de depuración, de gestión de residuos..., quedan excluidos de este apartado los costes de personal)?**

- La gestión ambiental implica unos costes económicos >12.000 €/año.**
- La gestión ambiental implica unos costes económicos entre 6.000 - 12.000 €/año.**
- La gestión ambiental implica unos costes económicos <6.000 €/año.**

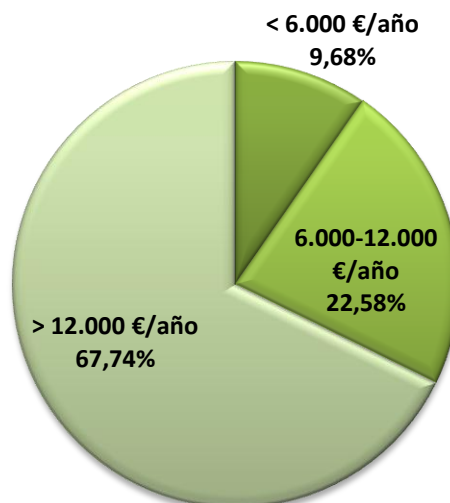


Figura 25. Recursos económicos dedicados a la gestión ambiental.

A nivel global la mayor parte de las empresas dedica más de 12.000 €/año a la gestión ambiental, sin embargo si desagregamos los resultados en dos grupos de empresas, las que disponen de SGA certificado y las que no, podemos apreciar una pequeña variación, ya que en las que no disponen del SGA el 50,00% dedica más de 12.000€/año, mientras que el otro 50,00% dedica menos de 12.000 €/año, frente a las empresas que sí disponen de SGA certificado, que el 82,35% dedica más de 12.000 €/año y el 17.65% menos de 12.000 €/año.

## ENCUESTA

De las 3 empresas que disponen de SGA certificado en base a la Norma UNE-EN ISO 14001 y en base al Reglamento EMAS, el 100% dedica más de 12.000 €/año.

Se puede concluir, que las empresas que disponen de SGA dedican más recursos económicos a la gestión ambiental que las empresas que no disponen de SGA. Esto podría deberse a que además de invertir en la gestión de los aspectos ambientales realizan otras inversiones asociadas a los planes de mejora.

También podría deberse a que las empresas que disponen de SGA son de mayor tamaño que las que no disponen de SGA y por tanto generan más aspectos ambientales y como consecuencia deben dedicar más recursos económicos a la gestión de los mismos.

### **13ª pregunta: ¿Se ha planteado la posibilidad de implantar un SGA?**

- No, en ningún caso.**
- Sí, está previsto que lo implantemos en los próximos 4 años.**
- Sí, estamos en proceso de implantación.**

Dos de las empresas encuestadas se encontraban en proceso de certificación por lo que se han considerado como empresas que ya disponen de un SGA.

De las 14 empresas que no disponían de SGA un 35,71% se ha planteado implantar un SGA en los próximos 4 años, mientras que un 64,29% en la actualidad, ni siquiera se lo ha planteado.

**14ª pregunta: ¿Cómo considera, desde el punto de vista económico, que la implantación de un SGA le afectaría a su empresa?**

- Supondría un incremento de los costes de gestión ambiental.*
- No supondría un incremento de los costes actuales.*
- Supondría un ahorro al establecer planes de mejora ambiental.*
- NS/NC.*



**Figura 26. Opinión sobre la repercusión económica de la implantación de un SGA.**

Un 50,00% de las empresas que no dispone de un SGA, considera que la implantación del mismo le supondría un incremento en los costes de gestión ambiental, un 14,29% considera que no supondría un incremento en los costes, un 14,29% no sabe, no contesta y un 21,43% considera que supondría un ahorro en los costes de gestión.

A la vista de dichos resultados es importante desarrollar metodologías, como la desarrollada en el presente trabajo, que faciliten la implantación de los SGA reduciendo los costes, al menos los referentes a los recursos humanos.

## ENCUESTA

15ª pregunta: *¿Le supondría a su empresa alguna ventaja el disponer de un SGA?*

- Sería beneficioso de cara a mis clientes y lo utilizaría como herramienta de marketing.*
- Nadie me lo exige y no me supone ningún beneficio.*
- NS/NC.*

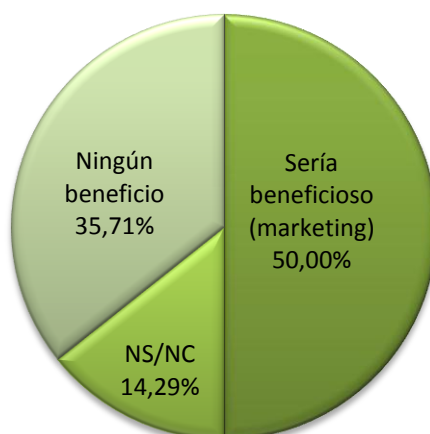


Figura 27. Beneficios que supondría la implantación de un SGA.

De las 14 empresas que no disponen de SGA certificado un 50,00% considera que sí sería beneficioso y lo podría emplear como una herramienta de marketing, un 14,29% no sabe/no contesta y un 35,71% considera que no le supondría ningún beneficio.

Según esta información y la de la pregunta 13ª “¿Se ha planteado la posibilidad de implantar un SGA?” se puede concluir que parte de las empresas que no tienen implantado el SGA y que no tienen intención de implantarlo, sí piensa que le puede suponer un beneficio a su empresa.

**16ª pregunta: ¿Su empresa genera residuos?**

- Peligrosos.**
- No peligrosos.**

El 100% de las empresas ha contestado que genera RPs, mientras que tan sólo el 70,97 % ha contestado que genera residuos no peligrosos (RNPs).

En esta pregunta se considera que puede haber habido algún error en las respuestas, ya que cualquier empresa genera como consecuencia de su actividad residuos de carácter no peligroso (papel, cartón, plástico, envases...)

**17ª pregunta: ¿Elabora cada cuatro años un plan de minimización de residuos peligrosos?**

- Si.**
- No.**

Un 80,65% de las empresas son productoras de más de 10 Tm/año de RPs, ya que tienen la obligación de presentar y presentan, cada cuatro años, un plan de minimización de RPs, frente a un 19,35% que no tienen que cumplir con dicha obligación, al generar menos de 10 toneladas de RPs anualmente.

**18ª pregunta: ¿Su empresa envasa el producto acabado?**

- Si.**
- No.**

El 51,61% de las empresas no envasa el producto acabado, mientras que el 48,39% sí. Esto se debe a que muchas empresas del sector de recubrimientos metálicos no fabrican el producto final sino que son proveedores de otras empresas que sí que lo hacen (construcción, automoción...).

## ENCUESTA

### 19ª pregunta: *¿Debe realizar el Plan empresarial de prevención de envases?*

- Si.**
- No.**

El 38,71% de las empresas debe realizar el plan de prevención de envases, frente al 61,29% que no.

Esta obligación queda recogida en el artículo 3 del Real Decreto 782/1998, que indica que estarán obligados a presentar el plan empresarial de prevención de envases (PEP) aquellas empresas que, a lo largo de un año natural, pongan en el mercado una cantidad de productos envasados y, en su caso, de envases industriales o comerciales, que sea susceptible de generar residuos de envases en cuantía superior a las siguientes cantidades (Real Decreto 782/1998, de 30 de abril de 1998):

- 250 toneladas, si se trata exclusivamente de vidrio.
- 50 toneladas, si se trata exclusivamente de acero.
- 30 toneladas, si se trata exclusivamente de aluminio.
- 21 toneladas, si se trata exclusivamente de plástico.
- 16 toneladas, si se trata exclusivamente de madera.
- 14 toneladas, si se trata exclusivamente de cartón o materiales compuestos.
- 350 toneladas, si se trata de varios materiales y cada uno de ellos no supera, de forma individual, las anteriores cantidades.

Por lo que se concluye que del 48,39 % de las empresas que envasan su producto acabado, aproximadamente un tercio de las mismas está obligado a realizar un PEP.

### 20ª pregunta: *¿Utiliza disolventes?*

- Si.**
- No.**

El 64,52% de las empresas sí emplea en su proceso disolventes, frente a un 35,48% que no los usa.

**21ª pregunta: ¿Cumplimenta anualmente el plan de gestión de disolventes?**

- Si.**
- No.**

Un 45,16% sí realiza un plan de gestión de disolventes, mientras que un 51,61% no y un 3,23% no ha contestado la pregunta.

El Real Decreto 117/2003 regula las obligaciones de los titulares de instalaciones en las que se realizan determinadas actividades que consumen disolventes, así como el control y los límites de emisión de los COVs generados, con el fin de evitar o, en cualquier caso, reducir los efectos directos o indirectos de las emisiones de COVs sobre el medio ambiente y la salud de las personas (Real Decreto 117/2003, de 31 de enero de 2003). Dentro de su ámbito de aplicación se encuentran todas aquellas actividades relacionadas en su anexo I, siempre que se realicen superando los umbrales de consumo de disolventes establecidos en su anexo II.

Dentro de las actividades relacionadas en el anexo I encontramos: “Actividades de recubrimiento “. Un 45,16% de las empresas encuestadas supera los umbrales de consumo establecidos en el anexo II.

**22ª pregunta: ¿Genera vertidos industriales?**

- Si.**
- No.**

Un 93,55% genera vertidos industriales, un 3,23% no y otro 3,23% no contesta la pregunta.

El sector de recubrimientos se caracteriza por un elevado consumo de agua y una generación elevada de vertidos, ya que tras cada baño de recubrimiento existe un enjuague cuya finalidad es la eliminación de los arrastres de los baños precedentes y evitar así la contaminación de los baños posteriores. Por ello, la gran mayoría de

## ENCUESTA

empresas del sector generan vertidos industriales y si alguna empresa no los genera se deberá a que dispone de un sistema de vertido cero.

### 23ª pregunta: *¿Lleva un plan de autocontrol de vertidos?*

- Sí.***
- No.***

El 96,77% de las empresas realiza un plan de autocontrol de los vertidos, frente a un 3,23% que no lo realiza.

El 100% de las empresas que generan vertido realiza un plan de autocontrol de los mismos, para asegurar que el vertido se realiza cumpliendo los límites establecidos por la legislación y en caso de detectar alguna desviación poder solventarla a la mayor brevedad.

### 24ª pregunta: *¿Genera emisiones a la atmósfera?*

- Sí, es del Grupo A.***
- Sí, es del Grupo B.***
- Sí, es del Grupo C.***
- No genera emisiones.***

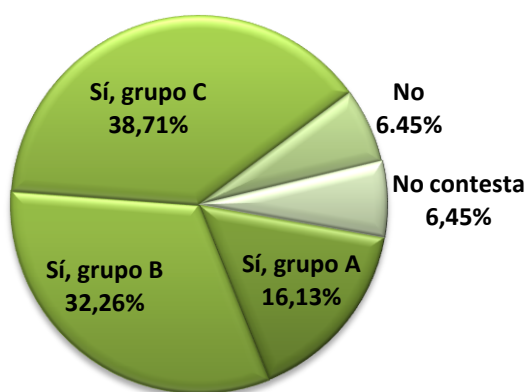


Figura 28. Clasificación de las empresas, según sus emisiones a la atmósfera.

Un 70.97% de las empresas están catalogadas dentro de los grupos B o C, quedando obligadas por tanto a realizar mediciones por Entidad Colaboradora de la Administración (ECA) cada 3 ó 5 años respectivamente.

**25ª pregunta: ¿Lleva un plan de autocontrol de emisiones?**

- Si.***
- No.***

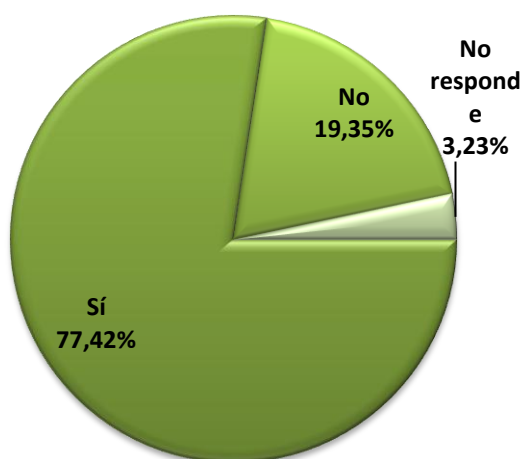


Figura 29. Porcentaje de empresas que disponen de plan de autocontrol de emisiones.

Además de la exigencia de realizar mediciones a través de una ECA, al 77,42% de las empresas también se les exige la realización de autocontroles. Generalmente la periodicidad de dichos controles internos es inferior a la de las mediciones por ECA.

## ENCUESTA

26ª pregunta: *El agua que consume en su empresa ¿de dónde proviene?*

- De suministros propios (aguas de pozo, aguas superficiales o aguas pluviales).*
- De agua de red.*

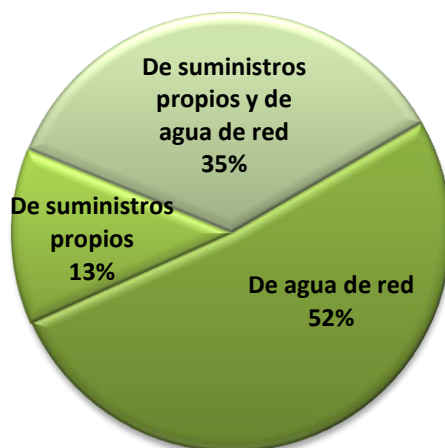


Figura 30. Procedencia del agua consumida en la empresa.

El 51,61% de las empresas sólo consume agua de red, el 12,90% sólo consume agua de suministros propios y el 35,48% consume agua de ambas fuentes (agua de red y suministros propios).

El 87,10 % de las empresas consume agua de red y el 48,39% consume agua de pozo.

Aunque el consumo de agua de pozo es menor que el consumo de agua de red, no deja de ser importante, ya que asciende a un 48,39% de las empresas y requiere de una autorización administrativa para ello y del cumplimiento de ciertas obligaciones adicionales.

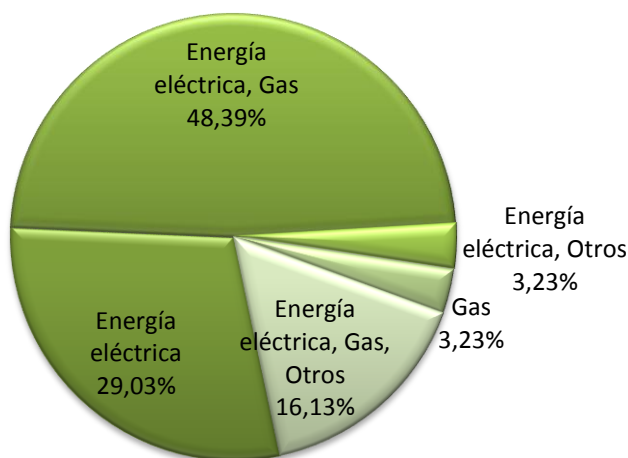
27ª pregunta: *En caso de disponer de suministros propios ¿Realiza alguna declaración periódica de dichos consumos ante la administración pública?*

- Si.*
- No.*

El 100% de las empresas que dispone de suministros propios realiza las declaraciones periódicas de dichos consumos.

**28ª pregunta: ¿Qué tipo de energía consume?**

- Energía eléctrica.**
- Gas.**
- Otros.**



**Figura 31. Tipo de energía consumida.**

La fuente principal de energía de las empresas encuestadas es la energía eléctrica, 96,77%, seguida del gas en segundo lugar 67,74%, y de otras fuentes distintas en tercer lugar 19,35%.

Cabe a su vez destacar, como se puede observar en la Figura 31, que el 48,39% de las empresas consume energía eléctrica y gas y el 29,03% consume exclusivamente energía eléctrica.

## ENCUESTA

### 29ª pregunta: ¿Su empresa genera ruido?

- Si.**
- No.**

Un 80,65% de las empresas genera ruidos frente a un 19,35% que no lo hace.

### 30ª pregunta: ¿Realiza auditorías acústicas cada 5 años?

- Si.**
- No.**

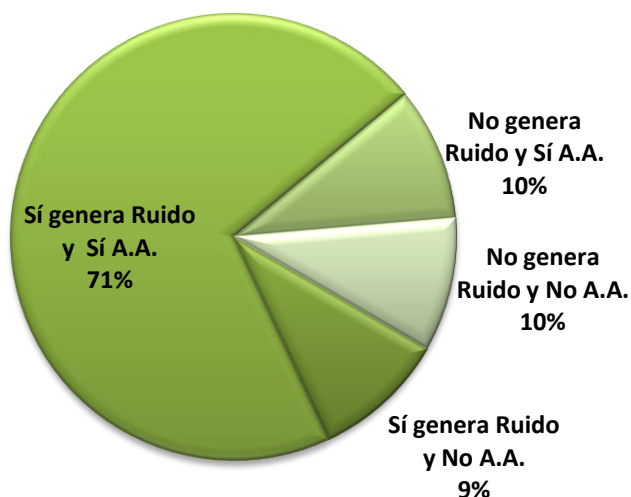


Figura 32. Empresas que realizan auditorías acústicas.

Si combinamos las respuestas de la pregunta 29ª “¿Su empresa genera ruido?” y de la pregunta 30ª “¿Realiza auditorías acústicas cada 5 años?” podemos concluir que un 70,97% de las empresas dice generar ruidos y realizar auditorías acústicas, un 9,68% dice no generar ruidos, pero si realizan la auditoría acústica, otro 9,68% dice no generar ruido y no realizar auditorías acústicas y un 9,68% genera ruidos pero no realiza la auditoría acústica.

Se puede concluir que prácticamente el 100% de las empresas genera ruido, aunque la mayoría lo hagan dentro de los límites establecidos por la legislación vigente, por lo

que el 19,35% que dice que no genera ruido, seguramente lo que querría decir es que no generan ruido por encima de los límites establecidos por la legislación.

**31ª pregunta: ¿Aporta anualmente la información requerida por el PRTR (Registro Estatal de emisiones y fuentes contaminantes)?**

- Si.**
- No.**

El 100% de las empresas cumple con este requisito, al ser exigido en el condicionado de sus AAI.

**32ª pregunta: En caso de disponer de un SGA implantado, ¿en su programa de gestión ambiental ha fijado algún objetivo relacionado con la minimización de alguno de los siguientes aspectos?**

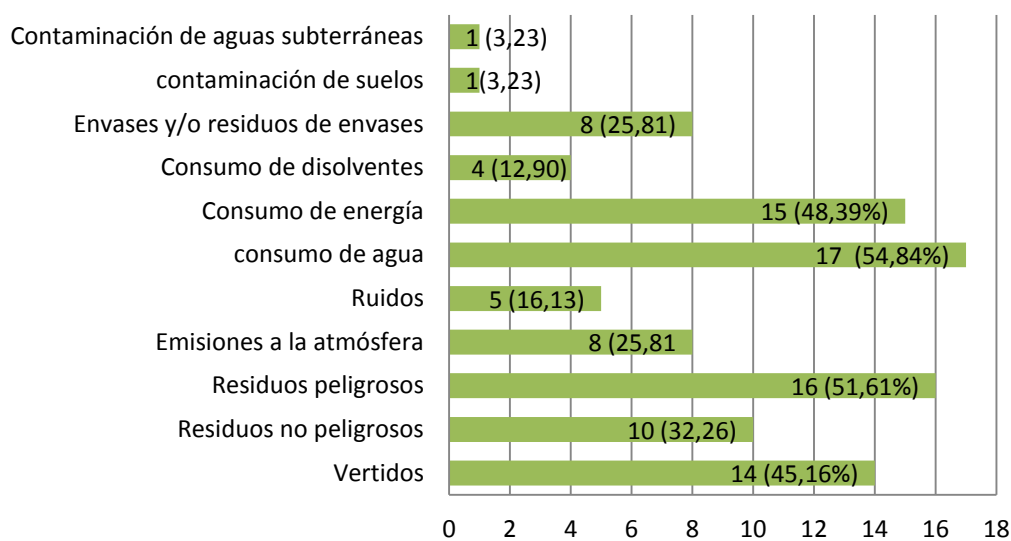


Figura 33. Aspectos ambientales recogidos en los objetivos de mejora.

Un 54,84% de las empresas encuestadas que disponen de SGA se ha fijado objetivos de minimización en relación al consumo de agua, un 51,61% en relación a los RPs, un 48,39% en relación al consumo de energía y un 45,16% en relación a los vertidos.

## ENCUESTA

Como se observa en la Figura 22 los RPs y los vertidos son aspectos ambientales recogidos en los condicionados de la AAI, a diferencia de los consumos de energía y agua que no suelen estar recogidos en dichos condicionados, pero que al suponer un coste económico para la empresa, suele ser habitual el tenerlos en cuenta en los planes de mejora, como se observa en la Figura 33, para minimizar su consumo y consecuentemente su coste asociado.

### 3.4.2 Síntesis de la encuesta.

Tras el análisis y la evaluación de los resultados del cuestionario de las empresas del sector “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)” se han obtenido las siguientes conclusiones:

1. La metodología que se desarrolla en el presente trabajo podría ser de gran utilidad para casi la mitad de las empresas encuestadas que no disponen de SGA certificado y se han planteado implantarlo en los próximos 4 años.
2. Una tercera parte de empresas que no dispone ni se plantea la implantación de un SGA considera que sería beneficiosa su implantación, lo que apunta a la necesidad de conocer las barreras que les impiden abordar este proyecto.
3. Los datos obtenidos sugieren la necesidad de realizar acciones de sensibilización para fomentar la implantación de SGA en las empresas de este sector.
4. A pesar de que casi la mitad de las empresas encuestadas no disponen de SGA certificado, más de dos tercios de éstas cuentan con procedimientos escritos o instrucciones operativas para la gestión de los aspectos ambientales, así como con un Responsable de Medio Ambiente. Además, la gran mayoría de las empresas realiza planes de mejora exigidos por la administración (residuos, vertidos, emisiones a la atmósfera, ruidos...). Por todo ello se puede afirmar que las empresas con AAI tienen un elevado compromiso con la mejora medioambiental.
5. Gran parte del control de los aspectos ambientales que ya exige la AAI son también necesarios para la implantación de un SGA.

6. Un 25,00% de las empresas encuestadas certificó su SGA posteriormente a la obtención de la AAI y tras la experiencia refieren, un 25,00% que les supuso un pequeño esfuerzo de recursos humanos y económicos y un 75,00% que les supuso un esfuerzo medio.
7. A la vista de dicha experiencia se puede concluir que las empresas que disponen de AAI se encuentran en un buen punto de partida para la implantación de un SGA, ya que dicho paso no les requerirá de un gran cambio en la organización asociado a elevados recursos humanos y económicos.
8. El análisis de los datos obtenidos en la encuesta permite afirmar que las empresas que disponen de un SGA, dedican más recursos económicos y más recursos humanos a la gestión ambiental que las empresas que no disponen de éste, lo que confirma la consideración que tienen la mitad de las empresas que no dispone de un SGA, de que la implantación del mismo le supondría un incremento en los costes de gestión ambiental.



## **CAPÍTULO 4. ESTUDIO DE LAS AUTORIZACIONES AMBIENTALES INTEGRADAS**

---



Para poder validar la hipótesis planteada en el presente trabajo, además de la encuesta realizada en el apartado anterior, se ha realizado un estudio de los condicionados de las AAI sobre 36 empresas del sector de “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)”, ya que el conocimiento de las exigencias legales de las AAI es un paso previo e imprescindible a la hora de planificar un SGA.

Este estudio se ha estructurado en 4 etapas:

- Diseño.
- Planificación.
- Resultados.
- Conclusiones.

### 4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

#### 4.1.1 Población diana

La población diana de este estudio estuvo constituida por las 315 empresas del sector de “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)”, que en diciembre de 2015 estaban registradas en el PRTR-España “*Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes*”, y que disponían de AAI.

La distribución por comunidades autónomas y por provincias de estas empresas en el territorio nacional se puede apreciar en la Tabla 5.

## ESTUDIO AAI

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PROVINCIA	EMPRESAS AAI
Andalucía	Cádiz	3
	Granada	2
	Jaén	4
	Sevilla	12
Aragón	Zaragoza	27
Asturias (Principado de)	Asturias	7
Cantabria	Cantabria	8
Castilla La Mancha	Albacete	1
	Ciudad Real	2
	Cuenca	1
	Guadalajara	1
Castilla La Mancha	Toledo	10
Castilla y León	Ávila	1
	Burgos	11
	Palencia	2
	Valladolid	5
Cataluña	Barcelona	51
	Girona	5
	Lleida	1
	Tarragona	4
Comunidad Valenciana	Alicante/Alacant	7
	Castellón/Castelló	3
	Valencia/València	20
Extremadura	Badajoz	1
Galicia	Coruña (A)	8
	Lugo	2
	Ourense	2
	Pontevedra	11
Islas Canarias	Santa Cruz de Tenerife	2
La Rioja	Rioja (La)	6
Madrid (Comunidad de)	Madrid	32
Navarra (Comunidad Foral de)	Navarra	13
País Vasco	Álava	14
	Guipúzcoa	19
	Vizcaya	16
Región de Murcia	Murcia	1
		315

Tabla 5. Número de empresas con AAI del sector por Comunidades Autónomas y por provincias.

#### 4.1.2 Población de estudio

Dada la imposibilidad práctica de analizar todas las empresas de la población diana se realizó un muestreo sobre ésta, constituida por las empresas registradas en el PRTR-España en la actividad “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)”.

Para realizar un muestreo aleatorio de las empresas españolas que constituyeron la población diana se utilizaron números aleatorios generados por ordenador con ayuda de la aplicación Microsoft Excel®(Casal & Mateu 2003).

A través de números aleatorios se seleccionó una empresa de entre las empresas registradas en el PRTR-España de cada una de las provincias del territorio nacional excluyendo la Comunidad Autónoma de Islas Baleares y las Ciudades autónomas de Ceuta y Melilla al no disponer de empresas registradas en el PRTR-España para el sector de estudio.

Tras este muestreo, el número de empresas del sector del metal seleccionadas para su estudio fueron 36 (11,43%), y su distribución por Comunidades Autónomas se expone en la Tabla 6.

## ESTUDIO AAI

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Nº DE EMPRESAS CON AAI REGISTRADAS EN EL PRTR-España	Nº DE PROVINCIAS	Nº DE EMPRESAS SELECCIONADAS A TRAVÉS DE NÚMEROS ALEATORIOS
Andalucía	21	8	4
Aragón	27	3	1
Asturias	7	1	1
Baleares	0	1	0
Canarias	2	2	1
Cantabria	8	1	1
Castilla y León	19	9	4
Castilla La Mancha	15	5	5
Cataluña	61	4	4
Comunidad Valenciana	30	3	3
Extremadura	1	2	1
Galicia	23	4	4
Madrid	32	1	1
Murcia	1	1	1
Navarra	13	1	1
País Vasco	49	3	3
La Rioja	6	1	1
Ciudad autónoma de Ceuta	0	1	0
Ciudad autónoma de Melilla	0	1	0
Total	315		36

Tabla 6 Número de empresas por Comunidades Autónomas sobre las que se ha realizado el estudio.

## 4.2 PLANIFICACIÓN DEL ESTUDIO

### 4.2.1 Periodo de recogida de datos

En agosto de 2014 se consultó el Registro PRTR-España (MAGRAMA 2015) y se extrajo el listado de empresas pertenecientes al sector de actividad “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)”. Al tratarse de un registro vivo, en diciembre de 2015 se actualizó dicho listado, incorporando empresas nuevas y eliminando empresas que se habían dado de baja temporal o definitivamente.

### 4.2.2 Fuentes de información utilizadas

Las resoluciones de las AAI, así como sus posteriores modificaciones y revisiones deben ser públicas, de conformidad con la Ley 27/2006 por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (Ley 27/2006, de 18 de julio de 2006).

La fuente de información principal para obtener las AAI de la población de estudio (36 empresas seleccionadas) fue el Registro PRTR-España, dónde como su nombre indica, además de estar registradas las instalaciones, se dispone de distintas pestañas dónde se puede consultar información particular de cada una de ellas. Estas pestañas son: Resumen, Consumos, Perfil ambiental, Emisiones, Residuos y AAI, en esta última se incluye a su vez la siguiente información:

- Nº de registro AAI.
- Vigencia.
- Alcance.
- Documento (aquí se incluyen las resoluciones de concesión de las AAI de las empresas y sus modificaciones y actualizaciones posteriores).

En la información que las empresas aportan al Ministerio, el incluir o no los documentos de las resoluciones de concesión de las AAI es voluntario, por lo que en

## **ESTUDIO AAI**

dicho registro no fue posible encontrar todas las AAI de las 36 empresas estudiadas. Por tanto, fue necesario consultar como segunda fuente de información el Boletín Oficial de las distintas Comunidades Autónomas y -como tercera- el Boletín Oficial de las distintas Provincias.

De este modo a través de las fuentes citadas anteriormente se recopilaron las resoluciones de otorgamiento de las AAI de las 36 empresas estudiadas. Sin embargo no fue así en el caso de la totalidad de las modificaciones posteriores, sustanciales o no sustanciales, y de las actualizaciones una vez superado el periodo de validez de las mismas, hasta diciembre de 2015.

### **4.2.3 Análisis de datos**

Una vez recopiladas las 36 AAI con sus modificaciones y actualizaciones se procedió al análisis de los condicionados de cada una de ellas. El análisis consistió en la evaluación de los distintos apartados recogidos en las AAI para poder realizar una comparativa de las exigencias de las administraciones de las distintas provincias y/o Comunidades Autónomas.

Se han evaluaron los siguientes aspectos:

- Anualidad en que se concedió la AAI.
- Período de vigencia AAI.
- Índice de las AAI.
- VLE.
- Documentación a entregar a la administración.
- Planes de control externo.
- Planes de control interno.
- Planes de mantenimiento.
- Planes de vigilancia.

### 4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.3.1 Anualidad en que se concedió la AAI

De las 36 empresas estudiadas, en 6 de ellas el año de concesión de la AAI fue anterior al 2008 (una del 2001, una del 2005, dos del 2006 y otras dos del 2007) y como la mayoría de las provincias otorgan la AAI por un periodo de vigencia máximo de 8 años, deberían haber sido actualizadas con posterioridad, con fecha límite en el 2015. Por lo que a la fecha de realización del estudio debería haber estado disponible dicha actualización. Sin embargo esto no fue así más que en una de ellas, de las 5 restantes no fue posible, en una por haber causado baja temporal y en las otras 4 por no haberse encontrado en los Boletines Oficiales de las distintas provincias o Diarios Oficiales de las comunidades la publicación de dichas actualizaciones.

Por ello los requisitos que se han recopilado en cuatro de estas empresas podrían no ser coherentes a los exigidos al resto, al no estar actualizados.

En las 30 empresas restantes el año de concesión de la AAI fue en el 2008 o posterior, como se puede observar en la Figura 34, pudiéndose revisar las concesiones de las AAI de todas ellas, debiéndose tener en cuenta que a la fecha del estudio una de las 30 empresas había causado paralización parcial de su actividad.

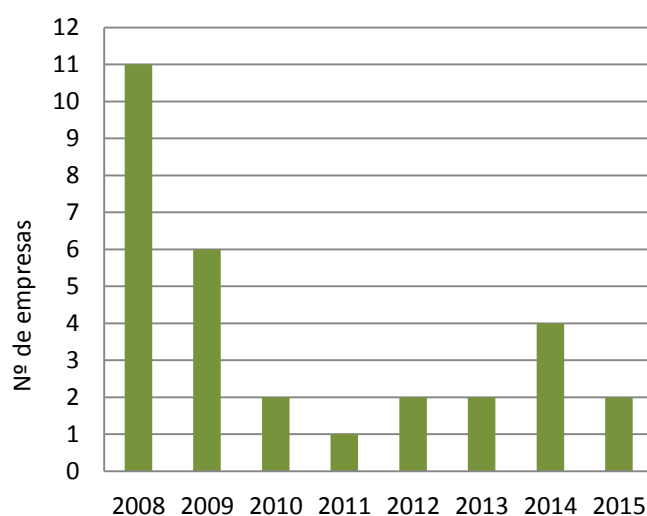


Figura 34. Año de concesión de las AAI.

## **ESTUDIO AAI**

Toda empresa del sector que se encuentre activa debe declarar anualmente cierta información al Registro PRTR-España para que esté a disposición del público, sin embargo en diciembre de 2015, fecha del estudio, tan sólo cumplían con dicho requisito 27 empresas de las 36, el resto disponían de información de años anteriores al último requerido por la administración.

Esta falta de información actualizada sobre las AAI podría deberse a que las actividades están en proceso de suspensión o baja temporal y no fueron notificadas al Ministerio, o bien a un incumplimiento de los plazos de vigencia de las AAI o de notificación al Registro PRTR-España y podría suponer un sesgo en el estudio realizado al no disponer de la información totalmente actualizada.

### **4.3.2 Periodo de vigencia de las AAI**

El 80,56% (29 empresas) de las AAI de las empresas estudiadas tiene un plazo de vigencia de 8 años, mientras que un 16,67% (6 empresas correspondientes a las Comunidades Autónomas Aragón, La Rioja y Galicia) dispone de una vigencia de 4 años y un 2,78% (una empresa de la Comunidad Autónoma Canarias) dispone de una vigencia indefinida.

### **4.3.3 Índice de las AAI**

El índice de los contenidos de las resoluciones de las concesiones de las AAI varía de unas Comunidades Autónomas a otras, e incluso dentro de una misma Comunidad Autónoma, entre las distintas provincias que la componen.

A continuación se expone un resumen del estudio realizado de los índices de las 36 empresas seleccionadas, según a la Comunidad Autónoma y a la provincia a la que pertenecen.

4.3.3.1 *Andalucía*

En Andalucía de las ocho provincias existentes se estudiaron las AAI de cuatro empresas ubicadas en cuatro de ellas: Jaén, Sevilla, Granada y Cádiz, ya que el resto según el Registro PRTR-España no disponía de empresas del sector de estudio.

ÍNDICE	JAÉN	SEVILLA	GRANADA	CÁDIZ
Descripción de la instalación.	X	X	X	X
Condiciones generales.	X	X	X	X
Límites y condiciones técnicas.	X	X	X	X
Plan de vigilancia y control.	X	X	X	X
Plan de mantenimiento.	X	X	X	
Metodología de mediciones y ensayos.	X			
Buenas prácticas medioambientales.			X	
Condicionado del informe ambiental.			X	X

Tabla 7. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Andalucía.

Cabe destacar que en Cádiz no se incluía el plan de mantenimiento, que en Jaén se hacía referencia a la metodología de mediciones y ensayos, y que Granada añadía Buenas prácticas medioambientales.

En Jaén y Granada se incluía también el condicionado del informe ambiental.

## ESTUDIO AAI

### 4.3.3.2 Aragón

En Aragón de las tres provincias existentes se estudió la AAI de una empresa ubicada en la provincia de Zaragoza, ya que el resto según el Registro PRTR-España no disponía de empresas del sector de estudio.

ÍNDICE	ARAGÓN
1. Otorgar la AAI.	X
1.1. Descripción de la instalación.	X
1.2. Consumos.	X
1.3. Emisiones de la instalación y control de las mismas.	X
Anexo I Emisiones de las aguas y su control.	X
Anexo II Emisiones a la atmósfera y su control.	X
Anexo III Emisiones de ruidos y su control.	X
Anexo IV Producción de residuos y su control.	X
Anexo V Protección y control de los suelos y de las aguas subterráneas sobre los que se desarrolla la actividad.	X
1.4. Aplicación de las MTD.	X
1.5. Condiciones de explotación en situaciones distintas a las normales y en caso de accidente.	X
1.6. Registro Estatal de emisiones contaminantes.	X
1.7. Comunicación de modificaciones previstas y cambio de titularidad.	X
1.8 Incumplimiento de las condiciones de la autorización.	X
1.9. Cese de actividades y cierre de la instalación.	X
1.10. Otras autorizaciones y licencias.	X
1.11. Adaptación de la AAI.	X
1.12. Revisión de la AAI.	X
2. Notificación y publicación.	X

Tabla 8. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Aragón.

#### 4.3.3.3 Asturias

En Asturias se estudió la AAI de una única empresa al tratarse de una comunidad autónoma uniprovincial.

ÍNDICE	ASTURIAS
1. Características del proyecto.	X
2. Resumen de alegaciones presentadas.	X
3. Condicionantes ambientales.	X
3.1. Aire.	X
3.2. Aguas.	X
3.3. Residuos.	X
3.4. Ruidos.	X
3.5. Medio natural.	X
4. Programa de vigilancia ambiental.	X

Tabla 9. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Asturias.

#### 4.3.3.4 Canarias

En Canarias de las dos provincias existentes se estudió la AAI de una empresa ubicada en Santa Cruz de Tenerife, ya que la provincia de Las Palmas, según el Registro PRTR-España no disponía de empresas del sector de estudio.

ÍNDICE	CANARIAS
1. Descripción de la instalación.	X
2. Condiciones generales.	X
3. VLE y condicionantes técnicos.	X
4. Vigilancia y control.	X

Tabla 10. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Canarias.

## ESTUDIO AAI

### 4.3.3.5 *Cantabria*

En Cantabria se estudió la AAI de una única empresa al tratarse de una Comunidad Autónoma uniprovincial.

ÍNDICE	CANTABRIA
1. Descripción de la instalación.	X
2. Condiciones y requisitos para el proyecto de la actividad.	X
3. La efectividad de las medidas correctoras, determinaciones y requisitos establecidos en el presente Informe Ambiental.	X
4. Plazo de vigencia.	X
5. Comunicación a la administración cualquier modificación de la actividad.	X
6. Adhesión al EMAS.	X
7. Seguro de responsabilidad civil.	X
8. Comunicar cambios de titularidad.	X
9. Potestad de la administración de cambiar el condicionado cuando se alteren las condiciones iniciales.	X
10. Revocación por incumplimiento.	X
11. Informar a los trabajadores y representantes legales del condicionado, que puedan afectar a su salud o seguridad.	X
12. Comunicar a la empresa y al Ayto. la resolución.	X
13. Ordenar la publicación en el boletín oficial de Cantabria.	X
14. Posibilidad de recurso de alzada.	X

Tabla 11. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Cantabria.

4.3.3.6 *Castilla León*

En Castilla y León se estudiaron las AAI de cuatro empresas ubicadas en cuatro provincias: Ávila, Burgos, Palencia y Valladolid, de las nueve existentes, ya que el resto según el Registro PRTR-España no disponía de empresas del sector de estudio.

ÍNDICE	BURGOS	VALLADOLID	PALENCIA	ÁVILA
1. Concesión.	X	X	X	X
2. Autorizaciones que integra la AAI.	X	X	X	X
3. Modificación de la actividad.	X	X	X	X
4. Plazo de vigencia.	X	X	X	X
5. Circunstancias en las que la AAI quedará sin efecto.	X	X	X	X
6. Posibilidad de modificación del condicionado.	X	X	X	X
7. Solicitud de inicio de la actividad.	X	X	X	X
8. Seguro de responsabilidad civil.	X	X	X	X
9. Suspensión de la autorización si se cancela el seguro.	X		X	X
10. Publicación en el Boletín Oficial de Castilla y León.	X	X	X	X
11. Anula el efecto de la autorización de productor de residuos.			X	X
12. Cuando el operador de la instalación no coincida con el titular de la misma, le corresponderá a aquel el cumplimiento de todas las obligaciones impuestas en la presente autorización durante el período que dure su responsabilidad como tal.		X		X
Anexo I - Descripción de la instalación.	X	X	X	X
Anexo II- Condicionado ambiental.	X	X	X	X
1. Medidas relativas al diseño y ejecución de medidas correctoras.	X			
2. Medidas de control inicial previas a la autorización de inicio de la actividad de acuerdo con esta autorización.	X	X	X	X
Anexo III- Metodología de mediciones y ensayos.	X			
1. Fase de explotación.	X	X	X	X
2. Medidas a adoptar en situaciones de funcionamiento anormales y prevención de accidentes.	X	X	X	X
3. Clausura de la instalación.	X	X	X	X
4. Control, Seguimiento y Vigilancia.	X	X	X	X
5. Otras prescripciones.		X	X	X
6. Prescripciones establecidas por la legislación sectorial.		X		X
Anexo III - Informe organismo de cuenca.			X	X
Anexo IV - Resumen de alegaciones.		X		

Tabla 12. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Castilla y León.

## ESTUDIO AAI

No se aprecian diferencias relevantes entre los epígrafes de los índices de las distintas provincias.

### 4.3.3.7 *Castilla La Mancha*

En Castilla La Mancha se estudiaron las AAI de cinco empresas ubicadas en las cinco provincias existentes: Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo.

ÍNDICE	ALBACETE	CIUDAD REAL	CUENCA	GUADALAJARA	TOLEDO
1. Condiciones resolutorias.	X		X	X	
1.1. Condiciones de documentación.	X			X	X
1.2. Actuaciones previas.	X	X		X	X
2. Condiciones de funcionamiento.	X	X	X	X	X
2.1. Funcionamiento normal.	X				
2.2. Funcionamiento en condiciones transitorias.	X				
2.3. Condiciones de cierre, clausura y desmantelamiento.	X		X		
3. Consideraciones finales.	X	X	X	X	X
4. Condiciones de diseño.		X	X	X	X
5. Declaración de impacto ambiental.			X	X	
6. Descripción de las instalaciones.					X

Tabla 13. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Castilla La Mancha.

Como se observa en la Tabla 13 se aprecian diferencias en los epígrafes de los índices de las distintas provincias, siendo el más completo el de la empresa ubicada en Albacete y el menos el de la empresa ubicada en Ciudad Real.

#### 4.3.3.8 *Cataluña*

En Cataluña se estudiaron las AAI de cuatro empresas ubicadas en las cuatro provincias existentes: Barcelona, Girona, Lleida y Tarragona.

ÍNDICE	BARCELONA	GIRONA	LLEIDA	TARRAGONA
1. Otorgar la AAI.	X	X	X	X
2. Las características de la actividad, capacidad y vulnerabilidad del medio receptor, los niveles de emisión, las prescripciones técnicas y el régimen de control se recogen en el Anexo.	X	X	X	
3. Plazo vigencia 8 años, salvo modificaciones sustanciales.	X	X	X	X
Anexo:	X			
1. Descripción del establecimiento y de las actividades evaluadas.	X		X	X
2. Evaluación ambiental.	X	X	X	X
3. Condiciones para el ejercicio de la actividad.	X	X	X	
4. Régimen de control.	X	X	X	X
5. Descripción del proyecto del estudio de impacto ambiental.		X		X
6. Capacidad sobre el medio receptor.		X		X
7. Declaración de impacto ambiental.				
8. Antecedentes.				X

Tabla 14. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Cataluña.

Cabe destacar que aunque los contenidos de las resoluciones de las AAI de las cuatro empresas estudiadas en Cataluña fueron similares, el índice de la resolución de la AAI de la empresa ubicada en Tarragona difería al resto de las otras provincias de su misma Comunidad Autónoma.

#### 4.3.3.9 *Comunidad Valenciana*

En la Comunidad Valenciana se estudiaron las AAI de tres empresas ubicadas en las tres provincias existentes: Alicante, Castellón y Valencia.

## ESTUDIO AAI

ÍNDICE	ALICANTE	CASTELLÓN	VALENCIA
1. Concesión.	X	X	X
1.1. Emisiones a la atmósfera (VLE, Control).	X	X	X
1.2. Ruido.	X	X	X
1.3. Vertido (aguas residuales y pluviales).	X	X	X
1.4. Protección del suelo y de las aguas subterráneas.	X	X	X
1.5. Residuos (producción).	X	X	X
1.6. Medidas a adoptar en situaciones distintas a las normales que puedan afectar al m.a.	X	X	X
1.7. Otras condiciones.	X	X	X
1.8. Declaración de impacto ambiental.		X	
1.9. PRTR-España.	X		X
2. Plazo de vigencia.	X	X	X
3. Certificación de ejecución del proyecto.	X	X	X
4. AAI condicionada a visita de comprobación e informe favorable por ECA.	X	X	X
5. Resolución sin efecto por incumplimiento de condicionado.	X	X	X
6. Cumplir obligaciones de control y suministro de información, comunicar modificaciones o incidentes/accidentes y colaborar en inspecciones.	X	X	X
7. Cumplir el condicionado y la legislación medioambiental de aplicación.		X	X
Anexo I - Descripción del proyecto.	X	X	X
ANEXO II. Condicionado declaración de impacto ambiental.		X	

Tabla 15. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en la Comunidad Valenciana.

No se apreció ninguna diferencia entre los índices de las AAI de las empresas ubicadas en las tres provincias.

4.3.3.10 *Extremadura*

En Extremadura de las dos provincias existentes se estudió la AAI de una empresa ubicada en Badajoz, ya que según el Registro PRTR-España Cáceres no disponía de empresas del sector de estudio.

ÍNDICE	EXTREMADURA
1. Condicionado.	X
a) Tratamiento y gestión de residuos RPs/RNPs.	X
b) medidas de prevención y control de la contaminación atmosférica.	X
c) medidas de protección y control de la contaminación de las aguas.	X
d) Plan de ejecución.	X
e) control y seguimiento.	X
f) prescripciones finales.	X
Anexo I - Descripción del proyecto.	X

Tabla 16. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Extremadura.

## ESTUDIO AAI

### 4.3.3.11 Galicia

En Galicia se estudiaron las AAI de cuatro empresas ubicadas en las cuatro provincias existentes: A Coruña, Lugo, Ourense y Pontevedra.

ÍNDICE	PONTEVEDRA	OURENSE	A CORUÑA	LUGO
1. Datos de la empresa y del expediente.	X	X	X	X
2. Resumen del proyecto y del medio.	X	X	X	X
3. Resumen de las técnicas y medidas propuestas para la protección ambiental.	X	X	X	
4. Resumen de buenas prácticas y MTD.				X
5. AAI.	X	X	X	X
5.1. Sobre la atmósfera.	X	X	X	X
5.2. Sobre el nivel de presión sonora.	X	X	X	X
5.3. Sobre los vertidos líquidos.	X	X	X	X
5.4. Sobre la protección del suelo y aguas subterráneas.	X	X	X	X
5.5. Sobre la gestión de residuos.	X	X	X	X
5.6. Medidas a adoptar en situaciones de funcionamiento anormal.	X	X	X	X
5.7. Condiciones adicionales.	X	X	X	X
ANEXO – Parámetros de vertido y VLE.			X	
ANEXO – Vertidos sanitarios			X	

Tabla 17. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Galicia.

De los índices de las cuatro AAI estudiadas, tan sólo se encontraron unas pequeñas diferencias en los epígrafes del índice de la empresa ubicada en la provincia de Lugo.

4.3.3.12 *Madrid*

En Madrid se estudió la AAI de una única empresa al tratarse de una Comunidad Autónoma uniprovincial.

ÍNDICE	MADRID
1. Formular Declaración de impacto ambiental.	X
2. Otorgar la AAI.	X
Anexo I - Prescripciones técnicas y VLE.	X
1. Condiciones generales.	X
2. Condiciones relativas al agua.	X
3. Condiciones relativas a la atmósfera.	X
4. Ruido.	X
5. Protección del suelo.	X
6. Operaciones de producción de residuos.	X
7. Eficiencia energética.	X
8. Accidentes y condiciones anormales de operación.	X
9. Plan de clausura de la instalación.	X
Anexo II- Sistemas de control de emisiones y residuos.	X
1. Sistemas de control.	X
2. Registro ambiental y remisión de controles, estudios e informes.	X
Anexo III- Descripción de la instalación.	X

Tabla 18. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Madrid.

## ESTUDIO AAI

### 4.3.3.13 Murcia

En Murcia se estudió la AAI de una única empresa al tratarse de una Comunidad Autónoma uniprovincial.

ÍNDICE	MURCIA
1. Autorización.	X
2. Comprobación e inicio de la actividad.	X
3. Operador ambiental.	X
4. Salvaguarda de derechos y exigencia de otras licencias.	X
5. Renovación de la autorización.	X
6. Modificaciones en la instalación.	X
7. Suspensión cautelar de la autorización.	X
8. Asistencia y colaboración.	X
9. Transmisión de la propiedad o de la titularidad de la actividad.	X
10. Legislación sectorial aplicable.	X
11. Notificación.	X
Anejo 1 - Prescripciones técnicas a la AAI:	X
1. Características generales. Descripción de los procesos productivos e instalaciones.	X
2. Emisiones a la atmósfera.	X
3. Ruido.	X
4. Vertidos líquidos.	X
5. Residuos.	X
6. Protección del suelo y de las aguas subterráneas.	X
7. Programa de vigilancia ambiental.	X

Tabla 19. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Murcia.

4.3.3.14 *Navarra*

En Navarra se estudió la AAI de una única empresa al tratarse de una Comunidad Autónoma uniprovincial.

ÍNDICE	NAVARRA
1. Concesión.	X
2. Declaración de impacto ambiental.	X
3. Condicionado - Anejo II, III y IV.	X
4. Vigencia.	X
5. Modificaciones de la actividad.	X
6. Concesión de autorización de productor de RP.	X
7. Inscribir la instalación en el registro de gestores internos de residuos.	X
8. Aprobar el estudio de minimización de RP presentado.	X
9. Aprobar el PEP.	X
10. Plazo para solicitar la autorización de apertura.	X
11. Dejar sin efecto las autorizaciones recogidas en la presente AAI.	X
12. Publicar la presente resolución en el Boletín Oficial de Navarra.	X
13. Posible recurso de alzada.	X
Anejo I. Sumario del proyecto.	X
Anejo II. Condiciones de la AAI.	X
Anejo III. Producción de residuos.	X
Anejo IV. Gestión interna de residuos.	X

Tabla 20. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en Navarra.

## ESTUDIO AAI

### 4.3.3.15 País Vasco

En el País Vasco se estudiaron las AAI de tres empresas ubicadas en las tres provincias existentes: Álava, Guipúzcoa y Vizcaya.

ÍNDICE	ÁLAVA	VIZCAYA	GUIPÚZCOA
1. Concesión.	X	X	X
2. Condiciones y requisitos para la explotación de la actividad.	X	X	X
2.1. Remisión de información a la administración.	X	X	X
2.2. Medidas protectoras y correctoras.	X	X	X
2.2.1. Condiciones generales para el funcionamiento de la instalación.	X	X	X
2.3. Programa de vigilancia ambiental.	X	X	X
2.4. Medidas preventivas y condiciones de funcionamiento en situaciones distintas a las normales.	X	X	X
2.5. Modificación del condicionado.	X	X	X
2.6. Cumplimentación PRTR-España.	X	X	X
2.7. Notificar a la administración riesgos potenciales para la salud y el medio ambiente.	X	X	X
2.8. Modificaciones en la instalación.	X	X	X
3. Efectividad de la resolución.	X	X	X
4. Plazo de vigencia.	X	X	X
5. Modificación de oficio de la AAI.	X	X	X
6. Comunicación cambios de titularidad.	X	X	X
7. Causas de caducidad.	X	X	X
8. Comunicación de la Resolución a la empresa y al Ayto.	X	X	X
9. Ordenar publicación en el Boletín oficial del País Vasco.	X	X	X
10. Posible recurso de alzada.	X	X	X

Tabla 21. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en País Vasco.

No se observó ninguna diferencia en los epígrafes de los índices de las AAI de las empresas ubicadas en las distintas provincias.

4.3.3.16 *La Rioja*

En La Rioja se estudió la AAI de una única empresa al tratarse de una Comunidad Autónoma uniprovincial.

ÍNDICE	LA RIOJA
1. VLE.	X
2. Protección del suelo y de las aguas subterráneas.	X
3. Procedimientos y métodos de gestión de residuos.	X
4. Sistemas y procedimientos para el tratamiento de emisiones y residuos, con especificación de la metodología de medición, su frecuencia y los procedimientos para evaluar las mediciones.	X
5. Medidas relativas a las condiciones de explotación en situaciones distintas de las normales que puedan afectar al medio ambiente.	X
6. Otras prescripciones.	X
Anexo I: Descripción del proyecto.	X

Tabla 22. Índice de las Resoluciones de concesión de AAI en La Rioja.

En resumen, aunque los índices de las resoluciones de concesión de las AAI fueron muy dispares, ciertos epígrafes fueron considerados por la mayoría de las AAI de las empresas estudiadas. Estos epígrafes son:

- Condiciones de funcionamiento, que está presente en todas las resoluciones de concesión de las AAI estudiadas, salvo en las de las empresas ubicadas en Galicia y Aragón.
- Emisiones atmosféricas, el ruido, los vertidos, la protección del suelo y las aguas subterráneas y los residuos, que está presente en todas las resoluciones de concesión de las AAI estudiadas, salvo en las empresas ubicadas en el País Vasco.
- Plan de vigilancia y control, presente en todas las resoluciones de concesión de las AAI estudiadas, salvo en Castilla La Mancha, Galicia, Cantabria, La Rioja y Navarra.

## ESTUDIO AAI

Sin embargo, otros epígrafes sólo fueron considerados en las resoluciones de concesión de las AAI de algunas de las empresas estudiadas. Estos epígrafes son:

- Eficiencia energética, sólo considerada en la empresa ubicada en Madrid.
- Envases, sólo considerado en las empresas ubicadas en Andalucía, Castilla León y Navarra.
- Consumo de recursos, sólo considerado en las empresas ubicadas en Andalucía, Castilla La Mancha y Aragón.
- Contaminación luminosa, sólo considerada en las empresas ubicadas en Cataluña.
- Plan de mantenimiento, sólo considerado en las empresas ubicadas en Andalucía.
- Buenas prácticas, sólo consideradas en las empresas ubicadas en Andalucía y Galicia.
- MTD, sólo consideradas en las empresas ubicadas en Galicia y Aragón.

En consecuencia, se puede concluir que no existe uniformidad en los índices de las resoluciones de concesión de las AAI de las empresas estudiadas, aunque sí existen epígrafes comunes a todas ellas, si bien existen otros epígrafes que son específicos de cada empresa.

### 4.3.4 Valores límite de emisión y condiciones técnicas

Los VLE, se definen según la Ley IPPC de prevención y control integrados de la contaminación (Ley 16/2002, de 1 de julio de 2002a), como *“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 más elevadas en el entorno”.*

Para su determinación se debe tener en cuenta:

- La información suministrada por la Administración General del Estado sobre las MTD.
- Las características técnicas de las instalaciones.
- La naturaleza de las emisiones.
- Los planes nacionales aprobados para dar cumplimiento a la normativa.
- La incidencia de las emisiones en la salud humana y animal.
- Los VLE fijados por la normativa en vigor.

Se han analizado los VLE y condiciones técnicas (parámetros de funcionamiento que la instalación debe establecer para que se genere la menor contaminación posible) que se establecen en las resoluciones de las AAI estudiadas para los siguientes aspectos ambientales:

- Atmósfera.
- Vertidos.
- Residuos.
- Envases.
- Ruidos.
- Acciones sobre el suelo y las aguas subterráneas.
- Situaciones anormales.
- Legionelosis.
- Riesgo de accidentes.
- Impacto ambiental.
- Almacenamiento de productos químicos (APQ).
- Requisitos generales.

## ESTUDIO AAI

- Buenas prácticas.
- EMAS-ISO 14001.
- MTDs.
- Auditorías ambientales.

A continuación se describe cada uno de ellos con mayor detalle.

### 4.3.4.1 *VLE de emisiones a la atmósfera*

Según define la Ley calidad del aire y protección de la atmósfera (Ley 34/2007, de 18 de noviembre de 2007) en su artículo 3, una empresa es potencialmente contaminante cuando por su propia naturaleza, ubicación o por los procesos tecnológicos utilizados constituya una fuente de contaminación cuyas características puedan requerir que sean sometidas a un régimen de control y seguimiento más estricto.

La misma ley en su artículo 13, acota que una actividad es potencialmente contaminadora de la atmósfera si está incluida en el catálogo del anexo IV. Estas actividades se clasifican en tres grupos: Grupos A y B con condiciones de explotación más restrictivas y Grupo C con condiciones de explotación más laxas.

Dicho anexo ha sido actualizado posteriormente (Real Decreto 100/2011, de 29 de enero de 2011).

El procedimiento de autorización o notificación de emisiones a la atmósfera queda incluido en el procedimiento de AAI para el caso de instalaciones afectadas por la Ley 16/2002 (Disposición adicional segunda de la Ley 34/2007).

Así mismo, según se indica en la Ley 34/2007 en su artículo 13 los VLE de contaminantes se incluirán en la autorización administrativa correspondiente, especialmente los enumerados en el Anexo I. En la disposición derogatoria única del RD 100/2011 se establece la posibilidad de tomar valores límite de referencia ya establecidos en la normativa derogada en los siguientes términos:

- El anexo IV del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico (Decreto 833/1975, de 22 de abril de 1975), será de aplicación a aquellas instalaciones consideradas en el artículo 5.3 (grupo C) y podrá usarse como referencia a los efectos del apartado e) del artículo 5.2 (grupo A/B), en tanto no exista ninguna normativa que establezca otros VLE.
- Seguirán igualmente siendo aplicables las referencias a los VLE del citado anexo en las autorizaciones otorgadas con anterioridad a la entrada en vigor de este Real Decreto.

En el citado Anexo IV del Decreto 833/1975, que hace referencia la disposición derogatoria única, se establecen diversos límites por actividades, resaltando los que se marcan en el apartado 27 del citado anexo, donde se incluye el epígrafe “Actividades diversas no especificadas”. En este caso los límites son los que figuran en la Tabla 23:

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	NIVEL DE EMISIÓN PERMITIDO
Partículas sólidas	mg/Nm <sup>3</sup>	150
Opacidad	---	1 escala Ringel mann 2 escala Bacharach
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	4300
CO	ppm	500
NO <sub>x</sub> (Medido como NO <sub>2</sub> )	ppm	300
F total	mg/Nm <sup>3</sup>	200
Cl	mg/Nm <sup>3</sup>	230
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	460
SH <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	10

Tabla 23. VLE de emisiones a la atmósfera para “Actividades diversas no especificadas”.

Por otro lado, el control de la emisión de COV por el uso de disolventes está regulado, limitándose las emisiones de COV debidas al uso de disolventes en determinadas actividades (Real Decreto 117/2003, de 31 de enero de 2003).

Las instalaciones en las que se desarrolle alguna de las actividades incluidas en el ámbito de aplicación de dicho Real Decreto deberán cumplir los VLE en los gases residuales y los Valores límite de emisiones difusas establecidos en el anexo II, o los

## ESTUDIO AAI

VLE total; o establecer un sistema de reducción de emisiones de acuerdo con lo señalado en el anexo III (Artículo 4, apartado 1).

Los VLE de COVs para las distintas actividades desarrolladas por las empresas del sector de estudio van desde 50 a 150 mg C/Nm<sup>3</sup>.

Se ha elaborado una tabla resumen Tabla 24 con todos los VLE recogidos en las AAI de las 36 empresas estudiadas, pudiéndose concluir, que existe una variabilidad importante en cuanto a las concentraciones de los distintos parámetros a controlar, a modo de ejemplo el parámetro "CO" tiene distintos niveles de exigencia, que oscilan entre 20 y 1.445 mg/Nm<sup>3</sup>.

Para analizar los VLE se debe tener en cuenta que cada Comunidad Autónoma puede aplicar los valores fijados en la legislación estatal (Tabla 23), fijar sus propios VLE e incluso establecer límites de forma individualizada para cada empresa.

Dada la gran variabilidad en el número y tipología de parámetros a controlar, así como en los VLE establecidos para cada empresa, como se puede ver en la Tabla 24 y en la Tabla 25, para poder comparar y establecer a cuál de las empresas se le exige unos VLE más restrictivos y a cuál más permisivos, se identificó para cada parámetro los VLE más restrictivos y los más permisivos y posteriormente para cada provincia se contabilizó el número de parámetros que coinciden con el VLE más restrictivo y con el más permisivo, para finalizar se calculó para cada empresa el porcentaje de VLE coincidentes con el más restrictivo y el porcentaje de VLE coincidentes con el más permisivo.

De las 36 empresas estudiadas, dos de ellas, las ubicadas en Tarragona y Ourense no disponían de VLE para las emisiones a la atmósfera, por ello a la hora de calcular los promedios a nivel nacional no se tuvieron en cuenta dichas empresas.

PARÁMETROS (mg/Nm <sup>3</sup> )	JAÉN	SEVILLA	GRANADA	CÁDIZ	ALICANTE	CASTELLÓN	VALENCIA	ARAGÓN	ASTURIAS	CANARIAS	CANTABRIA	EXTREMADURA	ALBACETE	CIUDAD REAL	CUENCA	GUADALAJARA	TOLEDO
Amoniaco				40	0,3												
CO	625	100	80	20	625	625	625	30	500 300	200	500	150	100 200 500	100	100	100 150	100 150
COT					50	50	50										
SO2	200	5 - 30	344		200	200	200	5,5	300	35		10	30- 50	30	20	30	10- 100
NOX	500	5 - 200	615	10	100 0	100 0	100 0	200	300 100 200	200	300	300	150 200 250 300	100	200	100 200	80- 250
Partículas	30	30	150	1-10	30	30	30	10	30 150 70	150		15	20 30	10		30	40
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>					6												
Cloro																	
HCl		0,3		5-15	10		10					10		5			
HCN					5,3												
F																	
HF		0,1			10			1				20					
HNO <sub>3</sub>																	
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>					2												
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>					10					5							
Cromo Total		0,1		2	0,2												
Cromo hexavalente		0,01															
COV's		100								100	50						
Cu					0,02												
NaOH					10												
Níquel total		0,1			0,02	*											
SH <sub>2</sub>																	
Opacidad (E.B.)					2	2	2		20/ 30								
Zn				5	0,2	*								0,5			
PCDD+PCDF																	
Pb																	
Cd																	

Tabla 24. Resumen VLE a la atmósfera recogidos en las AAI de las empresas de estudio (Parte 1).

Texto en rojo: valores más permisivos

Texto en verde: valores más restrictivos

\* Nivel de inmisión < 1/30 de los límites de exposición profesional para agentes químicos publicados por el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo

## ESTUDIO AAI

PARÁMETROS (mg/Nm <sup>3</sup> )	LA RIOJA	ÁLAVA	VIZCAYA	GUIPUZCOA	NAVARRA	MURCIA	BURGOS	VALLADOLID	PALENCIA	ÁVILA	MADRID	BARCELONA	GIRONA	LLEIDA	TARRAGONA	PONTEVEDRA	OURENSE	A CORUÑA	LUGO
Amoniaco																			
CO	600-1000	500		1445	100	500	100-500	100	100	100-350	500		500	100		500			625
COT							50				20-100								
SO <sub>2</sub>				10-850		850		10-35		35 - 700	180		180	300		50			850
NOX	600-1500	300	500	300-500	200	300	200-300	200-500	200	200-450	450			450		300			615
Partículas	50-150	150	30	20-30	50	150	15-20	30	50		30		30					50	
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>																			
Cloro						230		15											
HCl			30	30		460	10	30			30	30							
HCN			3	3								3	3						
F						80		2											
HF							5												
HNO <sub>3</sub>																			
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>																			
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>																			
Cromo Total			0,2	0,2						5	2	0,2	0,2						
Cromo VI			0,2	0,2							0,2	0,2							
COV's (mgC/Nm <sup>3</sup> )		150								90 g/m <sup>2</sup>									
Cu				0,02															
NaOH																			
Níquel total				0,1									0,1						
SH <sub>2</sub>						10													
Opacidad (E.B.)	2			2						2	<2					2			2
Zn			0,5	0,5						5	0,5								
PCDD+PCDF							0,5 (ng TEC/m3N)												
Pb										5									
Cd										5									

Tabla 25. Resumen VLE a la atmósfera recogidos en las AAI de las empresas de estudio (Parte 2).

Texto en rojo: valores más permisivos

Texto en verde: valores más restrictivos

\* Nivel de inmisión < 1/30 de los límites de exposición profesional para agentes químicos publicados por el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Debemos tener en cuenta que el valor promedio de parámetros de emisión con VLE fue de 5,9 para un rango de 1-18.

Si comparamos dichos porcentajes por provincias de las distintas Comunidades Autónomas, se puede concluir que:

- En Andalucía la empresa con VLE más restrictivos está ubicada en Sevilla.
- En la Comunidad Valenciana la empresa con VLE más restrictivos está ubicada en Valencia.
- En Castilla La Mancha ninguna empresa tiene VLE más restrictivos.
- En País Vasco la empresa con VLE más restrictivos está ubicada en Guipúzcoa.
- En Castilla-León la empresa con VLE más restrictivos está ubicada en Valladolid.
- En Cataluña la empresa con VLE más restrictivos está ubicada en Barcelona.
- En Galicia las empresas con VLE más restrictivos están ubicadas en Pontevedra y Lugo.

A nivel nacional de las 36 empresas estudiadas la empresa con VLE más restrictivos está ubicada en la provincia de Sevilla, que dispone de VLE para 10 parámetros, de los cuales el 60,00% son considerados como los más restrictivos comparándolos con el resto de VLE de las empresas estudiadas pertenecientes a las distintas provincias, como se puede apreciar en la Tabla 26 Tabla 26. VLE de emisiones a la atmósfera más restrictivos por provincias de las empresas estudiadas..

Al obtener como empresa con VLE de emisiones a la atmósfera más restrictivos, la ubicada en Sevilla, se revisaron posteriormente los VLE de siete empresas más ubicadas en dicha provincia, de entre las doce existentes, obteniéndose dentro de la misma provincia resultados tan dispares como los obtenidos respecto al resto de provincias. Los porcentajes de parámetros más restrictivos obtenidos fueron: 0,00% en tres empresas; 12,50% en una empresa; 16,67% en una empresa y 25,00% en dos empresas.

## ESTUDIO AAI

PROVINCIA DE LAS EMPRESAS	Nº DE PARÁMETROS	Nº DE VALORES MÍNIMO	% MÁS RESTRICTIVO
SEVILLA	10	6	60
ALICANTE	18	8	44,44
CANTABRIA	3	1	33,33
CADIZ	7	2	28,57
VALLADOLID	7	2	28,57
LA RIOJA	4	1	25,00
GUIPUZCOA	12	3	25,00
BARCELONA	4	1	25,00
PONTEVEDRA	4	1	25,00
LUGO	4	1	25,00
MADRID	10	2	20,00
CANARIAS	6	1	16,67
GIRONA	6	1	16,67
VALENCIA	7	1	14,29
VIZCAYA	7	1	14,29
BURGOS	7	1	14,29
CASTELLÓN	8	1	12,50
MURCIA	8	1	12,50
ÁVILA	9	1	11,11
JAÉN	4	0	0,00
GRANADA	4	0	0,00
ARAGÓN	5	0	0,00
ASTURIAS	5	0	0,00
EXTREMADURA	6	0	0,00
ALBACETE	4	0	0,00
CIUDAD REAL	6	0	0,00
CUENCA	3	0	0,00
GUADALAJARA	4	0	0,00
TOLEDO	4	0	0,00
ÁLAVA	4	0	0,00
NAVARRA	3	0	0,00
PALENCIA	3	0	0,00
LLEIDA	3	0	0,00
TARRAGONA	0	0	0,00
OURENSE	0	0	0,00
A CORUÑA	1	0	0,00

Tabla 26. VLE de emisiones a la atmósfera más restrictivos por provincias de las empresas estudiadas.

Por otro lado, las empresas con VLE más permisivos están ubicadas en las provincias de La Rioja, Álava y Murcia. En las tres empresas estudiadas el 50,00% de todos los parámetros para los que disponían de VLE fueron considerados como los más permisivos, como se puede observar en la

Tabla 27. De estas tres empresas se escogió como más permisiva la ubicada en Murcia, ya que es la que tenía un mayor número de parámetros con VLE.

PROVINCIAS DE LAS EMPRESAS	Nº DE PARÁMETROS	Nº DE VALORES MÁXIMOS	% MÁS PERMISIVO
LA RIOJA	4	2	50,00
ÁLAVA	4	2	50,00
MURCIA	8	4	50,00
ASTURIAS	5	2	40,00
GUIPUZCOA	12	4	33,33
CADIZ	7	2	28,27
GRANADA	4	1	25,00
BARCELONA	4	1	25,00
LUGO	4	1	25,00
ÁVILA	9	2	22,22
MADRID	10	2	20,00
CANARIAS	6	1	16,67
EXTREMADURA	6	1	16,67
GIRONA	6	1	16,67
VIZCAYA	7	1	14,29
ALICANTE	18	2	11,11
SEVILLA	10	1	10,00
TARRAGONA	0	0	0,00
OURENSE	0	0	0,00
JAÉN	4	0	0,00
CASTELLÓN	8	0	0,00
VALENCIA	7	0	0,00
ARAGÓN	5	0	0,00
CANTABRIA	3	0	0,00
ALBACETE	4	0	0,00
CIUDAD REAL	6	0	0,00
CUENCA	3	0	0,00
GUADALAJARA	4	0	0,00
TOLEDO	4	0	0,00
NAVARRA	3	0	0,00
BURGOS	7	0	0,00
VALLADOLID	7	0	0,00
PALENCIA	3	0	0,00
LLEIDA	3	0	0,00
PONTEVEDRA	4	0	0,00
A CORUÑA	1	0	0,00

Tabla 27. VLE de emisiones a la atmósfera más permisivos por provincias de las empresas estudiadas.

## ESTUDIO AAI

Posteriormente se realizó la comparativa a nivel nacional por Comunidades Autónomas y como se puede observar en la Tabla 28 los VLE de la empresa ubicada en la Comunidad Autónoma de Cantabria fueron los más restrictivos, al establecer VLE para 3 parámetros, de los cuales el 33,3% fueron considerados como los más restrictivos en comparación con el resto empresas de las distintas Comunidades Autónomas.

COMUNIDADES AUTÓNOMAS DE LAS EMPRESAS	% MÁS RESTRICTIVO
CANTABRIA	33,33
ANDALUCÍA	32,00
C. VALENCIANA	30,30
LA RIOJA	25,00
GALICIA	22,22
MADRID	20,00
PAÍS VASCO	17,39
CANARIAS	16,67
CASTILLA LEÓN	15,38
CATALUÑA	15,38
ESPAÑA	14,13
MURCIA	12,50
ARAGÓN	0,00
ASTURIAS	0,00
EXTREMADURA	0,00
CASTILLA LA MANCHA	0,00
NAVARRA	0,00

Tabla 28. VLE de emisiones a la atmósfera más restrictivos por Comunidades Autónomas.

En la Tabla 29 se exponen las empresas con VLE más permisivos, estando ubicadas en La Rioja y Murcia, puesto que el 50,00% de los VLE son considerados como los más permisivos en comparación con el resto de Comunidades Autónomas.

Aún disponiendo del mismo porcentaje de VLE más permisivos, se escoge la empresa ubicada en Murcia como la más permisiva al disponer de VLE para 8 parámetros, frente a la de La Rioja que dispone de VLE para 4 parámetros.

COMUNIDADES AUTÓNOMAS DE LAS EMPRESAS	% MÁS PERMISIVO
LA RIOJA	50,00
MURCIA	50,00
ASTURIAS	40,00
PAÍS VASCO	30,43
MADRID	20,00
CANARIAS	16,67
EXTREMADURA	16,67
ESPAÑA	16,47
ANDALUCÍA	16,00
CATALUÑA	15,38
GALICIA	11,11
CASTILLA LEÓN	7,69
C. VALENCIANA	6,06
ARAGÓN	0,00
CANTABRIA	0,00
CASTILLA LA MANCHA	0,00
NAVARRA	0,00

Tabla 29. VLE de emisiones a la atmósfera más permisivos por Comunidades Autónomas.

#### 4.3.4.2 *Valores límite de emisión de vertidos*

Para poder realizar la evaluación de los VLE establecidos en las distintas AAI para los parámetros de vertido se tuvieron en cuenta las siguientes apreciaciones (Ramalho *et al.* 1990; Pérez 2000):

- Existen tres tipos de vertido: vertidos de aguas industriales, de aguas sanitarias y de aguas pluviales.
- En algunas provincias se indica como valor límite la Concentración media diaria, en otras la Concentración máxima puntual y en otras se indican ambos valores.
- El vertido puede efectuarse a la red de alcantarillado o a cauce público.
- Hay empresas que no generan vertido industrial puesto que tienen implantado un sistema de vertido cero, por lo que no se les establece en la AAI ningún VLE.

Tras analizar los VLE de las empresas estudiadas se obtuvieron los siguientes resultados:

## ESTUDIO AAI

### Vertidos de aguas industriales

En la Tabla 30, se incluyen todos los VLE recogidos en las AAI de las distintas empresas, pudiéndose concluir que existe una variabilidad importante en las concentraciones medias diarias de los distintos parámetros a controlar.

A modo de ejemplo el parámetro “aceites y grasas” tiene distintos niveles de exigencia, entre 5 y 20 mg/L para vertido a cauce público y entre 20 y 250 mg/L para vertido a red de alcantarillado, pasando por 40, 50, 70, 100, 150 y 200 mg/L, según las distintas empresas estudiadas. De igual forma ocurre con los metales que son parámetros más específicos del sector de recubrimientos metálicos. A modo de ejemplo el parámetro “Cinc” tiene distintos niveles de exigencia de 0,2 a 20 mg/L, pasando por 2, 3, 5 y 10 mg/L.

Tras analizar los VLE para cada una de las empresas, se observó que tres de ellas disponían de vertido cero, por lo que no tenían establecidos VLE. Como consecuencia las provincias en las que se ubican dichas empresas: Cádiz, Ciudad Real y Palencia quedaron fuera del alcance de este estudio.

Otras cinco empresas vertían a cauce público, cuyo vertido queda regulado por las Confederaciones hidrográficas y no por las Ordenanzas de vertido municipales, provinciales o autonómicas. Es el caso de las empresas ubicadas en las provincias de Extremadura, Álava, Guipúzcoa, Vizcaya y A Coruña. Al ser los vertidos a cauce público normalmente más restrictivos que los vertidos a red de alcantarillado, estas cinco provincias tampoco se tuvieron en cuenta en la comparativa. Sin embargo, sí se realizó una comparativa específica entre ellas, y la conclusión fue que los límites más restrictivos correspondían a la empresa ubicada en Guipúzcoa, que establecía VLE para 16 parámetros, de los cuales un 93,80% se correspondían con los VLE más restrictivos en comparación con el resto de provincias y los límites más permisivos correspondían a la empresa ubicada en Vizcaya, que establecía VLE para 10 parámetros, de los cuales el 60,00% se correspondían con los VLE más permisivos en comparación con el resto de provincias que vertían a cauce público.

Para analizar los VLE se tuvo en cuenta que las distintas Ordenanzas y Reglamentos hacen referencia a la hora de establecer dichos valores límite, a concentraciones medias diarias y a concentraciones máximas instantáneas. Por ello, para poder hacer una comparativa se tuvieron en cuenta las concentraciones medias diarias, salvo en Asturias, que al no disponer de dichos valores se ha analizado la concentración máxima puntual.

En aquellas provincias en las que se indicaban los dos valores de concentración mencionados anteriormente, se recogieron ambos límites en la Tabla 30, separados por una barra (concentración media diaria/concentración máxima puntual).

Dada la gran variabilidad en el número y tipología de parámetros a controlar, así como en los VLE establecidos por cada provincia, para poder comparar y establecer a cuál de las empresas se le exigía unos VLE más restrictivos y a cuál más permisivos, se identificaron para cada parámetro los VLE más restrictivos y los más permisivos. Posteriormente para cada provincia se contabilizó el número de parámetros que coincidían con el VLE más restrictivo y con el más permisivo, y para finalizar, se calculó para cada empresa el porcentaje de VLE coincidentes con el más restrictivo y el porcentaje de VLE coincidentes con el más permisivo.

ESTUDIO AAI

PARÁMETROS (mg/L)	JAÉN	SEVILLA	GRANADA	ALICANTE	CASTELLÓN	VALENCIA	ARAGÓN	ASTURIAS	CANARIAS	CANTABRIA	ALBACETE	CUENCA	GUADALAJARA	TOLEDO	LA RIOJA	NAVARRA	MURCIA	BURGOS	VALLADOLID	ÁVILA	MADRID	BARCELONA	GIRONA	LLEIDA	TARRAGONA	PONTEVEDRA	OURENSE	LUGO
Aceites minerales			50																									
Aceites y grasas		20	200	100/150	100	100/150		50	20	250	100	40	40	40	100	100	100	100	150	70	100	250	200	150	50	50	40	20
Aldehídos				2		2		1	1						4										2	2	2	1
Aluminio	10	1	20	10/20	10	10/20	1/20	10	1		15	10			20	2	20	20	20	5	20		20		20	2	2	1
Amoniaco			150					15		100										35			60	50		50	15	
Antimonio															1													
AOX			0.5																			2						
Arsénico		0.5	1	1	1	1		0.5	0.5			0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5
Bario		12	20	20	10	20		20	20						10		20	10	10		20		10	10	10	10	20	20
Berilio															1													
Boro		2	2	3	3	3		2	2						3	3	3	3	3	4	3		3	3	3	3	10	2
Cadmio		0.1	0.5	0.5	0.5	0.5		0.1	0.1		0.2		0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1
Calcio																												
Cianuros		0.2	1	0.5/5	0.5	0.5		0.5	0.5	3	1	0	0	0	2	2	5	2	5	3	5	1	1	5	3	5	1	0.5
Cianuros libres																												
Cinc		0.2	10	5/10	5	10		3	3	10	2			5	5	5	5	10	10	5	3	10	10	10	5	10	20	3
Cloro													2.5															
Cloruros	1200	1500	1500	2000	1000	800		2000							2000			1500	1500	1000	2000	2500	2500	2000	2000	2000	2000	2000
Cobalto			0.2												1													
Cobre	3	0.2	3	1/3	1	1/3		4	0.2	3	2	1	2	2	2	2	5	2	2	3	3		3		1	3	10	0.2
Conductividad		5000	3000	3000/5000	3500	3000/5000	-/4000	4000		6000	5000				5000	5000	5000	5000	5000	5000	7500	6000	6000	5000	7500	5000		6000
Cromo (III)				2	2.5	2	2/5	4	2																		4	2
Cromo (VI)	0.2	0.1	0.5	0.5/3	0.5	0.5	0.2/1	0.8	0.2	0.5	0.2				0.5		1		0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2

PARÁMETROS (mg/L)	JAÉN	SEVILLA	GRANADA	ALICANTE	CASTELLÓN	VALENCIA	ARAGÓN	ASTURIAS	CANARIAS	CANTABRIA	ALBACETE	CUENCA	GUADALAJARA	TOLEDO	LA RIOJA	NAVARRA	MURCIA	BURGOS	VALLADOLID	ÁVILA	MADRID	BARCELONA	GIRONA	LLEIDA	TARRAGONA	PONTEVEDRA	OURENSE	LUGO
Cromo total			1	2/3	3					3	2	0		2	5		5	5	5	5	3	3	3	3	4	3		
DBO5		40	700	500/1000	500	500/1000			30		500	250	250	250	600		650	500	1000	1000	400	1000	750	750	600	1000	300	750
Detergentes aniónicos																			6				6		10			
Detergentes totales		10	10	6	6	6		2				20	3	3	10				4		6		6		6	6	6	2
DQO		160	1400	1000/1500	1000	1000/1500		1200	160	1500	1500	500	500	500	1000	350	1100	1000	1500	1500	1000	1750	1500	1500	1200	2000	500	1500
Estaño		0,2	2	5/10	5	5/10	4	10			2	1	2	2	5		4	2	2	2	2	2	5	5	2	5	10	10
Fenoles		0,5	5	2	2	2		0,5			5		0,1	0,1	2		2	2	2	2			2	2	2	2	1	0,5
Fluoruros		6	9	12/15	12	12/15	12/15	6				20			10	10	15	12	12	10		15		12	5	15	12	6
Formaldehído																												
Formol																												
Fosfatos			100												60													
Fósforo total		10	15	15/50	15	15/50		10				30	30	30		20		40	40	40	40	50	50	50		50	20	0,5
Hidrocarburos de cadena corta			0,1													5												
Hierro		5	10	5/10	5	5/10		2			10		5	5	10	2	10	10	10	10		10	5	5	2	10	10	2
Manganeso		2	2	5/10	5	5/10		2					1	1	2		2	2	2	2		2	2	2	2	2	10	2
Mercurio		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,05					0,01	0,01	0,1		0,1	0,05	0,1	0,1	0,02	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05
Molibdeno															1													
Níquel		0,2	4	5/10	5	5/10	4	2		5	2	1	2	2	5		10	3	5	5	5	5	5	5	2	5	10	
Nitratos		100	40	20/65	35	20/85		10		100					20								100	100	100	100	20	10
Nitrógeno amoniacal		15		20/85	35	20/85						20	20	20	35								90			85		
Nitrógeno total			100									50	50	50	50		50	100	100									
Ortofosfatos																												
Percloroetileno																												

PARÁMETROS (mg/L)	JAÉN	SEVILLA	GRANADA	ALICANTE	CASTELLÓN	VALENCIA	ARAGÓN	ASTURIAS	CANARIAS	CANTABRIA	ALBACETE	CUENCA	GUADALAJARA	TOLEDO	LA RIOJA	NAVARRA	MURCIA	BURGOS	VALLADOLID	ÁVILA	MADRID	BARCELONA	GIRONA	LLEIDA	TARRAGONA	PONTEVEDRA	OURENSE	LUGO		
Pesticidas				0,1/ 0,5	0,1	0,1/ 0,5			0,05				0	0	0,2					0,1	6- 9,5	6,0- 9,0	6,0- 10,0		0,1	0,1	0,1	0,05	0,05	
pH	5,5- 9,5	6,0- 9,0	6,0- 9,5	5,5- 9,0	6,0- 10,0	5,5-9,0	5,5- 9,5	6,0- 9,0	5,5- 9,5	5,5- 10	6,0- 9,5	6,0- 9,0	6,0- 9,0	6,0- 9,0	6,0- 9,5	5,5- 9,5	5,5- 9,5	5,5- 10,5	5,5- 10,5	6,0- 9,5	6,0- 9,5	6,0- 10,0	6,0- 10,0	6,0- 9,5	5,5- 9,5	6-10 9,5	5,5- 9,5	6-10 9,5	6-10 9,5	
Plata		0,1													1		0,1													
Plomo		0,05	1	1	0,5	1			0,2		0,5			0,5	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,2
Resto metales											12																			
Selenio			1	0,5/ 1	0,5	0,5/ 1			0,03				0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	0,1	0,03	
Sólidos sedimentables			10	15/ 20	15/ 20	15/ 20			0,5			4	4	4														2		
Sólidos suspendidos	300	30	700	500/ 1000	500	500/ 1000		800	30		300	200	500	500		15	500	500	500	500	1000	750	500	500	500	500	500	300	750	
Sulfatos	2500	500	500	1000	1000	1000			2000	1000	1500	1500			1000			1000	1000	1500	1000		1000	1000	700	1000	2000	1000	1000	
Sulfuros				2	10	2			1						10											2	2	1		
Sulfuros		1	5	2/5	1	2/5		1,5	1						2		5	5	5	5	2			1	2	5	5	2	1	
Suma de metales: Al+Cr+Cu+Ni+Zn																														
Tª	30	40	40	40/ 50	40	40/ 50		25		40	40	< 40	40	40			<40	60	60		40		40	40	40	40	3	40		
Talio															1															
Teluro															1															
Titanio															1															
Total metales (Zn+Cu+Ni+Al+Fe+Cr+Co+Pb+Sb+Sn+Hg)															<20															
Toxicidad (equitox/m3)		25	15/ 30	15/ 30	15	15/ 30				25	50						25	50	50	25	25	25	25	25	50	30				
Tóxicos metálicos								3																			3	3		
Tricloretileno																														
Vanadio															1															
Zirconio																1														

Tabla 30. VLE de vertidos de 28 de las empresas estudiadas por provincias. Texto en rojo: valores más permisivos; Texto en verde: valores más restrictivos

Tal y como se puede observar en la Tabla 31, a nivel nacional de las 28 empresas estudiadas (tras excluir las que tenían vertido cero o las que vertían a cauce público), la empresa con VLE más restrictivos está ubicada en la provincia de Canarias. Esta empresa disponía de VLE para 36 parámetros, de los cuales el 52,78% eran considerados como los más restrictivos comparándolos con el resto de VLE de las empresas estudiadas pertenecientes a las distintas provincias.

PROVINCIAS DE LAS EMPRESAS	Nº DE PARÁMETROS	Nº DE VALORES MÍNIMOS	% MÁS RESTRICTIVO
CANARIAS	36	19	52,78
LUGO	36	17	47,22
SEVILLA	31	14	45,16
ARAGÓN	6	2	33,33
NAVARRA	10	3	30,00
GUADALAJARA	24	6	25,00
TOLEDO	25	6	24,00
ALBACETE	22	4	18,18
TARRAGONA	34	6	17,65
CUENCA	19	3	15,79
ESPAÑA	28,8	4,1	14,89
GRANADA	42	6	14,29
BURGOS	31	3	9,68
CASTELLÓN	37	3	8,11
OURENSE	37	3	8,11
ALICANTE	39	3	7,69
GIRONA	39	3	7,69
ASTURIAS	14	1	7,14
CANTABRIA	15	1	6,67
JAÉN	15	1	6,67
MURCIA	30	2	6,67
ÁVILA	31	2	6,45
VALENCIA	37	2	5,41
LA RIOJA	45	2	4,44
VALLADOLID	33	1	3,03
LLEIDA	35	1	2,86
PONTEVEDRA	36	1	2,78
BARCELONA	12	0	0,00
MADRID	34	0	0,00

Tabla 31. VLE de vertidos más restrictivos por provincias.

## **ESTUDIO AAI**

Se debe tener en cuenta que el valor promedio de parámetros de vertido con VLE fue de 28,8 para un rango de 6-45.

Si comparamos dichos porcentajes por provincias de las distintas Comunidades Autónomas, se puede concluir:

- En Andalucía la empresa con VLE más restrictivos está ubicada en Sevilla.
- En la Comunidad Valenciana la empresa con VLE más restrictivos está ubicada en Castellón.
- En Castilla La Mancha la empresa con VLE más restrictivos está ubicada en Guadalajara.
- En Castilla-León la empresa con VLE más restrictivos está ubicada en Burgos.
- En Cataluña la empresa con VLE más restrictivos está ubicada en Tarragona.
- En Galicia la empresa con VLE más restrictivos está ubicada en A Coruña.

Por otro lado, la empresa con VLE más permisivos está ubicada en la provincia de La Rioja, como se puede apreciar en la Tabla 32, al establecer VLE para 45 parámetros de los cuales un 44,44% fueron considerados como los más permisivos en comparación con los VLE de las empresas estudiadas pertenecientes a las distintas provincias.

PROVINCIAS DE LAS EMPRESAS	Nº DE PARÁMETROS	Nº DE VALORES MÁXIMOS	% MÁS PERMISIVO
LA RIOJA	45	20	44,44
MADRID	34	15	44,12
MURCIA	30	13	43,33
ALICANTE	39	15	38,46
VALENCIA	37	14	37,84
GIRONA	39	13	33,33
JAÉN	15	5	33,33
VALLADOLID	33	11	33,33
BURGOS	31	10	32,26
PONTEVEDRA	36	11	30,56
GRANADA	42	12	28,57
OURENSE	37	10	27,03
LLEIDA	35	9	25,71
TARRAGONA	34	8	23,53
ESPAÑA	28,8	6,7	20,70
ARAGÓN	6	1	16,77
BARCELONA	12	2	16,77
CASTELLÓN	37	5	13,51
CANTABRIA	15	2	13,33
NAVARRA	10	1	10,00
ÁVILA	31	3	9,68
CANARIAS	36	2	5,56
LUGO	36	2	5,56
CUENCA	19	1	5,26
GUADALAJARA	24	1	4,17
SEVILLA	31	1	3,23
ALBACETE	22	0	0,00
ASTURIAS	14	0	0,00
TOLEDO	25	0	0,00

Tabla 32. VLE de vertidos más permisivos por provincias.

## ESTUDIO AAI

A nivel nacional, si la comparativa se realiza por Comunidades Autónomas (ver Tabla 33), se puede observar que los VLE de la empresa ubicada en Canarias fueron los más restrictivos, al establecer VLE para 36 parámetros, de los cuales el 52,78% fueron considerados como los más restrictivos comparándolos con el resto empresas de las distintas Comunidades Autónomas.

COMUNIDADES AUTÓNOMAS DE LAS EMPRESAS	% MÁS RESTRICTIVO
CANARIAS	52,78
ARAGÓN	33,33
NAVARRA	30,00
ANDALUCÍA	23,86
CASTILLA LA MANCHA	21,11
GALICIA	19,27
ESPAÑA	16,21
CATALUÑA	8,33
C. VALENCIANA	7,08
MURCIA	6,67
ASTURIAS	7,14
CASTILLA LEÓN	6,32
CANTABRIA	6,67
LA RIOJA	4,44
MADRID	0,00

Tabla 33. VLE de vertidos más restrictivos por Comunidades Autónomas.

Por otro lado, la empresa con VLE más permisivos (ver Tabla 34), está ubicada en La Rioja, al establecer VLE para 45 parámetros de los cuales un 44,44% fueron considerados como los más permisivos comparándolos con el resto de Comunidades Autónomas, seguida muy de cerca por Madrid, que establece VLE para 34 parámetros de los cuales un 44,12% fueron considerados como los más permisivos.

COMUNIDADES AUTÓNOMAS DE LAS EMPRESAS	% MÁS PERMISIVO
LA RIOJA	44,44
MADRID	44,12
MURCIA	43,33
C. VALENCIANA	30,09
CATALUÑA	26,67
CASTILLA LEÓN	25,26
GALICIA	21,10
ANDALUCÍA	20,45
ESPAÑA	21,66
ARAGÓN	16,67
CANTABRIA	13,33
NAVARRA	10,00
CANARIAS	5,56
CASTILLA LA MANCHA	2,22
ASTURIAS	0,00

Tabla 34. VLE de vertidos más permisivos por Comunidades Autónomas.

#### Vertidos de aguas sanitarias

De las 36 empresas estudiadas a tan sólo nueve de ellas se les exigía VLE para los vertidos sanitarios, distinguiéndose entre las nueve dos que vertían a cauce público (ubicadas en Álava y A Coruña), y perteneciendo las otras siete a las provincias de Jaén, Sevilla, Aragón, Ciudad Real, Guipúzcoa, Palencia y Barcelona.

Respecto a los VLE existe la misma variabilidad en las concentraciones medias diarias que en el caso de los vertidos industriales, así como en los parámetros a controlar.

#### Vertidos de aguas pluviales

De las 36 empresas estudiadas a tan sólo una de ellas, que vierte a cauce público ubicada A Coruña, se le exigían VLE para los vertidos pluviales.

## ESTUDIO AAI

### 4.3.4.3 *Residuos*

Los requisitos en materia de residuos de las 36 empresas estudiadas (ver Tabla 35), se agruparon en 7 epígrafes:

- Requisitos Generales.
- Requisitos de RP.
- Requisitos de almacenamiento de RP.
- Requisitos de residuos asimilables a urbanos y Residuos no peligrosos (RNP).
- Requisitos de Subproductos.
- Requisitos de Residuos comerciales.
- Requisitos de Residuos especiales.

A continuación se comenta cada uno de ellos.

#### ***Requisitos Generales***

Existen 3 Comunidades Autónomas dónde se exigían requisitos generales en materia de residuos:

- En Andalucía se indicaba que una ECA debería emitir un Certificado de cumplimiento de medidas de seguridad.
- En Galicia se indicaba que se debería realizar un correcto mantenimiento de la maquinaria.
- En Castilla La Mancha se indicaba que la gestión interna de residuos debería realizarse y supervisarse por personal autorizado, debidamente especializado y formado de la empresa.

#### ***Requisitos sobre RP***

Los requisitos exigidos en las AAI sobre RP fueron similares para todas las empresas, puesto que provenían del cumplimiento de legislación de carácter nacional:

- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero de 2002).
- Real Decreto 833/1988 por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio de 1988).
- Real Decreto 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos en vertedero (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre de 2002).
- Real Decreto 1304/2009 por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero (Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio de 2009)
- Real Decreto 1436/2010 por el que se modifican diversos reales decretos para su adaptación a la Directiva 2008/112/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que modifica varias directivas para adaptarlas al Reglamento (CE) n.º 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (Real Decreto 1436/2010, de 5 de noviembre de 2010).
- Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados (Ley 22/2011, de 28 de julio de 2011)
- Ley 5/2013 por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (Ley 5/2013, de 11 de junio de 2013).
- Real Decreto 815/2013 por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre de 2013).
- Real Decreto 180/2015 por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado (Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo de 2015).
- Requisitos relacionados con la producción de los residuos: envasado, etiquetado, almacenamiento y minimización (Real Decreto 833/1988, de 20 de

## ESTUDIO AAI

julio de 1988; Real Decreto 1436/2010, de 5 de noviembre de 2010), la gestión: aplicación de la jerarquía de residuos, documentos de aceptación, documentos de control y seguimiento, notificación de traslado, (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero de 2002; Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre de 2002; Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio de 2009 y Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo de 2015), documentales: archivo de documentos, libro de registro y de notificación a la administración en caso de cambios en la producción o incidencias (Ley 22/2011, de 28 de julio de 2011; Ley 5/2013, de 11 de junio de 2013 y Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre de 2013).

Tan sólo se apreciaron dos requisitos diferentes a los mencionados anteriormente entre las AAI de empresas de distintas Comunidades Autónomas. Uno que se exigía en las AAI de Andalucía: *“Deberá disponerse de un plan de emergencia interior relacionado con la producción y almacenamiento temporal de RP”*, y otro que se exigía en las AAI de Aragón y País Vasco: *“Deberá aplicar el principio de autosuficiencia y proximidad”*.

### **Requisitos sobre el almacenamiento de RP**

En la mitad de las 16 Comunidades Autónomas se exigía a las empresas estudiadas requisitos en materia de almacenamiento de RP. Estas Comunidades Autónomas son: Castilla La Mancha, Cataluña, Comunidad Valenciana, Galicia, Madrid, Murcia, Navarra y País Vasco.

Estos requisitos iban desde la aplicación de medidas físicas concretas como la instalación de cubetos, suelos estancos, protección contra lluvia y viento, disponer de material absorbente (Cataluña, Comunidad Valenciana, Madrid, Navarra y País Vasco), hasta medidas más estrictas relacionadas con el cumplimiento del Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias (Castilla La Mancha, Galicia, Madrid, Murcia y Navarra).

Cabe destacar la Comunidad Autónoma de Galicia que tenía como único requisito *“Deberá verificarse que el transporte a utilizar para el traslado de los RP’s hasta las instalaciones del gestor autorizado reúne los requisitos exigidos por la legislación vigente”* y que dicho requisito también se exigía en el País Vasco.

### ***Requisitos sobre residuos asimilables a urbanos y RNP***

Los requisitos sobre los residuos asimilables a urbanos y RNP iban orientados a la recogida selectiva y al cumplimiento de requisitos similares a los de los RP: gestión a través de gestor autorizado, documentos de aceptación, documentos de control y seguimiento, libro de registro, cumplimiento de la jerarquía de RNPs y archivo de la documentación.

La mitad de las Comunidades Autónomas exigían el cumplimiento de requisitos relacionados con este tipo de residuos a las empresas que disponen de AAI. Aragón y Cantabria exigían un único requisito de los trece, Andalucía dos, Madrid tres, Galicia cuatro, Castilla León seis y País Vasco ocho.

### ***Requisitos sobre subproductos***

Sólo citaban los subproductos Castilla León y Madrid indicando que: *“El subproducto se usará como materia prima en un proceso productivo, sin transformaciones previas, debe ser seguro para la salud y el medio ambiente, la transferencia será entre el productor y la empresa que usará el subproducto.”*

### ***Requisitos sobre residuos comerciales***

En cinco de las 16 Comunidades Autónomas se contemplaba en las AAI esta tipología concreta de residuos (Asturias, Castilla La Mancha, Cataluña, Galicia y La Rioja). Los requisitos sobre estos residuos hacían referencia exclusivamente al cumplimiento de la legislación (Leyes y Ordenanzas y a la gestión a través de gestores municipales).

## ESTUDIO AAI

### *Requisitos sobre residuos especiales*

En las distintas AAI estudiadas se encontraron referencias a distintos tipos de residuos especiales, entre los que se pudo encontrar:

- Bifenilos policlorados (PCB).
- Sustancias que agotan la capa de ozono.
- Aceites usados.
- Residuos de equipos eléctricos y electrónicos.
- Envases usados y residuos de envases.
- Pilas y acumuladores.

De las 16 Comunidades Autónomas, tan sólo seis hacían referencia en las AAI estudiadas a dichos residuos especiales, concretamente: Cantabria, La Rioja y Cataluña a una tipología de dichos residuos, Castilla La Mancha a dos, Castilla León a tres y País Vasco a cinco, el resto de Comunidades Autónomas no citaban estos residuos especiales.

REQUISITOS		ANDALUCÍA	COM. VALENCIANA	ARAGÓN	ASTURIAS	CANARIAS	CANTABRIA	EXTREMADURA	CASTILLA MANCHA	LA RIOJA	PAÍS VASCO	NAVARRA	MURCIA	CASTILLA-LEÓN	MADRID	CATALUÑA	GALICIA	
GENERAL	Certificado de ECA de cumplimiento medidas seguridad.	X															X	
	Segregación adecuada de residuos.																	X
	Los residuos valorizables deberán clasificarse y almacenarse separadamente, evitando mezclas que dificulten la posterior gestión.																X	
	La gestión interna de residuos deberá realizarse y supervisarse por personal autorizado, debidamente especializado y formado de la empresa.								X									
	Deberá realizarse un correcto mantenimiento de la maquinaria.																X	
	Deberá existir separación física entre los RP's y los RNP's de forma que se garantice la ausencia de contaminación cruzada.									X						X		
	Deberá disponerse de un plan de emergencia interior relacionado con la producción y almacenamiento temporal de RP's.	X																
	Los RP's deberán entregarse a gestor autorizado.														X			
	Deberá cumplirse la legislación RP's en materia de envasado, etiquetado y almacenamiento.	X				X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
	Formalizar la solicitud de admisión de RP's con gestor autorizado y Documentos de Control y Seguimiento (DCS).Notificación de traslado.	X				X		X		X	X	X			X	X	X	X
RESIDUOS PELIGROSOS	Debe aplicarse la jerarquía en la gestión de residuos: prevención, preparación para la reutilización, reciclado y otros tipos de valorización, incluida la valorización energética.			X			X		X	X	X		X	X	X	X	X	
	Aplicar el principio de autosuficiencia y proximidad.			X														
	Se llevará un libro de registro según Ley 10/1998.				X												X	
	Semestralmente se presentará el libro de registro a la administración.																	
	Deberá notificarse a la administración cualquier variación notable en la producción de residuos (cantidad y tipo).							X										

## ESTUDIO AAI

REQUISITOS	GALICIA	CATALUÑA	MADRID	CASTILLA-LEÓN	MURCIA	NAVARRA	PAÍS VASCO	LA RIOJA	CASTILLA MANCHA LA	EXTREMADURA	CANTABRIA	CANARIAS	ASTURIAS	ARAGÓN	COM. VALENCIANA	ANDALUCÍA
Notificar a la administración cualquier incidencia que se produzca durante la generación, almacenamiento o gestión de RP's: desaparición, pérdida o escape.			X	X			X									
No almacenar RP's más de 6 meses		X	X				X	X								
Debe presentar a los 2 años como máximo de la resolución AAI memoria técnica de las medidas previstas para la adaptación de las operaciones de gestión actual a las operaciones prioritarias de gestión.														X		
Se presentará un informe anual que incluya: cantidad de RP's producidos o importados, naturaleza de los mismos y su destino final.													X			
Declaración anual de RP's.							X		X		X					
Deberá mantener en archivo los documentos de aceptación y documentos de control y seguimiento durante un período no inferior a cinco años.			X	X			X	X	X		X					
Minimizar la generación de residuos.																
Se presentará cada cuatro años el correspondiente plan de minimización.							X		X							
Deberá contar con la inscripción en el registro de productores y gestores de Residuos.																
Disponer de cubetos de seguridad para los residuos líquidos.							X								X	
El área o áreas de almacenamiento de residuos dispondrán de suelos estancos.							X									
Protección del área de almacenamiento frente a lluvia y viento.							X									
Disponer de material absorbente no inflamable para recoger fugas y derrames.															X	
Deberá cumplir el Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.																X
En el caso de residuos pulverulentos, se evitará el contacto de los residuos con el agua de lluvia o su arrastre por el viento, procediendo, en caso necesario, a su cubrición.																X
RESIDUOS PELIGROSOS																
ALMACENA-MIENTO RP's																



## ESTUDIO AAI

REQUISITOS	GALICIA	CATALUÑA	MADRID	CASTILLA-LEÓN	MURCIA	NAVARRA	PAÍS VASCO	LA RIOJA	CASTILLA LA MANCHA	EXTREMADURA	CANTABRIA	CANARIAS	ASTURIAS	ARAGÓN	COM. VALENCIANA	ANDALUCÍA
<b>SUBPRODUCTOS</b>			X	X												
<b>RESIDUOS COMERCIALES</b>		X						X	X				X			
<b>RESIDUOS ESPECIALES</b>							X	X	X		X					
El subproducto se usará como materia prima en un proceso productivo, sin transformaciones previas, debe ser seguro para la salud y el medio ambiente, la transferencia será entre el productor y la empresa que usará el subproducto.			X	X												
Residuos comerciales cumplirán la Ley 22/2011 y las Ordenanzas Municipales.		X						X	X				X			
Residuos comerciales (oficinas...): Gestión a través de los gestores de residuos municipales o gestores que ofrezca el Ente Local.		X						X	X				X			
Cumplir requisitos legislación eliminación y gestión de PCB (RD 228/2006 Y RD 1378/1999.							X	X	X		X					
Eliminación de sustancias que agotan la capa de ozono, estas se recuperarán para su destrucción por medios técnicos aprobados por el RD 2037/2000 o con fines de reciclado o regeneración.							X	X	X		X					
Cumplir con el RD 679/2006, de gestión de aceites usados.							X	X	X		X					
Los residuos de equipos eléctricos y electrónicos, entre los que se incluye en los tubos fluorescentes, se gestionarán de conformidad con lo establecido en el RD 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.							X	X	X		X					
Los envases usados y residuos de envases deberán ser entregados en condiciones adecuadas de separación por materiales a un agente económico (proveedor) para su reutilización en el caso de los envases usados o a un recuperador, reciclador o valorizador autorizado para el caso de residuos de envases.							X	X	X		X					
Cumplimiento del RD 106/2008 sobre pilas y acumuladores.							X	X	X		X					

Tabla 35. Requisitos en materia de residuos exigidos las AAI de las 36 empresas estudiadas por Comunidades Autónomas.

#### 4.3.4.4 Envases

Respecto a envases, ocho de las AAI de las empresas estudiadas incluían algún requisito relacionado con envases o residuos de envases. Los requisitos exigidos se recopilaron en la Tabla 36.

Todos los requisitos exigidos eran requisitos legislativos, relacionados con la gestión: entrega a proveedor, acogerse a un sistema integrado de gestión (SIG) o a un sistema de depósito devolución y retorno (SDDR), o documentales: PEP y declaración anual. Y estaban recogidos en la Ley de envases y residuos de envases (Ley 11/1997, de 24 de abril de 1997), en el Real Decreto 782/1998 por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (Real Decreto 782/1998, de 30 de abril de 1998) y en el Real Decreto 252/2006 por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril (Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo de 2006).

REQUISITOS	SEVILLA	CANTABRIA	NAVARRA	BURGOS	VALLADOLID	PALENCIA	GIRONA	PONTEVEDRA
Acogerse a un SIG o SDDR.	X						X	X
Los envases usados deberán ser entregados al proveedor para su reutilización y los residuos de envases a un recuperador, reciclador o valorizador autorizado.		X						
Presentar un PEP.			X					
Presentar la declaración anual de envases antes del 31 de marzo de cada año.				X				
Cumplimiento de la ley.					X	X		

Tabla 36. Requisitos en materia de envases incluidos en las AAI por provincias.

## ESTUDIO AAI

### 4.3.4.5 Ruidos

De las 36 empresas estudiadas, en veintitrés de ellas sus AAI tenían establecidos VLE de emisión para el ruido, en ocho (Murcia; Burgos; Galicia: Pontevedra, Ourense, A Coruña y Lugo; Barcelona y Lleida) tenían la indicación de cumplir con la legislación, si bien no se les especificaba VLE concretos y en cinco (Extremadura, La Rioja, Navarra, Girona y Tarragona) no se mencionaba ningún VLE para ruidos.

La legislación nacional establece límites de niveles de ruido para día, tarde y noche, entendiendo por día de 7:00 a 19:00 horas, tarde de 19:00 a 23:00 horas y noche de 23:00 a 7:00 horas (Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre de 2007).

Dichos niveles para áreas de uso industrial son los siguientes:

PERÍODO	NIVEL DE RUIDO (dBA)
Día	75
Tarde	75
Noche	65

Tabla 37. VLE de ruidos exigidos por la legislación nacional.

Sin embargo, las distintas Comunidades Autónomas o incluso los distintos municipios, a través de las Ordenanzas Municipales, pueden establecer límites más restrictivos, del mismo modo que pueden ampliar o eliminar el período de tarde.

En las 36 empresas estudiadas los límites de ruido diurno iban de 40 a 75 dBA y los límites de ruido nocturno iban de 30 a 70 dBA.

El límite nocturno de 70 dBA -superior al límite establecido en la legislación nacional- corresponde a la Comunidad Autónoma de Andalucía, que establecía dicho límite en el Decreto 326/2003 por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía (Decreto 326/2003, de 25 de noviembre de 2003). Este VLE que supera al VLE marcado por la legislación nacional genera una situación de desigualdad respecto al resto de Comunidades Autónomas, que aplican los VLE establecidos por la legislación nacional, o en todo caso VLE más restrictivos establecidos por sus Comunidades Autónomas.

Cabe destacar, que además de la variabilidad existente en los VLE también se producía una diferencia a la hora de determinar el horario de los periodos diurnos y nocturnos, aunque la mayoría establecía como período diurno de 7–23 horas y como periodo nocturno de 23-7 horas, hay dos provincias que diferían: Asturias, que establecía como periodo diurno 7-22 horas y como periodo nocturno de 22-7 horas, y Valladolid, que establecía como periodo diurno 8-22 horas y como periodo nocturno de 22-8 horas.

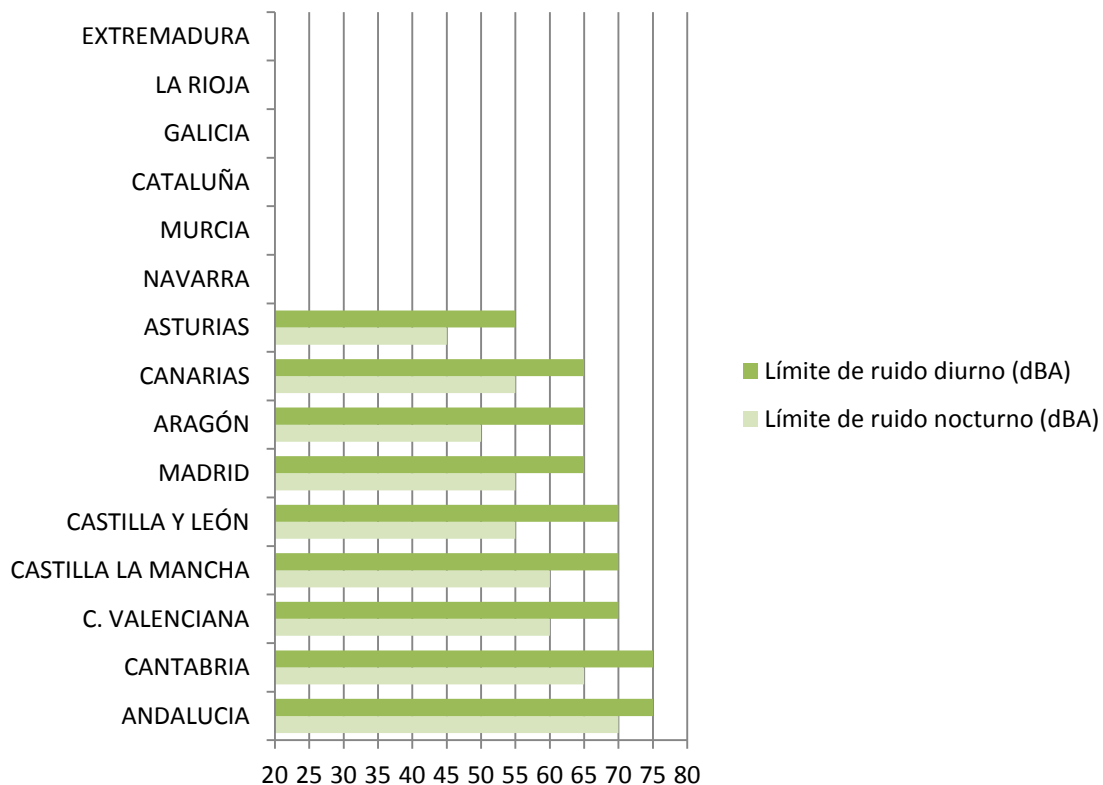


Figura 35. VLE de ruidos en período diurno y nocturno por Comunidades Autónomas.

Todas las Comunidades Autónomas tenían uniformidad de criterios a la hora de establecer los VLE de las empresas ubicadas en las distintas provincias, salvo Castilla La Mancha, Castilla León y Cataluña. En Castilla La Mancha el VLE de ruido diurno era el mismo para las cinco provincias, sin embargo el VLE de ruido nocturno variaba. Para Albacete y Ciudad Real era de 50 dBA mientras que para Cuenca, Guadalajara y Toledo era de 60 dBA. En Castilla León, como ya se ha comentado anteriormente, en Burgos no se aplicaban VLE concretos sino que se remitía a la legislación. Para el resto de provincias el VLE del ruido nocturno era igual para todas, y el VLE para el ruido diurno

## ESTUDIO AAI

para Palencia era 65 dBA y para Ávila y Valladolid era de 70 dBA. Por último, en Cataluña, como ya se ha comentado anteriormente, en las AAI de dos de sus provincias se remitía al cumplimiento legal y en las otras dos, no se hacía referencia al ruido.

Se puede concluir que la Comunidad Autónoma más permisiva en relación con los VLE de emisión para el ruido fue Andalucía al establecer los siguientes límites: 75 dBA diurno y 70 dBA nocturno, mientras que la más restrictiva fue Asturias, al establecer los siguientes límites: 55 dBA diurno y 45 dBA nocturno.

Los VLE del País Vasco no fueron comparables, al medirse de forma diferente al resto de las Comunidades Autónomas (ruido diurno: 40 dBA en el interior de las viviendas con ventanas y puertas cerradas ni 45 dBA en valor máximo; ruido nocturno: 30 dBA en el interior de las viviendas con ventanas y puertas cerradas ni 35 dBA en valor máximo) por ello no fueron incluidos en la Figura 35.

### 4.3.4.6 *Acciones sobre el suelo y las aguas subterráneas*

Los 26 requisitos exigidos sobre estos aspectos en las distintas AAI estudiadas se clasificaron en 4 tipos:

- Requisitos documentales:
  - Informe preliminar de situación.
  - Informe base.
  - Caracterización del suelo.
  - Evaluación de riesgos.
  - Acciones de recuperación.
  - Redacción de protocolos de actuación ante derrames.
- Medidas físicas de protección:
  - Inclinación del suelo de las naves hacia el interior.
  - Sistemas de detección de fugas.
  - Diseño de instalación estanca.
  - Cubetos de retención.
  - Sistemas de contención de cubas de tratamiento.

- Impermeabilización del suelo.
- Sistemas de control de nivel en depósitos en superficie.
- Sistemas de recogida de derrames.
- Sistemas de recogida de pluviales.
- Uso de materiales absorbentes.
- Operaciones de mantenimiento y control:
  - Nombrar a un responsable del seguimiento de las revisiones.
  - Mantenimiento de maquinaria.
  - Mantenimiento de los almacenes de RP y de productos químicos.
  - Revisión del estado del pavimento.
  - Revisión de las instalaciones.
- Cumplimiento legislación específica:
  - Legislación de APQ.
  - Legislación de RP's.

De las 36 AAI estudiadas se pudo concluir que en materia de suelos y aguas subterráneas las empresas a las que mayor número de requisitos se les exigía era a las ubicadas en Castilla La Mancha (quince requisitos), Galicia (nueve requisitos) y Canarias (ocho requisitos). Por el contrario a las que menos se les exigía era a las ubicadas en las Asturias, Extremadura y Cataluña (en la que no existían requisitos en dicha materia).

En la Tabla 38 se muestra una comparativa entre las acciones sobre el suelo y las aguas subterráneas en las diferentes Comunidades Autónomas.

ESTUDIO AAI

	GALICIA	CATALUÑA	MADRID	CASTILLA Y LEÓN	MURCIA	NAVARRA	PAÍS VASCO	LA RIOJA	CASTILLA LA MANCHA	EXTREMADURA	CANTABRIA	CANARIAS	ASTURIAS	ARAGÓN	COM. VALENCIANA	ANDALUCIA
<b>ACCIONES SOBRE EL SUELO Y AGUAS SUBTERRÁNEAS</b>																
Informe preliminar de situación.	X							X						X	X	X*
Informe base de suelos.								X				X				
Ampliar la caracterización del suelo.							X									
Ante cualquier incidente que contamine el suelo aplicar plan emergencia.																X*
Cubetos de retención.					X	X	X	X	X		X			X		
Impermeabilización del suelo.					X		X	X	X					X		
Sistemas de recogida de derrames.					X		X	X	X		X			X		
Materiales absorbentes.									X					X		
Mantenimiento maquinaria.									X							
Revisión periódica del estado del pavimento.											X					
Mantenimiento almacenes residuos.									X							
Mantenimiento almacenes productos químicos.									X							
Sistema de recogida de pluviales.									X*							
Cubas de tratamiento con sistemas de contención.									X*							
Diseño instalación estanca.									X*							
Depósitos en superficie con sistema de control de nivel.									X*							
Inclinación de las naves hacia el interior.									X*							
Revisión periódica de instalaciones.									X*							
Nombrar a un Responsable del seguimiento de las revisiones.									X*							
Sistema de detección de fugas.									X*							

ACCIONES SOBRE EL SUELO Y AGUAS SUBTERRÁNEAS	AUTÓNOMAS																
	ANDALUCÍA	COM. VALENCIANA	ARAGÓN	ASTURIAS	CANARIAS	CANTABRIA	EXTREMADURA	CASTILLA LA MANCHA	LA RIOJA	PAÍS VASCO	NAVARRA	MURCIA	CASTILLA Y LEÓN	MADRID	CATALUÑA	GALICIA	
No afectada por RD 9/2005.													X*				
Cumplimiento de las Instrucciones técnicas de APQ.	X*				X			X						X			
Cumplimiento legislación almacenamiento RP's.	X*					X								X			
Redacción de protocolos de actuación en caso de posibles derrames de sustancias químicas o RP's.														X			
Tomar acciones de recuperación para la contaminación potencial del suelo y del agua subterránea.					X											X	
Realizar evaluación de riesgos en caso de contaminación.					X												

Tabla 38. Requisitos exigidos en la AAI en materia de suelos y aguas subterráneas.

X\*: Requisito exigido en alguna provincia de la Comunidad Autónoma, pero no en todas.

## ESTUDIO AAI

### 4.3.4.7 *Situaciones anormales*

De las AAI de las 36 empresas estudiadas, como se puede apreciar en la Tabla 39, a las que más requisitos se les exigía en materia de situaciones anormales es a las empresas ubicadas en Canarias, donde se les exigía 14 requisitos. Por el contrario a las empresas que menos se les exigía están ubicadas en País Vasco y Cataluña.

Respecto a los requisitos exigidos se pueden agrupar en cinco tipos:

- Requisitos documentales:
  - Procedimientos internos para parada o puesta en marcha.
  - Constitución de una garantía financiera obligatoria por responsabilidad medioambiental / Seguro de responsabilidad civil que incluya daños medioambientales (Ley 26/2007, de 23 de octubre de 2007).
  - Disponer de un plan de emergencias que incluya las emergencias ambientales.
  - Establecimiento de un protocolo completo de comunicación que incluirá además, las medidas de coordinación en caso de accidente grave.
  - Registro de las situaciones anormales presentando un informe anual.
  - Establecimiento de procedimientos para las operaciones de carga, descarga y transferencia.
  - Disponer de protocolos de actuación para todas aquellas situaciones de accidente o fallo de funcionamiento en la explotación de la instalación.
- Medidas físicas de prevención/mitigación:
  - Aplicación de medidas de minimización y mitigación, incluso paralización parcial o total de la instalación cuando tenga lugar un incidente.
  - Instalación de cubetos de retención.
  - Disponer de material absorbente.
  - Impermeabilización del pavimento.
  - Disponer de barreras de contención.
  - Disponer de arqueta de recogida de derrames.

- Estanqueidad de depósitos y conducciones.
- Evitar mezclas fortuitas de productos.
- Separación física entre productos incompatibles.
- Sistema pasivo de control de posibles fugas y derrames.
- Depósitos de doble pared o con cubeto de contención para líquidos o gases.
- Sistema que garantice la doble barrera de estanqueidad para sólidos.
- No utilizar sistemas de extinción de incendios que contengan sustancias que agotan la capa de ozono.
- Sistemas automáticos para el seguimiento y control de proceso en aquellos parámetros a supervisar en el funcionamiento anómalo.
- Reparar el daño causado o, en su defecto, indemnizar los daños y perjuicios ocasionados por la descarga accidental.
- Suministro de información a la administración:
  - Informar de las paradas o puesta en marcha.
  - Ante una incidencia ambiental prevista avisar al menos con 15 días de antelación indicando trabajo a realizar y duración.
  - Avisar tras el inicio del incidente.
  - Aportar un informe detallado del incidente.
  - Comunicar si para volver a la situación normal hace falta modificación de la instalación.
  - Entregar un informe de riesgos ambientales.
- Operaciones de mantenimiento y control:
  - Implantar planes de mantenimiento.
  - Detección de fugas visualmente o con aparatos de medida manuales o automáticos.
  - Evitar que se vuelen los materiales o residuos ligeros.
  - Asegurar que las actuaciones para la gestión y transporte interno de residuos estarán a cargo de personal debidamente entrenado y autorizado para ello.

## ESTUDIO AAI

- Disponer de un stock suficiente de medios materiales para la lucha contra la contaminación.
- Programas de entrenamiento de personal para detección de fugas.
- Inspecciones periódicas de equipos que contienen sustancias peligrosas.
- Cumplimiento de legislación específica:
  - Cumplir la legislación de Prevención de Riesgos Laborales.
  - Cumplimiento del Real Decreto de accidentes graves (Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre de 2015).

En la Tabla 39 se muestra una comparativa entre los requisitos exigidos en situaciones anormales en las diferentes Comunidades Autónomas.

SITUACIONES ANORMALES	ANDALUCIA	C. VALENCIANA	ARAGÓN	ASTURIAS	CANARIAS	CANTABRIA	EXTREMADURA	CASTILLA LA MANCHA	LA RIOJA	PAÍS VASCO	NAVARRA	MURCIA	CASTILLA Y LEÓN	MADRID	CATALUÑA	GALICIA
Aplicación de medidas de minimización y mitigación, incluso paralización parcial o total instalación cuando tenga lugar un incidente.	X	X		X	X								X	X		X
Procedimientos internos para parada o puesta en marcha.	X		X													X
Informar a la administración de las paradas o puesta en marcha.																X
Planes de mantenimiento.	X							X								X
Ante una incidencia ambiental prevista avisar a la administración al menos con 15 días de antelación indicando trabajo a realizar y duración.	X															
Avisar a la administración tras el inicio del incidente.	24 h	24 h	48 h	24 h	48 h			X	X				X	X		X
Aportar un informe detallado del incidente.	7 D	7 D	30 D											X		7 D
Si para volver a la situación normal hace falta modificación de la instalación, comunicar a la administración.			X													
Cubetos de retención.					X						X					
Material absorbente.					X						X					
Impermeabilización del pavimento.					X											
Barreras de contención.																
Arqueta de recogida de derrames.																
Estanqueidad de depósitos y conducciones.					X											
Evitar mezclas fortuitas de productos.					X											
Separación física entre productos incompatibles.					X											
Sistema pasivo de control de posibles fugas y derrames.					X											
Para líquidos o gases depósitos de doble pared o con cubeto de contención.					X											
Para sólidos sistema que garantice la doble barrera de estanqueidad.					X											
Detección de fugas visualmente o con aparatos de medida manuales o automáticos.					X											
Evitar que se vuelen los materiales o residuos ligeros.					X											
Constitución de una garantía financiera obligatoria por responsabilidad medioambiental, según Ley 26/2007 / Seguro de responsabilidad civil que incluya daños medioambientales.	600.000 €	X	250.000 €		X		600.000 €	300.000 €			600.000 €		1.500.000€ 3.000.000€ 6.000.000€	X		24.543 €

SITUACIONES ANORMALES	ANDALUCIA	C. VALENCIANA	ARAGÓN	ASTURIAS	CANARIAS	CANTABRIA	EXTREMADURA	CASTILLA LA MANCHA	LA RIOJA	PAÍS VASCO	NAVARRA	MURCIA	CASTILLA Y LEÓN	MADRID	CATALUÑA	GALICIA
Disponer de un plan de emergencias que incluya las emergencias ambientales.	X				X			X	X			X	X	X		X
No utilizar sistemas de extinción de incendios que contengan sustancias que agotan la capa de ozono.								X								
Se establecerá un protocolo completo de comunicación que incluirá además, las medidas de coordinación en caso de accidente grave.								X								
Las actuaciones para la gestión y transporte interno de residuos estarán a cargo de personal debidamente entrenado y autorizado para ello.								X								
Deberá disponerse de un stock suficiente de medios materiales para la lucha contra la contaminación.								X								
Deberá llevar registro de situaciones anormales presentando un informe anual.								X	X							
Deberá disponerse de sistemas automáticos para el seguimiento y control de proceso en aquellos parámetros a supervisar en el funcionamiento anómalo.								X								
Entregar un informe de riesgos ambientales.								X								
Cumplir la legislación de PRL.													X			
Cumplimiento RD accidentes graves.												X	X			
Programas de entrenamiento de personal para detección de fugas.												X				
Inspecciones periódicas de equipos que contienen sustancias peligrosas.												X				
Establecer procedimientos para las operaciones de carga, descarga y transferencia.												X				
Disponer de protocolos de actuación para todas aquellas situaciones de accidente, o fallo de funcionamiento en la explotación de la instalación.														X		
Deberá reparar el daño causado o, en su defecto, indemnizar los daños y perjuicios ocasionados por la descarga accidental.																X

Tabla 39. Requisitos exigidos en las AAI en materia de situaciones anormales.

#### 4.3.4.8 *Legionelosis*

Cuatro de las provincias dónde se ubican las empresas estudiadas exigían requisitos respecto al control de la legionelosis. Dos de ellas: La Rioja y Ávila, remiten al cumplimiento del Real Decreto 865/2003 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, mientras que las otras dos: Valencia y Cantabria, hacían referencia a requisitos específicos incluidos en dicho texto legal (Real Decreto 865/2003, de 4 de julio de 2003):

- En Valencia: Desarrollar un protocolo de limpieza y desinfección y control analítico, según el Real Decreto 865/2003.
- En Cantabria: Registrar y justificar anualmente el programa de mantenimiento para prevención y control de legionelosis según el Real Decreto 865/2003, la Guía Técnica del Ministerio de Sanidad (Marcó, J., Martí, S., & Martín 2006) y el Decreto del 122/2002 de Cantabria (Decreto 122/2002, de 10 de octubre de 2002)

#### 4.3.4.9 *Riesgo de accidentes*

A las empresas afectadas por la legislación de accidentes graves (SEVESO) se les exigía el cumplimiento del antiguo Real Decreto 1254/1999 sobre accidentes graves (Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio de 1999), derogado por el actual Real Decreto 840/2015 (Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre de 2015).

#### 4.3.4.10 *Impacto ambiental*

Las empresas afectadas por la legislación sobre impacto ambiental deberían cumplir las condiciones de la Declaración de Impacto Ambiental.

#### 4.3.4.11 *Almacenamiento de productos químicos*

Tan sólo 5 provincias en las que se ubican las 36 empresas estudiadas pautaban requisitos sobre el APQ. Dos de ellas: Valladolid y Ávila, tan sólo hacían referencia a la obligatoriedad del cumplimiento del Reglamento de APQ (Real Decreto 379/2001, de 6

## ESTUDIO AAI

de abril de 2001), las otras tres: Extremadura, Cuenca y Murcia exigían el cumplimiento de otros requisitos adicionales como se puede ver en la Tabla 40.

REQUISITOS APQ	EXTREMADURA	CUENCA	VALLADOLID	ÁVILA	MURCIA
Cumplimiento RD 379/2001 de APQ.		X	X	X	X
Cubetos de seguridad.	X	X			X
Sistema de recogida de derrames.	X				
Dirigir vapores ácidos a lavador de gases.	X				
Almacén cerrado con llave y de acceso restringido.		X			
Impermeabilización áreas almacenamiento, tratamiento, manipulación y trasiego de sustancias peligrosas.		X			X
Depósitos combustible sellados y estancos.		X			X
Sistema de detección de fugas.					X
Impedir entrada pluviales.					X
No realizar vertidos que afecten al suelo o aguas subterráneas.					X

Tabla 40. Requisitos exigidos en las AAI en materia de APQ por provincias.

### 4.3.4.12 Requisitos Generales

De todas las empresas estudiadas a las ubicadas en Murcia y Galicia se les exigía como requisito general la designación de un operador ambiental para el cumplimiento del condicionado de la AAI.

A las empresas ubicadas en Galicia también se les exigían otros requisitos generales adicionales:

- Control de consumo de recursos para su optimización.
- Favorecer la contratación de residentes del municipio o cercano.
- Designar un responsable para el cumplimiento del plan de vigilancia y un responsable técnico de la depuradora.

#### 4.3.4.13 *Buenas prácticas medioambientales*

Tan sólo se exigía el cumplimiento de buenas prácticas en País Vasco y Murcia.

#### 4.3.4.14 *EMAS – ISO 14001*

A la empresa estudiada ubicada en Cantabria se le indicaba que si se adhería a EMAS se emitiría un nuevo condicionado en el que se simplificarían los mecanismos de comprobación, así como las modificaciones o renovaciones sucesivas.

#### 4.3.4.15 *Mejores Técnicas Disponibles*

Aunque cualquier empresa que disponga de AAI debe tener en cuenta las MTD indicadas para su sector, tan sólo existe un epígrafe específico sobre la aplicación de dichas MTD en los condicionados de las empresas ubicadas en Castilla La Mancha (concretamente en las provincias de Guadalajara y Toledo) y Cataluña (concretamente en las provincias de Barcelona, Girona y Lleida).

#### 4.3.4.16 *Auditoría ambiental*

Como último requisito, se exigía la realización de auditorías ambientales externas periódicas a las empresas ubicadas en Castilla León, concretamente en las provincias de Burgos y Ávila.

### 4.3.5 **Documentación a entregar a la administración**

En los condicionados de las AAI se incluía documentación que hay que presentar periódicamente ante la administración con el fin de demostrar el correcto funcionamiento de la instalación, el control de la contaminación generada por la misma y la mejora en algunos aspectos ambientales, en concreto de:

- Residuos.
- Vertidos.
- Emisiones a la atmósfera.
- Suelos y aguas subterráneas.
- Productos químicos.

## ESTUDIO AAI

- Ruidos.
- Otros requisitos documentales.

A continuación se detallan las exigencias al respecto de cada uno de ellos.

### 4.3.5.1 *Residuos*

Como se puede observar en la Tabla 41, de las 36 empresas estudiadas, se exigían más requisitos relativos a la entrega de documentación relacionada con los residuos a las empresas ubicadas en Andalucía y Galicia, que se les exigía 6 requisitos, frente a las empresas ubicadas en Asturias, País Vasco y Cataluña, que no se les exigía ningún requisito en este ámbito.

Sin embargo, aunque hay empresas, en las que en su condicionado de AAI no se recogían estos requisitos, los tienen que cumplir igualmente puesto que son requisitos establecidos en la legislación nacional en materia de residuos (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio de 1988; Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero de 2002; Ley 22/2011, de 28 de julio de 2011; Ley 5/2013, de 11 de junio de 2013).

En cuanto a los requisitos exigidos se pueden agrupar en tres ámbitos:

- Requisitos sobre RP:
  - Declaración anual de productor RP.
  - Cada 4 años estudio de minimización de RPs.
  - Presentar un informe anual (cantidad de RPs producidos o importados, naturaleza de los mismos y destino final).
  - Comunicar de forma inmediata la pérdida, desaparición escape de RP.
  - Entregar durante el primer trimestre del año copia de contrato con gestor autorizado para la recogida de RPs.
  - Entrega de los documentos de Control y Seguimiento (DCS) en el plazo de 15 días tras su traslado.
  - Información anual del grado de cumplimiento de los objetivos del estudio de minimización.

- Requisitos sobre RNP:
  - Declaración anual de productor RNP.
  - Informe anual de RNP.
- Requisitos sobre envases y residuos de envases (Ley 11/1997, de 24 d abril de 1997; Real Decreto 782/1998, de 30 de abril de 1998; Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo de 2006):
  - Declaración anual de envases y residuos de envases.
  - Declaración anual del SIG.
  - Cada 3 años PEP.
  - Información anual del grado de cumplimiento de objetivos del PEP.

En la Tabla 41 se muestran la documentación a entregar a la administración en materia de residuos por Comunidades Autónomas.

DOCUMENTACIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS	ANDALUCIA	C. VALENCIANA	ARAGÓN	ASTURIAS	CANARIAS	CANTABRIA	EXTREMADURA	CASTILLA LA MANCHA	LA RIOJA	PAÍS VASCO	NAVARRA	MURCIA	CASTILLA Y LEÓN	MADRID	CATALUÑA	GALICIA
Declaración anual de envases y residuos de envases.	X	X				X					X					X
Declaración anual del SIG.	X	X														X
Declaración anual de productor RP's.	X	X	X				X	X			X		X			X
Declaración anual de productor RNP's.											X					
Cada 4 años estudio de minimización de residuos.	X	X	X			X	X				X		X			X
Presentar un informe anual (cantidad de RPs producidos o importados, naturaleza de los mismos y destino final).	X													X		X
Informe anual de RNP's.														X		
Cada 3 años PEP.	X	X				X										X
Comunicar de forma inmediata la pérdida, desaparición escape de RP's.					X		X									
Entregar durante el primer trimestre del año copia de contrato con gestor autorizado para la recogida de RP's.								X								
Entrega de los DCS en el plazo de 15 días tras su traslado.									X							
Información anual del grado de cumplimiento de objetivos del PEP.											X					
Información anual del grado de cumplimiento de objetivos del estudio de minimización.																X

Tabla 41. Documentación exigida por la administración en materia de residuos.

4.3.5.2 *Vertidos*

De las 36 empresas estudiadas, como se puede observar en la

Tabla 42, las ubicadas en Andalucía son las que más documentación deben presentar a la administración en relación con sus vertidos. No sólo se exige la presentación de un plan de autocontrol, como veremos en apartados siguientes, sino que también se exige la presentación de declaraciones anuales, así como rendimientos de los tratamientos e información sobre el estado de las conducciones o incidencias acaecidas.

DOCUMENTACIÓN EN MATERIA DE VERTIDOS	ANDALUCÍA	C. VALENCIANA	ARAGÓN	ASTURIAS	CANARIAS	CANTABRIA	EXTREMADURA	CASTILLA LA MANCHA	LA RIOJA	PAÍS VASCO	NAVARRA	MURCIA	CASTILLA Y LEÓN	MADRID	CATALUÑA	GALICIA
Declaración anual de vertidos.	X															
Datos del vertido (coordenadas, volumen anual de vertido, caudal medio mensual, esquema vertido, características del vertido).	X															
Informe de los resultados de la Vigilancia de las conducciones de vertido.	X			X (M)												
Rendimiento efectivo de la planta de tratamiento. Mejoras técnicas introducidas y su justificación.	X															
Informe anual sobre el grado de cumplimiento de la autorización.	X												X	X		
Incidencias relevantes.	X															
Analíticas del plan de control.	X	X					X (T)	X (S)		X (T)			X (S)			X (M - S)

Tabla 42. Documentación exigida por la administración en materia de vertidos.

*M: Mensual*

*T: Trimestral*

*S: Semestral*

## ESTUDIO AAI

### 4.3.5.3 Emisiones a la atmósfera

De las 36 empresas estudiadas, a las ubicadas en Cantabria, Castilla León y Galicia son las que más documentación debían presentar a la administración en relación con sus emisiones a la atmósfera, según se puede observar en la Tabla 43. Al igual que en el caso de los vertidos, no sólo se exigía la presentación de un plan de autocontrol, como veremos en apartados siguientes, sino que también se exigía la presentación de informes anuales, así como información sobre las incidencias acaecidas.

DOCUMENTACIÓN EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA	ANDALUCIA	C. VALENCIANA	ARAGÓN	ASTURIAS	CANARIAS	CANTABRIA	EXTREMADURA	CASTILLA LA MANCHA	LA RIOJA	PAÍS VASCO	NAVARRA	MURCIA	CASTILLA Y LEÓN	MADRID	CATALUÑA	GALICIA
Informe anual en el primer trimestre del año.					X	X		X						X		X (T)
Plan de gestión de disolventes en el primer trimestre del año.						X								X	X	
Informe sobre grado de cumplimiento de legislación de COVs.													X			
Notificar a la administración si alguna medición supera los VLE.						X	X						X (I)			X
Nueva medición tras superar VLE.													X			X
Avisar al menos con dos días de antelación la fecha de toma de muestras de emisiones a la atmósfera.							X									
Entrega de las mediciones de control por ECA en el plazo de 10 días.									X			X (2 M)				

Tabla 43. Documentación exigida por la administración en materia de emisiones.

T: Trienal  
I: Informe  
M: Meses

### 4.3.5.4 Suelos y aguas subterráneas

En cuanto a la documentación a presentar a la administración en materia de suelos y aguas subterráneas, tan sólo las empresas estudiadas ubicadas en dos Comunidades Autónomas tenían exigencias al respecto:

- Canarias: Presentar el plan de control y seguimiento de suelos cada 10 años y plan de control y seguimiento de aguas subterráneas cada 5 años.
- Madrid: Cada 8 años debía presentar un informe de situación de suelos.

#### 4.3.5.5 *Productos químicos*

En relación a los productos químicos, sólo a las empresas estudiadas ubicadas en Madrid, se les exigía la presentación de una relación anual de los productos químicos empleados en el proceso de fabricación y en procesos auxiliares, indicando cantidades empleadas y la producción total obtenida.

#### 4.3.5.6 *Ruidos*

Respecto a los ruidos, la periodicidad de presentación de los controles externos varía entre anual, que es el caso más restrictivo y corresponde a las empresas ubicadas en Galicia, hasta octenal, que es el caso más permisivo y corresponde a la empresa ubicada en Navarra, pasando por periodicidades intermedias, bienal (empresas ubicadas en Canarias, Cantabria y Castilla León), trienal (empresas ubicadas en Castilla La Mancha) y quinquenal (empresas ubicadas en la Comunidad Valenciana).

El resto de empresas estudiadas pertenecientes a las provincias de: Aragón, Asturias, Extremadura, Castilla La Mancha, La Rioja, País Vasco, Murcia, Madrid y Cataluña no debían presentar ninguna documentación al respecto a la administración.

#### 4.3.5.7 *Otros requisitos documentales*

En las AAI se incluían ciertos requisitos documentales que no van ligados a ningún aspecto ambiental en concreto, sino que eran requisitos de carácter general como el suministro de información sobre el funcionamiento anual de la instalación a través del PRTR-España, el estado de aplicación de las MTD, el seguro de responsabilidad civil, etc.

Todos ellos quedan recogidos en la Tabla 44.

## ESTUDIO AAI

DOCUMENTACIÓN	ANDALUCIA	C. VALENCIANA	ARAGÓN	ASTURIAS	CANARIAS	CANTABRIA	EXTREMADURA	CASTILLA LA MANCHA	LA RIOJA	PAÍS VASCO	NAVARRA	MURCIA	CASTILLA Y LEÓN	MADRID	CATALUÑA	GALICIA
Informe del cumplimiento del plan de mantenimiento.	X															
Cumplimentar PRTR-España.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X
Anualmente se presentará un informe conjunto con los resultados de los controles realizados y las obligaciones documentales y de información y notificación correspondientes al año precedente.				X	X	X		X	X				X			X
Copia del seguro de responsabilidad civil.								X								
Se remitirán los informes correspondientes a los controles reglamentarios de emisiones y vertidos.								X								
Resultados de las campañas de control de los niveles de contaminación acústica.								X								
Riesgos potenciales para la salud y el medio ambiente de las sustancias que se utilicen o produzcan en la instalación.										X				X		
Notificar a la administración si alguna medición supera los VLE.													X 15D			
Nueva medición tras superar VLE.													X (M)			
Se elaborará y remitirá anualmente, una relación anual de los productos químicos empleados en el proceso de fabricación y en procesos auxiliares.														X		
Análisis continuado de la implantación de MTD's.																X

Tabla 44. Documentación genérica requerida por la administración.

15D: 15 Días; M: mensualmente

### 4.3.6 Plan de control externo

Las empresas con AAI deben demostrar periódicamente el cumplimiento de los VLE respecto a sus aspectos ambientales y para ello se les exigía la realización de planes de

control externo, es decir la realización de mediciones de sus emisiones o de informes, a través de una ECA.

Dichos planes de control externo estaban relacionados con los siguientes aspectos ambientales:

- Emisiones a la atmósfera.
- Ruidos.
- Vertidos.
- Residuos.
- Suelos y aguas subterráneas.
- MTD's.

A continuación se describen los planes de control externo asociados a cada uno de dichos aspectos.

#### 4.3.6.1 *Emisiones a la atmósfera*

Todas las empresas estudiadas debían realizar controles de sus emisiones por una ECA con periodicidad anual si los focos eran del tipo A, con periodicidad trienal si los focos eran del tipo B y con periodicidad quinquenal si los focos eran del tipo C, a excepción de las empresas estudiadas ubicadas en Asturias, Extremadura y Cataluña, que establecían otras periodicidades (Asturias y Extremadura semestralmente y Cataluña bienalmente).

Una vez realizadas las analíticas por una ECA, tan sólo las debían presentar a la administración las empresas ubicadas en Aragón, Murcia y Castilla y León.

A las empresas ubicadas en Galicia además se les exigía la presentación de un plan de mantenimiento preventivo de los focos emisores.

Cabe destacar que aunque en el condicionado de las AAI de las empresas estudiadas ubicadas en Galicia sí se incluía el dar de alta los focos en el registro de la administración, y en el resto de empresas estudiadas no se incluía, es un requisito

## ESTUDIO AAI

exigido por la legislación nacional, al que están obligadas todas las empresas, por lo que no se tiene en cuenta en la valoración de la restricción.

Por todo ello, como se puede observar en la Tabla 45, las empresas estudiadas ubicadas en Aragón, Murcia, Castilla y León y Galicia debían cumplir con más requisitos relacionados con las emisiones a la atmósfera que el resto.

CONTROL EXTERNO EMISIONES	ANDALUCIA	C. VALENCIANA	ARAGÓN	ASTURIAS	CANARIAS	CANTABRIA	EXTREMADURA	CASTILLA LA MANCHA	LA RIOJA	PAÍS VASCO	NAVARRA	MURCIA	CASTILLA Y LEÓN	MADRID	CATALUÑA	GALICIA
Control por ECA Focos A - anual; Focos B-Trienal y Focos C- quinquenal.	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X		X
Control por ECA cada 2 años.															X	
Notificar a la administración que se va a realizar la medición.														X (15D)		
Entregar a la administración tras la realización de las mediciones.													X (2M)			
Presentar a la administración un libro de registro de cada foco acompañado del análisis de la ECA.			X													
Control por ECA cada 6 meses.				X			X									
Presentación a la administración de un informe con resultados analíticos e información de la instalación.												X	X			
Entregar a la administración los informes del mantenimiento preventivo de los focos.																X
Dar de alta los focos en el registro de la administración.																X

Tabla 45. Planes de control externos en materia de emisiones a la atmósfera.

2M: 2 meses; 15D: 15 días antes

4.3.6.2 **Ruido**

En el 64,00% de las AAI estudiadas, pertenecientes a las provincias de Aragón, Asturias, Extremadura, Castilla La Mancha, La Rioja, País Vasco, Murcia, Madrid y Cataluña, no se incluían requisitos respecto a la realización de planes de control externo de ruidos, mientras que en un 36,00% de las AAI sí había exigencias al respecto, aunque esta exigencia era variable entre las distintas Comunidades Autónomas. Incluso en Andalucía había variación entre las distintas provincias pertenecientes a la misma Comunidad Autónoma.

La periodicidad de presentación de los controles variaba entre anual, que es el caso más restrictivo y corresponde a las empresas ubicadas en Galicia, hasta octenal, que es el caso más permisivo y corresponde a la empresa ubicada en Navarra, pasando por periodicidades intermedias, bienal (empresas ubicadas en Canarias, Cantabria y Castilla León) y quinquenal (empresas ubicadas en la Comunidad Valenciana) tal y como se puede observar en la Figura 36.

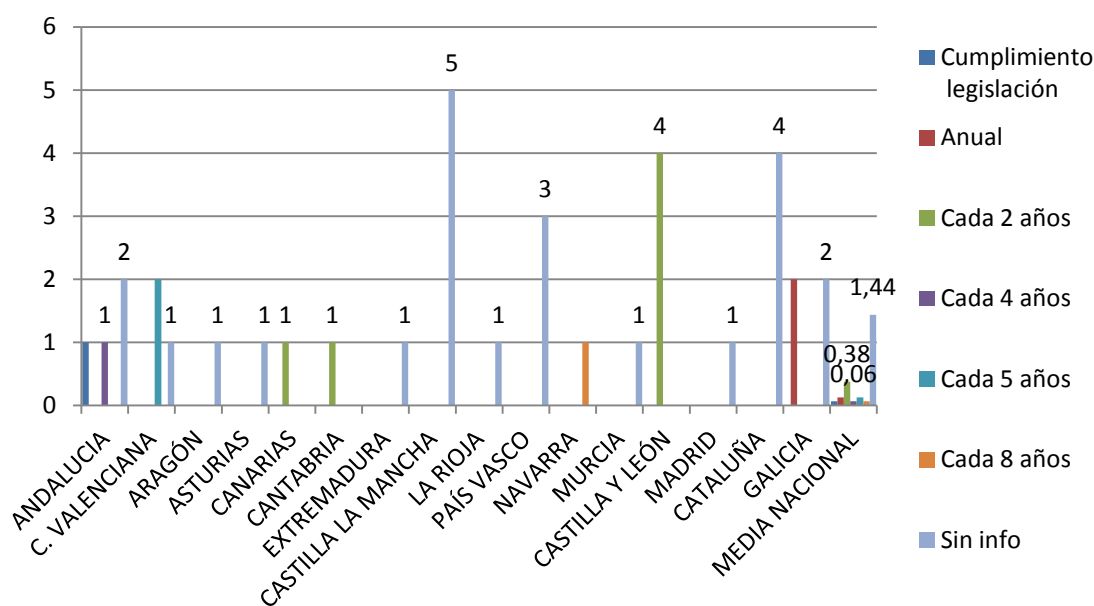


Figura 36. Planes de control externo en materia de ruidos por Comunidades Autónomas.

## ESTUDIO AAI

### 4.3.6.3 Vertidos

La realización de planes de control de vertidos es una de las exigencias más habituales en las AAI, concretamente la segunda más habitual, ya que la primera corresponde a los planes de control de emisiones a la atmósfera, siendo la periodicidad de la realización de las analíticas variable dependiendo de la Comunidad Autónoma dónde está ubicada la empresa, e incluso en el caso de Andalucía, Castilla-León y Galicia de la provincia dónde está ubicada.

En el 38,89% de las AAI estudiadas (14 provincias) no había información sobre la realización de planes de control de vertido, frente al 61,11% que sí disponían de información al respecto. De este último 61,11% existían variaciones en la periodicidad de realización del control del vertido, pudiendo apreciarse que la empresa con mayor exigencia “*periodicidad mensual*”, se encuentra ubicada en Asturias, mientras que las que de menor exigencia “*periodicidad anual*” se encuentran ubicadas en Aragón y Castilla La Mancha. Entre ambos extremos nos encontramos con un grupo de empresas ubicadas en Comunidad Valenciana, Cantabria, Extremadura y País Vasco, que exigían una “*periodicidad trimestral*” y con otro grupo de empresas ubicadas en Navarra, Madrid y Cataluña, que exigían una “*periodicidad semestral*” como se puede observar en la Figura 37.

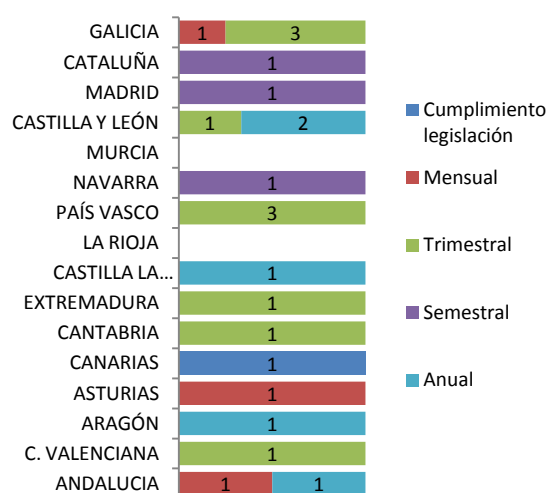


Figura 37. Periodicidad de los planes de control externo en las AAI de las empresas en materia de vertidos por Comunidades Autónomas.

Respecto a la forma de tomar la muestra también había exigencias en la AAI que diferenciaban entre muestreo integrado o muestreo puntual, como se puede observar en la Figura 38.

El 33,33% de las AAI estudiadas (12 provincias) no disponían de información, mientras que un 66,67% sí disponían de información (24 provincias). De este último porcentaje, a un 22,22% se les exigía un muestreo integrado (empresas ubicadas en la Comunidad Valenciana y en Asturias), frente a un 44,44% que se les exigía un muestreo puntual (empresas ubicadas en Aragón, Cantabria, Canarias, Extremadura, Navarra y Madrid).

Las empresas ubicadas en La Rioja y Murcia no disponían de información sobre dicho requisito.

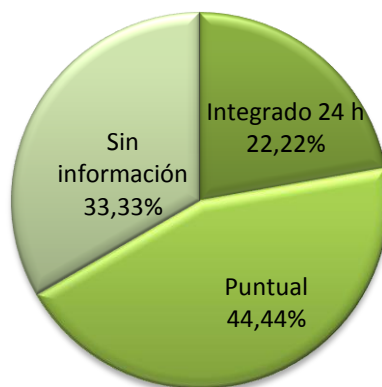


Figura 38. Exigencias respecto a la toma de muestra en los planes de control de vertidos.

#### 4.3.6.4 Residuos

En materia de residuos, tan sólo existen exigencias de control externo en dos Comunidades Autónomas:

- Andalucía (Jaén): Cada 4 años una ECA comprobará el estado del almacenamiento de RP, solicitudes de admisión y documentos de control y seguimiento.

## ESTUDIO AAI

- Cataluña: Se debe controlar cada dos años:
  - El tipo y producción de residuos
  - La disponibilidad y correcta utilización del registro de residuos.
  - La gestión de los residuos a través de gestor autorizado.
  - Condiciones y medidas de prevención, mantenimiento y orden del almacén de residuos.

Cabe destacar que la provincia de Barcelona, además de los requisitos mencionados anteriormente, exige que una ECA acredite la producción anual del almacén de residuos de madera y envases.

### 4.3.6.5 *Suelos y aguas subterráneas*

En materia de suelos y aguas subterráneas sólo se observaron exigencias en las empresas ubicadas en Andalucía (Jaén y Sevilla), Aragón, Canarias, Madrid y Galicia. De todas ellas se vio que se exigía un mayor número de requisitos a las empresas ubicadas en Aragón, como se recoge en la Tabla 46.

Respecto a los requisitos exigidos existen cuatro niveles:

1º-La validación del IPS (Informe preliminar de suelos) ya presentado por las empresas. En caso de detectar alguna variación en la instalación puede solicitarse el segundo nivel.

2º-La ejecución de un Informe base, que ya incluye la caracterización analítica de suelos y aguas subterráneas. Si en dicha caracterización se detectase contaminación habría que pasar al tercer nivel.

3º-La realización de la Evaluación de riesgos. En caso de que se detectara algún riesgo en dicha evaluación habría que pasar al cuarto y último nivel.

4º-La realización de un Plan de remediación. Dicho plan de remediación habría que presentarlo a la administración pertinente para su aprobación, previamente a su ejecución.

	ANDALUCÍA	C. VALENCIANA	ARAGÓN	CANARIAS	MADRID	GALICIA
<b>CONTROL EXTERNO SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS</b>						
Comprobar por ECA bienalmente la validez del IPS (suelos y aguas subterráneas).	X					
Comprobación de las ITC's de los almacenes de productos químicos.	X					
Deberá presentar un informe base, que incluirá el IPS y las actuaciones de caracterización del suelo y aguas subterráneas.			X			
La administración deberá aprobar la propuesta de actuación de caracterización del suelo del informe base, previamente a su ejecución.			X			
Deberá comunicar a la administración cualquier accidente y las modificaciones en el consumo de materias peligrosas que superen en más del 25% del IPS.			X			
Presentar un plan de control y seguimiento del estado del suelo cada 10 años, que validará la administración.			X	X		
En caso de derrame o fuga accidental que suponga contaminación suelo informar al órgano competente de las acciones y resultado de las mismas para solventar la contaminación.				X		
Presentar un plan de control y seguimiento del estado de las aguas subterráneas cada 5 años, que validará la administración.			X	X		
En caso de producirse cambios en las instalaciones que aumenten el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas podría requerirse un plan de control y seguimiento de su calidad.					X	
Caracterización del suelo y del agua subterránea en caso de derrame o fuga.					X	
Instalar piezómetros aguas arriba y aguas abajo de la instalación dónde se harán controles periódicos por ECA.						X
Presentar los resultados a la administración al mes siguiente al estudio.						X
Si se detectara contaminación se realizaría evaluación de riesgos y plan de acción para su control de acuerdo con la administración.						X

Tabla 46. Planes de control externo en materia de suelos y aguas subterráneas.

#### 4.3.6.6 Mejores Técnicas Disponibles

No en todas las AAI estudiadas se incluía un apartado específico para el control de las MTD's implantadas en las empresas. Dicho apartado sólo se encontró en las empresas ubicadas en Cantabria, Madrid, Cataluña y Galicia.

Básicamente los requisitos exigidos al respecto consistieron en la verificación de la implantación de medidas de optimización de los procesos (Barcelona y Lleida) o en la

## **ESTUDIO AAI**

verificación de la implantación y correcto funcionamiento de las MTD's específicas incluidas en el proyecto (Girona).

En las empresas ubicadas en Cantabria, Madrid y Cataluña (Girona) se identificó como MTD de aplicación, la realización del Plan anual de gestión de disolventes.

Tan sólo en las empresas ubicadas en Galicia existía en su AAI un apartado específico de MTD's y Tecnología y técnicas integradas previstas aplicables directamente al sector y a los procesos auxiliares.

### **4.3.7 Plan de control interno**

Los planes de control interno tienen la misma finalidad que los planes de control externo, el aseguramiento del correcto funcionamiento de la instalación. La única diferencia es que para llevar a cabo los planes de control interno no se requiere que las mediciones/informes los realice una ECA, pudiendo ser realizadas por la propia empresa.

Dichos planes de control interno están relacionados con los siguientes aspectos ambientales:

- Vertidos.
- Emisiones a la atmósfera.
- Ruidos.
- Recursos.
- Residuos.
- Suelos y aguas subterráneas.

A continuación se describen los planes de control interno asociados a cada uno de ellos.

#### 4.3.7.1 *Vertidos*

De las 36 empresas estudiadas, las ubicadas en Canarias, Cantabria, Murcia y Castilla León, no disponían de requisitos en su AAI sobre el control interno de sus vertidos, por el contrario las empresas ubicadas en Galicia son las que más exigencias tenían en este ámbito, tal y como se puede observar en la Tabla 47.

Los requisitos van orientados a la realización de controles periódicos internos, mediante la instalación de equipos de medición en continuo, como pHmetros, caudalímetros, conductivímetros, o la realización de analíticas con distintas periodicidades (desde analíticas diarias o mensuales hasta trimestrales); a designar un responsable del proceso de depuración; al registro de la explotación del sistema de depuración; al registro de los consumos de agua; al mantenimiento preventivo de la instalación de depuración; a la optimización del proceso de depuración y a la presentación de declaraciones anuales a la administración.

## ESTUDIO AAI

	ANDALUCIA	C. VALENCIANA	ARAGÓN	ASTURIAS	EXTREMADURA	CASTILLA LA MANCHA	LA RIOJA	PAIS VASCO	NAVARRA	MADRID	CATALUÑA	GALICIA
<b>CONTROL EXTERNO VERTIDOS</b>												
Plan de autocontrol trimestral y análisis anual por ECA.	X	X				X	X					
Análíticas trimestrales a la entrada del proceso de depuración.							X					
Plan de autocontrol mensual de ciertos parámetros.			X						X			X
Medición en continuo de ciertos parámetros, por ej: pH, conductividad y caudal y su registro.				X					X			X
Medición diaria de ciertos parámetros.								X				X
Declaración anual de vertidos se entregará a la Consejería.	X											
Disponer de un manual de mantenimiento preventivo de la instalación, que incluirá un programa de inspección y control.			X									
Registro documental relativo a la explotación de todo el sistema de gestión de aguas residuales y pluviales.					X D,A5					X AAAI	X	X
Instalar un caudalímetro antes del proceso de depuración.					X							
Instalar un caudalímetro, medidor de pH y conductividad antes del punto de vertido.						X						
Libro de registro con los resultados analíticos de muestras trimestrales a la entrada y salida de la instalación de tratamiento.							X					
Anualmente se calculará el consumo de agua de red justificado con las facturas de la entidad abastecedora.										X		
Designar un responsable de la depuradora.											X	
Realizar mantenimiento depuradora.											X	X
Notificar averías en la depuradora a la administración.											X	
Cada dos años comprobar: Correcta gestión de las aguas residuales y las medidas de optimización de proceso aplicadas.											X	
Adaptar condiciones de operación para garantizar ausencia de vertidos incontrolados.												X
Controlar la calidad de los vertidos en caso de mal funcionamiento de las instalaciones.												X
Velar por la calidad de las aguas en situaciones de emergencia (incendio, inundación...).												X

Tabla 47. Planes de control interno en materia de vertidos.

D: Diligenciado

A5: Archivo 5 años

AAAI: Archivo durante la vigencia de la AAI

#### 4.3.7.2 *Emisiones a la atmósfera*

Anteriormente a la publicación de la actualización del catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (Real Decreto 100/2011, de 28 de enero de 2011), la exigencia de realizar planes de autocontrol o control interno venía regulada por el Real Decreto 833/1975 por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico (Real Decreto 833/1975, de 6 de febrero de 1975) y por la Orden sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera en sus artículos 21, 28 y 29 (Orden de 18 de octubre de 1976), e iba ligada al tipo de actividad, concretamente tenían dicha obligación las actividades que disponían de focos emisores pertenecientes a los grupos A (autocontroles cada 15 días) y del grupo B y C autocontroles periódicos, sin especificar periodicidad.

Sin embargo a raíz de la publicación de dicho Real Decreto 100/2011 se pretende que los controles internos sean exigidos por las Comunidades Autónomas y de forma individualizada a cada instalación, *“Conviene asimismo destacar entre los elementos destinados a modular y adecuar los requisitos exigibles al potencial contaminador real de la instalación, la derogación de los VLE y periodicidades generales de control establecidos en el Decreto 833/1975, de 6 de febrero”*, lo que queda ratificado en el artículo 6, que indica que esta exigencia la establecerán las distintas Comunidades Autónomas para cada actividad de forma individualizada, pudiendo exigirse a las empresas con focos emisores pertenecientes a cualquiera de los tres grupos.

En la Tabla 48 se muestran los autocontroles exigidos a las 36 empresas estudiadas, agrupados según la Comunidad Autónoma a la que pertenecen.

## ESTUDIO AAI

CONTROL EXTERNO EMISIONS ATMÓSFERA	ANDALUCIA	C. VALENCIANA	ARAGÓN	ASTURIAS	CANARIAS	CANTABRIA	EXTREMADURA	CASTILLA LA MANCHA	LA RIOJA	PAÍS VASCO	NAVARRA	MURCIA	CASTILLA Y LEÓN	MADRID	CATALUÑA	GALICIA
Autocontroles anuales (Focos tipo B).	X		X		X	X		X				X				
Autocontroles semestrales.								X								
Autocontrol cada año y medio.									X							
Autocontrol al menos cada 3 meses de parámetros de combustión.				X												
Mediciones en continuo o periódicas en el punto final de los conductos dónde se conecte el equipo de reducción de COVs.					X	X										
Cumplimentación libro de registro de emisiones.	X		X D, A	X	X	X	X	X	X A	X		X	X D	X A	X D	X
Informe de control y seguimiento de COVs.												X				
Realizar inspecciones periódicas de funcionamiento de hornos y caldera.												X				
Programa de autocontrol de emisiones difusas.													X			
Sistema de registro de las operaciones que lleven a cabo el control de las emisiones difusas.													X			

Tabla 48. Plan de control interno en materia de emisiones a la atmósfera.

D: Diligenciado

A: Archivo 10 años

#### 4.3.7.3 *Ruidos*

Tan sólo a las empresas ubicadas en 3 Comunidades Autónomas se les exigía en sus AAI el cumplimiento de ciertos controles internos en materia de ruidos:

- Comunidad Valenciana (Valencia): Libro de control de mediciones acústicas, que contendrá: certificados resultado de auditorías e informes completos de las mismas.
- Castilla La Mancha (Albacete, Guadalajara y Toledo): Trienalmente se realizará un estudio del impacto acústico de la actividad, tanto en periodo diurno como nocturno.
- País Vasco (Álava): Control trienal del ruido en la zona más desfavorable, según los resultados podrá pasar a anual.

#### 4.3.7.4 *Recursos*

De las 36 empresas estudiadas, tan sólo una, ubicada en Granada, tenía exigencias en cuanto al control interno y registro de los consumos de recursos, concretamente del agua y la energía consumida.

#### 4.3.7.5 *Suelos y aguas subterráneas*

Respecto al autocontrol en materia de suelos y aguas subterráneas, sólo las empresas ubicadas en Andalucía, Cantabria, Murcia y Galicia tenían exigencias. Dichas exigencias estaban relacionadas principalmente con el mantenimiento de las instalaciones para prevenir posibles fugas que pudieran acabar contaminando el suelo o las aguas subterráneas.

A continuación se indican las exigencias de cada Comunidad Autónoma:

- Andalucía (Cádiz): Plan de mantenimiento adecuado de cubetos y sistemas de drenaje.
- Cantabria: Cumplir legislación y revisión periódica del estado de los canales y cubetos de retención y adecuación de los almacenamientos existentes a la normativa de aplicación.

## ESTUDIO AAI

- Murcia:
  - Recogida de fugas y derrames: los residuos producidos por derrame, accidente, operaciones de mantenimiento, reparación, limpieza, lavado... deben ser controlados, recogidos y gestionados según su naturaleza.
  - Control de fugas y derrames: deberán existir sistemas constructivos (soleras, cubetos, cubiertas, cerramientos, barrera estanca, plan de detección de fugas) que eviten la dispersión y difusión incontrolada en el medio, serán resistentes a las condiciones de los elementos a soportar y compatibles entre ellos.
- Galicia:
  - Mantener en perfecto estado los sistemas de seguridad frente a derrames.
  - Revisar pavimentación.
  - Ante cualquier posible afección del suelo que pudiera surgir de fugas, derrames, roturas de depósitos, conducciones o cualquier incidencia relacionada con la manipulación de materias o residuos, realizar investigación exploratoria para determinar el grado de contaminación de suelos y aguas subterráneas.

### 4.3.7.6 *Residuos*

Los controles internos que debían realizar las empresas en materia de residuos iban relacionados con la generación de RP (estudios de minimización y seguimiento del grado de cumplimiento de sus objetivos), con la generación de envases y residuos de envases (PEP y seguimiento del grado de cumplimiento de sus objetivos), con el almacenamiento de RP's (comprobación del estado del almacén, realización de inspecciones), con la realización de informes anuales (de RP's y de RNP's) y con el registro de todas las gestiones realizadas (de RP's y de RNP's) como se puede observar en la Tabla 49.

No todas las empresas tienen la obligación de realizar los estudios de minimización de RP's, pues en el artículo 17 de la ley de residuos y suelos contaminados se indica “... *Los productores de residuos peligrosos estarán obligados a elaborar y remitir a la*

*Comunidad Autónoma un estudio de minimización comprometiéndose a reducir la producción de sus residuos. Quedan exentos de esta obligación los pequeños productores de residuos peligrosos cuya producción no supere la cantidad reglamentariamente establecida”, de ahí que no sea una exigencia general en todas las AAI de las 36 empresas estudiadas (Ley 22/2011, de 28 de julio de 2011).*

Lo mismo sucede con los planes empresariales de prevención de envases, que son una exigencia del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley de envases y residuos de envases (Real Decreto 782/1998, de 30 de abril de 1998), que indica el artículo 3: *“Estarán obligados a elaborar un plan empresarial de prevención los envasadores que, a lo largo de un año natural, pongan en el mercado una cantidad de productos envasados y, en su caso, de envases industriales o comerciales, que sea susceptible de generar residuos de envases en cuantía superior a las siguientes cantidades:*

- *250 toneladas, si se trata exclusivamente de vidrio,*
- *50 toneladas, si se trata exclusivamente de acero,*
- *30 toneladas, si se trata exclusivamente de aluminio,*
- *21 toneladas, si se trata exclusivamente de plástico,*
- *16 toneladas, si se trata exclusivamente de madera,*
- *14 toneladas, si se trata exclusivamente de cartón o materiales compuestos.*
- *350 toneladas, si se trata de varios materiales y cada uno de ellos no supera, de forma individual, las anteriores cantidades”.*

Como se puede comprobar en la Tabla 49, las empresas ubicadas en Galicia son las que incluían un mayor número de requisitos en materia de control interno de residuos, frente a las ubicadas en Castilla La Mancha, La Rioja, País Vasco y Cataluña que no incluían ningún requisito al respecto en su AAI.

## ESTUDIO AAI

	ANDALUCIA	C. VALENCIANA	ARAGÓN	ASTURIAS	CANARIAS	CANTABRIA	EXTREMADURA	NAVARRA	MURCIA	CASTILLA Y LEÓN	MADRID	GALICIA
<b>CONTROL INTERNO RESIDUOS</b>												
Cada 2 años comprobación del estado del almacenamiento y de la gestión de todos los RP's.	X											
Estudio de minimización de RP's.	X	X	X			X	X	X	X	X		X
Presentar un informe anual (cantidad de RPs producidos o importados, naturaleza de los mismos y destino final).	X										X	X
Informe anual de RNP's.											X	
Libro de registro de RP's.			X D A3	X	X A3	X	X	X		X	X	X A5
Libro de registro de RNP's.			X A3							X		
Se realizarán inspecciones, limpieza y desinfección periódicas de las zonas de almacenamiento de residuos y se registrarán.									X			
Presentará el seguimiento anual de los objetivos del estudio de minimización.												X
Realizar un PEP cada 3 años en caso de superar las cantidades indicadas en la legislación.												X
Información anual del grado de cumplimiento de los objetivos del PEP.								X				

Tabla 49. Planes de control interno en materia de residuos.

D: Diligenciado  
A3: Archivo 3 años  
A5: Archivo 5 años

#### 4.3.8 Plan de mantenimiento

De los 26 requisitos evaluados referentes al mantenimiento de las instalaciones, a las empresas ubicadas en Andalucía se les exigían 17, mientras que a las empresas ubicadas en la Comunidad Valenciana, Aragón, Asturias, Cantabria, Extremadura, La Rioja, Navarra, Murcia, Cataluña y Galicia no se les exigía ningún requisito, tal y como se aprecia en la Tabla 50.

A las empresas que en su AAI se les exigía la presentación de un plan de mantenimiento, según la Comunidad Autónoma dónde estaba ubicada la empresa, dicho plan debía contener diferentes requisitos, relacionados con la revisión de equipos e instalaciones de proceso, auxiliares y de tratamiento de la contaminación, la realización de inspecciones y controles, el registro de los mismos, la definición de responsabilidades e incluso el establecimiento de medidas correctoras.

## ESTUDIO AAI

	ANDALUCÍA	CANARIAS	CASTILLA LA MANCHA	PAÍS VASCO	CASTILLA Y LEÓN	MADRID
<b>PLAN DE MANTENIMIENTO</b>						
Revisión de equipos de depuración de emisiones gaseosas.	X		X	X	X	X
Revisión del estado de la estructura y aislamientos de los tanques de almacenamiento de combustibles y productos químicos.			X			X
Revisión de los equipos con incidencia ambiental.	X	X	X		X	
Revisión de los medidores en continuo y su calibración.	X				X	
Programa de limpieza de material pulverulento.	X	X			X	
Sistema de registro diario de las operaciones.	X				X	
Asignar responsables de cada operación.	X	X			X	
Referenciar los equipos sustituidos.	X				X	
Registrar las operaciones y archivar el registro a disposición de la administración.	X			X	X	X
Valoración de la eficacia de los sistemas de alarma y control.						X
Revisión de los sistemas de atenuación de las emisiones difusas.	X					
Revisión de los sistemas de atenuación acústica.	X	X				
Revisión de los equipos de tratamiento y control de vertidos.	X		X			X
Revisión de las redes de aguas pluviales.	X					
Revisión de los almacenamientos de residuos.	X		X			X
Revisión de los almacenamientos de materias primas.			X			
Revisión de los almacenamientos de productos químicos.						X
Limpieza de las zonas de trasiego.	X					
Revisión y supervisión de tanques, cubas y depósitos para la detección de posibles fugas.	X					
Programa de limpieza periódico de las instalaciones.	X					
Acciones correctoras y plazo de ejecución.	X					
Establecer las medidas correctoras y preventivas que aseguren que, durante las operaciones de mantenimiento y limpieza, los derrames y residuos generados queden convenientemente confinados.			X			
Evitar que cualquier trabajo de mantenimiento o limpieza pueda afectar a las redes de aguas pluviales o suelos sin protección.			X			
Revisión de los sistemas de recogida y retención de vertidos y derrames accidentales de los distintos procesos.			X	X		
Disponer de un manual de mantenimiento preventivo al objeto de garantizar el estado de las instalaciones.				X		
Programa de inspección y control.				X		
Revisión de los medios disponibles para evitar la contaminación en caso de derrames o escapes accidentales y a las medidas de seguridad implantadas.				X		

Tabla 50. Planes de mantenimiento.

#### 4.3.9 Plan de vigilancia

De las empresas estudiadas, tan sólo se exigía disponer de un plan de vigilancia a aquellas ubicadas en Andalucía y Castilla La Mancha.

En Andalucía, concretamente a las empresas ubicadas en Jaén y Sevilla se les exigía la realización de una auditoría inicial y auditorías parciales a los 2, a los 4 y a los 6 años, tras la obtención de la AAI.

En Castilla La Mancha, concretamente a la empresa ubicada en Albacete, se le exigía que presentase para su aprobación un Programa de vigilancia y prevención ambiental en la Dirección General de Evaluación Ambiental, que incluyese:

- Programa de vigilancia y control del proceso productivo: descripción del control a realizar en las diferentes etapas del proceso productivo, parámetros a controlar, características del funcionamiento, equipos utilizados, programa de mediciones, descripción del funcionamiento en situaciones anómalas, etc.
- Descripción de los medios de control de los efluentes de las distintas instalaciones: redes de evacuación y características de los efluentes existentes, parámetros de operación a controlar, puntos, equipos y procedimientos de control utilizados, frecuencia de los controles analíticos.
- Descripción y caracterización de la producción de residuos: caracterización de los residuos, almacenamiento a realizar, cantidades producidas, medidas preventivas de la contaminación, gestión de vertidos accidentales, etc.
- Descripción detallada del control realizado sobre las emisiones canalizadas a la atmósfera: características de los focos, descripción de instalaciones de medición, condición de salida de gases, frecuencia y alcance de los controles reglamentarios, etc.
- Descripción del control realizado sobre las emisiones difusas, particularmente las producidas en las zonas de las cubas.
- Programa de vigilancia del impacto acústico de la zona, que constará al menos de: las frecuencias de campañas de medición de los niveles de ruido,

## ESTUDIO AAI

determinación de los puntos de control en el entorno de la instalación, equipos, empleados, etc.

- Procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos.
- Programa de mantenimiento y limpieza de las cubas, que incluirá, al menos, la frecuencia de realización y los ratios de producción de residuos derivados de estas operaciones.
- Plan de emergencia medioambiental, donde se establezcan los procedimientos y gestión paralela a realizar sobre el ámbito medioambiental en caso de posibles anomalías de funcionamiento, incidencias, situaciones transitorias (arranque y parada) o situaciones de emergencia.
- Incluirá un protocolo de actuación.

### 4.4 HERRAMIENTAS DE GESTIÓN AMBIENTAL IDENTIFICADAS EN LAS AAI

En el análisis de las AAI de las 36 empresas se han identificado las herramientas de gestión ambiental empleadas por las empresas para dar cumplimiento a los requisitos exigidos en las mismas. Dichas herramientas han sido clasificadas en tres grupos: declaraciones, planes de registro/control y planes de mejora. Todas ellas son consideradas como herramientas de gestión ambiental porque son de utilizad en la identificación y cuantificación de los aspectos ambientales y algunas de ellas en el planteamiento de acciones de mejora.

Las herramientas identificadas han sido:

- Declaraciones:
  - Declaraciones de autoconsumos.
  - Declaraciones de producción de aguas residuales.
  - Declaración anual del PRTR-España (declaración de las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo).
  - Declaración anual de envases y residuos de envases.
  - Declaración anual del SIG.

- Planes de registro/control:
  - Planes de control de vertidos.
  - Planes de control de emisiones atmosféricas.
  - Planes de control de suelos y aguas subterráneas.
  - Plan de gestión de disolventes.
  - Plan de prevención y control de la legionelosis.
  - Planes de control de ruidos / auditorías acústicas.
  - Control de las MTD's implantadas.
  - Informe anual de RP's.
  - Informe anual de RNP's.
  - Informe anual de los productos químicos empleados en el proceso de fabricación y en procesos auxiliares.
  - Archivo cronológico de RP's.
  - Libro de registro de RNP's.
  - Libro de registro de emisiones a la atmósfera.
  - Libro de registro de vertidos.
  - Libro de control de emisiones acústicas.
- Planes de acción:
  - Estudio de minimización de RP's.
  - Plan empresarial de prevención de envases y residuos de envases.
  - Planes de mantenimiento.
  - Planes de emergencia.

## ESTUDIO AAI

### 4.5 SÍNTESIS

Tras el análisis y la evaluación de los resultados del estudio de las AAI de las 36 empresas del sector Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)” se han obtenido las siguientes conclusiones:

1. El acceso a las resoluciones administrativas de concesión de las AAI, a sus modificaciones y a sus actualizaciones posteriores es complejo y ha dificultado la realización del presente estudio, a pesar de existir una legislación específica sobre el derecho a la información en materia de medio ambiente, que obliga a que estas estén a disposición del público.
2. Los requisitos legales de carácter ambiental que son de obligado cumplimiento para las 36 empresas estudiadas no están recogidos en su totalidad en las resoluciones de la AAI, por lo que las empresas a pesar de disponer de la AAI deben disponer de un mecanismo de actualización de los requisitos legales que le sean de aplicación. Los SGA podrían ser una herramienta de gran ayuda para la actualización y cumplimiento de dichos requisitos.
3. Se observa una gran variabilidad entre los requisitos ambientales exigidos a las empresas estudiadas en las resoluciones de sus AAI. Esta variabilidad no sólo se aprecia entre las distintas Comunidades Autónomas, sino también entre las distintas provincias pertenecientes a una misma Comunidad Autónoma, lo que supone una desigualdad en las exigencias legales, en el desarrollo de la actividad empresarial, así como en el impacto medioambiental generado a nivel nacional.
4. De las 36 AAI estudiadas, a las que más requisitos se les exige son a las ubicadas en Galicia y a las que menos a las ubicadas en La Rioja, Extremadura y Navarra. Estas diferencias podrían influir en la decisión de ubicación ante la apertura o traslado de las empresas de este sector.
5. Se han identificado las herramientas de gestión ambiental que se emplean en el marco de la AAI y que, además de dar cumplimiento a un requisito legal, pueden emplearse para la mejora continua y para la implantación de un SGA.

**CAPÍTULO 5. DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA  
PARA LA PLANIFICACIÓN DE UN SISTEMA DE  
GESTIÓN AMBIENTAL A PARTIR DE LA  
AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA.  
METODOLOGÍA PLANGESMA**

---



Tras el estudio de las AAI de las empresas de recubrimientos metálicos, el siguiente objetivo de la tesis doctoral ha sido desarrollar una metodología aplicable a las empresas de dicho sector que les facilite el paso del cumplimiento legal a la mejora continua, adquiriendo así un mayor compromiso con la prevención de la contaminación, dicha metodología ha sido denominada PLANGESMA.

Como indica la Norma UNE-EN ISO 14001:2015 (AENOR 2015b) lograr un equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía se considera esencial para satisfacer las necesidades del presente sin poner en riesgo la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades. Por ello, las organizaciones deben adoptar un enfoque sistemático mediante la implementación de un SGA, cuyo objetivo es contribuir al “pilar ambiental” de la sostenibilidad.

Los resultados previstos de un SGA son:

- La mejora del desempeño ambiental.
- El cumplimiento de los requisitos legales.
- El logro de los objetivos medioambientales.

El objetivo de la Metodología PLANGESMA es facilitar a las empresas que disponen de AAI la planificación de un SGA en base a la Norma UNE-EN ISO 14001:2015, según su apartado 6.

PLANGESMA ha sido modelada en hojas de cálculo de Microsoft Excel y se ha estructurado en tres etapas, una primera para la identificación y evaluación de aspectos ambientales, una segunda de identificación y evaluación de requisitos legales y otros requisitos y una tercera para la elaboración de un plan de acción ambiental.

Los datos requeridos en PLANGESMA para la planificación de un SGA se obtendrán a partir de la información aportada en las resoluciones de las AAI, así como de los requisitos exigidos por las mismas.

## **PLANGESMA**

Para el desarrollo de la Metodología “PLANGESMA” ha sido necesaria la ejecución de las siguientes fases, que se explican en los subsiguientes apartados:

- Fase 1. Identificación de las exigencias de un SGA.
- Fase 2. Identificación y evaluación de aspectos ambientales.
- Fase 3. Requisitos legales y otros requisitos.
- Fase 4. Planificación de acciones.
- Fase 5. Objetivos ambientales y planificación para lograrlos.
- Fase 6. Indicadores.
- Fase 7. Diseño de la Metodología PLANGESMA.
- Fase 8. Validación de la Metodología PLANGESMA.

### **5.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE UN SGA**

Los puntos que recoge la Norma UNE-EN ISO 14001:2015 para la implantación de un SGA son:

- 0. Introducción.*
- 1. Objeto y campo de aplicación.*
- 2. Referencias normativas.*
- 3. Términos y definiciones.*
- 4. Contexto de la organización.*
  - 4.1. Comprensión de la organización y de su contexto.*
  - 4.2. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.*
  - 4.3. Determinación del alcance del SGA.*
  - 4.4. SGA.*
- 5. Liderazgo.*
  - 5.1. Liderazgo y compromiso.*
  - 5.2. Política ambiental.*
  - 5.3. Roles, responsabilidades y autoridades en la organización.*
- 6. Planificación.*
  - 6.1. Acciones para abordar riesgos y oportunidades.*

- 6.1.1. *Generalidades.*
- 6.1.2. *Aspectos ambientales.*
- 6.1.3. *Requisitos legales y otros requisitos.*
- 6.1.4. *Planificación de acciones.*
- 6.2. *Objetivos ambientales y planificación para lograrlos.*
  - 6.2.1. *Objetivos ambientales.*
  - 6.2.2. *Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales.*
- 7. *Apoyo.*
  - 7.1. *Recursos.*
  - 7.2. *Competencia.*
  - 7.3. *Toma de conciencia.*
  - 7.4. *Comunicación.*
  - 7.5. *Información documentada.*
- 8. *Operación.*
  - 8.1. *Planificación y control operacional.*
  - 8.2. *Preparación y respuesta ante emergencias.*
- 9. *Evaluación del desempeño.*
  - 9.1. *Seguimiento, medición, análisis y evaluación.*
  - 9.2. *Auditoría interna.*
  - 9.3. *Revisión por la dirección.*
- 10. *Mejora.*
  - 10.1. *Generalidades.*
  - 10.2. *No conformidad y acción correctiva.*
  - 10.3. *Mejora continua.*

Como se indica en la Norma UNE-EN ISO 14001: 2015 los SGA están basados en el ciclo de mejora continua PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) o Ciclo de Deming (Walton, M., y Deming 2004), que consta de cuatro etapas: la empresa planifica un cambio, lo realiza, verifica los resultados y actúa “Planificar, Hacer, Verificar y Actuar” (AENOR 2015b). A continuación se explica cada una de las etapas, identificando en cada una de ellas su correlación con los distintos apartados de la Norma:

## PLANGESMA

- Planificar: establecer los objetivos ambientales y los procesos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con la política ambiental de la organización. En este epígrafe se incluyen los siguientes apartados de la Norma UNE-EN ISO 14001:2015 (6): aspectos ambientales, requisitos legales y otros requisitos, objetivos y planificación de acciones.
- Hacer: implementar los procesos según lo planificado. En este epígrafe se incluyen los siguientes apartados de la Norma UNE-EN ISO 14001:2015 (7 y 8): recursos, competencia, toma de conciencia, comunicación, información documentada, planificación y control operacional y preparación y respuesta ante emergencias.
- Verificar: hacer el seguimiento y medir los procesos respecto a la política ambiental, incluidos sus compromisos, objetivos ambientales y criterios operacionales, e informar de sus resultados. En este epígrafe se incluyen los siguientes apartados de la Norma UNE-EN ISO 14001:2015 (9): seguimiento, medición, análisis y evaluación, auditoría interna y revisión por la dirección.
- Actuar: emprender acciones para mejorar continuamente. En este epígrafe se incluyen los siguientes apartados de la Norma UNE-EN ISO 14001:2015 (10): No conformidad y acción correctiva y mejora continua

De todos los apartados citados anteriormente el correspondiente a la planificación es, sin duda, el más crucial, ya que es la fase en la que se diseña el SGA previamente a su implantación. Es posiblemente el núcleo central de la norma, en él confluyen los puntos 4.1 y 4.2 y de él emanan los puntos 8.1 y 9.3, que conducirán a la mejora continua 10.3 (Muriel 2006; Valdés, J.L., Alonso M.C. 2016). De ahí el interés por el desarrollo de la metodología propuesta en el presente trabajo.

Respecto a dicho apartado de planificación, cabe destacar que la Norma UNE-EN ISO 14001:2015 indica que la organización cuando planifica un SGA debe tener un pensamiento basado en riesgos, es decir la organización debe determinar cómo su interacción con el medio ambiente va a originar amenazas y oportunidades respecto al medio ambiente y a su negocio empresarial.

Para poder identificar dichos riesgos, las organizaciones deben tener en cuenta:

- Las cuestiones referidas en el apartado 4.1 (comprensión de la organización y de su contexto).
- Los requisitos referidos en el apartado 4.2 (comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas)
- El alcance del SGA.

Y determinar los riesgos y oportunidades relacionados con sus:

- Aspectos ambientales.
- Requisitos legales y otros requisitos.
- Otras cuestiones y requisitos identificados en los apartados 4.1 y 4.2.

Respecto a este punto, cabe destacar que queda fuera del alcance de PLANGESMA la identificación de “otras cuestiones y requisitos identificados en los apartados 4.1 y 4.2”, puesto que con el desarrollo de la Metodología se ha pretendido que las organizaciones puedan obtener la información requerida para la planificación de un SGA a partir de las resoluciones de las AAI, así como de los requisitos exigidos en las mismas, y de dichos documentos no se puede extraer la comprensión de la organización y de su contexto (apartado 4.1) y la comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas (apartado 4.2).

No obstante, la Metodología PLANGESMA facilita tres fichas específicas para que aquellas organizaciones que quieran determinar sus riesgos y oportunidades puedan realizarlo, aunque la información requerida para ello no esté recogida en sus AAI.

## **5.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES**

### **5.2.1 Identificación de aspectos ambientales**

Como se ha comentado en el apartado 5.1, una de las exigencias de un SGA es la determinación de los aspectos ambientales de las actividades, productos y servicios que la organización pueda controlar y de aquellos en los que pueda influir, y sus

## PLANGESMA

impactos ambientales asociados, desde una perspectiva del ciclo de vida, entendiendo por aspecto ambiental el elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente (AENOR 2015b).

Cuando se indica que debe tenerse en cuenta la perspectiva del ciclo de vida, no significa que se requiera la realización de un análisis de ciclo de vida detallado, sino que es suficiente con reflexionar cuidadosamente acerca de las etapas del ciclo de vida que pueden estar bajo el control o influencia de la organización. Dichas etapas incluyen la adquisición de las materias primas, el diseño, la producción, el transporte/entrega, el uso, el tratamiento al finalizar la vida y la disposición final. Además, no todas ellas deberán tenerse siempre en cuenta, ello dependerá de la actividad, producto o servicio que la empresa vaya a desarrollar.

A muchas organizaciones les resulta difícil comprender la definición que la norma aporta de un aspecto ambiental y crean sus propias definiciones como podrían ser las actividades que desarrollan y generan un impacto ambiental, los resultados de dichas actividades o una combinación de ambas. Se puede afirmar que no hay maneras correctas o incorrectas de definir un aspecto ambiental, por lo que todas ellas podrían considerarse como válidas (Woodside G, Aurrichio P 1998).

Como ya se ha comentado anteriormente la planificación es la etapa más crucial en la implantación de un SGA, y dentro de ella el apartado de identificación y evaluación de los aspectos ambientales es considerado uno de los requisitos más importantes de la planificación, ya que determina la forma y el enfoque de todo el SGA (Whitelaw 2004; Zobel & Burman 2004), así como el más difícil (Jackson 1997). De ahí que a muchas organizaciones les resulte este punto de la norma como uno de los más complicados de aplicar en el proceso de implantación de un SGA (Hillary 1998; Babakri *et al.* 2003; Darbra *et al.* 2005; Lundberg *et al.* 2007), una prueba de ello son los resultados de los estudios realizados en empresas manufactureras estadounidenses, suecas y estonias (Zobel *et al.* 2002; Babakri *et al.* 2003; Zobel & Burman 2004). Para paliar dicha

dificultad, las organizaciones desarrollan sus propios procedimientos inspirándose en guías o literatura existente.

La Norma UNE-EN ISO 14001:2015 no indica cómo debe realizarse el proceso de identificación y evaluación de aspectos ambientales, deja libertad a las organizaciones en la selección de la metodología más idónea en cada caso. De ahí que las empresas utilicen modelos diferentes y criterios diferentes. La Norma tan sólo indica que cuando se determinan los aspectos ambientales, la organización debe tener en cuenta:

- Los cambios, incluidos los desarrollos nuevos o planificados, y las actividades, productos y servicios nuevos o modificados.
- Las condiciones anormales y las situaciones de emergencia razonablemente previsibles.

El Reglamento EMAS (Reglamento (CE) nº 1221/2009, de 25 de noviembre de 2009; Real Decreto 239/2013, de 5 de abril de 2013), sí da algunas indicaciones de cómo hacerlo, indicando que las organizaciones deberán realizar como fase previa a la implantación un Análisis Medioambiental, que abordará las siguientes áreas:

- Indicación de los requisitos legales aplicables en materia de medio ambiente.
- Indicación de todos los aspectos medioambientales directos e indirectos que tengan un impacto ambiental significativo, cualificados y cuantificados según convenga, y compilación de un registro de los catalogados como significativos.
- Descripción de los criterios para la evaluación del carácter significativo del impacto ambiental.

Aun así, tampoco da unas pautas claras de cómo hacer la evaluación de los aspectos ambientales (Marazza *et al.* 2010). De hecho, muchos autores subrayan esta falta de orientación (Johnston *et al.* 2000; Darbra *et al.* 2005; Ghisellini & Thurston 2005; Perotto *et al.* 2008) y reconocen la necesidad de la investigación en este campo (Zobel & Burman 2004), así como la importancia de lograr la transparencia y la reproducibilidad para que el sistema logre ser objetivo (Zobel *et al.* 2002; Perotto E. 2006; Pöder 2006).

## PLANGESMA

Existen distintas formas de identificar los aspectos ambientales:

- Realizando una revisión ambiental inicial (Fernández-Vítora *et al.* 1997; Block 1999).
- Utilizando ciertas herramientas como pueden ser: listas de chequeo, guiones, cuestionarios.
- Utilizando metodologías basadas en: la cadena de valor, la identificación de materiales, el cumplimiento de requisitos legales, el flujo de proceso.
- Utilizando procedimientos específicos, etc.
- Realizando una identificación inicial de los aspectos asociados a los requerimientos regulatorios y legales (Tibor, T., & Feldman 1996). Dichas regulaciones indican los aspectos ambientales más importantes, por lo que suelen ser de gran ayuda, sin embargo, habría que prestar especial atención a aquellos aspectos ligados a actividades no reguladas para que no se quedaran sin identificar.

De todas ellas, una de las más habituales empleadas por las organizaciones previamente a la implantación de un SGA, es la revisión ambiental inicial (Fernández-Vítora *et al.* 1997; Canter Larry W. 1998), en la que identifican los requisitos legales que le son de aplicación y de ahí deducen los aspectos ambientales.

Dicha revisión no debe confundirse con una auditoría medioambiental o con una evaluación de impacto ambiental (Roberts, H., and Robinson 1999), ni considerarse como una acción puntual aislada, sino que deber ser una acción que se repita con una periodicidad establecida, por ejemplo anualmente, para que se puedan identificar todos los aspectos ambientales inherentes a la actividad de las organizaciones.

Posteriormente en el proceso de implantación se suelen desarrollar procedimientos específicos para la identificación y evaluación de aspectos ambientales, sin embargo la mayoría de organizaciones, en dichos procedimientos no indica cómo realizar el proceso de actualización de la identificación de los aspectos ambientales.

En el presente trabajo se ha propuesto la realización de la identificación de los aspectos ambientales a partir de los requisitos legales (Tibor, T., & Feldman 1996), siendo la novedad que dichos requisitos se identifican a partir de la información aportada en las resoluciones de concesión de las AAI.

Esto supone una gran ventaja para las empresas, ya que que toda la información la pueden extraer de un único documento, la resolución de la AAI.

Dicha metodología novedosa de identificación de aspectos ambientales se ha modelado a través de una aplicación denominada PLANGESMA.

A partir del estudio de las 36 AAI de las empresas del sector de “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)”, realizado en el apartado 4.3 de este trabajo y del cuestionario realizado en el apartado 3.4, se extractaron los distintos aspectos ambientales que han sido tenidos en cuenta en las resoluciones de las AAI (ver Tabla 51) y en PLANGESMA.

ASPECTOS AMBIENTALES	CUESTIONARIO (%)	AAI (%)
VERTIDOS	100,0	97,22
RESIDUOS	93,50	100
RUIDOS	80,60	86,11
EMISIONES ATMOSFÉRICAS	93,50	94,44
SUELOS	67,70	--
LEGIONELOSIS	3,20	11,11
CONSUMO RECURSOS	32,30	--
AGUAS SUBTERRÁNEAS	3,20	--
SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS	--	63,89

Tabla 51. Aspectos ambientales incluidos en las resoluciones de las AAI y en el cuestionario.

## PLANGESMA

Todos los epígrafes que aparecen en la Tabla 51 han sido considerados en el desarrollo de la metodología PLANGESMA, con las siguientes peculiaridades:

- En el epígrafe de residuos se ha incluido el de envases y residuos de envases.
- En el epígrafe de emisiones atmosféricas se ha incluido la legionelosis, como un parámetros más a controlar, al tener una representación muy escasa en las AAI estudiadas y no tener por tanto entidad suficiente para ser un epígrafe independiente.
- Los suelos y aguas subterráneas se han incluido en un único epígrafe.
- Los recursos también han sido tenidos en cuenta, ya que, aunque no están recogidos en los condicionados de las AAI, sí es un epígrafe que se incluye en el apartado de descripción de la instalación de las resoluciones de las AAI, por lo que se pueden conocer como punto de partida los datos de consumo en el momento en que se solicitó la AAI.

De este modo se estaría dando cumplimiento a los requisitos de la Norma UNE-EN ISO 14001 (AENOR 2015b), que indica en el epígrafe A.6.1.2. que cuando una organización determina sus aspectos ambientales, “puede” considerar:

- las emisiones al aire,
- los vertidos al agua,
- las descargas al suelo,
- el uso de materias primas y recursos naturales,
- el uso de energía,
- la energía emitida (por ejemplo, calor, radiación, vibración, ruido y luz),
- la generación de residuos y/o subproductos,
- el uso del espacio,

Los aspectos ambientales identificados e incluidos en la metodología PLANGESMA, como ya se ha comentado anteriormente, deberán ser revisados y actualizados periódicamente y para ello se deberán tener en cuenta:

- Los elementos de entrada y de salida (tanto previstos e imprevistos) que están asociados con sus actividades, productos y servicios pertinentes actuales y pasados.
- Los desarrollos nuevos o planificados.
- Las actividades, productos y servicios nuevos o modificados.

Y deberán considerar en dicha revisión:

- Las condiciones de operación normales y anormales.
- Las condiciones de parada y arranque.
- las situaciones de emergencia razonablemente previsibles, así como las ocurridas con anterioridad.

### **5.2.2 Evaluación de los aspectos ambientales**

Una vez identificados los aspectos ambientales de la empresa u organización, se debe proceder a su valoración o cuantificación, para conocer cuáles de todos ellos son realmente significativos. No hay un método único para determinar los aspectos ambientales significativos. Existen tantos esquemas para la evaluación de aspectos ambientales como empresas que realizan procesos de evaluación. Sin embargo, el método y los criterios que se usen deberían arrojar resultados coherentes. Una organización puede elegir la combinación de criterios de evaluación que considere apropiados para sus operaciones y actividades.

Un aspecto ambiental significativo puede dar como resultado uno o más impactos ambientales significativos y por tanto generar riesgos y oportunidades que necesitan abordarse para asegurar que la organización pueda lograr los resultados previstos de su SGA.

Los cambios en el medio ambiente, ya sean adversos o beneficiosos, que son el resultado total o parcial de los aspectos ambientales, se denominan “impactos ambientales”. Los impactos ambientales pueden ocurrir a escala local, regional y global, y también pueden ser de naturaleza directa, indirecta o acumulativa. La

## **PLANGESMA**

relación entre los aspectos ambientales y los impactos ambientales es una relación de causa-efecto.

Los aspectos ambientales pueden crear riesgos y oportunidades asociados con impactos ambientales adversos, impactos ambientales beneficiosos y otros efectos para la organización. Los riesgos y oportunidades relacionados con aspectos ambientales se pueden determinar como parte de la evaluación de la significancia.

Existe una gran confusión a la hora de interpretar y aplicar los requisitos de la Norma UNE-EN ISO 14001 con respecto a los criterios de evaluación de los aspectos ambientales (Ghisellini & Thurston 2005).

Es muy habitual emplear escalas para evaluar y clasificar cada aspecto ambiental (Hillary & Loth 1998), sin embargo, muchas de las metodologías utilizadas tienen fallos debido a su excesiva simplificación y subjetividad en la asignación de la puntuación y en la elección de los criterios, sobre todo, aquellas catalogadas como cualitativas (Perotto E. 2006). Algunos autores han llevado a cabo una revisión de las metodologías empleadas por las empresas y han llegado a la conclusión de que existe una gran limitación en cuanto a la transparencia y reproducibilidad de las sistemáticas de evaluación (Zobel & Burman 2004; Darbra *et al.* 2005).

Los métodos apreciados por su flexibilidad y sencillez suelen tener su punto débil en la reproducibilidad limitada debido a la subjetividad y el uso de juicio personal (Perotto E. 2006), por ello en la metodología PLANGESMA se han tenido en cuenta todas estas limitaciones y se ha propuesto un sistema de evaluación con un elevado grado de objetividad, tal y como se detallará en apartados posteriores.

### 5.2.2.1 *Criterios de evaluación*

La Guía para la aplicación de UNE-EN ISO 14001:2015 (Valdés, J.L., Alonso M.C. 2016) presenta las características que deben cumplir los criterios de evaluación de los aspectos ambientales identificados:

*“Criterios ambientales, los criterios deben tener un carácter ambiental: peligrosidad, sensibilidad del medio.*

*Criterios objetivos, la sistemática de evaluación debe asegurar la objetividad: frecuencia de aparición del aspecto ambiental.*

*Criterios sensibles a la mejora, criterios que reflejen el resultado de la aplicación del SGA: magnitud.*

*Criterios que no permitan situaciones de incumplimiento legal, pueden usarse criterios de proximidad a los límites legales, pero sin superarlos.”*

Los criterios ambientales son los criterios fundamentales y mínimos para evaluar los aspectos ambientales y se pueden relacionar con el aspecto ambiental (por ejemplo, tipo, tamaño, frecuencia) o con el impacto ambiental (por ejemplo, magnitud, severidad, duración, exposición).

Un aspecto ambiental podría no ser significativo cuando se consideran solamente los criterios ambientales. Sin embargo, cuando se consideran otros criterios (requisitos legales o las preocupaciones de las partes interesadas) puede alcanzar o superar el límite de significancia. Lo que nos indica la relevancia de que un proceso de evaluación debe recoger más de un criterio.

A continuación se citan diferentes criterios de evaluación empleados por las empresas:

- Magnitud/Intensidad: cantidad, masa, volumen, caudal o nivel de presión sonora del agente contaminante.
- Naturaleza del agente contaminante en función de su peligrosidad.
- Probabilidad de ocurrencia del aspecto.

## PLANGESMA

- Acercamiento al límite legal o estado de regulación.
- Gestión final del aspecto.
- Sensibilidad del medio.
- Disponibilidad del recurso.
- Frecuencia.
- Duración de la acción que provoca el impacto.
- Permanencia o persistencia del impacto.
- Amplitud geográfica o extensión de la acción que provoca el impacto.
- Posibilidad de control.
- Exigencia de información.
- Partes interesadas.

Al ser la evaluación de aspectos ambientales una parte tan crítica en la planificación de un SGA, existe una gran variabilidad en la bibliografía de metodologías desarrolladas para ello, con las consecuentes discrepancias. Una prueba de ello son los estudios realizados sobre los criterios más utilizados en las metodologías de evaluación de aspectos ambientales. Hay autores que indican que son: magnitud, probabilidad, frecuencia, amplitud, posibilidad de control, estado de regulación, exigencia de información, partes afectadas y duración (Block 1999), otros indican: la magnitud del impacto, la gravedad del impacto, la probabilidad de ocurrencia, la permanencia del impacto, su clasificación como real o potencial, existencia de regulación legal, la dificultad de modificación del impacto y las preocupaciones de las partes interesadas (Zobel & Burman 2004).

Aun existiendo esa gran variabilidad en la evaluación de aspectos ambientales, se podría decir que las empresas suelen utilizar metodologías basadas en 4-10 criterios de los citados anteriormente y que de todos ellos, los coincidentes en la mayoría de metodologías, son tres: estado de regulación, partes interesadas y frecuencia, tal y como se puede apreciar en la Tabla 52.

Criteria	SOURCE				
	Block (1999)	Belmane and others (2002)	Kinsella and McCully (2003)	Gisellini and Thurston (2004)	Whitelaw (2004)
Spatial scale	+				+
Severity	+	+			
Consequence					+
Probability	+				+
Temporal scale	+	+			+
Regulatory status	+	+	+	+	+
Cost of changing impacts			+	+	
Effect on other activities					+
Stakeholders/nuisance	+	+		+	+
Public image/community			+		
Frequency	+	+	+		
Amount of an aspect		+			
Overall environmental impact				+	
Controllability	+				
Reportability	+				
Past incidents					+
Abnormal					+
Lack of information					+

Tabla 52. Criterios de valoración de aspectos presentados en la bibliografía (Pöder 2004).

De las distintas metodologías encontradas en la bibliografía, no todas han sido recogidas en la tabla anterior. A continuación se citan algunas de las que se han considerado relevantes por sus distintos enfoques:

- Una metodología que tenga en cuenta tanto criterios ambientales: escala, gravedad, probabilidad de ocurrencia y duración de la aparición del impacto; como otros criterios: consideraciones comerciales, normativa legal, el efecto de cualquier alteración en otras actividades y procesos, las preocupaciones de las partes interesadas, los efectos en la imagen pública de la organización y la dificultad y costo de las alteraciones causadas por el impacto (Seiffert 2008a).
- Una metodología que seleccione cinco o seis criterios de entre los nueve que se proponen a continuación: magnitud, probabilidad, frecuencia, amplitud, posibilidad de control, estado de regulación, exigencia de información, partes interesadas y duración del impacto (Block 1999).
- Una metodología basada en tres niveles que tiene en cuenta condiciones predefinidas para cada uno de ellos según los siguientes criterios: la violación de las condiciones establecidas en la ley, la gravedad del aspecto, su probabilidad, factores socioeconómicos y la incertidumbre (Pöder 2006).

## PLANGESMA

Por tanto, a la vista de tal disparidad de criterios y de metodologías, en el desarrollo de PLANGESMA se optó por la selección de los criterios atendiendo a los siguientes requisitos:

- **Practicidad:** la adopción de un mayor número de categorías es muy interesante desde el punto de vista técnico, ya que permite una mayor precisión al ofrecer una gama amplia de opciones para evaluar los aspectos, sin embargo, conduce a una pérdida de practicidad porque requiere que los que llevan a cabo la recopilación de datos tengan un conocimiento técnico más específico (Seiffert 2008b). Este requisito incluye la sencillez de uso, la facilidad de cumplimentación y registro.
- **Consistencia y solidez.** Es crucial incluir, explícita o implícitamente, todas las dimensiones básicas que influyen en el resultado de la evaluación de los aspectos, para que la metodología no sea inconsistente (Pöder 2006).
- **Claridad y concreción.** Debe quedar claro el significado de cada criterio y se debe evitar la superposición entre criterios (Pöder 2006).
- **Objetividad y reproducibilidad,** que es de vital importancia y necesaria para la credibilidad del SGA (Zobel & Burman 2004).
- **Idiosincrasia del sector.** Se ha tenido en cuenta las peculiaridades propias de las empresas del sector de “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)”.

Teniendo en cuenta estos requisitos se seleccionaron los siguientes 6 criterios: requisitos legales, peligrosidad, cantidad relativa, frecuencia, medio receptor/recursos y partes interesadas.

### 5.2.2.2 *Escalas de baremación*

Existen dos tipos de escalas de baremación:

- **Numéricas:** Los criterios de evaluación utilizan generalmente escalas de uno a tres y de uno a cinco, aunque en algunas ocasiones se observan escalas de uno a cuatro con la finalidad de que los encargados de la evaluación ante cualquier

duda en el proceso no tiendan a elegir un valor medio, sino que definan si consideran el aspecto más negativo o más positivo.

- No numéricas (mínimo, moderado y alto). Este tipo de escala es también válido, aunque parece que las escalas numéricas facilitan la determinación de la significancia.

En cualquiera de los dos casos, para que la evaluación sea fiable, cada uno de los niveles, sea numérico o no, debe estar definido de forma clara y concisa para que no dé lugar a error o a variabilidad entre evaluadores.

Las escalas usadas habitualmente por las empresas, según la experiencia de la autora y según la bibliografía, son de 3 o 5 niveles (Block 1999; Pöder 2006; Cifuentes Rincón 2010). Dichos niveles deben estar bien definidos para no generar confusión, de tal forma que el evaluador no tenga dudas a la hora de clasificar los aspectos en los distintos niveles, dejando claro si el atributo evaluado es más o menos perjudicial. Para evitar dicha posible confusión en PLANGESMA se ha definido de forma muy explícita cada uno de los niveles.

#### 5.2.2.3 *Criterio de significancia*

Una vez aplicados los criterios de evaluación, se debe establecer un criterio de significancia que permita distinguir los aspectos ambientales significativos de los no significativos.

Para ello, el primer paso es definir como se obtiene la puntuación total o final de cada uno de los aspectos evaluados. Dicha puntuación se puede obtener como consecuencia de la suma o producto del valor asignado a cada criterio. En el caso de la suma, se supone la aceptación de que todos los valores de los distintos criterios están relacionados entre sí y son igualmente importantes, pero como esto no suele ser habitual, se recomienda la multiplicación (Block 1999).

En el caso de PLANGESMA la obtención de la puntuación total de significancia de los distintos aspectos ambientales se obtendrá multiplicando las puntuaciones asignadas a cada uno de los criterios tenidos en cuenta en la evaluación. Se ha escogido el método

## **PLANGESMA**

de la multiplicación por dos motivos, en primer lugar porque las escalas empleadas para la evaluación de los impactos ambientales son escalas de atributos, que están considerados como variables continuas al ser medidas utilizando un sistema numérico donde los números designan el mayor o menor grado del atributo en cuestión, y en segundo lugar porque los criterios o atributos no están relacionados entre sí.

Una vez obtenido el valor de la puntuación total/final de todos los aspectos ambientales evaluados se define el límite de significancia, que puede establecerse de tres formas:

- Fijando un número absoluto, que dependerá del número de criterios seleccionados y de los valores máximos y mínimos de dichos criterios y que se establece de forma arbitraria. Los aspectos ambientales cuya puntuación total supere dicho número serán considerados significativos.
- Fijando un valor porcentual. Para aplicar dicho método en primer lugar se debe calcular el promedio de las puntuaciones totales de todos los aspectos ambientales evaluados. En segundo lugar se definirá un valor porcentual, que se aplicará a dicho promedio. Dicho valor porcentual suele fijarse en el rango: 60-95%, con el fin de dar más peso a los aspectos con mayor puntuación. En tercer y último lugar se definirá si un aspecto ambiental es significativo cuando su puntuación total supere el valor porcentual del promedio.
- Fijando como límite de significancia el valor medio de las calificaciones totales de todos los aspectos ambientales evaluados. Los aspectos ambientales cuya puntuación total supere dicho valor medio serán considerados como significativos.

En el diseño de PLANGESMA se ha optado por establecer el límite de significancia fijando un valor porcentual.

### 5.3 REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS

Según la Norma UNE-EN ISO 14001:2015, este apartado se refiere a los requisitos legales que una organización debe cumplir y otros requisitos que decide cumplir.

Por requisitos legales se entiende aquellos aspectos contenidos en los textos legales o reglamentarios que se aplican específicamente en una organización.

La Norma indica al respecto que *“La organización debe:*

*a) determinar y tener acceso a los requisitos legales y otros requisitos relacionados con sus aspectos ambientales;*

*b) determinar cómo estos requisitos legales y otros requisitos se aplican a la organización.*

*c) tener en cuenta estos requisitos legales y otros requisitos cuando se establezca, implemente, mantenga y mejore continuamente su Sistema de Gestión Ambiental.*

*La organización debe mantener información documentada de sus requisitos legales y otros requisitos.”*

Para cumplir con estas exigencias de la Norma, la organización debe establecer un procedimiento que le permita en todo momento conocer cuáles son los requisitos que le son aplicables. De esta forma, el sistema garantiza que la organización conoce los requisitos, pudiendo actualizar de forma continua los procedimientos de control.

#### 5.3.1 Requisitos legales

La implantación y mantenimiento de un sistema de gestión comporta una mejora continua de la actuación de la empresa sin limitarse al cumplimiento estricto de la legislación. Estar al corriente de la legislación es uno de los aspectos importantes en la implantación y el mantenimiento de un sistema, teniendo en cuenta que muchas empresas cuando comienzan dicho proceso se encuentran ante situaciones de incumplimiento (Coello 2002). Para cumplir con la legislación no es suficiente con

## PLANGESMA

realizar una recopilación de leyes, decretos, órdenes, directivas, etc., sino que la empresa debe demostrar que los requisitos de la legislación que le es de aplicación son entendidos por los responsables y que se aplican en el centro en cuestión. Este punto es uno de los obstáculos con el que se encuentran las empresas al implantar un SGA (Heras & Arana 2010), a diferencia de las que disponen de AAI, que ya cumplen con la gran mayoría de estos requisitos.

Para cumplir con todos los requisitos legales de aplicación se deben revisar distintas fuentes de legislación, ya que la normativa aplicable en el territorio español se emite desde los siguientes ámbitos:

- Internacional (Tratados y convenios).
- Unión Europea.
- Estado Español.
- Comunidades Autónomas.
- Ayuntamientos.

En el ámbito de la normativa Internacional cabe destacar:

- **Tratados o Convenios:** acuerdos entre Estados u organizaciones internacionales, regidos por el derecho internacional, con la finalidad de establecer normas de relación o de resolver problemas concretos.

En el ámbito de la normativa de la UE cabe destacar:

- **Decisiones:** Disposiciones dirigidas a particulares, obligatorias en todos sus elementos para sus destinatarios.
- **Directivas:** Disposiciones que obligan a los Estados miembros en cuanto al resultado a obtener, dejando a las autoridades nacionales la elección de la forma y los medios.
- **Reglamentos:** Disposiciones de carácter general, obligatorias en todos sus elementos y directamente aplicables en cada Estado.

- **Recomendaciones, Dictámenes:** Disposiciones de carácter complementario y no vinculantes.

En el ámbito de la normativa Estatal:

- **Ley:** Disposición de carácter general, para cuya aprobación se requiere el acuerdo de las Cortes Generales.
- **Real Decreto legislativo:** Norma dictada por el Gobierno sobre determinadas materias con base en la potestad otorgada por las Cortes Generales para dictar normas con rango de Ley sobre determinadas materias que no deben ser desarrolladas mediante Leyes Orgánicas.
- **Real Decreto-Ley:** Disposiciones legislativas provisionales que el Gobierno puede dictar en casos de extraordinaria y urgente necesidad. Posteriormente las Cortes deben pronunciarse sobre su convalidación o derogación.
- **Real Decreto:** Normas a través de las cuales se desarrollan las disposiciones de una Ley y son emitidas por el Gobierno al amparo del principio de autonomía que se reconoce a la Administración Pública.
- **Órdenes:** Normas que dictan los Ministerios respecto a las materias de su competencia. Están sujetas a las Leyes y Reales Decretos.
- **Resoluciones:** Normas dictadas por las Direcciones Generales en materia de su competencia.

Por otra parte, no hay que olvidar que las Comunidades Autónomas tienen competencias sobre la gestión del medio ambiente y el establecimiento de normas adicionales de protección, así como los ayuntamientos que disponen de competencias en materia de suministro de agua, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales, gestión de residuos urbanos, ordenación urbanística, protección del medio ambiente y autorización de la instalación de actividades, pudiendo a tal fin, emitir regulaciones concretas y específicas, siempre en consonancia con la legislación estatal y autonómica.

## **PLANGESMA**

La forma de recopilar los textos legales aplicables a una organización, en la mayoría de casos, dependen de la estructura y de los recursos de la propia organización. Si se trata de una empresa grande que dispone de un departamento jurídico, éste puede ser un punto de partida para poder llevar a cabo la recopilación y el registro de la legislación aplicable. Si no es así, lo primero que hay que hacer es identificar las fuentes de información impresas o informatizadas más relevantes que le puedan servir a la empresa para mantener al corriente la legislación, en función de sus circunstancias particulares. Esto puede ser muy sencillo, con una simple suscripción a empresas especializadas, suscripción a boletines oficiales (BOE, DOGV, etc.), información a través de Internet, etc., o también puede ser de interés la contratación de una empresa externa especializada (Ambiental & Sánchez 2007).

La identificación debe realizarse de forma continua. Dicha continuidad es importante, para que no existan vacíos legislativos en la gestión de la organización e incluso incumplimientos por desconocimiento o conocimiento tardío.

Una vez identificados los textos legales, se deben extraer los requisitos que le son de aplicación a la empresa. Para ello se debe definir en sus procedimientos la forma de llevarlo a cabo, siendo válidas distintas opciones: subrayado del texto legal, elaboración de fichas resumen, etc. En cualquier caso dicha información debe quedar registrada y ser difundida en la organización.

Finalmente una vez identificado y extractado el requisito de aplicación hay que incluirlo en el SGA. Para poder incluirlo en el SGA en primer lugar habrá que decidir quién necesita recibir dicha información y cómo se repartirán las tareas o responsabilidades transmitidas por la legislación de forma que sea entendida, difundida y aplicada debidamente.

El registro y archivo de la documentación relacionada con los requisitos legales podrá realizarse en soporte informático o en soporte papel, en función de la empresa. Normalmente los trámites procedentes de la Administración se suelen recibir en

soporte papel, por lo que no debe ser descartado. En todo caso, la información ha de ser fácilmente accesible a todos los que la precisen en la empresa u organización.

### **5.3.2 Otros requisitos**

Estos requisitos se refieren a cualquier otro requisito ambiental no legislativo o reglamentario que la organización suscriba y que por tanto se comprometa a cumplir.

Entre estos se pueden encontrar:

- Requisitos de la administración.
- Requisitos de clientes.
- Requisitos de vecinos.
- Requisitos de la propia organización.
- Requisitos de asociaciones interesadas, etc.

No hay que olvidarse de que los “otros requisitos” deben ser también identificados, registrados y aplicados al SGA.

### **5.3.3 Cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos**

Una vez finalizado el proceso de identificación de los requisitos legales y otros requisitos, las organizaciones deben asegurar el cumplimiento de los mismos para lo cual se pueden emplear distintas alternativas:

- Una autoevaluación mediante la realización de auditorías, para lo cual se deben preparar previamente check-list de requerimientos legislativos. Dicha autoevaluación se realizará con una periodicidad prefijada.
- Una evaluación continua interna a través de los procedimientos de control operacional y seguimiento y medición.

## **PLANGESMA**

### **5.3.4 Propuesta de identificación de requisitos legales a través de la Metodología PLANGESMA**

Al igual que en el caso de la identificación de aspectos ambientales, existen distintas metodologías para la identificación de los requisitos legales: revisión ambiental inicial, listas de chequeo, guiones, cuestionarios, etc.

En la metodología PLANGESMA se propone realizar la identificación de los requisitos legales, de la misma forma que se ha propuesto para la identificación de los aspectos ambientales, es decir a partir de la información aportada en las resoluciones de concesión de las AAI.

Si bien es verdad, que este puede ser un punto de partida, debido a que en las AAI no se incluyen la totalidad de los requisitos legales asociados a los distintos aspectos ambientales, para que las empresas cumplan con este punto de la norma deberían desarrollar con posterioridad un procedimiento mediante el cual se asegure el acceso a los requisitos legales y otros requisitos, así como el cumplimiento de los mismos.

## **5.4 PLANIFICACIÓN DE ACCIONES**

Según la Norma UNE-EN ISO 14001:2015, *“La organización debe planificar:*

*a) la toma de acciones para abordar sus:*

- 1) aspectos ambientales significativos;*
- 2) requisitos legales y otros requisitos;*
- 3) riesgos y oportunidades identificados en el apartado 6.1.1;*

*b) la manera de:*

- 1) integrar e implementar las acciones en los procesos de su sistema de gestión ambiental (véanse 6.2, 7, 8 y 9.1) o en otros procesos de negocio;*
- 2) evaluar la eficacia de estas acciones (véase 9.1).*

*Cuando se planifiquen estas acciones, la organización debe considerar sus opciones tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y de negocio.”*

Este apartado es nuevo respecto a la versión de la Norma del 2004 y trata de que la organización planifique las acciones a acometer una vez conocidos los aspectos ambientales significativos, los requisitos legales y otros requisitos, y los riesgos y oportunidades. Dicha planificación consiste en que se definan las acciones que se van a poner en marcha y cómo se van a llevar a cabo, pudiendo así establecer los objetivos ambientales.

Las empresas que no disponen de un SGA, también acometen acciones de mejora, pero en muchos casos de forma no planificada. Tras el estudio de las AAI se ha verificado que es habitual que dichas empresas realicen:

- Declaraciones:
  - Declaraciones de autoconsumos.
  - Declaraciones de producción de aguas residuales.
  - Declaración anual del PRTR-España (declaración de las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo).
  - Declaración anual de envases y residuos de envases.
  - Declaración anual del SIG.
- Planes/registros de control:
  - Planes de control de vertidos.
  - Planes de control de emisiones atmosféricas.
  - Planes de control de suelos y aguas subterráneas.
  - Plan de gestión de disolventes.
  - Planes de control de ruidos / auditorías acústicas.
  - Control de las MTD's implantadas.
  - Informe anual de RP's.
  - Informe anual de RNP's.
  - Informe anual de los productos químicos empleados en el proceso de fabricación y en procesos auxiliares.
  - Archivo cronológico de RP's.
  - Libro de registro de RNP's.

## PLANGESMA

- Libro de registro de emisiones a la atmósfera.
- Libro de registro de vertidos.
- Libro de control de emisiones acústicas.
- Planes de acción:
  - Planes de mantenimiento.
  - Planes de emergencia.
  - Estudio de minimización de RP's.
  - Plan empresarial de prevención de envases y residuos de envases.
  - Plan de prevención y control de la legionelosis.

Algunos de estos planes están centrados exclusivamente en el control de ciertos aspectos ambientales. Sin embargo otros van más allá, encaminándose a la implantación de acciones de mejora con el fin de minimizar los aspectos ambientales. Se puede afirmar que las empresas acometen acciones de mejora conforme la administración se lo exige, es decir, de una forma independiente y aislada para cada aspecto ambiental, dando respuesta así a las exigencias legislativas, pero sin una planificación integral de las mismas.

Mediante el desarrollo de la metodología PLANGESMA se pretende facilitar a las empresas la planificación de sus acciones y que a partir de los objetivos que hayan definido en sus planes de control/acción exigidos por la administración para los distintos aspectos ambientales, sean capaces de desarrollar un plan de acción ambiental integral que cumpla con los requisitos de la Norma, y que sea coherente con sus aspectos ambientales significativos y con los requisitos legislativos y otros requisitos que le son de aplicación.

## 5.5 OBJETIVOS AMBIENTALES Y PLANIFICACIÓN PARA LOGRARLOS

### 5.5.1 Objetivos ambientales

Según la Norma UNE-EN ISO 14001:2015, *“La organización debe establecer objetivos ambientales para las funciones y niveles pertinentes, teniendo en cuenta los aspectos ambientales significativos de la organización y sus requisitos legales y otros requisitos asociados, y considerando sus riesgos y oportunidades.*

*Los objetivos ambientales deben:*

- a. ser coherentes con la política ambiental;*
- b. ser medibles (si es factible);*
- c. ser objeto de seguimiento;*
- d. comunicarse;*
- e. actualizarse, según corresponda.*

*La organización debe conservar información documentada sobre los objetivos ambientales.”*

A continuación se citan las características que deben tenerse en cuenta a la hora de establecer los objetivos ambientales:

- Que sean concretos. La concreción nos ayudará a determinar qué actuaciones son necesarias para su consecución.
- Que sean medibles, cualitativa o cuantitativamente. Para poder determinar de forma clara la consecución o no del objetivo, deberemos indicar la forma de medición, es decir, el indicador del cual debemos disponer datos para poder garantizar que vamos a obtener unas conclusiones claras y objetivas. Los indicadores nos mostrarán si se han conseguido los resultados o no.
- Que sean alcanzables. Para ello es imprescindible definir los medios y recursos que se va a requerir para su ejecución. Es más, para que haya un elevado nivel de compromiso con su cumplimiento, la mejor manera de conseguirlo es comprometer directamente en su elaboración a las partes interesadas.

## PLANGESMA

- Que estén acotados en el tiempo. Se debe fijar siempre una fecha para su ejecución. Debe existir evidencia del seguimiento de los objetivos en intervalos inferiores a los establecidos para su realización. Los objetivos tienen que ser estudiados con regularidad y es probable que haya que revisarlos.
- No deben ir asociados al cumplimiento de requisitos de la norma.
- Aún cuando la norma no pide como tal, objetivos explícitos de mejora, sí que establece que éstos deben ser coherentes con la política y ésta sí que debe incluir un compromiso de mejora, con lo cual los objetivos deben encaminarse hacia la mejora del desempeño ambiental.

Una vez establecidos los objetivos ambientales procedentes de los distintos planes de control/acción de los distintos aspectos exigidos por la administración y que se han recopilado en el plan de acción ambiental, se verificará la idoneidad de los mismos al contrastarlos con los aspectos ambientales significativos y los requisitos legales y otros requisitos que le sean de aplicación a la empresa. En el primer año de implantación de PLANGESMA pueden existir incongruencias entre el plan de acción ambiental y los aspectos ambientales significativos, puesto que los objetivos de mejora se han extraído de los planes de acción/control elaborados por las empresas sin haber evaluado previamente sus aspectos ambientales. Habría por tanto, que contrastar la información de ambos documentos y rectificar los objetivos en caso de ser necesario para obtener un plan de acción ambiental coherente y que dé cumplimiento a los requisitos exigidos por la Norma UNE-EN ISO 14001:2015.

### 5.5.2 Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales

Según la Norma UNE-EN ISO 14001:2015, “Al planificar cómo lograr sus objetivos ambientales, la organización debe determinar:

- a) qué se va a hacer;*
- b) qué recursos se requerirán;*
- c) quién será responsable;*
- d) cuándo se finalizará;*

*e) cómo se evaluarán los resultados, incluidos los indicadores de seguimiento de los avances para el logro de sus objetivos ambientales medibles (véase 9.1.1).*

*La organización debe considerar cómo se pueden integrar las acciones para el logro de sus objetivos ambientales a los procesos de negocio de la organización.”*

Una vez definido el plan de acción integral con sus objetivos, mediante la metodología PLANGESMA se asignará a cada objetivo las acciones a desarrollar para el cumplimiento de los mismos, los responsables para llevarlas a cabo y los plazos para su ejecución y seguimiento. Con todo ello daríamos cumplimiento a las exigencias de la Norma UNE-EN ISO 14001:20015.

## 5.6 INDICADORES

La herramienta de gestión más importante de control medioambiental son los indicadores, entendiendo por indicador según la Norma ISO 14031:2015 la *“Representación medible de la condición o el estado de las operaciones, la gestión o las condiciones”* (AENOR 2015a). Son necesario para definir el comportamiento medioambiental de las empresas (Komnitsas & Agioutantis 2003).

Los indicadores suelen emplearse para comunicar a la dirección la evolución del SGA, ya que permiten cuantificar la evolución en el tiempo del comportamiento medioambiental, detectar cambios en las tendencias (Jasch 2000; Mondragón Pérez 2002) y actuar de forma inmediata corrigiendo la posible contaminación.

Con ellos se transmite información relevante y resumida en forma de declaraciones concisas e ilustrativas, que servirán para poder planificar, controlar y corregir los factores ambientales en la empresa (Jaurilaritza & Vasco 1999) y para la toma de decisiones.

Los indicadores siempre simplifican una realidad compleja (TNO Centre for Strategy, Technology and Policy 1999). También sirven para comparar el comportamiento medioambiental entre empresas del mismo u otro sector (benchmarking), permitiéndole a la organización descubrir puntos fuertes y débiles, y establecer con

## PLANGESMA

una mayor perspectiva cuáles deben ser los objetivos medioambientales que debe establecer (Jaurilaritza & Vasco 1999; Perevochtchikova 2013).

Los indicadores ambientales pueden cumplir por tanto diversas funciones (Henri & Journeault 2008; Jasch 2000b):

- Ilustrar mejoras medioambientales en un análisis de series temporales.
- Detectar potenciales de optimización y puntos débiles en la protección ambiental.
- Obtener y perseguir metas y objetivos ambientales cuantificables que pueden utilizarse para medir el éxito o fracaso de las actuaciones.
- Identificar oportunidades de mercado y potenciales de reducción de costes.
- Evaluar el comportamiento medioambiental en comparaciones entre empresas.
- Proporcionar datos esenciales para informes y declaraciones medioambientales.
- Proporcionar información de retorno para motivar a los miembros de la plantilla.

La norma UNE-EN ISO 14031:2015 (AENOR 2015b) es el mejor estándar para establecer indicadores en los SGA, ya que también se basa en el enfoque PHVA (Walton, M., & Deming 2004). Sin embargo, así como existe una estandarización en cuanto a los indicadores que deben usarse para el establecimiento de políticas ambientales (AEMA 2015), no existe dicha estandarización en los indicadores aplicados en la industria. La Norma UNE-EN ISO 14031:2015 es de gran ayuda, pero al no estar estandarizados los indicadores es difícil realizar el Benchmarking y los indicadores quedan exclusivamente relegados para el seguimiento de la evaluación del SGA en el ámbito individual e independiente de la empresa en cuestión.

Según un estudio realizado en una región del sur de Brasil (Campos *et al.* 2015), la mayoría de las empresas encuestadas utilizaban a menudo indicadores asociados a los requisitos estándares de la Norma (requisitos legales y otros; objetivos, metas y

programas; preparación y respuesta ante emergencias; incumplimiento, acción correctiva y acción preventiva, y aspectos ambientales), sobre todo los enfocados al cumplimiento de los requisitos legales. En ese mismo estudio se demostró que los indicadores más usados en empresas del sector metalúrgico en relación con el desempeño ambiental fueron:

- Cantidad de energía utilizada por año o por unidad de producto.
- Cantidad de residuos para eliminación.
- Cantidad de residuos almacenados in situ.
- Ruido medido en una ubicación.
- Reciclaje de residuos.
- Consumo de materias primas.
- Producción de residuos sólidos.
- Cantidad de electricidad adquirida.
- Consumo total de energía.

La metodología que se ha desarrollado en el presente trabajo se ha centrado exclusivamente en el uso de indicadores para asegurar el cumplimiento de los objetivos ambientales establecidos en el plan de acción.

### **5.6.1 Clasificación de los indicadores**

Se pueden usar distintos tipos de indicadores. La Norma ISO 14031:2015 (AENOR 2015a) los agrupa en dos categorías generales:

- Indicadores de condición ambiental (ICA).
- Indicadores de desempeño ambiental (IDA).

Los ICA proporcionan información sobre la condición ambiental que puede ser impactada por la organización. Son indicadores difíciles de relacionar directamente con las operaciones de una organización. Los ICA se pueden utilizar para calcular las condiciones de las líneas base, realizar seguimiento de tendencias, establecer los límites permitidos de contaminantes y crear incentivos.

## PLANGESMA

En la Tabla 53 se puede observar a su vez la clasificación que hace la Norma 14031:2015.

Los IDA proporcionan información relacionada con la gestión de los aspectos ambientales significativos de una organización, y permiten demostrar los resultados de los programas de gestión ambiental.

Dentro de los IDA, existen a su vez dos grupos:

- Indicadores de Desempeño de Gestión (IDG)
- Indicadores de Desempeño Operacional (IDO)

El presente trabajo se ha centrado en el planteamiento de indicadores ligados exclusivamente al seguimiento del cumplimiento de los objetivos ambientales y para ello se han utilizado los IDA (IDG e IDO).



Tabla 53. Clasificación de indicadores (Norma ISO 14031:2015).

#### 5.6.1.1 *Indicadores de Desempeño de Gestión (IDG)*

Los IDG proporcionan información sobre la capacidad y los esfuerzos de gestión para influir en el comportamiento medioambiental de las operaciones de la organización.

Reflejan las acciones organizativas que la dirección emprende para minimizar el impacto ambiental de la empresa.

Los IDG se pueden agrupar en:

- Indicadores de desempeño relacionados con la gestión de políticas y programas.
- Indicadores de desempeño relacionados con el cumplimiento reglamentario.
- Desempeño financiero correlacionado con el desempeño ambiental.
- Indicadores de desempeño asociados a las relaciones con la comunidad.

Ejemplos de IDG:

- El compromiso de los mandos medios con la gestión ambiental.
- El entendimiento por parte de la dirección, de la importancia de la gestión ambiental para la misión de la organización.
- La eficacia de las políticas y los programas.
- Los recursos necesarios para implementar políticas y programas relacionados con la misión de la organización.
- El grado de compromiso con las partes interesadas (por ejemplo, comunidades locales) en relación a temas ambientales.
- Los cambios en los roles y responsabilidades de una organización.
- Las actividades y el desempeño de la cadena de abastecimiento.
- Cómo están influenciados los usuarios finales de los productos y servicios.
- La mejora continua de los sistemas y el desempeño.
- El cumplimiento con requisitos legales y regulatorios y la conformidad con otros requisitos suscritos por la organización.
- Los costos o beneficios financieros de la gestión ambiental.

**PLANGESMA**

**5.6.1.2 Indicadores de Desempeño Operacional (IDO)**

Los IDO proporcionan información sobre el desempeño ambiental de las operaciones de la organización (Segnestam 1999). Las operaciones de una organización pueden agruparse de forma lógica, basándose en los elementos de entrada y salida de las instalaciones y equipos de la organización, también se debe incluir el suministro y la entrega.

En la Tabla 54 se puede observar el concepto de un balance de masas de entradas y salidas:

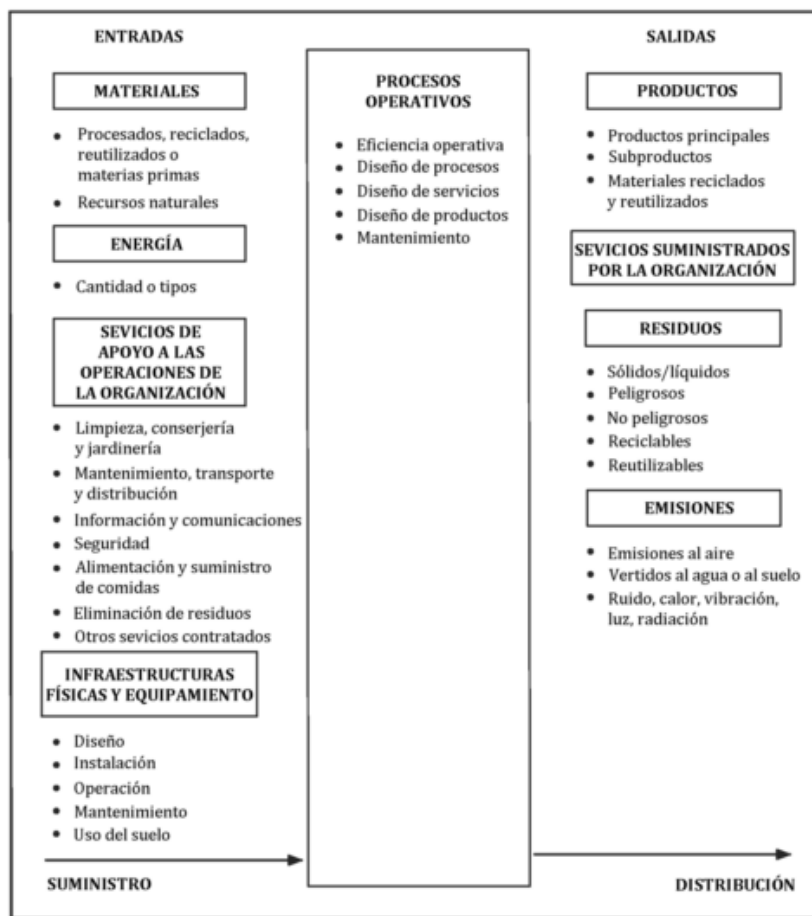


Tabla 54. Operaciones de la organización, concepto de balance de masas (Norma ISO 14031:2015).

Teniendo en cuenta el concepto de balance de masas de entradas y salidas los IDO se pueden dividir en nueve subcategorías:

- indicadores de materiales:
  - Cantidad de materiales utilizados por unidad de producto.
  - Cantidad de materiales procesados, reciclados o reutilizados empleados.
  - Cantidad de materiales de embalaje desechados o reutilizados por unidad de producto.
  - Cantidad de materiales auxiliares reciclados o reutilizados.
  - Cantidad de materias primas reutilizadas en los procesos de producción.
  - Cantidad de agua por unidad de producto.
  - Cantidad de agua reutilizada.
  - Cantidad de materiales peligrosos utilizados en los procesos de producción.
- indicadores de energía:
  - Cantidad de energía consumida por año o por unidad de producto.
  - Cantidad de energía consumida por servicio o cliente.
  - Cantidad de cada tipo de energía consumida (por ejemplo renovable).
  - Cantidad de energía generada con subproductos o flujos de proceso.
  - Cantidad de unidades de energía ahorrada mediante programas de conservación de energía.
- Indicadores de servicios de apoyo a las operaciones de la organización:
  - Cantidad de materiales peligrosos utilizados por proveedores de servicios contratados.
  - Cantidad de agentes de limpieza utilizados por proveedores de servicios contratados.
  - Cantidad de materiales reciclables y reutilizables empleados por proveedores de servicios contratados.
  - Cantidad o tipo de residuos producidos por proveedores de servicios contratados.
- Indicadores de instalaciones físicas y equipos:
  - El porcentaje total de piezas de equipos con partes diseñadas para el fácil desensamble, reciclaje y reutilización.
  - Número de horas por año para que una pieza específica de un equipo se mantenga operativa.

## PLANGESMA

- Número de situaciones de emergencia (por ejemplo, explosiones) u operaciones no rutinarias (por ejemplo, paradas de la planta) por año.
- Área total de terreno utilizada para producción.
- Área de terreno utilizada para producir una unidad de energía.
- Equivalente en dióxido de carbono por unidad tratada.
- Número de vehículos de la flota que cuentan con tecnología para reducir la contaminación.
- Indicadores de suministro y entrega:
  - Consumo promedio de dióxido de carbono equivalente por unidad de flota de vehículos.
  - Número de entregas de mercancías por tipo de transporte por unidad de tiempo.
  - Porcentaje de vehículos en la flota que cuentan con tecnología para reducir la contaminación.
  - Porcentaje de reuniones de negocios que se lleva a cabo de forma remota.
  - Número de viajes de negocio por tipo de transporte.
- Indicadores de productos:
  - Porcentaje de productos introducidos al mercado con propiedades peligrosas reducidas.
  - Número de productos que se pueden reutilizar o reciclar.
  - Porcentaje del contenido reutilizable o reciclable de un producto.
  - Porcentaje de productos defectuosos.
  - Cantidad de recursos consumidos durante el uso del producto.
  - Vida útil del producto.
  - Porcentaje de productos con instrucciones relativas a su utilización y disposición final seguras para el ambiente.
  - Porcentaje de productos con planes explícitos "product stewardship".
  - Porcentaje de productos diseñados para el desmontaje, reciclado o reutilización.
  - Porcentaje de productos con instrucciones sobre el uso y eliminación ambientalmente seguro.

- Indicadores de servicios prestados por la organización:
  - Consumo de recursos por unidad de servicio prestado.
  - Cantidad de dióxido de carbono equivalente por unidad de servicio prestado.
  - Cantidad de contaminantes por unidad de servicio prestado.
- Indicadores de residuos:
  - Cantidad de residuos por unidad (por ejemplo, de producto, tiempo, mano de obra).
  - Cantidad de RPs, reciclables o reutilizables producidos por unidad.
  - Residuos totales para disposición final por categoría.
  - Cantidad de RPs almacenados en el lugar y/o controlados por la regulación.
  - Cantidad de residuos convertidos en material reutilizable por unidad.
  - Cantidad de RPs eliminados debido a los programas de prevención de la contaminación.
- Indicadores de emisiones:
  - Cantidad de emisiones específicas por año.
  - Cantidad de emisiones específicas por unidad de producto.
  - Cantidad de energía residual emitida al aire.
  - Cantidad de emisiones al aire con potencial de deterioro de la capa de ozono.
  - Cantidad de emisiones al aire con potencial de contribución al cambio climático global.
- Indicadores de descargas al suelo o al agua:
  - Cantidad de material específico descargado por año.
  - Cantidad de material específico descargado al agua por unidad de producto.
  - Cantidad de energía residual descargada al agua.
  - Cantidad de material enviado a disposición final por unidad de producto.
  - Cantidad de descargas por servicio o por cliente.

## PLANGESMA

- Indicadores de ruido, radiación y calor:
  - Indicador de ruido medido en un lugar seguro y esencial.
  - Cantidad de radiación liberada por unidad.
  - Cantidad de calor, vibración o luz emitida por unidad.

### 5.6.2 Tratamiento de datos

#### 5.6.2.1 *Obtención y Recogida de datos*

Después de determinar internamente los indicadores a utilizar y su registro, se debe organizar la recopilación de datos. Es esencial mantener las pautas establecidas para recopilar y clasificar datos, de tal forma que se asegure la fiabilidad de los mismos y que dependerá de la disponibilidad, si son adecuados, si tienen validez científica y estadística, y si son verificables.

Los procedimientos para la recopilación de datos deberían incluir la identificación apropiada, el archivo, el almacenamiento, la recuperación, su disposición y la información de partida.

Se puede hacer una distinción entre dos tipos de toma de datos diferentes (AIMME 2008):

- Datos absolutos: Representan el consumo de recursos y la emisión de sustancias contaminantes por parte de la empresa. Habitualmente se obtienen a partir de fuentes de datos existentes en la empresa (por ejemplo: contabilidad de la energía, informes de residuos, estadísticas de ventas, inventarios de sustancias peligrosas, etc.).
- Datos relativos: Demuestran el comportamiento medioambiental de una empresa en relación con su tamaño o capacidad de producción. Estos datos permiten las comparaciones entre empresas y el benchmarking (evaluación comparativa).

Los datos obtenidos son un instrumento interno para medir y mejorar el comportamiento medioambiental de la empresa, por lo tanto, es necesario que

también puedan emplearlos los distintos departamentos con el fin de llevar a cabo el control y seguimiento de los impactos medioambientales.

Limitar los datos a un volumen manejable es indispensable para conservar una perspectiva sobre los datos esenciales. Para cada usuario (Responsable de Medioambiente, Dirección, Director de departamento, etc.) la visualización de la información más importante debería limitarse a un mínimo de diez y un máximo de quince indicadores medioambientales clave y, así conseguir el objetivo de un resumen breve y conciso de la información (Jaurilaritza & Vasco 1999).

#### **5.6.2.2 *Análisis y conversión de datos***

Los datos obtenidos deben expresarse en forma de indicadores, para que sean de utilidad a la empresa para evaluar su comportamiento medioambiental.

En este sentido PLANGESMA permite que cada empresa escoja los indicadores más apropiados para el seguimiento del cumplimiento de sus objetivos, dejando libertad en la forma utilizada para realizar el análisis de los datos (bien a través de cálculos, estimaciones, métodos estadísticos y/o técnicas gráficas, o bien mediante indexado, agregación o ponderación).

#### **5.6.2.3 *Evaluación de la información***

La evaluación periódica de la información (por ejemplo mensualmente o trimestralmente), en el seguimiento del cumplimiento de los objetivos, asegura una rápida y fácil detección de posibles desviaciones, como en un sistema de alerta temprana, pudiendo ponerse en práctica acciones correctoras para alcanzar las metas.

Los resultados obtenidos de dicha evaluación pueden indicar el progreso o las deficiencias en la mejora continua de la empresa. Estos deben ser presentados a la dirección para poder tomar las acciones pertinentes y asegurar el nivel del comportamiento medioambiental.

## PLANGESMA

### 5.6.3 Establecimiento de indicadores para el seguimiento de los objetivos ambientales

En PLANGESMA se ha optado por utilizar los IDA. Para las PYMES es suficiente comenzar por la selección de IDO, puesto que la experiencia ha demostrado que éstos pueden conseguir el mayor potencial de ahorro ecológico y económico, mientras que las grandes empresas pueden complementarlos con IDG y de ese modo influir indirectamente en su desempeño ambiental.

Los ICA únicamente resultan interesantes para empresas que son la principal causa de un problema medioambiental en la región (Jaurilaritza & Vasco 1999).

La selección de indicadores para el seguimiento de los objetivos ambientales debería ser acorde con la naturaleza y escala de las operaciones de la organización, así como con sus impactos ambientales. A continuación se citan algunos ejemplos de indicadores extractados de la Norma UNE –EN ISO 14004:2016:

- cantidad de materia prima o energía usada;
- cantidad de emisiones, por ejemplo de CO<sub>2</sub>;
- residuos producidos por cantidad de producto terminado;
- eficiencia del material y la energía usados;
- número de incidentes ambientales (por ejemplo: desviaciones por encima de los límites);
- número de accidentes ambientales (por ejemplo: vertidos no planificados);
- porcentaje de residuos reciclados;
- porcentaje de material reciclado utilizado en embalajes;
- número de kilómetros de los vehículos de servicio por unidad de producción;
- cantidades emitidas de contaminantes específicos, por ejemplo: NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO, COV, Pb, CFC;
- inversión en protección ambiental;
- número de procesos judiciales;
- superficie de terreno reservada para hábitat de la flora y la fauna;

- número de personas formadas en la identificación de aspectos ambientales;
- porcentaje del presupuesto gastado en tecnologías de bajas emisiones.

#### **5.6.4 Revisión del sistema de indicadores**

El sistema de indicadores medioambientales debe ser revisado periódicamente para determinar si sigue siendo adecuado para medir y mejorar el comportamiento medioambiental de la empresa, ya que este va variando con el tiempo.

### **5.7 DISEÑO**

El diseño de la metodología PLANGESMA se ha llevado a cabo en tres fases, que aunque se describen secuencialmente, existe una interrelación entre ellas:

1ª fase: Identificación y evaluación de aspectos ambientales.

- Codificación y cuantificación de aspectos ambientales.
- Identificación de aspectos ambientales.
- Evaluación de aspectos ambientales.

2ª fase: Identificación de requisitos legales y otros requisitos.

3ª fase: Establecimiento de un plan de acción ambiental.

Para ello se han generado un total de 25 fichas, que se han codificado con la letra F seguida de un número creciente según su orden de creación y a continuación un guión y las iniciales del aspecto ambiental sobre el que versa la ficha, según se describe en el apartado 5.7.1.1:

1. Ficha Consumo de agua (F01-CA).
2. Ficha Consumo de energía (F02-CE).
3. Ficha Residuos peligrosos (F03-RP).
4. Ficha Residuos no peligrosos (F04-RNP).
5. Ficha Emisiones a la atmósfera (F05-E).
6. Ficha Vertidos (F06-V).

## PLANGESMA

7. Ficha Ruidos (F07-P).
8. Ficha Suelos y aguas subterráneas (F08-SAS).
9. Identificación de aspectos ambientales (F09-IA).
10. Evaluación de aspectos ambientales generados en situaciones normales (F10-EAA).
11. Evaluación de aspectos ambientales generados en situaciones de emergencia (F11-EAAE).
12. Identificación de requisitos legales y otros requisitos (F12-RLO).
13. Ficha Plan de mejora de consumos (F13-PC).
14. Ficha Plan de mejora de residuos peligrosos (F14-PRP).
15. Ficha Plan de mejora de residuos no peligrosos (F15-PRNP).
16. Ficha Plan de mejora de emisiones (F16-PE).
17. Ficha Plan de mejora de vertidos (F17-PV).
18. Ficha Plan de mejora de ruidos (F18-PP).
19. Ficha Plan de mejora de suelos y aguas subterráneas (F19-PSAS).
20. Ficha Plan de mejora de disolventes (F20-PGD).
21. Ficha Plan de mejora de envases (F21-PERE).
22. Ficha Plan de Acción Ambiental (F22-PAA).
23. Ficha Identificación de riesgos y oportunidades (F23-IRO).
24. Ficha Contexto de la organización (F24-DAFO)
25. Ficha Partes interesadas (F25-PI)

En la Figura 39 se puede observar la estructura de PLANGESMA, así como la relación entre la información de las distintas fichas citadas anteriormente y desarrolladas en las distintas fases.

Para el desarrollo de algunas de las fichas citadas anteriormente se ha utilizado siempre que ha sido posible, modelos establecidos a nivel nacional para la recopilación de información sobre los distintos aspectos ambientales, como por ejemplo la información aportada al PRTR-España. Sin embargo para aquellos en los que no existe un modelo nacional, se han utilizado como modelos los establecidos por la Comunidad Valenciana, si bien la información referida a la cuantificación de los aspectos

ambientales es común para todas las Comunidades Autónomas y tan sólo puede diferir en el formato de recogida de los mismos.

Por tanto, la Metodología PLANGESMA ha sido diseñada con un alcance nacional.

En todas las fichas diseñadas en PLANGESMA, existe un código de colores, es decir que las empresas sólo tendrán que cumplimentar las celdas de color verde claro, puesto que las celdas color verde oscuro están protegidas y forman parte de la estructura de PLANGESMA y se rellenan de forma automática a través de la información introducida en otras celdas de la misma u otras fichas, o mediante la realización de cálculos internos con los datos procedentes de otras celdas.

# PLANGESMA

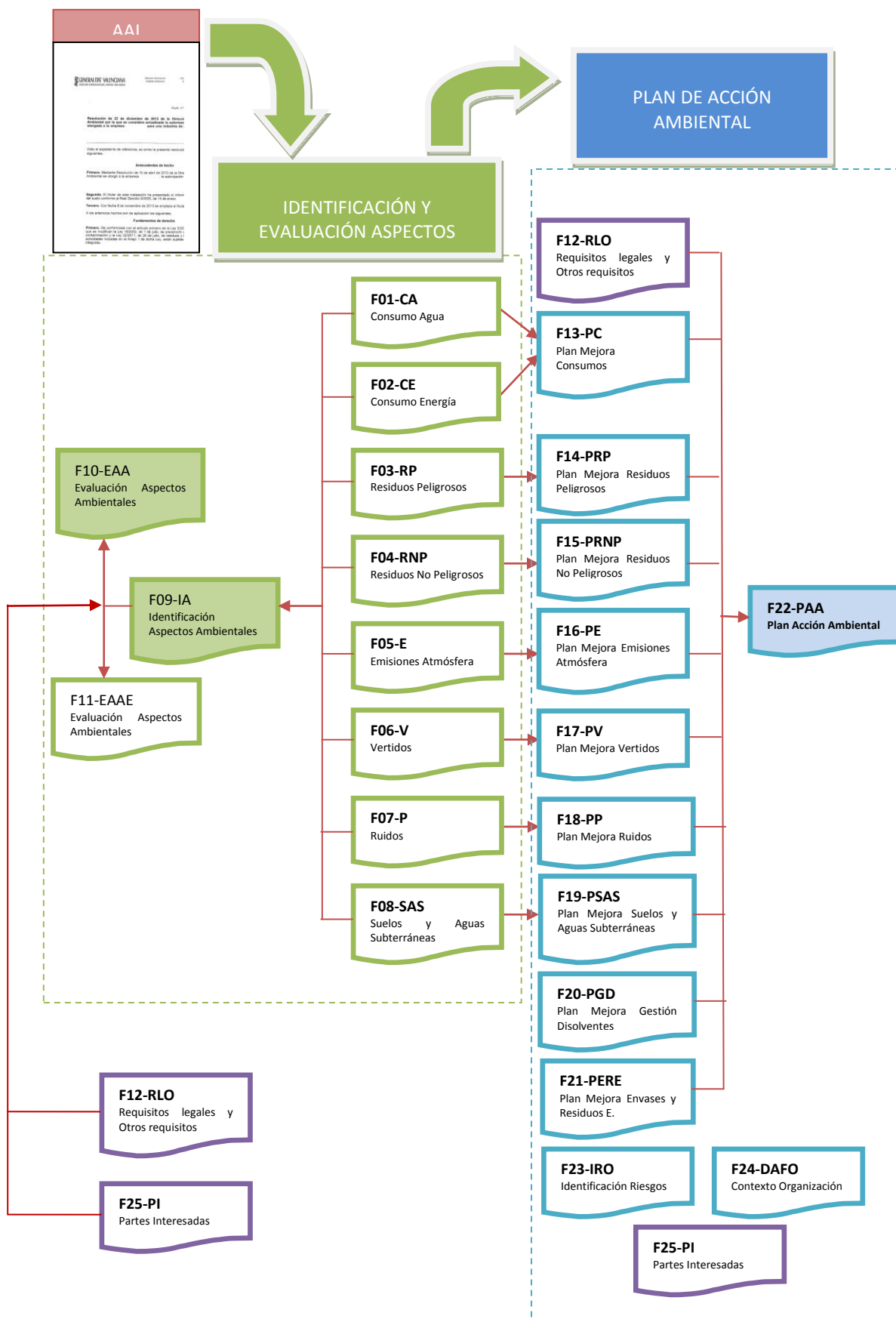


Figura 39. Estructura PLANGESMA.

### 5.7.1 Primera fase: Identificación y evaluación de aspectos ambientales

#### 5.7.1.1 *Codificación y cuantificación de aspectos ambientales*

Para tener un mayor control de los aspectos ambientales, a cada uno de ellos se le asigna un código. El criterio seguido para la codificación ha sido común para todos ellos. La codificación consta de dos partes:

- La primera parte definida por la inicial del aspecto ambiental:
  - “C” para consumo de recursos:
    - Consumo de agua:
      - CAA consumo de agua autoconsumos.
      - CAR consumo de agua de red.
    - Consumo de energía:
      - CEE consumo de energía eléctrica.
      - CG consumo de gas.
  - “R” para residuos:
    - RP residuos peligrosos.
    - RNP residuos no peligrosos.
  - “V” para vertidos.
  - “E” para emisiones a la atmósfera.
  - “P” (punto de medición de nivel sonoro) para ruidos.
  - “S” para suelos.
  - “AS” para aguas subterráneas.
- La segunda parte del código corresponde con una numeración creciente asignada según orden de detección del aspecto ambiental, comenzando por el 01.

## PLANGESMA

Para la cuantificación de los aspectos ambientales se han diseñado 8 fichas:

- Ficha Consumo de agua (F01-CA).
- Ficha Consumo de energía (F02-CE).
- Ficha Residuos peligrosos (F03-RP).
- Ficha Residuos no peligrosos (F04-RNP).
- Ficha Emisiones a la atmósfera (F05-E).
- Ficha Vertidos (F06-V).
- Ficha Ruidos (F07-P).
- Ficha Suelos y aguas subterráneas (F08-SAS).

### Ficha Consumo de agua (F01-CA)

La procedencia del agua consumida por las empresas puede ser de dos fuentes: suministros propios (agua de pozo) o agua de red procedente de una entidad suministradora.

Estos consumos se declaran a través del Registro PRTR-España (Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente), en el que sólo se hace constar el consumo anual. Sin embargo en el caso de los autoconsumos, en algunas Comunidades Autónomas como por ejemplo la Comunidad Valenciana, son declarados trimestralmente en modelos específicos, modelo MD-203 “*Declaración trimestral de volúmenes de agua*”, ante la Entidad Pública de Saneamiento de aguas residuales “EPSAR” (Entidad Pública de Saenamiento 2015). En dicha declaración se recogen los volúmenes de agua consumidos durante cada trimestre natural por cada establecimiento beneficiario, según las lecturas del/los contadores.

En la Metodología PLANGESMA se ha considerado interesante el recopilar los consumos a partir de dichas declaraciones y para ello se ha diseñado una ficha donde sólo será necesario cumplimentar la lectura del contador al inicio del primer trimestre y la lectura a la finalización de cada trimestre, ya que la lectura de inicio del segundo y sucesivos trimestres coincidirá con la lectura de finalización del periodo anterior y se rellenará automáticamente. Tras cumplimentar dichos datos PLANGESMA

automáticamente calculará los metros cúbicos consumidos en cada trimestre, así como el consumo total anual.

En cuanto al consumo de agua de red, a diferencia de los autoconsumos sólo se declara anualmente en el registro PRTR-España, por lo que para obtener los datos disgregados ha sido necesario generar una ficha a la que se incorporarán los datos extractados de las facturas de la entidad suministradora, introduciéndose en la tabla las lecturas de inicio del primer período exclusivamente, ya que la lectura de inicio del segundo y sucesivos periodos coincidirá con la lectura de finalización del periodo anterior y se rellenará automáticamente. Así PLANGESMA calculará automáticamente los metros cúbicos consumidos en cada trimestre, así como los consumos totales anuales.

**F01-CA: FICHA CONSUMO DE AGUA**

**AÑO:**

**AUTOCONSUMOS: CONSUMO DE AGUA DE POZO**

DATOS DE CONSUMO				
PERIODO	Nº SERIE DEL CONTADOR	LECTURA CONTADOR INICIO TRIMESTRE	LECTURA CONTADOR FINAL TRIMESTRE	CONSUMO TRIMESTRAL (m <sup>3</sup> )
PRIMER TRIMESTRE				0
SEGUNDO TRIMESTRE				0
TERCER TRIMESTRE				0
CUARTO TRIMESTRE				0
TOTAL ANUAL				0

**CONSUMOS DE AGUA DE RED (INFORMACIÓN DE FACTURAS ENTIDAD SUMINISTRADORA)**

PERIODO	LECTURA INICIO PERIODO	LECTURA FINAL PERIODO	CONSUMO BIMENSUAL (m <sup>3</sup> )
MES 1-2			0
MES 3-4			0
MES 5-6			0
MES 7-8			0
MES 9-10			0
MES 11-12			0
TOTAL ANUAL			0

Tabla 55. Ficha Consumo de agua F01-CA.

## **PLANGESMA**

Finalmente PLANGESMA trasladará automáticamente los consumos anuales de agua procedente de autoconsumos y de red a la Ficha F09-IA de Identificación de aspectos ambientales.

Para los autoconsumos se ha definido la periodicidad de registro de datos trimestral, al ser el periodo habitual establecido por la administración para la recogida de estos datos, y para los consumos de agua de red bimensual, al ser el período habitual en que el suministrador emite las facturas con la información requerida de los consumos.

### *Ficha Consumo de energía (F02-CE)*

Según los resultados de la encuesta realizada a empresas del sector descrita en el apartado 3.4, la fuente principal de energía de las empresas que respondieron fue la energía eléctrica (96,77%), seguida del gas (67,74%). Estos consumos se declaran anualmente a través del Registro PRTR-España (Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente), sin embargo no existe ningún otro organismo que solicite una declaración de los consumos con una periodicidad inferior como es el caso de las aguas de autoconsumo, por ello los datos requeridos en PLANGESMA se extraerán de las facturas de las entidades suministradoras y se introducirán en la Ficha F02-CE de Consumo de energía. Se incluirán las lecturas de inicio y fin de periodo (periodos bimensuales) y PLANGESMA calculará automáticamente los kWh consumidos en cada período en el caso de la energía eléctrica y los metros cúbicos consumidos en cada período en el caso del gas y trasladará dicha información a la Ficha F09-IA de Identificación de aspectos ambientales.

Para las lecturas de inicio, tan sólo se incluirá la información del primer período puesto que la lectura inicial del segundo periodo y sucesivos coincidirá con la lectura final del periodo anterior.

**F02-CE: FICHA CONSUMO DE ENERGÍA****AÑO:** **CONSUMOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA (INFORMACIÓN DE FACTURAS ENTIDAD SUMINISTRADORA)**

PERÍODO	LECTURA INICIO PERIODO	LECTURA FINAL PERIODO	CONSUMO BIMENSUAL (KWh)
MES 1-2			0
MES 3-4			0
MES 5-6			0
MES 7-8			0
MES 9-10			0
MES 11-12			0
TOTAL ANUAL			0

**CONSUMOS DE GAS (INFORMACIÓN DE FACTURAS ENTIDAD SUMINISTRADORA)**

PERÍODO	LECTURA INICIO PERIODO	LECTURA FINAL PERIODO	CONSUMO BIMENSUAL (m <sup>3</sup> )
MES 1-2			0
MES 3-4			0
MES 5-6			0
MES 7-8			0
MES 9-10			0
MES 11-12			0
TOTAL ANUAL			0

Tabla 56. Ficha Consumo de energía F02-CE.

**Ficha Residuos peligrosos (F03-RP)**

Los datos referentes a los RPs podrían obtenerse a partir de la declaración anual del PRTR-España, sin embargo en dicho registro no aparecen disgregados según la periodicidad de generación o gestión, información relevante a la hora de plantear objetivos de mejora, de ahí que en PLANGESMA se haya desarrollado una ficha en la que se incorporará la información recogida en el “Archivo cronológico”.

Según la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados en su artículo 40 indica que los productores de residuos deben generar un “Archivo cronológico”, entendiéndose por tal un archivo físico o telemático donde se recoja por orden





## PLANGESMA

En PLANGESMA la Ficha de Residuos Peligrosos F03-RP dispone además de la información recogida en la Tabla 59 de tres columnas adicionales que incluyen el código de los residuos, la descripción y la cantidad anual generada, que se cumplimentarán automáticamente tras rellenar la información del archivo cronológico y después de seleccionar los códigos correspondientes para cada residuo.

Gracias a la codificación de los residuos descrita en la Tabla 57 y en la Tabla 58 PLANGESMA sumará todos los residuos gestionados anualmente según su código, como se puede ver en la Tabla 60, y trasladará a su vez la información a la Ficha F09-IA de identificación de aspectos ambientales.

<b>F03-RP: FICHA RESIDUOS PELIGROSOS</b>		
<b>AÑO:</b>	<input type="text"/>	
<b>CANTIDADES ANUALES POR RESIDUO</b>		
<b>CÓDIGO RESIDUOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD ANUAL</b>
RP-01		0
RP-02		0
RP-03		0
RP-04		0
RP-05		0
RP-06		0
RP-07		0
RP-08		0
RP-09		0
RP-10		0

Tabla 60. Ficha Residuos peligrosos F03-RP (Parte 2).

### Ficha Residuos no peligrosos (F04-RNP)

Al igual que en caso de los RPs, los datos referentes a los RNPs podrían obtenerse a partir de la declaración anual del PRTR-España, sin embargo en dicho registro no aparecen disgregados según la periodicidad de generación o gestión, información relevante a la hora de plantear objetivos de mejora, de ahí que en PLANGESMA se haya desarrollado una ficha en la que se incorporará la información a partir de las facturas de la retirada de los mismos por gestores autorizados. Para ello en la Ficha F04-RNP de Residuos no peligrosos se introducirá la siguiente información: código del

residuo, descripción del residuo, la cantidad retirada por el gestor autorizado, la fecha de recogida, el periodo de tiempo de generación (dicho periodo se corresponderá con el periodo de retirada y este estará en función de las cantidades generadas por cada empresa), así como el nombre del gestor autorizado que ha realizado la retirada, tal y como se puede ver en la Tabla 62.

**F04-RNP: FICHA RESIDUOS NO PELIGROSOS**

**AÑO:**

**GENERACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

CÓDIGO RESIDUOS NO PELIGROSOS	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	CANTIDAD (Tm)	FECHA DE RECOGIDA	PERIODO DE TIEMPO DE GENERACIÓN	GESTOR AUTORIZADO
RNP-01					
RNP-02					
RNP-03					
RNP-04					
RNP-05					
RNP-06					
<b>TOTAL ANUAL</b>		<b>0</b>			

Tabla 62. Ficha Residuos No Peligrosos F04-RNP (Parte 1).

## PLANGESMA

A cada RNP la empresa le asignará un código seleccionado de una lista desplegable tal y como se puede observar en la Tabla 63.

RESIDUOS NO	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	CANTIDAD (Tm)	FECHA DE RECOGIDA	PERIODO DE TIEMPO DE	GESTOR AUTORIZA
RNP-01					
RNP-01					
RNP-02					
RNP-03					
RNP-04					
RNP-05					
RNP-06					
RNP-07					
RNP-08					

Tabla 63. Ficha Residuos No Peligrosos F04-RNP. Lista desplegable

Gracias a esta codificación PLANGESMA sumará todas las cantidades de los residuos gestionados anualmente según su código y cumplimentará automáticamente las tres columnas adicionales al registro de RNP anexadas en dicha ficha, y trasladará a su vez la información a la Ficha F09-IA de identificación de aspectos ambientales.

### F04-RNP: FICHA RESIDUOS NO PELIGROSOS

**AÑO:**

**CANTIDADES ANUALES POR RESIDUO**

CÓDIGO RESIDUOS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ANUAL
RNP-01		0
RNP-02		0
RNP-03		0
RNP-04		0
RNP-05		0
RNP-06		0
RNP-07		0
RNP-08		0
RNP-09		0
RNP-10		0

Tabla 64. Ficha Residuos No Peligrosos F04-RNP (Parte 2).

Ficha Emisiones a la atmósfera (F05-E)

Durante el primer trimestre del año, las empresas deben aportar la información requerida en los anexos III y IV del Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento PRTR-España y de las autorizaciones ambientales integradas (MAGRAMA 2015).

La declaración de las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo, así como la transferencia de residuos fuera de la instalación se realiza a través de la página web de PRTR-España. En la pestaña de la web denominada “Datos anuales”, las empresas anotarán los datos relativos a las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo, y la transferencia de residuos fuera de la instalación relativos al ejercicio. Para la introducción de los datos se deben utilizar las hojas de cálculo normalizadas que están disponibles en la web de la administración competente (MAGRAMA 2015).

En lo que respecta a las emisiones a la atmósfera, la empresa anotará la información incluida en las hojas de cálculo normalizadas, citadas en el párrafo anterior e identificadas como “mediciones de emisiones a la atmósfera” en la Ficha F05-E de emisiones a la atmósfera (Tabla 66).

En dicha ficha para cada foco emisor a la atmósfera se incluye: su código de identificación (seleccionable de una lista desplegable), la descripción del foco, los resultados analíticos de las concentraciones y caudales de los distintos contaminantes analizados en las tres muestras medidas, la referencia de la ECA que ha realizado la medición, el nº de informe y las horas de funcionamiento de dicho foco.

## PLANGESMA

En PLANGESMA se han completado estos datos extractados del PRTR-España con tres columnas adicionales, con el fin de calcular el promedio de las concentraciones de las tres muestras introducidas para cada contaminante y contrastar posteriormente el resultado con su VLE correspondiente, indicando el porcentaje de la concentración del contaminante respecto al VLE, de tal forma que si es superior al VLE, es decir porcentajes superiores al 100%, el valor resultante aparecerá resaltado en color rojo en señal de alerta, mientras que si es inferior, aparecerá en color morado, como se puede apreciar en el ejemplo de la Tabla 65 .

		FOCO:	E-01	Decapado	INFORME:	ECMCA:				HORAS
		Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		CUMPLIMIENTO		
Contaminante		Concentración	Caudal	Concentración	Caudal	Concentración	Caudal	PROMEDIO	LIM. LEGAL	% RESPECTO AL LÍMITE LEGAL (MÁXIMO 100%)
1		5	125	4,5	100	6	110	5,1666667	4	129,17%
2		3	75	2,8	80	3	85	2,9333333	4	73,33%
3										
4										

Tabla 65. Ejemplo de Ficha Emisiones a la atmósfera F05-E.

**F05-E: FICHA EMISIONES A LA ATMÓSFERA**

AÑO:

INFORMACIÓN ANUAL REGISTRO PRTR: INFORMES ANALÍTICOS "MEDICIONES DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA"

Medición de las emisiones a la atmósfera

	FOCO: E-01		INFORME:		ECMCA:		HORAS
	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		
	Concentración	Caudal	Concentración	Caudal	Concentración	Caudal	
Contaminante					CUMPLIMIENTO		% RESPECTO AL LÍMITE LEGAL (MÁXIMO 100%)
			PROMEDIO	LIM. LEGAL			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							0,00%

Tabla 66. Ficha Emisiones a la atmósfera F05-E.

## **PLANGESMA**

Al final de la columna “% Respecto al límite legal” se incluye una casilla dónde una vez introducidos los datos, se mostrará el porcentaje máximo, de tal forma que si en dicha celda aparece un valor superior al 100% nos indicará que en dicho foco algún contaminante se está emitiendo en concentraciones superiores a los VLE. Si por el contrario este valor es menor del 100%, nos indicará que todos los parámetros de dicho foco cumplen los VLE. Dicha información, junto al código de cada foco emisor se trasladará de forma automática por PLANGESMA a la Ficha F09-IA de identificación de aspectos ambientales.

### *Ficha Vertidos (F06-V)*

En lo que respecta a los vertidos, al igual que en el caso de las emisiones, exportaremos la información incluida en las hojas de cálculo normalizadas, citadas anteriormente en los datos recogidos en el PRTR-España, e identificadas como “mediciones de vertidos” a la Ficha F06-V de vertidos (Tabla 69). En dicha ficha para cada punto de vertido se incluirá: el código del vertido, los resultados analíticos de las concentraciones de los distintos contaminantes analizados, la ECA que ha realizado el control y el medio receptor de dicho vertido y el caudal anual generado.

**F06-V: FICHA VERTIDOS**

AÑO:

INFORMACIÓN ANUAL REGISTRO PRTR: INFORMES ANALÍTICOS  
"MEDICIONES DE VERTIDOS"

MEDICIÓN DE EMISIONES VERTIDOS

V-01	MEDIO RECEPTOR		CUMPLIMIENTO LEGAL		ECMCA	CAUDAL ANUAL (m <sup>3</sup> /año)
	Contaminante	Concentración (mg/L)	LIM. LEGAL	% RESPECTO AL LÍMITE LEGAL (MÁXIMO 100%)		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
				0,00%		

Tabla 67. Ficha Vertidos F06-V.

El código del vertido, así como los contaminantes, se seleccionarán de listas desplegables, como se observa en la Tabla 68.

En PLANGESMA se complementan los datos extraídos del PRTR-España, con dos columnas adicionales, una en la que se indican los VLE para cada parámetro del vertido y otra “% respecto a los VLE (máximo 100%)” que contrasta los valores de los contaminantes medidos con dichos VLE, de tal forma que si el valor medido es inferior al VLE el valor resultante será inferior a 100 y aparecerá en color morado, mientras que si el valor medido es superior al VLE, el valor resultante será superior a 100 y aparecerá en color rojo como señal de alerta.

**PLANGESMA**

V-01	MEDIO RECEPTOR		CUMPLIMIENTO LEGAL	
	Contaminante	Concentración (mg/L)	VLE	% RESPECTO AL VLE (MÁXIMO 100%)
1				
2	1,2,3,4,5,6-hexaclorociclohexano (HCH)			
3	1,2,3-Triclorobenceno			
4	1,2,4-Triclorobenceno			
5	1,2-dicloroetano (DCE)			
6	1,3,5-Triclorobenceno			
7	Aclor			
8	Aldrín			
9	Amianto			
10				

Tabla 68. Ficha Vertidos F06-V. Lista desplegable de contaminantes.

Igual que en la ficha de emisiones, al final de la columna “% Respecto al límite legal” se incluye una celda dónde se mostrará el porcentaje máximo, de tal forma que si en dicha celda aparece un valor superior al 100% nos indicará que en dicho punto de vertido, algún contaminante se está emitiendo en concentraciones superiores a los VLE, y si por el contrario es menor del 100%, nos indicará que dicho vertido cumple los VLE. Dicha información, junto al código del vertido se trasladará de forma automática en PLANGESMA a la Ficha F09-IA de identificación de aspectos ambientales.

Ficha Ruidos (F07-P)

La auditoría acústica es el mecanismo de control del ruido generado por una actividad. El titular de la actividad es el responsable de realizar dicho control a través de una ECA. En dichas auditorías acústicas se debe:

- Identificar y caracterizar los principales focos de ruido.
- Comprobar el nivel sonoro en aquellos puntos donde se sitúen los receptores más cercanos. En el caso de instalaciones industriales se realizarán las medidas en el perímetro de su parcela.

Puesto que no existe un formato estándar para la declaración de dichos datos ante la administración (excluyendo el informe de auditoría acústica), en PLANGESMA se ha desarrollado la Ficha F07-P de ruidos (Tabla 70), dónde se incluirán: los distintos

puntos de medición del nivel sonoro (a seleccionar de una lista desplegable), la descripción de dichos puntos (este es un campo voluntario), el régimen de funcionamiento (diurno/nocturno), el nivel de evaluación  $L_E$  (dBA) (diurno/nocturno), la incertidumbre de la medición y los límites exigidos por la administración (diurno/nocturno).

A diferencia de las fichas anteriores, en esta se incluye el valor de la incertidumbre, al tener una gran variabilidad y ser muy elevada respecto a los niveles de evaluación.

A su vez, igual que en las fichas de emisiones y vertidos, al final de la columna “% Respecto al límite legal” se incluye una celda en la que se indica el porcentaje máximo respecto al límite legal en periodo diurno y nocturno, de tal forma que si en dicha casilla aparece un valor superior al 100% quedará marcado en color rojo en señal de alerta y nos indicará que en algún punto de medición de ruido se está superando los VLE. Si por el contrario el valor es menor del 100% aparecerá en color morado y nos indicará que todos los puntos de medición de ruido cumplen los VLE. Dicha información junto al código del punto de medición se trasladará en PLANGESMA de forma automática a la Ficha F09-IA de identificación de aspectos ambientales.

Para cada punto de medición se calculará el porcentaje respecto al límite diurno y respecto al límite nocturno y el valor mayor de ambos porcentajes, se trasladará a una columna adicional que recoge el porcentaje máximo respecto al límite legal.

Los valores límite tan sólo habrá que rellenarlos para el primer punto de medición, ya que el resto se rellenará de forma automática.

En el caso de que en la auditoría acústica se comprobase el incumplimiento de los niveles sonoros, la ECA debe informar al Ayuntamiento del municipio donde se ubica la actividad mediante la remisión de una carta acompañada de una copia del informe de la auditoría acústica. Es importante, por tanto, llevar un registro interno para además de tener identificados los distintos puntos de medición, poder hacer un seguimiento de los mismos.

**F07-P: FICHA RUIDOS**

AÑO:

**INFORMACIÓN: AUDITORÍAS ACÚSTICAS QUINQUENALES**

PUNTOS MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN PUNTO M.	NIVEL EVALUACIÓN LE (dba)			EXIGENCIA LE (dba) LÍMITE LEGAL		CUMPLIMIENTO		
		DIURNO	INCERTIDUMBRE	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO	% RESPECTO LIM. LEGAL DIURNO	% RESPECTO LIM. LEGAL NOCTURNO	% MAX RESPECTO AL LIM. LEGAL
P-01									0,00%
P-02									0,00%
P-03									0,00%
P-04									0,00%
P-05									0,00%
P-06									0,00%
P-07									0,00%
P-08									0,00%
P-09									0,00%
P-10									0,00%

Tabla 70. Ficha Ruidos F07-P.

*Ficha Suelos y aguas subterráneas (F08-SAS)*

Los datos referentes a la contaminación de suelos y aguas subterráneas se declaran anualmente a través del Registro PRTR-España (Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente). Por otro lado, en caso de existir contaminación en dichos medios se debe presentar un plan de remediación en el que se incluyen controles con periodicidades inferiores a la anual. Por ello en PLANGESMA se ha desarrollado una ficha dónde se incluirán: los distintos puntos de control de la contaminación de suelos y aguas subterráneas (a seleccionar de una lista desplegable), la descripción de dichos puntos (este es un campo voluntario), los resultados analíticos de las concentraciones de los distintos contaminantes analizados, la ECA que ha realizado el control, los VLE para cada parámetro analizado y el “% respecto a los VLE (máximo 100%)”. Este último porcentaje compara los valores de los contaminantes medidos con dichos VLE, de tal forma que si el valor medido es inferior al VLE el valor resultante será inferior a 100 y aparecerá en color morado, mientras que si el valor medido es superior al VLE, el valor resultante será superior a 100 y aparecerá en color rojo como señal de alerta.

Igual que en las fichas de emisiones y vertidos, al final de la columna “% Respecto al límite legal” se incluye una celda dónde se muestra el porcentaje máximo. De tal forma que si en dicha celda aparece un valor superior al 100% nos indicará que en dicho punto de control algún contaminante es superior a los VLE. Si por el contrario es menor del 100% nos indicará que dicho punto de control cumple los VLE. Dicha información, junto al código del punto de control se trasladará en PLANGESMA de forma automática a la ficha de identificación de aspectos ambientales.

Esta ficha tan sólo la deberán cumplimentar aquellas empresas que hayan realizado un informe base de suelos y deban realizar un plan de control de la contaminación de los suelos y las aguas subterráneas.

**F08-SAS: FICHA SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS**

AÑO:

S-01/ AS-01	CONTAMINACIÓN		CUMPLIMIENTO LEGAL		ECMCA
	Contaminante	Concentración (mg/Kg)/ (mg/L)	LIM. LEGAL	% RESPECTO AL LÍMITE LEGAL (MÁXIMO 100%)	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
				0,00%	

Tabla 71. Ficha Suelos y Aguas subterráneas F08-SAS.

**5.7.1.2 Identificación de aspectos ambientales (F09-IA)**

Para la identificación de los aspectos ambientales se ha desarrollado la Ficha F09-IA de Identificación de aspectos ambientales, y como se ha comentado en los apartados anteriores, parte de la información recogida en la presente ficha procederá de la información aportada en las ocho fichas anteriores de cuantificación de los aspectos ambientales.

Con esta ficha se podrán identificar los aspectos ambientales generados en situaciones normales, de parada y de arranque de la instalación. De esta forma dispondremos de un listado con todos los aspectos ambientales identificados a partir de la documentación requerida en las AAI, cuantificados y codificados.

En esta ficha tan sólo habrá que rellenar la siguiente información adicional:

- Año 1: año en el que se está realizando la identificación de los aspectos ambientales.
- Producción año 1: producción del año 1 expresada en piezas, toneladas, metros lineales..., seleccionando la opción de la lista desplegable.
- Año 0: año anterior al que se está realizando la identificación de los aspectos ambientales.
- Producción año 0: producción del año 0 expresada en piezas, toneladas, metros lineales..., seleccionando la opción de la lista desplegable.
- Cantidad absoluta año 0: cantidad de aspectos consumida/generada en el año anterior al de realización de la identificación, expresada en las mismas unidades en las que se ha indicado la cantidad absoluta del año 1 en las 8 fichas anteriores:
  - Consumo de agua y gas (m<sup>3</sup>).
  - Consumo de energía eléctrica (Kwh).
  - RPs y RNPs (Tm).
  - Emisiones a la atmósfera (mg/Nm<sup>3</sup>).
  - Vertidos (mg/L).
  - Ruidos (dBA).
  - Suelos y aguas subterráneas (mg/Kg) y (mg/L) respectivamente.

Al introducir dicha información PLANGESMA realizará de forma automática el cálculo de las cantidades relativas del año 0 y del año 1, respecto a la producción de dichos años, para finalmente contrastarlas (cantidad relativa año 1 / cantidad relativa año 0), de tal forma que si el resultado de dicho cociente muestra que la cantidad relativa del año 1 ha disminuido en un 10% o más respecto a la cantidad relativa del año 0, la cantidad relativa será baja y se le asignará una valoración de 1; si el resultado es inferior (entre un 1-9%), la cantidad relativa será media y se le asignará la valoración de 3 y si el resultado es superior a la cantidad relativa año 0, la cantidad relativa será alta y se le asignará un valor de 5, tal y como se puede ver en la Tabla 73.

FIA-09: IDENTIFICACIÓN ASPECTOS AMBIENTALES					
AÑO:					
PRODUCCIÓN:					
		ASPECTOS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN ASPECTOS AMBIENTALES	CANTIDAD ABSOLUTA AÑO 1	CANTIDAD RELATIVA AÑO 1 Ó % RESPECTO AL LIM. LEGAL
CONSUMOS	AGUA	CAA-01	AUTOCONSUMOS	-	
		CAR-01	AGUA DE RED	-	
	ENERGÍA	CEE-01	ENERGÍA ELÉCTRICA	-	
		CG-01	GAS	-	
RESIDUOS	PELIGROSOS	RP-01	0	-	
		RP-02	0	-	
		RP-03	0	-	
		RP-04	0	-	
		RP-05	0	-	
		RP-06	0	-	
		RP-07	0	-	
		RP-08	0	-	
		RP-09	0	-	
		RP-10	0	-	
	NO PELIGROSOS	RNP-01	0	-	
		RNP-02	0	-	
		RNP-03	0	-	
		RNP-04	0	-	
		RNP-05	0	-	
		RNP-06	0	-	
		RNP-07	0	-	
		RNP-08	0	-	
		RNP-09	0	-	
		RNP-10	0	-	

Tabla 73. Ficha Identificación Aspectos Ambientales FIA-09 (Parte 1).

Para el caso de las emisiones atmosféricas, vertidos, ruidos y contaminación de suelos o aguas subterráneas si la cantidad de emisión es inferior a un 90% del límite legal, la cantidad relativa será baja y se le asignará un valor de 1, si se encuentra entre el 90-95%, la cantidad relativa será media y se le asignará un valor de 3 y si se encuentra entre el 96-99%, la cantidad relativa será alta y se le asignará un valor de 5. Este valor se trasladará junto con el código de cada aspecto ambiental, de forma automática a la ficha de evaluación de aspectos ambientales. Por lo tanto para dichos aspectos ambientales no se calculará la cantidad absoluta ni la cantidad relativa, tan sólo se calculará el porcentaje respecto al límite legal y según el resultado se le asignará la

puntuación correspondiente al criterio de cantidad, como se puede observar en la Tabla 74.

FIA-09 FICHA IDENTIFICACIÓN ASPECTOS AMBIENTALES				
AÑO:				
PRODUCCIÓN:				
		ASPECTOS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN ASPECTOS AMBIENTALES	CANTIDAD RELATIVA AÑO 1 Ó % RESPECTO AL LIM. LEGAL
EMISIONES ATMOSFÉRICAS	EMISIONES	E-01	0	0,00%
		E-02	0	0,00%
		E-03	0	0,00%
		E-05	0	0,00%
		E-04	0	0,00%
VERTIDOS	VERTIDOS	V-01	0	0,00%
		V-02	0	0,00%
		V-03	0	0,00%
		V-04	0	0,00%
		V-05	0	0,00%
RUIDOS	RUIDOS	P-01	0	0,00%
		P-02	0	0,00%
		P-03	0	0,00%
		P-04	0	0,00%
		P-05	0	0,00%
SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS	SUELOS	S-01	0	0,00%
		S-02	0	0,00%
		S-03	0	0,00%
		S-04	0	0,00%
		S-05	0	0,00%
SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS	AGUAS SUBTERRÁNEAS	AS-01	0	0,00%
		AS-02	0	0,00%
		AS-03	0	0,00%
		AS-04	0	0,00%
		AS-05	0	0,00%

Tabla 74. Ficha Identificación Aspectos Ambientales FIA-09 (Parte 2).

La información recopilada en la Tabla 75 tan sólo será necesaria para el cálculo del criterio de cantidad para los consumos y residuos (peligrosos y no peligrosos).



En PLANGESMA se van a tener en cuenta tres criterios a la hora de evaluar el grado de significancia:

- Requisitos legales.
- Riesgo ambiental.
- Partes interesadas.

Para la evaluación se han combinado dos metodologías, la metodología cuantitativa y la metodología de descarte. La primera engloba los criterios de requisitos legales y de riesgo ambiental, asignándole a los distintos niveles de cada criterio un valor numérico, de tal forma que una vez evaluado cada aspecto ambiental se multiplicarán los valores asignados a los distintos criterios y se obtendrá una puntuación total. La segunda metodología o metodología de descarte afecta exclusivamente al criterio de partes interesadas, en el que no existirá un sistema de puntuación, sino que en caso de que el aspecto ambiental esté afectado por las partes interesadas se considerará como significativo, mientras que si no lo está se considerará como no significativo.

La escala de valoración seleccionada va del 1 al 5, de tal forma que aquellos criterios que tengan 5 opciones se les asignará una puntuación creciente para cada opción del 1 al 5 (5 opciones, 5 puntuaciones, se correlaciona cada opción con una puntuación determinada: 1, 2, 3, 4 ó 5). Por otro lado, los criterios que tengan tres opciones, para que tengan el mismo valor en la puntuación total del aspecto ambiental, tendrán una puntuación asignada del 1 al 5 (3 opciones, 3 puntuaciones, se correlaciona cada opción con una puntuación determinada: 1, 3 ó 5), siendo 1 la de menor impacto y 5 la de mayor. Tan sólo para el criterio de peligrosidad se han empleado dos opciones, por la complejidad de interpretación de dicho atributo, asignándosele una puntuación igualmente entre 1 y 5 (2 opciones, 2 puntuaciones, se correlaciona cada opción con una puntuación determinada: 1 ó 5).

En la Metodología PLANGESMA se ha tenido en cuenta la recomendación de la norma UNE-EN ISO 14001:2015, que en su apartado A.6.1.2 indica *“Estos otros criterios pueden incluir cuestiones organizacionales tales como los requisitos legales o las*

## PLANGESMA

*preocupaciones de las partes interesadas, y no están previstos para disminuir la significancia de algún aspecto que sea significativo con base en su impacto ambiental”.*  
(AENOR 2015b).

A continuación se describe cada uno de los criterios seleccionados, así como las posibles puntuaciones de los distintos niveles.

### **1. Requisitos legales**

El criterio de valoración en este apartado consiste en preguntarse si el aspecto ambiental estudiado está afectado por requisitos legales o no lo está. A su vez, en caso de estarlo, nos haríamos una segunda pregunta referente a si dichos requisitos legales exigen el cumplimiento de unos límites establecidos concretos o por el contrario, no existen límites establecidos. Esta información se obtendrá a partir de la ficha F12-RLO Ficha de requisitos legales y otros requisitos que se describe en el apartado 5.7.2 y que se puede observar en la Tabla 101. En función del grado de exigencias de la legislación aplicable a cada aspecto ambiental se asignará una puntuación según la siguiente tabla:

REQUISITOS LEGALES	VALORACIÓN
Afectado con límites	5
Afectado sin límites	3
No afectado	1

Tabla 76. Valoración de los requisitos legales.

Descripción de la puntuación:

- Si no está afectado por la legislación el criterio de “Requisitos legales” no debe afectar en la puntuación de la significancia del aspecto, por lo que se le dará una puntuación de 1.
- Si está afectado por la legislación, es decir existe legislación sobre dicho aspecto ambiental, pero en dicha legislación no se hace referencia al cumplimiento de ningún VLE, se le dará una puntuación de 3. Al estar regulado, se entiende que el

impacto asociado que puede generar dicho aspecto es “relevante” como para que la administración establezca legislación al respecto.

- Si está afectado por la legislación y además dicha legislación indica que se debe cumplir un VLE se le dará un valor de 5. Al estar regulado y con VLE se entiende que el impacto asociado es “muy relevante” y por eso la administración pone límites a su emisión al medio.

## 2. Riesgo ambiental

Para la valoración del riesgo ambiental se incluyen cuatro criterios. Cada uno de ellos se valora a través de una puntuación. La multiplicación de todos los valores obtenidos será la puntuación correspondiente al riesgo que supone el impacto ambiental del aspecto a evaluar.

### A- Peligrosidad

Se considerará que una sustancia es peligrosa cuando contenga algún producto que sea considerado como peligroso.

PELIGROSIDAD	VALORACIÓN
Peligroso	5
No peligroso	1

Tabla 77. Valoración peligrosidad.

Descripción de la puntuación:

- Si el aspecto ambiental no contiene ninguna sustancia con característica de peligrosidad el criterio de “peligrosidad” no debe afectar en la puntuación de la significancia del aspecto, por lo que se le dará una puntuación de 1.
- Si el aspecto ambiental contiene alguna sustancia clasificada con más de una característica de peligrosidad se entiende que el impacto asociado es “muy relevante” y se le dará una puntuación de 5.

## PLANGESMA

### B- Cantidad relativa

Como ya se ha introducido previamente en el apartado de identificación de aspectos ambientales 5.7.1.2, en este apartado se incluye la cantidad relativa de residuos, vertidos, ruidos y consumo de recursos naturales, estableciendo distintos ratios dependiendo del tipo de aspecto de que se trate.

#### **Consumo de recursos (C) y residuos (R):**

Se tendrán en cuenta las unidades consumidas/generadas de cada por unidad producida.

Se calcularán los siguientes valores:

**Co ó Ro:** unidades consumidas/generadas en el periodo anterior/producción del periodo anterior.

**C ó R:** unidades consumidas/generadas el periodo actual/producción del periodo actual.

La evaluación del aspecto se hará atendiendo al siguiente criterio:

CANTIDAD RELATIVA RESIDUOS	VALORACIÓN
$R/R_o > 1$ $C/C_o > 1$	5
$0.90 \leq R/R_o \leq 1$ $0.90 \leq C/C_o \leq 1$	3
$R/R_o < 0.90$ $C/C_o < 0.90$	1

Tabla 78. Valoración cantidad relativa de residuos.

En el caso en el que no existan datos para realizar el cálculo, el valor asignado será 3.

Descripción de la puntuación:

- Si la cantidad de recurso consumido o residuo generado en el periodo de evaluación es igual o inferior al 90% de la cantidad consumida/generada en el periodo anterior, se considera que el aspecto está controlado y minimizado y por tanto el criterio de “cantidad” no debe afectar en la puntuación de la significancia del aspecto, por lo que se le dará una puntuación de 1.

- Si la cantidad de recurso consumido o residuo generada en el periodo de evaluación se encuentra entre el 91-99% respecto a la cantidad consumida/generada en el periodo anterior, se considera que se debe seguir actuando en la minimización de dicho aspecto ambiental y se le dará una puntuación de 3.
- Si la cantidad de recurso consumido o residuo generada en el periodo de evaluación es igual o superior a la cantidad consumida/generada en el periodo anterior (100%), se considera que es imprescindible actuar en la minimización de dicho aspecto ambiental y se le dará por tanto una puntuación de 5.

**Ruidos, vertidos, emisiones a la atmósfera y contaminación de suelos y aguas subterráneas:**

Para dichos aspectos se evaluará el nivel de emisión generado puntualmente en el momento de realización de las mediciones (dB(A); mg/L; mg/Nm<sup>3</sup>) frente al valor marcado por la legislación vigente (dB(A); mg/L; mg/Nm<sup>3</sup>). Para determinar el valor a partir del cual la cantidad relativa de ruido, de vertido y de emisiones a la atmósfera es alta o baja se sigue el siguiente criterio:

CANTIDAD RELATIVA RUIDOS, VERTIDOS Y EMISIONES	VALORACIÓN
0,95 VLE ≤ Ruido emitido dB(A) ≤ VLE 0,95 VLE ≤ Concentración medida de contaminantes en el vertido, suelos o aguas subterráneas (mg/L) ≤ VLE 0,95 VLE ≤ Concentración medida de las emisiones (mg/Nm <sup>3</sup> ) ≤ VLE	5
0,90 VLE ≤ Ruido emitido dB(A) ≤ 0,95 VLE 0,90 VLE ≤ Concentración medida de contaminantes en el vertido, suelos o aguas subterráneas (mg/L) ≤ 0,95 VLE 0,90 VLE ≤ Concentración medida de las emisiones (mg/Nm <sup>3</sup> ) ≤ 0,95 VLE	3
Ruido emitido dB(A) ≤ 0,9 VLE Concentración medida de contaminantes en el vertido, suelos o aguas subterráneas (mg/L) ≤ 0,9 VLE Concentración medida de las emisiones (mg/Nm <sup>3</sup> ) ≤ 0,9 VLE	1

Tabla 79. Valoración cantidad relativa ruidos, vertidos, emisiones a la atmósfera y suelos y aguas subterráneas .

## PLANGESMA

Descripción de la puntuación:

- Si la cantidad de ruidos o emisiones generadas (atmósfera, vertido, suelos o aguas subterráneas) es inferior al 90% del límite establecido por la legislación se entiende que el aspecto está controlado y por tanto el criterio de “cantidad” no debe afectar en la puntuación de la significancia del aspecto, por lo que se le dará una puntuación de 1.
- Si la cantidad de ruidos o emisiones generadas (atmósfera, vertido, suelos o aguas subterráneas) es inferior al límite establecido por la legislación entre un 90-95% se considera que hay un menor riesgo de superar el límite legal, pero que sigue siendo necesario tener controlado dicho aspecto ambiental y se le dará una puntuación de 3.
- Si la cantidad de ruidos o emisiones generadas (atmósfera, vertido, suelos o aguas subterráneas) es inferior al límite establecido por la legislación, pero muy próximo, rango entre un 95-99%, se considera que hay riesgo de superar el límite legal y por tanto es imprescindible actuar sobre el control de dicho aspecto ambiental y se le dará por tanto una puntuación de 5.

### C- Frecuencia

El criterio de frecuencia hace referencia a la periodicidad en la aparición de un aspecto ambiental, pudiendo ser:

FRECUENCIA	CODIFICACIÓN	VALORACIÓN
DIARIA (entre 1-7 días)	D	5
SEMANAL (entre 8-29 días)	S	4
MENSUAL (entre 30-180 días)	M	3
SEMESTRAL (entre 181- 365 días)	SM	2
ANUAL (>366 días)	A	1

Tabla 80. Valoración frecuencia.

Descripción de la puntuación:

- Si el aspecto ambiental se genera con una periodicidad superior a la anual, se considera que la frecuencia de generación es muy baja y por tanto el criterio de “frecuencia” no debe afectar en la puntuación de la significancia del aspecto, por lo que se le dará una puntuación de 1.
- Si el aspecto ambiental se genera con una periodicidad semestral, se considera que la frecuencia de generación es baja y por tanto el criterio de “frecuencia” debe tener una puntuación baja en la significancia del aspecto, por lo que se le dará una puntuación de 2.
- Si el aspecto ambiental se genera con una periodicidad mensual, se considera que la frecuencia de generación es media y por tanto el criterio de “frecuencia” debe tener una puntuación media en la significancia del aspecto, por lo que se le dará una puntuación de 3.
- Si el aspecto ambiental se genera con una periodicidad semanal, se considera que la frecuencia de generación es alta y por tanto el criterio de “frecuencia” debe tener una puntuación alta en la significancia del aspecto, por lo que se le dará una puntuación de 4.
- Si el aspecto ambiental se genera con una periodicidad diaria, se considera que la frecuencia de generación es muy alta y por tanto el criterio de “frecuencia” debe tener una puntuación muy alta en la significancia del aspecto, por lo que se le dará una puntuación de 5.

#### D- Medio receptor / Recursos renovables

En este apartado se evaluará por un lado la sensibilidad del medio receptor afectado por los siguientes aspectos ambientales: residuos, vertidos, emisiones, ruidos, suelos y aguas subterráneas; y por otro lado si los recursos consumidos son renovables o no para los siguientes aspectos ambientales: consumo de energía eléctrica, consumo de gas y consumo de agua.

## PLANGESMA

D-1 Medio receptor:

MEDIO RECEPTOR	VALORACIÓN
Muy sensible	5
Moderadamente sensible	3
Inerte	1

Tabla 81. Valoración medio receptor.

- Se considerará que el medio receptor es un medio inerte: cuando el destino del aspecto ambiental sea la recuperación o reciclaje, ya sea en la misma empresa o por parte de una empresa externa, contando en ambos casos con las autorizaciones pertinentes; cuando se disponen de cubetos de seguridad y el suelo esté impermeabilizado en su totalidad, y cuando la composición del suelo que precede al acuífero sea de tipo arcilloso; cuando existe un aislamiento acústico. Asignándole una puntuación de 1.
- Se considerará que el medio receptor es moderadamente sensible en el caso de que dicho medio sea un vertedero autorizado, que los residuos se eliminan de forma controlada o el alcantarillado municipal, que las aguas sufren una depuración previa a su vertido siempre que no se superen los parámetros de vertido que rigen en la ordenanza correspondiente, que dispongan de cubetos de seguridad aunque los suelos no estén impermeabilizados en su totalidad, cuando aún no existiendo medidas específicas de aislamiento acústico los sistemas constructivos evitan la salida del ruido al medio exterior. Asignándole una puntuación de 3.
- Se considera el medio receptor muy sensible cuando se trata de cursos de agua superficiales o subterráneos, suelo, mar y atmósfera, asignándole una puntuación de 5. En el caso de suelos y aguas subterráneas se aplicaría cuando no existiese ninguna medida de prevención de la contaminación, ni ningún elemento aislante o constructivo que evite la emisión del ruido al exterior.

## D-2 Recursos renovables:

La evaluación de los aspectos ambientales atendiendo a este criterio será de aplicación únicamente a los aspectos definidos como consumos.

Este apartado se evaluará atendiendo al tipo de recursos naturales a los que afecta el aspecto ambiental, entendiendo como recursos naturales aquellos bienes de contenido económico que se pueden obtener de la naturaleza y que no derivan de la creación humana.

En la valorización se distinguirá entre:

RECURSOS RENOVABLES	VALORACIÓN
No renovable	5
Renovable a largo plazo	3
Renovable a corto plazo	1

Tabla 82 Valoración de los recursos renovables.

Descripción de la puntuación:

- Si el aspecto ambiental se considera renovable (como los árboles o los peces) podremos diferenciar entre:
  - Si es renovable a largo plazo, es decir, que es necesario el paso de varias generaciones para su regeneración, se le asignará una puntuación de 3.
  - Si es renovable a corto plazo, es decir, que se pueden regenerar en una escala de tiempo que abarca una vida humana, recibirá una puntuación de 1.
- Si el aspecto ambiental se considera no renovable, es decir, que no se puede regenerar a una escala de tiempo humana, como los recursos minerales o los combustibles fósiles (petróleo, gas, carbón, etc.) que tardan cientos, miles o millones de años en renovarse, o incluso la flora y fauna en peligro de extinción (que de extinguirse, no podría regenerarse de nuevo), recibirá una puntuación de 5.

## PLANGESMA

### Partes interesadas

Para verificar si el aspecto ambiental a evaluar está afectado por alguna exigencia de las partes interesadas se revisará la Ficha 25-PI Ficha de partes interesadas, que se describe en el apartado 5.7.3 y que se puede observar en la Tabla 124, los requisitos recogidos en dicha ficha referentes a los distintos aspectos ambientales serán tenidos en cuenta a la hora de evaluar los aspectos ambientales.

Para dicha evaluación se establece el siguiente criterio:

No Afectado: El aspecto no está afectado por las exigencias de requisitos de clientes, quejas consideradas por la empresa como significativas (Administración, asociaciones de vecinos, etc.) o principios de la política ambiental.

Afectado: La actividad o aspecto está afectado por las exigencias de requisitos de clientes o quejas consideradas por la empresa como significativas (Administración, asociaciones de vecinos, etc.) o principios de la política ambiental.

PARTES INTERESADAS	VALORACIÓN
Afectado por partes interesadas	Significativo
No afectado por partes interesadas	No significativo

Tabla 83. Valoración partes interesadas.

Para evaluar los aspectos ambientales, como se ha comentado anteriormente, se cumplimentará la Ficha F10-EAA de evaluación de aspectos ambientales. Los datos correspondientes a la descripción de los aspectos ambientales, su codificación y cuantificación procederán de la Ficha F09-IA de identificación de aspectos ambientales y se rellenarán de forma automática en PLANGESMA con la información aportada previamente en esta ficha.

Para la cumplimentación del resto de apartados se tendrá en cuenta la descripción de los criterios de evaluación y la guía para su valoración descrita anteriormente, obteniéndose como resultado y para cada aspecto ambiental una puntuación total,

que procederá de la multiplicación de las puntuaciones individuales obtenidas para cada uno de los criterios y que se encontrará en el rango de: 1-3.125. El valor inferior del rango será el resultado de multiplicar la puntuación de 1 en los cinco criterios evaluados y el valor superior del rango “3.125” será el resultado de multiplicar la puntuación de 5 en los cinco criterios evaluados.

Posteriormente, para definir si el aspecto ambiental es considerado como significativo o como no significativo se calculará el valor promedio de todas las puntuaciones de los distintos aspectos ambientales evaluados y los que estén por encima del valor porcentual aplicado al valor promedio (el valor porcentual lo fijará la empresa y se recomienda que se encuentre entre el rango 60-95%), se considerarán aspectos ambientales significativos, mientras que los que sean inferiores o iguales al valor de dicho porcentaje se considerarán como no significativos.

Como se ha comentado anteriormente, también se considerarán significativos aquellos aspectos ambientales que estén afectados por las partes interesadas.

Cuando se están evaluando los consumos, la columna del criterio “medio receptor” aparece sombreada en verde oscuro, puesto que este criterio no es evaluable para dichos aspectos ambientales. Al igual ocurre con el criterio “recursos renovables” que no es un criterio evaluable para ningún aspecto ambiental, salvo para los consumos de recursos.

**F10-EAA: FICHA EVALUACIÓN ASPECTOS AMBIENTALES**

AÑO:	
PRODUCCIÓN:	

ASPECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS		DESCRIPCIÓN A.A.	REQUISITOS LEGALES			PELIGROSIDAD	
			AFECTADO CON LÍMITES	AFECTADO SIN LÍMITES	NO AFECTADO	PELIGROSO	NO PELIGROSO
CONSUMOS	AGUA	AUTOCONSUMOS	5	3	1	5	1
	ENERGÍA	AGUA DE RED					
		ENERGÍA ELÉCTRICA	AGUA DE RED				
RESIDUOS	PELIGROSOS	GAS					
		RP-01	0				
		RP-02	0				
	NO PELIGROSOS	RP-03	0				
		RNP-01	0				
		RNP-02	0				
EMISIONES A LA ATMÓSFERA	EMISIONES	RNP-03	0				
		E-01	0				
		E-02	0				
	VERTIDOS	E-03	0				
		V-01	0				
		V-02	0				
RUIDOS	RUIDOS	P-01	0				
		P-02	0				
SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS	SUELOS	S-01	0				
		S-02	0				
	AGUAS SUBT.	AS-01	0				
		AS-02	0				

Tabla 84. Ficha Evaluación Aspectos Ambientales F10-EAA (Parte 1).

**F10-EAA: FICHA EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES**

AÑO: \_\_\_\_\_  
 PRODUCCIÓN: \_\_\_\_\_

	ASPECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN A.A.	CANTIDAD RELATIVA			FRECUENCIA					MEDIO RECEPTOR		
			ALTA	MEDIA	BAJA	DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL	MUY SENSIBLE	MODERADAMENTE SENSIBLE	INERTE
CONSUMOS	AGUA	CAA-01	5	3	1	5	4	3	2	1	5	3	1
		CAR-01											
RESIDUOS	ENERGÍA	CEE-01											
		CG-01											
EMISIONES A LA ATMÓSFERA	PELIGROSOS	0											
		0											
		0											
VERTIDOS	NO PELIGROSOS	RNP-01											
		RNP-02											
		RNP-03											
RUIDOS	EMISIONES	E-01											
		E-02											
		E-03											
SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS	AGUAS SUB.	V-01											
		V-02											
EAS		P-01											
		P-02											
		S-01											
		S-02											
		AS-01											
		AS-02											

Tabla 85. Ficha Evaluación Aspectos Ambientales F10-EAA (Parte 2).

**F10-EAA: FICHA EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES**

AÑO:

PRODUCCIÓN:

ASPECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN A.A.	RECURSOS			PARTES INTERESADAS		PUNTUACIÓN TOTAL	SIGNIFICATIVO / NO SIGNIFICATIVO
		NO RENOVABLE	RENOVABLE A LARGO PLAZO	RENOVABLE A CORTO PLAZO	AFFECTADO	NO AFFECTADO		
		5	3	1	5	4		
CONSUMOS	AGUA	CAA-01	AUTOCONSUMOS					
		CAR-01	AGUA DE RED					
	ENERGÍA	CEE-01	ENERGÍA ELÉCTRICA					
		CG-01	GAS					
RESIDUOS	PELIGROSOS	RP-01	0					
		RP-02	0					
	NO PELIGROSOS	RNP-01	0					
		RNP-02	0					
EMISIONES A LA ATMÓSFERA	EMISIONES	E-01	0					
		E-02	0					
		E-03	0					
VERTIDOS	VERTIDOS	V-01	0					
		V-02	0					
RUIDOS	RUIDOS	P-01	0					
		P-02	0					
SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS	SUELOS	S-01	0					
		S-02	0					
	AGUAS SUBTERRÁNEAS	AS-01	0					
		AS-02	0					

Tabla 86. Ficha Evaluación Aspectos Ambientales F10-EAA (Parte 3).

Cuando el aspecto ambiental evaluado sea significativo se indicará de forma automática en la última columna de “significativo / no significativo” con el texto resaltado en rojo en señal de alerta. Cuando por el contrario sea no significativo, se indicará en la columna mencionada con el texto en negro, como se puede apreciar en el ejemplo de la Tabla 88 .

PUNTUACIÓN TOTAL	SIGNIFICATIVO / NO SIGNIFICATIVO
25	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>
625	<b>SIGNIFICATIVO</b>
0	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>
0	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>
0	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>
0	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>
0	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>
0	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>
0	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>

Tabla 88. Ficha F10-EAA columna evaluación significancia.

En las celdas donde se indican los criterios de evaluación se ha incluido un mensaje de entrada explicativo para cada una de las opciones, tal y como se observa en la Tabla 89.

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			CAPACIDAD DE CONTROL			VERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS			
ALTA	MEDIA	BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	
			5	3	1	5	3	1	
<p><b>Alta:</b> El suceso que genera el A.A. es bastante posible, se ha producido con cierta frecuencia en este tipo de instalaciones, o se ha producido o ha estado a punto de suceder varias veces en la historia de la instalación.</p>									

Tabla 89. Ficha F10-EAA mensaje de entrada explicativo para las distintas opciones de puntuación.

**PLANGESMA**

Para que el usuario no cometa errores al cumplimentar las puntuaciones se ha creado una lista desplegable de la que debe escoger una de las distintas opciones permitidas como se aprecia en la Tabla 90.

REQUISITOS LEGALES			PELIGROSIDAD	
AFECTADO CON LÍMITES	AFECTADO SIN LÍMITES	NO AFECTADO	PELIGROSO	NO PELIGROSO
5	3	1	5	1
<input type="text" value="5"/>				
<input type="text" value="3"/>				
<input type="text" value="1"/>				
<input type="text" value=""/>				
<input type="text" value=""/>				
<input type="text" value=""/>				
<input type="text" value=""/>				

Tabla 90. Ficha F10-EAA lista desplegable de las puntuaciones permitidas.

Si en las celdas de puntuación total aparece el mensaje de “#¡VALOR!” es debido a que el usuario no ha evaluado todos los criterios. Para explicar esta posible situación se ha incluido en dicha celda un comentario tal y como se puede observar en la Tabla 91.

PUNTAJÓN TOTAL	SIGNIFICATIVO
#¡VALOR!	#¡VALOR!
#¡VALOR!	#¡VALOR!
#¡VALOR!	#¡VALOR!
#¡VALOR!	#¡VALOR!
#¡VALOR!	#¡VALOR!
#¡VALOR!	#¡VALOR!
#¡VALOR!	#¡VALOR!
#¡VALOR!	#¡VALOR!
#¡VALOR!	#¡VALOR!

Quando en esta casilla aparece "VALOR" es porque falta evaluar algún criterio.

Tabla 91. Comentario aclaratorio celda puntuación total sobre el mensaje "VALOR".

Para determinar el grado de significancia, una vez evaluados todos los aspectos ambientales aparecerá su puntuación en la columna de “puntuación total”. En la última fila de dicha columna hay una celda dónde se calculará de forma automática el valor promedio de todos los aspectos evaluados y se multiplicará por el factor de

significancia seleccionado por la empresa (porcentaje del valor promedio a partir del cual el aspecto ambiental es significativo), de tal forma, que si la puntuación total de un aspecto ambiental es superior a dicho valor, éste será considerado significativo y así se indicará en la columna de “Significativo/No significativo”, mientras que por el contrario, si el valor es inferior será considerado no significativo, indicándose igualmente en dicha columna, tal y como se puede observar en la Tabla 92.

% A PARTIR DEL CUAL EL A.A. ES SIGNIFICATIVO	80
--	----

PUNTUACIÓN TOTAL	SIGNIFICATIVO / NO SIGNIFICATIVO
125	NO SIGNIFICATIVO
25	NO SIGNIFICATIVO
75	NO SIGNIFICATIVO
625	SIGNIFICATIVO
1125	SIGNIFICATIVO
1500	SIGNIFICATIVO
1125	SIGNIFICATIVO
225	NO SIGNIFICATIVO

Tabla 92. Determinación de la significancia.

#### 5.7.1.4 *Evaluación de aspectos ambientales generados en situaciones de emergencia (F11-EAAE)*

Como la Norma indica, además de identificar y evaluar los aspectos ambientales generados en situaciones normales, también hay que tener en cuenta los generados en situaciones de emergencia razonablemente previsibles. Para la evaluación de dichos aspectos se propone una metodología diferente, que se explica a continuación y que se recoge en la Ficha F11-EAAE.

El método de valoración de los aspectos ambientales en situaciones de emergencia se basa en la aplicación, a cada uno de los sucesos identificados y relacionados con las distintas fuentes de peligro, de los siguientes criterios:

- R = Riesgo del suceso identificado.
- P = Probabilidad de ocurrencia del suceso.

## PLANGESMA

- C = Capacidad de control existente (suficiencia de las medidas de control existentes para controlar las consecuencias del suceso en caso de ocurrencia).
- S = Severidad de las consecuencias, en el supuesto de ocurrencia y de que se produjera pérdida de control.

Y aplicando para el cálculo la siguiente fórmula (Fine 1971):

$$R = P \times C \times S$$

Donde:

1. Probabilidad de ocurrencia (P)

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (P)	VALORACIÓN
Alta	5
Media	3
Baja	1

Tabla 93. Valoración probabilidad de ocurrencia.

- Si el suceso que genera el aspecto ambiental es muy improbable, por no haber acaecido nunca hasta la fecha y por estar catalogado como tal en este tipo de instalación, se considerará que tiene una probabilidad de ocurrencia baja y se le asignará una puntuación de 1.
- Si el suceso que genera el aspecto ambiental es poco frecuente, se ha producido o ha estado a punto de suceder alguna vez en la historia de la instalación, se considerará que tiene una probabilidad de ocurrencia media y se le asignará una puntuación de 3.
- Si el suceso que genera el aspecto ambiental es bastante posible, se ha producido con cierta frecuencia en este tipo de instalaciones; o se ha producido o ha estado a punto de suceder varias veces en la historia de la instalación, se considerará que tiene una probabilidad de ocurrencia alta y se le asignará una puntuación de 5.

2. Capacidad de control (C)

CAPACIDAD DE CONTROL (C)	VALORACIÓN
Baja	5
Media	3
Alta	1

Tabla 94. Valoración capacidad de control.

- Si en la instalación existen medidas para controlar el suceso previsto, se considera que su capacidad de control es alta y se le asignará una puntuación de 1.
- Si en la instalación existen algunas medidas de control para el aspecto ambiental que se pueda generar en una situación de emergencia, pero en situaciones extremas se podría perder el control, se considera que su capacidad de control es media y se le asignará una puntuación de 3.
- Si en la instalación no existen medidas especiales de control para el aspecto ambiental que se pueda generar en una situación de emergencia, se considera que su capacidad de control es baja y se le asignará una puntuación de 5.

3. Severidad de las consecuencias (S)

SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS (S)	VALORACIÓN
Alta	5
Media	3
Baja	1

Tabla 95. Valoración severidad de las consecuencias.

- Si como consecuencia de la emergencia no hay daños a personas, hay daños despreciables y ligeros en el interior de las instalaciones y las repercusiones ambientales son despreciables o ligeras, quedando circunscritas al interior de las instalaciones, se considera que el grado de severidad es bajo y se le asignará una puntuación de 1.

## PLANGESMA

- Si como consecuencia de la emergencia se generan daños personales y daños importantes en el interior de las instalaciones, las repercusiones ambientales quedan circunscritas al interior de las instalaciones y las afecciones a las personas y al medio ambiente no son catalogadas como graves, se considera que el grado de severidad es medio y se le asignará una puntuación de 3.
- Si la severidad del impacto es grave, es decir, genera consecuencias graves por: daños graves en las instalaciones, afecciones graves a las personas (muertes o lesiones graves) y/o al medio ambiente, cuando en este último caso se sobrepasen los límites de las instalaciones, se considera que el grado de severidad es alto y se le asignará una puntuación de 5.

Para la evaluación de los aspectos ambientales generados en situaciones de emergencia se cumplimentará la Ficha 11-EAAE, teniendo en cuenta la descripción de los criterios de evaluación y la guía para su valoración descrita anteriormente, obteniéndose para cada aspecto ambiental una puntuación total, que procederá de la multiplicación de las puntuaciones individuales obtenidas para cada uno de los criterios y que se encontrará en el rango de: 1-125.

Posteriormente, para definir si el aspecto ambiental es considerado como significativo o como no significativo se calculará el valor promedio de todas las puntuaciones de los distintos aspectos ambientales evaluados y los que estén por encima de un porcentaje que será definido por la empresa (se recomienda que dicho porcentaje oscile entre 60-95%) se considerarán como aspectos ambientales significativos, mientras que los que sean inferiores o iguales al valor de dicho porcentaje, se considerarán como no significativos, tal y como se puede ver en la Tabla 99.

Con la metodología propuesta en el presente trabajo se pueden identificar los aspectos ambientales que se generan en situaciones normales y en situaciones de emergencia. Sin embargo, para la evaluación de los aspectos ambientales en situaciones de emergencia se requerirá de información adicional a la disponible en las AAI.

Para la cumplimentación de la primera parte de la Ficha F11-EAAE se procederá de la siguiente manera:

- Para cumplimentar la celda de posibles situaciones de emergencia se ha generado una lista desplegable que incluye los riesgos más habituales de las empresas del sector para que la empresa seleccione las que le son de aplicación.

POSIBLE SITUACIÓN DE EMERGENCIA	ASPECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	
	CÓDIGO A.A.	DESCRIPCIÓN A.A.

Tabla 96. Lista desplegable posibles situaciones emergencia.

- Para cumplimentar la celda de aspectos ambientales identificados:
  - El código de los aspectos ambientales generados en situaciones de emergencia seguirá la misma codificación descrita para los aspectos generados en situaciones normales seguidos por una E de emergencia, por ejemplo los RPs se codificarán como RPE, como se puede apreciar en la lista desplegable de la Tabla 97.

POSIBLE SITUACIÓN DE EMERGENCIA	ASPECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	
	CÓDIGO A.A.	DESCRIPCIÓN A.A.

Tabla 97. Lista desplegable código de aspectos situaciones emergencia.



**F11-EAAE: FICHA EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES EN SITUACIONES DE EMERGENCIA**

% A PARTIR DEL CUAL EL A.A. ES SIGNIFICATIVO

POSIBLE SITUACIÓN DE EMERGENCIA	ASPECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			CAPACIDAD DE CONTROL			SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS			PUNTAJACIÓN TOTAL	SIGNIFICATIVO / NO SIGNIFICATIVO
	CÓDIGO A.A.	DESCRIPCIÓN A.A.	ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA		
CONSUMOS		AGUA	5	3	1	5	3	1	5	3	1	0	NO SIGNIFICATIVO
		ENERGÍA										0	NO SIGNIFICATIVO
RESIDUOS		PELIGROSOS										0	NO SIGNIFICATIVO
		NO PELIGROSOS										0	NO SIGNIFICATIVO
EMISIONES A LA ATMÓSFERA		EMISIONES										0	NO SIGNIFICATIVO
		VERTIDOS										0	NO SIGNIFICATIVO
RUIDOS		RUIDOS										0	NO SIGNIFICATIVO
		SUELOS										0	NO SIGNIFICATIVO
SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS		AGUAS SUBTERRÁNEAS										0	NO SIGNIFICATIVO
												0	NO SIGNIFICATIVO

Tabla 99. Ficha Evaluación Aspectos Ambientales Situaciones de Emergencia F11-EAAE.

## PLANGESMA

### 5.7.2 Segunda fase: Identificación de requisitos legales y otros requisitos (F12-RLO)

Para la identificación de los requisitos legales se ha diseñado la ficha F12-RLO que recoge los siguientes epígrafes:

- **Ámbito de aplicación** (Actividad, impacto ambiental, consumo de agua, residuos, emisiones atmosféricas, almacenamiento y transporte, suelos contaminados y responsabilidad ambiental)
- **Nivel de legislación** (Internacional, Europeo, Estatal, Autonómico o Local) / Partes interesadas).
- **Título legal / Otros requisitos:** en este apartado se cita el texto legal u otro requisito que se ha identificado.
- **Link:** vínculo al texto legal a las páginas del Boletín Oficial del Estado, Diarios Oficiales, etc. u otra fuente de requisitos distintos a los legales.
- **Requisitos legales/otros requisitos de aplicación a la empresa:** en este apartado se extractan los requisitos legales que son de aplicación a la empresa.
- **Grado de cumplimiento** (cumple/en trámite/no cumple): se evalúa el grado de cumplimiento de los requisitos legales por parte de la empresa.
- **Plan de actuación:** en caso de existir algún incumplimiento se plantean acciones para su subsanación.

En PLANGESMA se ha recogido toda la legislación de carácter ambiental de aplicación a las empresas del sector. A partir de dicha legislación, cada empresa mediante el desplegable de la celda ¿Aplica? seleccionará si le es de aplicación o no, en caso afirmativo la celda se sombreadá en verde y en caso negativo se sombreadá en rojo, con la finalidad de facilitar su visualización. Las empresas también pueden dar de alta nuevos requisitos.

Posteriormente mediante la aplicación de un filtro sobre este campo “Aplica”, se podrá mostrar exclusivamente los requisitos que le sean de aplicación.

En dicha ficha se ha establecido una periodicidad trimestral para la revisión del cumplimiento de los requisitos.

Para las celdas de ámbito, nivel de legislación, determinación de si es o no de aplicación y el grado de cumplimiento se han creado listas desplegables para facilitar la selección de las opciones válidas, tal y como se observa en la Tabla 100.

ÁMBITO		NIVEL LEGISLATIVO	TÍTULO LEGAL/OTROS REQUISITOS
Actividad		Estatal	Ley 21/1992, de 16 de julio de 1992, de Industria
Actividad		Estatal	Orden de 10 de enero de 1983, de aprobación de la Instrucción 1/83 por la que se dictan Normas para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas o Peligrosas. Determina las actividades que se consideran calificadas y las que quedan exentas de calificación.
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internacional</li> <li>Europea</li> <li style="background-color: #e1ecf4;">Estatal</li> <li>Autonómica</li> <li>Local</li> <li>Partes interesadas</li> </ul>		Orden de 7 de julio de 1983, por la que se aprueba la Instrucción nº 2/1983, que establece las directrices para la redacción de los proyectos técnicos que acompañan a las solicitudes de licencias de actividades sometidas al Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
			Real Decreto 833/88, 20 julio, Reglamento para la ejecución de la ley 20/86, Básica de Residuos (vigente en lo que no se opone la ley 10/98).

Tabla 100. Ficha Requisitos Legales y Otros Requisitos F12-RLO. Ejemplo lista desplegable.

**F12-RLO: FICHA IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS**

REQUISITOS LEGALES AMBIENTALES Y OTROS REQUISITOS						Edición nº X _/_/_
NOMBRE EMPRESA	NIVEL LEGISLATIVO	TÍTULO LEGAL OTROS REQUISITOS	LINK	¿APLICA?	REQUISITOS	¿CUMPLE?
Residuos	Estatal	Ley 11/97, 24 de abril de Envases y Residuos de Envases. Arts. 5, 6 y 7.  Modificada por: Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social. Art.82.  El capítulo VII sobre régimen sancionador y la disposición adicional quinta de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases se deroga por la Ley 22/2011, de 28 de julio de residuos y suelos contaminados.	<a href="http://www.boe.es/boe/dias/1997/04/25/pdfs/A13270-13277.pdf">http://www.boe.es/boe/dias/1997/04/25/pdfs/A13270-13277.pdf</a>	SI	Entregar los residuos de envases en condiciones adecuadas de separación por materiales a un gestor autorizado	CUMPLE
Residuos	Estatal	Real Decreto 782/1998, 30 de abril. Reglamento de desarrollo y ejecución Ley 11/97, envases y residuos de envases.	<a href="http://www.boe.es/boe/dias/1998/05/01/pdfs/A14701-14716.pdf">http://www.boe.es/boe/dias/1998/05/01/pdfs/A14701-14716.pdf</a>	SI	Obligación de entregar los envases a un gestor autorizado.	CUMPLE
Residuos	Autonómica	Orden de 5 de diciembre de 2002, de la Consellería de Medio Ambiente, por la que se regula el modelo de la Declaración Anual de Envases y Residuos de Envases.	<a href="http://www.dbcv.gva.es/datos/2002/12/18/pdf/2002_M13_937.pdf">http://www.dbcv.gva.es/datos/2002/12/18/pdf/2002_M13_937.pdf</a>	SI		CUMPLE

Tabla 101. Ficha Identificación Requisitos Legales y Otros Requisitos F12-RLO.

Para la cumplimentación de la tabla anterior las empresas deberán revisar en primera instancia la legislación y los requisitos enumerados en las resoluciones de las AAI.

### 5.7.3 Tercera fase: Establecimiento de un plan de acción ambiental

Para la elaboración del plan de acción ambiental se han diseñado diez fichas, más otras tres adicionales para la identificación de riesgos y oportunidades:

- Ficha Plan de mejora de consumos (F13-PC).
- Ficha Plan de mejora de residuos peligrosos (F14-PRP).
- Ficha Plan de mejora de residuos no peligrosos (F15-PRNP).
- Ficha Plan de mejora de envases (F16-PERE).
- Ficha Plan de mejora de emisiones (F17-PE).
- Ficha Plan de mejora de ruidos (F18-PP).
- Ficha Plan de mejora de vertidos (F19-PV).
- Ficha Plan de mejora de disolventes (F20-PGD).
- Ficha Plan de mejora de suelos y aguas subterráneas (F21-PSAS).
- Ficha Plan de Acción Ambiental (F22-PAA).
- Ficha Identificación de riesgos y oportunidades (F23-IRO).
- Ficha Contexto de la organización (F24-DAFO).
- Ficha Partes interesadas (F25-PI).

Las nueve primeras fichas (de la F13-PC a la F21- PSAS) están compuestas de dos tablas, una primera que recoge información sobre la evolución del aspecto ambiental en cuestión y una segunda que recoge los objetivos de mejora ambiental. La codificación de dichos objetivos de mejora ambiental consta de cuatro partes:

- La primera parte definida por las iniciales OB procedentes de la palabra objetivo, (OB).
- La segunda parte del código corresponde con una numeración creciente asignada según orden de generación de los distintos objetivos, comenzando por el 01, (OB01).

## PLANGESMA

- La tercera parte definida por las iniciales del aspecto ambiental sobre el que se está estableciendo el objetivo:
  - “C” para consumo de recursos:
    - Consumo de agua:
      - CAA consumo de agua autoconsumos.
      - CAR consumo de agua de red.
    - Consumo de energía:
      - CEE consumo de energía eléctrica.
      - CG consumo de gas.
  - “R” para residuos:
    - RP residuos peligrosos.
    - RNP residuos no peligrosos.
  - “V” para vertidos.
  - “E” para emisiones a la atmósfera.
  - “P” (punto de medición de nivel sonoro) para ruidos.
  - “S” para suelos.
  - “AS” para Aguas Subterráneas.

Por ejemplo: OB01-RP

- La cuarta parte del código corresponde con una numeración creciente asignada según orden generación de los distintos aspectos ambientales, comenzando por el 01.

Un ejemplo podría ser: OB01-RP01.

5.7.3.1 **Desarrollo de planes de mejora individuales por cada aspecto ambiental identificado y evaluado.**

Ficha Plan de mejora de consumo de recursos (F13-PC)

Puesto que no existe un formato estándar para el plan de mejora de consumo de recursos (agua y de energía) establecido por la administración, en la metodología propuesta se ha desarrollado la Ficha F13-PC de plan de mejora de consumos, dónde se incluirá un histórico de los consumos anuales para poder apreciar su evolución y poder aplicar propuestas de mejora. Parte de la información de esta ficha se rellenará automáticamente en PLANGESMA con la información introducida en la Ficha F09-IA de identificación de aspectos. A partir de dicha información y tras un análisis y reflexión se cumplimentará el resto de información requerida relacionada con los objetivos de mejora, tal y como se puede observar en la Tabla 102.

F13-PC: FICHA PLAN MEJORA CONSUMO RECURSOS						
AÑO:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
CAA01	AUTOCONSUMOS AGUA					
CAR01	AGUA DE RED					
CEE01	ENERGÍA ELÉCTRICA					
CG01	GAS					
		INICIAL	A CONSEGUIR			
		m <sup>3</sup> ; Kw/h	m <sup>3</sup> ; Kw/h	m <sup>3</sup> ; Kw/h	% final	
		Año ____	Año ____	Año ____	reducción	
OB01-CAA01	Descripción OB01-CAA01					
OB02-CAR01	Descripción OB02-CAR01					
OB03-CEE01	Descripción OB03-CEE01					
OB04-CG01	Descripción OB04-CG01					
		0	0	0		

Tabla 102. Ficha Plan Mejora Consumo Recursos F13-PC (Parte 1).

## PLANGESMA

### Ficha Plan de mejora de Residuos Peligrosos (F14-PRP)

El plan de mejora de Residuos Peligrosos se elabora en base a la información recogida en los estudios de minimización de RP's.

Los productores de RP's están obligados a elaborar y remitir a la Comunidad Autónoma un estudio de minimización comprometiéndose a reducir la producción de sus residuos. Quedan exentos de esta obligación los pequeños productores de RP cuya producción no supere la cantidad reglamentariamente establecida (Ley 22/2011, de 28 de julio de 2011).

Puesto que a nivel nacional no hay unas exigencias en cuanto al contenido de los estudios de minimización, para el diseño de PLANGESMA se ha utilizado como modelo el utilizado en la Comunidad Valenciana, que indica que los estudios de minimización de RP's deberán contener:

1. Datos acreditativos de la empresa y su domicilio social.
2. Localización de los centros productivos de la empresa indicando el número de autorización de productor de RP's.
3. Descripción del proceso productivo para cada centro declarado, incluyendo un diagrama de bloques del mismo.
4. Análisis de los procesos generadores de residuos (balances entrada-salida).
5. Listado de residuos para cada uno de los procesos generadores indicando:
  - Cantidad de residuo producida anualmente (expresado en kg).
  - Cantidad de residuo producido por unidad de producción.
  - Código nacional del residuo (Real Decreto 952/97 de 20 de junio de 1997).
  - Código del residuo de acuerdo a la LER Lista Europea de Residuos. (España 2002b).
  - Características físico-químicas del residuo.
  - Frecuencia de generación del residuo.
  - Descripción de los métodos de gestión aplicados al residuo antes de la aplicación del plan de prevención y reducción de residuos.
6. Valoración de la problemática generada por cada uno de los residuos y selección de objetivos en función de factores como cantidad, peligrosidad,

costes de gestión, frecuencia de generación u otros que la empresa considere y justifique.

7. Selección de medidas a aplicar mediante criterios de viabilidad tecnológica, medioambiental y económica (ahorro o sustitución de materias primas, aumento de eficiencias energéticas, tecnologías limpias, cambios organizativos del proceso, reutilización y reciclaje de RP's, valorización antes de eliminación, etc.). Descripción detallada de las mismas mediante documentación justificativa.

En caso de haber aplicado medidas destinadas a la minimización de residuos durante los últimos cuatro años se deben incluir en este apartado indicando tanto la estimación inicial de reducción como las reducciones reales medidas desde su puesta en marcha.

8. Se deberá elaborar un Programa de Aplicación que establezca objetivos cuantificados de reducción de los residuos seleccionados (expresado en valor absoluto y porcentual respecto a la unidad de producción) y los plazos de implantación de las medidas a realizar.
9. Descripción del Sistema de Evaluación y Control de consecución de objetivos y plazos establecidos en el Programa de Aplicación y personal asignado al mismo.
10. Documento de síntesis de acuerdo a la tabla adjunta. Se deberá cumplimentar una tabla para cada proceso generador de residuos, indicando de qué proceso se trata en el apartado denominado 'Proceso generador de residuos'.

Para el desarrollo de la metodología PLANGESMA se usará como modelo el documento de síntesis citado anteriormente, que se cumplimentará con la información recogida en los estudios de minimización y que incluye, como se ha indicado anteriormente, un programa de aplicación que establece objetivos cuantificados de reducción de RP's y los plazos para su implantación.

Tan sólo se ha añadido una columna adicional a la tabla del documento de síntesis donde se incluye el código de los distintos objetivos planteados, tal y como se puede observar en la Tabla 103.

## **PLANGESMA**

Tanto la columna del código como la columna de la descripción de la alternativa de minimización propuesta servirán para alimentar la Ficha F22-PAA de plan de acción ambiental.

Para aquellas empresas que no tengan la obligación de presentar este estudio de minimización o que pertenezcan a otras Comunidades Autónomas sigue siendo de interés su utilización ya que recoge información importante a la hora de hacer una planificación de mejora en materia de RP's.

**F14-PRP: FICHA PLAN MEJORA RESIDUOS PELIGROSOS**  
DOCUMENT DE SÍNTESI / DOCUMENTO DE SÍNTESIS

TAULA RESUM PROCÉS GENERADOR DE RESIDUS / TABLA RESUMEN PROCESO GENERADOR DE RESIDUOS:															
		Situación actual / Situación actual						Situación prevista / Situación prevista 20...				Mesures de minimització / Medidas de minimización			
Objetiu	Nom del residu Nombre del residuo	Quantitat total (kg/any) (dato 1)	Quantitat per unitat de producció (kg/unitat.any)	Codi residu RD 952/97	Codi LER	Freqüència generació	Reducció percentual respecte a la dada 1	Quantitat total (kg/any)	Quantitat per unitat de producció (kg/unitat.any)	Descripció	Tipus (i)	Data aplicació	Criteri selecció (ii)	Nous residus (iii)	
Objetivo	Nombre del residuo	Cantidad total (kg/año) (dato 1)	Cantidad por unidad de producción (kg/unidad.año)	Código residuo RD 952/97	Código LER	Frecuencia generación	Reducción porcentual respecto al dato 1	Cantidad total (kg/año)	Cantidad por unidad de producción (kg/unidad.año)	Descripción	Tipo (i)	Fecha aplicación	Criterio selección (ii)	Nuevos residuos (iii)	
OB01-RP01										Descripción OB01-RP01					
OB02-RP02										Descripción OB02-RP02					
OB03-RP03										Descripción OB03-RP03					
OB04-RP04										Descripción OB04-RP04					
OB05-RP05										Descripción OB05-RP05					
OB06-RP06										Descripción OB06-RP06					
OB07-RP07										Descripción OB07-RP07					
OB08-RP08										Descripción OB08-RP08					
OB09-RP09										Descripción OB09-RP09					
OB10-RP10										Descripción OB10-RP10					

Tabla 103. Ficha Plan Mejora Residuos Peligrosos F14-PRP.

**PLANGESMA**

Ficha Plan de mejora de Residuos No peligrosos (F15-PRNP)

Puesto que no existe un formato estándar para el plan de mejora ligado a los RNP establecido por la administración, en la metodología propuesta se ha desarrollado la Ficha F15-PRNP plan de mejora de RNP (Tabla 104), dónde se incluirá un histórico de dichos residuos generados anualmente, para poder apreciar su evolución y poder aplicar propuestas de mejora. Parte de la información que se recoge en esta ficha se cumplimentará de forma automática con la información aportada en la Ficha F09-IA de identificación de aspectos ambientales. A partir de dicha información y de forma manual se cumplimentará la tabla de objetivos de mejora.

<b>F15-PRNP: FICHA PLAN MEJORA RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>														
AÑO: <input type="text"/>														
DESCRIPCIÓN RNP	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	CANTIDAD TOTAL ANUAL (Tm)	
RNP-01														
RNP-02														
RNP-03														
RNP-04														
RNP-05														
RNP-06														
RNP-07														
RNP-08														
RNP-09														
RNP-10														

Tabla 104. Ficha Plan Mejora Residuos No Peligrosos (Parte 1).

A partir de dicha información y tras un análisis y reflexión se cumplimentará el resto de información requerida relacionada con los objetivos de mejora, tal y como se puede observar en la Tabla 106. Gracias a la Metodología PLANGESMA al cumplimentar dicha tabla la información se trasladará de forma automática a la Ficha F22-PAA de plan de acción ambiental.

**F15-PRNP: FICHA PLAN MEJORA RESIDUOS NO PELIGROSOS**

AÑO:

DESCRIPCIÓN OBJETIVOS	INICIAL	A CONSEGUIR			
	Tm	Tm	Tm	% final	
	Año ____	Año ____	Año ____	reducción	
OB01-RNP01	Descripción OB01-RNP01				
OB02-RNP02	Descripción OB02-RNP02				
OB03-RNP03	Descripción OB03-RNP03				
		0	0	0	0

Tabla 106. Ficha Plan Mejora Residuos No Peligrosos F15-RNP (Parte 2).

Ficha Plan empresarial de prevención de envases y residuos de envases (F16-PERE)

La Ficha F16-PERE de plan de mejora de envases se ha modelado en base a la información recopilada en los PEP (Plan empresarial de envases y residuos de envases) que muchas empresas tienen la obligación de realizar. A continuación se indican los criterios según los que se exige su ejecución.

Los envasadores que a lo largo de un año natural, pongan en el mercado una cantidad de productos envasados y, en su caso, de envases industriales o comerciales, que sea susceptible de generar residuos de envases en cuantía superior a las siguientes cantidades:

- 250 toneladas, si se trata exclusivamente de vidrio,
- 50 toneladas, si se trata exclusivamente de acero,

## PLANGESMA

- 30 toneladas, si se trata exclusivamente de aluminio,
- 21 toneladas, si se trata exclusivamente de plástico,
- 16 toneladas, si se trata exclusivamente de madera,
- 14 toneladas, si se trata exclusivamente de cartón o materiales compuestos,
- 350 toneladas, si se trata de varios materiales y cada uno de ellos no supera, de forma individual, las anteriores cantidades.

Estarán obligados a elaborar un PEP, (Real Decreto 782/1998, de 30 de abril de 1998), en los que incluirán:

- los objetivos de prevención cuantificados,
- las medidas previstas para alcanzarlos,
- los mecanismos de control para comprobar su cumplimiento, con referencia a los siguientes indicadores:
  - a) El aumento de la proporción de la cantidad de envases reutilizables en relación a la cantidad de envases de un solo uso, salvo que un análisis de ciclo de vida demuestre que el impacto ambiental de la reutilización de dichos envases es superior al del reciclado u otra forma de valorización.
  - b) El aumento de la proporción de la cantidad de envases reciclables en relación a la cantidad de envases no reciclables.
  - c) La mejora de las propiedades físicas y de las características de los envases que les permitan, bien soportar mayor número de rotaciones, en caso de su reutilización en condiciones de uso normalmente previsibles, o bien mejorar sus condiciones de reciclaje.
  - d) La mejora de las propiedades físicas y de la composición química de los envases de cara a reducir la nocividad y peligrosidad de los materiales contenidos en ellos y a minimizar los impactos ambientales de las operaciones de gestión de los residuos a que den lugar.
  - e) La disminución en peso del material empleado por unidad de envase, especialmente los de un solo uso.

- f) La reducción, respecto del año precedente, del peso total de los envases de cada material puestos en el mercado, especialmente los de un solo uso, conforme a la fórmula señalada en el artículo 5.2.
- g) La no utilización de envases superfluos y de envases de un tamaño o peso superior al promedio estadístico de otros envases similares.
- h) La utilización de envases cuya relación entre el continente y el contenido, en peso, sea más favorable que la media, tomando en consideración cada uno de los materiales señalados en el segundo párrafo del artículo 5.1.
- i) La utilización de envases cuyas propiedades físicas o características de diseño, fabricación o comercialización aumenten las posibilidades de valorización, incluido el reciclaje.
- j) La incorporación de materias primas secundarias, procedentes del reciclaje de residuos de envases, en la fabricación de nuevos envases hasta los porcentajes técnica y económicamente viables y que, al mismo tiempo, permitan cumplir los requisitos básicos sobre la composición y naturaleza de los envases reutilizables y valorizables, incluidos los reciclables, establecidos en el anejo 2 de este Reglamento.

Los PEP tendrán una periodicidad trienal, si bien deberán ser revisados siempre que se produzca un cambio significativo en la producción o en el tipo de envases utilizados. Una vez aprobado el correspondiente plan, antes del día 31 de marzo de cada año habrá que acreditar el grado de cumplimiento de los objetivos previstos para el año natural anterior.

Dicho PEP deberá contener:

- Datos generales de la empresa e información sobre su actividad y productos que comercializa.
- Descripción detallada de los envases utilizados para comercializar los productos (número de unidades, materiales, tipo, peso unitario, dimensiones...).

## PLANGESMA

- Cantidad en peso del producto envasado puesto en el mercado ( $K_p$ ) y de los residuos de envase generados ( $K_r$ ) durante el año anterior a la presentación del plan empresarial de prevención, para cada material de envasado y para el total de envases e indicadores  $K_r/K_p$  de dicho año.
- Medidas previstas para cumplir los objetivos de prevención y reducir el indicador  $K_r/K_p$ , con referencia a los indicadores contemplados en la legislación (Real Decreto 782/1988 de 1998) .
- Indicador  $K_r/K_p$  para cada material de envasado y para el total de envases, de los tres años de vigencia del plan empresarial de prevención.
- Porcentaje de reducción, con relación al indicador  $K_r/K_p$ , que se pretende conseguir durante los tres años mediante la adopción de las medidas propuestas.
- Mecanismos de control para comprobar el cumplimiento de los objetivos.

Teniendo en cuenta toda la información comentada anteriormente se ha elaborado la Ficha F16-PERE de plan de mejora de envases, tal y como se muestra en la Tabla 107.

Gracias a la Metodología PLANGESMA al cumplimentar la en la Ficha F16-PERE la tabla de objetivos de mejora, se trasladará de forma automática dicha información a la Ficha F22-PAA de plan de acción ambiental.

**F16-PERE: FICHA PLAN MEJORA ENVASES**AÑO: **INFORMACIÓN: PLAN EMPRESARIAL DE PREVENCIÓN DE ENVASES****Objetivos del Plan Empresarial de Prevención.**

	DESCRIPCIÓN OBJETIVOS	MATERIALES	INICIAL	A CONSEGUIR			
			Kr/Kp	Kr/Kp	Kr/Kp	Kr/Kp	% final
			Año	Año	Año	Año	reducción
OB01-E01	Descripción OB01-E01	PAPEL / CARTÓN					
OB02-E02	Descripción OB02-E02	PLÁSTICO					
OB03-E03	Descripción OB03-E03	MADERA					
		<b>TOTAL</b>	0	0	0	0	0

Tabla 107. Ficha Plan mejora de Envases F16-PERE.

*Ficha Plan de mejora de emisiones a la atmosfera (F17-PE)*

La Ficha F17-PE de plan de mejora de emisiones se ha modelado en base a los planes de control de emisiones a la atmósfera que las empresas deben realizar.

Puesto que no existe un formato estándar para el plan de mejora de las emisiones a la atmósfera establecido por la administración, en la metodología propuesta se ha desarrollado la Ficha F17-PE plan de mejora de emisiones (Tabla 108), donde se incluirá un histórico de las mediciones realizadas anualmente a los distintos focos de emisión. También se indicará si cumplen o no con los límites legales establecidos por la legislación y en el caso de que los valores de las mediciones sean superiores al VLE el resultado quedará resaltado en rojo en señal de alerta, en caso contrario el texto quedará en negro.

## PLANGESMA

La información de las columnas “AÑO 1” y “VLE” se cumplimentará automáticamente en PLANGESMA a partir de la información introducida en la Ficha F05-E de emisiones a la atmósfera (la columna AÑO 1 se cumplimentará con la información de la columna PROMEDIO).

**F17-PE: FICHA PLAN MEJORA EMISIONES A LA ATMÓSFERA**

AÑO:

**INFORMACIÓN: PLAN AUTOCONTROL DE EMISIONES**  
HISTÓRICO PLAN DE AUTOCONTROL

	Parámetro	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	VLE
EM-01												
EM-02												
EM-03												

Tabla 108. Ficha Plan Mejora Emisiones a la Atmósfera F17-PE (Parte 1).

A partir de dicha información y tras un análisis y reflexión se cumplimentará el resto de información requerida relacionada con los objetivos de mejora de emisiones, tal y como se puede observar en la Tabla 109 y mediante PLANGESMA dicha información se trasladará automáticamente a la Ficha F22-PAA de plan de acción ambiental.

F17-PE: PLAN MEJORA EMISIONES A LA ATMÓSFERA							
DESCRIPCIÓN OBJETIVOS	PARÁMETROS	INICIAL		A CONSEGUIR			
		mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	% final
		Año	Año	Año	Año	Año	reducción
OB01-EM01	Descripción OB01-EM01						
OB02-EM02	Descripción OB02-EM02						
OB03-EM03	Descripción OB03-EM03						
<b>TOTAL</b>		0	0	0	0	0	0

Tabla 109. Ficha Plan Mejora Emisiones a la Atmósfera F17-PE (Parte 2).

#### Ficha Plan de mejora de ruidos (F18-PP)

La Ficha F18-PP de plan de mejora de ruidos se ha modelado en base a la información recopilada en los planes de control de ruidos que muchas empresas deben realizar.

Puesto que no existe un formato estándar para el plan de mejora ligado a las emisiones acústicas establecido por la administración, en la metodología propuesta se ha desarrollado una ficha dónde se incluirá un histórico de las mediciones acústicas con periodicidad quinquenal, para poder apreciar su evolución y poder aplicar propuestas de mejora. Parte de la información de esta ficha se rellenará a partir de los datos ya recopilados previamente en la Ficha F07-P de ruidos, de tal forma que si los valores de las mediciones superan los VLE quedarán marcados en rojo en señal de alerta, mientras que en el caso contrario permanecerán en negro, como se puede observar en la Tabla 110. A partir de dicha información y tras un análisis y reflexión se cumplimentará el resto de información requerida relacionada con los objetivos de mejora de ruidos, tal y como se puede observar en la

Tabla 111 y mediante PLANGESMA dicha información se trasladará automáticamente a la Ficha F22-PAA de plan de acción ambiental.

**F18-PP: PLAN MEJORA DE EMISIONES ACÚSTICAS**

AÑO:

INFORMACIÓN: PLAN DE MEJORA EMISIONES ACÚSTICAS  
HISTÓRICO PLAN DE AUTOCONTROL

	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		VLE	
	DIURNO	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO
P-01												
P-02												
P-03												
P-04												
P-05												
P-06												

Tabla 110. Ficha Plan Mejora Emisiones Acústicas F18-PP (Parte 1).

**F18-PP: PLAN MEJORA EMISIONES ACÚSTICAS**

		INICIAL	A CONSEGUIR			
DESCRIPCIÓN OBJETIVOS		dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
		Año ____	Año ____	Año ____	Año ____	reducción
OB01-P01	Descripción OB01-P01					
OB02-P02	Descripción OB02-P02					
OB03-P03	Descripción OB03-P03					
		0	0	0	0	0

Tabla 111. Ficha Plan Mejora Emisiones Acústicas F18-PP (Parte 2).

Ficha Plan de mejora de vertidos (F19-PV)

La Ficha F19-PV de plan de mejora de vertidos se ha modelado en base a la información recopilada en los planes de control de vertidos que muchas empresas deben realizar.

Puesto que no existe un formato estándar para el plan de mejora de los vertidos establecido por la administración, en la metodología propuesta se ha desarrollado la Ficha F19-PV plan de mejora de vertidos, donde se incluirá un histórico de las mediciones realizadas a los distintos vertidos, indicándose si cumplen o no con los límites legales establecidos por la legislación.

Parte de la información recopilada en la presente ficha (Códigos de los vertidos, parámetros de control y VLE) procederá de la información introducida en la Ficha F06-V de Vertidos. La ficha se ha diseñado para que cuando se supere en la medición de algún parámetro el VLE el texto de la celda aparezca resaltado en rojo en señal de alerta.



A partir de dicha información y tras un análisis y reflexión se cumplimentará el resto de información requerida relacionada con los objetivos de mejora de vertidos, tal y como se puede observar en la Tabla 113 y mediante PLANGESMA dicha información se trasladará automáticamente a la Ficha F22-PAA de plan de acción ambiental.

F19-PV: FICHA PLAN MEJORA DE VERTIDOS							
DESCRIPCIÓN OBJETIVOS	PARÁMETROS	INICIAL	A CONSEGUIR				% final reducción
		ppm ó Q	ppm ó Q	ppm ó Q	ppm ó Q	Año ____	
		Año ____	Año ____	Año ____	Año ____		
OB01-V01	Descripción OB01-V01						
OB02-V02	Descripción OB02-V02						
OB03-V03	Descripción OB03-V03						
<b>TOTAL</b>		0	0	0	0		0

Tabla 113. Ficha Plan Mejora Vertidos F19-PV (Parte2).

Ficha Plan de mejora de disolventes (F20-PGD)

Dada la importancia de la contaminación debida a los COV's, la UE aprobó una Directiva relativa a la limitación de emisiones de este tipo debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades (Directiva 1999/13/CE, de 11 de marzo de 1999), que fue transpuesta a la legislación nacional mediante el R.D. 117/2003, a través del cual se indica que las empresas deberán cumplir los VLE y que dicho cumplimiento se podrá hacer a través de un Plan de Gestión de Disolventes.

Por ello la Ficha F20-PGD de plan de mejora de disolventes, se ha modelado en base a la información recopilada en los planes de gestión de disolventes que muchas empresas deben realizar y que a continuación se indican los criterios según los cuales se exige su realización.

Los titulares de instalaciones en las que se realizan determinadas actividades que consumen disolventes, deben controlar dicho consumo y respetar los límites de emisión de los COV generados, con el fin de evitar o, en cualquier caso, reducir los efectos directos o indirectos de las emisiones de COV sobre el medio ambiente y la salud de las personas (Real Decreto 117/2003, de 31 de enero de 2003).

## **PLANGESMA**

Se encuentran dentro del ámbito de aplicación del mencionado Real Decreto todas aquellas actividades relacionadas en su anexo I, siempre que se realicen superando los umbrales de consumo de disolventes establecidos en su anexo II.

Las actividades relacionadas en el anexo I son las siguientes:

- Recubrimiento con adhesivos.
- Actividades de recubrimiento.
- Recubrimientos de bobinas.
- Limpieza en seco.
- Fabricación de calzado.
- Fabricación de recubrimientos, barnices y tintas.
- Fabricación de productos farmacéuticos.
- Imprenta.
- Conversión de caucho natural o sintético.
- Limpieza de superficies.
- Actividades de extracción y refinado de aceite y grasa vegetal.
- Renovación del acabado de vehículos.
- Recubrimiento del alambre de las bobinas.
- Impregnación de fibras de madera.
- Laminación de madera y plástico.

A modo de ejemplo, en la Comunidad Valenciana se creó el Registro de instalaciones afectadas por el Real Decreto 117/2003 (Orden de 21 de mayo de 2007) y para mantener dicho registro actualizado, de acuerdo con el artículo 8 de la Orden de 21 de mayo, el titular de la instalación debía remitir al órgano competente en cada caso antes del 28 de febrero de cada año, el plan de gestión de disolventes del año precedente, para comprobar el cumplimiento de los VLE, y siempre que el órgano competente lo solicite.

En dicho plan de gestión de disolventes se deberá asegurar la trazabilidad de los valores aportados de cada una de las corrientes implicadas, los cuales en su caso, deberán venir avalados por las correspondientes facturas de compras de disolventes,

mediciones de emisiones en focos canalizados, albaranes del gestor, resultados analíticos u otros.

Mediante dicho plan se realiza un balance del disolvente consumido y el disolvente emitido y se verifica si se supera el umbral de consumo para la actividad desarrollada.

Al no disponer de un modelo de plan de gestión de disolvente a nivel nacional, para el diseño de PLANGESMA se va a utilizar el modelo propuesto por la Comunidad Valenciana.

La información requerida para la cumplimentación de la Ficha F20-PGD del plan de mejora de disolventes se rellenará manualmente. Tan sólo en el caso de la Comunidad Valenciana será una transcripción de la información aportada en el plan de gestión de disolventes.

Para ello la empresa deberá recopilar la siguiente información:

**I1:** Cantidad de COVs utilizados o su cantidad en preparados utilizados como materia prima en el proceso durante el periodo:

- Que no tengan asignada ninguna frase de riesgo de las indicadas en el Art. 5.
- Que tengan asignada la frase de riesgo R40 ó R68 o indicación de peligro H341 ó H351.
- Que tengan asignada la frase de riesgo R45, R46, R49, R60 ó R61 ó indicación de peligro H340, H350, H350i, H360D ó H360F.

**I2:** Cantidad de COVs utilizados o su cantidad en preparados recuperados y reutilizados como entrada de disolventes en el proceso (se cuenta el disolvente reciclado cada vez que se utilice para realizar la actividad).

## **PLANGESMA**

**O1:** Emisiones en gases residuales:

- Focos que emiten COVs que NO tengan asignada ninguna de las frases de riesgo de las indicadas en el Art. 5.
- Focos que emitan COVs halogenados que tienen asignada la frase de riesgo R40 o R68 o indicación de peligro H341 o H351.
- Focos que emitan COVs que tienen asignada la frase de riesgo R45, R46, R49, R60 o R61 o indicación de peligro H340, H350, H350i, H360D o H360F.

**O5:** Cantidad de COVs perdidos debido a reacciones químicas o físicas (se incluyen por ejemplo los que se destruyen, como por incineración u otro tratamiento de gases residuales o aguas residuales, o se captan, como por adsorción, en la medida que no se contabilicen en O6, O7 u O8).

**O6:** Disolventes Orgánicos contenidos en los residuos recogidos.

**O7:** Disolventes Orgánicos o disolventes orgánicos contenidos en preparados, vendidos como productos comerciales.

**O8:** Cantidad de COV's contenidos en preparados recuperados para su reutilización en la medida que no se contabilicen en O7.

Tras cumplimentar todos los datos citados anteriormente, PLANGESMA calculará el VLE de las emisiones difusas, y el porcentaje (%) de emisión de la empresa en cuestión, de tal forma que si se supera dicho VLE quedará reflejado en la tabla de "resumen de cumplimiento".

**F20-PGD: FICHA PLAN DE MEJORA DE DISOLVENTES**

AÑO:

**INFORMACIÓN: PLAN DE GESTIÓN DE DISOLVENTES**

	kg COV año
<b>I1</b>	Disolventes utilizados como materia prima
	sin R
	R40 halogenado
	Otras R
<b>I2</b>	Disolventes recuperados / reutilizados
<b>O1</b>	Emissiones en gases residuales
	sin R
	R40 halogenado
	Otras R
<b>O5</b>	COV perdidos por reacciones químicas o físicas
<b>O6</b>	Disolventes residuos
<b>O7</b>	Disolvente contenido en productos de venta
<b>O8</b>	Disolvente recuperado y no reutilizado este año

VLE difusas

Entrada (kg de COV)	(I1+I2)	0
Consumo (kg de COV)	(I1-O8)	0
Emissiones difusas (F) (kg COV)	I1-O1-O5-O6-O7-O8	0
Emissiones difusas (F)/ entrada	F/(I1+I2)	0%
Emissiones totales (kg de COV)	F+O1	0

RESUMEN DE CUMPLIMIENTO	
CANALIZADAS	<input type="text"/>
DIFUSAS	<input type="text"/>

Tabla 114. Ficha Plan de Mejora de Disolventes F20-PGD (Parte 1).

## PLANGESMA

En el caso de superar el VLE o de que las emisiones se encuentren cercanas a dicho valor tras un análisis y reflexión se plantearan objetivos de mejora respecto al consumo de disolventes como se puede observar en la Tabla 115 y dicha información en PLANGESMA se trasladará automáticamente a la Ficha F22-PAA de plan de acción ambiental.

<b>F20-PGD: FICHA PLAN DE MEJORA DE DISOLVENTES</b>						
AÑO:						
DESCRIPCIÓN OBJETIVOS	INICIAL	A CONSEGUIR				
	Consumo COV	Consumo COV	Consumo COV	Consumo COV	% final	
	Año ____	Año ____	Año ____	Año ____	reducción	
OB01-COV01	Descripción OB0-COV01					
OB02-COV02	Descripción OB02-COV02					
OB03-COV03	Descripción OB03-COV03					

Tabla 115. Ficha Plan de Mejora de Disolventes F20-PGD (Parte 2).

### Ficha Plan de mejora de suelos y aguas subterráneas (F21-PSAS)

La Ficha F21-PSAS de plan de mejora de suelos y aguas subterráneas se ha modelado en base a la información recopilada en los planes de control de suelos y aguas subterráneas que muchas empresas deben realizar.

Puesto que no existe un formato estándar para el plan de mejora de los suelos y las aguas subterráneas establecido por la administración, en la metodología propuesta se ha desarrollado la Ficha F21-PSAS de plan de mejora de suelos y aguas subterráneas dónde se incluirá un histórico de las mediciones en los distintos puntos de control (catas, sondeos y piezómetros), para poder apreciar su evolución y poder aplicar propuestas de mejora.

El control periódico de las aguas subterráneas se realizará como mínimo cada cinco años y el control de suelos cada diez años (Directiva 201/75, de 24 de noviembre de

2010), salvo que se haya demostrado la existencia de contaminación de suelos y aguas subterráneas y se exija un plan de remediación, que en ese caso requerirá de un control más exhaustivo y con una periodicidad inferior establecida por la administración.

Parte de la información de esta ficha se rellenará a partir de los datos ya recopilados previamente en la Ficha F08-SAS de suelos y aguas subterráneas, de tal forma que si los valores de las mediciones superan los VLE quedarán marcados en rojo en señal de alerta, mientras que en el caso contrario permanecerán en negro. A partir de dicha información y de forma manual se cumplimentará la tabla de objetivos de mejora.

**F21-PSAS: FICHA PLAN MEJORA SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS**

**SUELOS**

**AÑO:**

CÓDIGO	PARÁMETROS (mg/Kg)	AÑO 1	AÑO 11	AÑO 21	AÑO 31	VALORES LÍMITE
S-01						0
						0
						0
S-02						0
						0
						0
S-03						0
						0
						0

**AGUAS SUBTERRÁNEAS**

**AÑO:**

CÓDIGO	PARÁMETROS (mg/L)	AÑO 1	AÑO 6	AÑO 11	AÑO 16	VALORES LÍMITE
AS-01						0
						0
						0
AS-02						0
						0
						0
AS-03						0
						0
						0

Tabla 116. Ficha Plan Mejora Suelos y Aguas Subterráneas F21-PSAS (Parte 1).

## PLANGESMA

F21-PSAS: FICHA PLAN MEJORA SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS							
AÑO:							
	DESCRIPCIÓN OBJETIVOS	PARÁMETROS	INICIAL	A CONSEGUIR			
			ppm ó Q	ppm ó Q	ppm ó Q	ppm ó Q	% final
			Año ____	Año ____	Año ____	Año ____	reducción
OB01-S01	Descripción OB01-S01						
OB02-S02	Descripción OB02-S02						
OB03-S03	Descripción OB03-S03						
OB01-AS01	Descripción OB01-AS01						
OB02-AS02	Descripción OB02-AS02						
OB03-AS03	Descripción OB03-AS03						
TOTAL			0	0	0	0	

Tabla 117. Ficha Plan Mejora Suelos y Aguas Subterráneas F21-PSAS (Parte2).

### Ficha Plan de acción ambiental (F22-PAA)

Por último se ha desarrollado una ficha que recoge los objetivos de mejora incluidos en las nueve fichas anteriores (de la ficha 13 a la ficha 21 ambas incluidas), que es la Ficha F22-PAA Plan de acción ambiental.

Parte de la información de esta Ficha F22-PAA se rellenará a partir de los datos referentes a “objetivos” y “descripción” ya recopilados previamente en las 9 fichas comentadas anteriormente: F13-PC, F14-PRP, F15-PRNP, F16-PE, F17-PV, F18-PP, F19-PSAS, F20-PGD y F21-PERE.

Sin embargo otra parte debe rellenarse de forma manual, recogiendo la siguiente información:

- las acciones a ejecutar para lograr los objetivos,
- los plazos asignados para su ejecución,
- los plazos de establecidos para su seguimiento,
- el responsable asignado para cada objetivo,
- los indicadores de seguimiento.

**PLANGESMA**

Para cada una de las acciones propuestas para el desarrollo de cada objetivo se le asignará un plazo de ejecución, sombreando para ello en color rojo las celdas correspondientes a los meses correspondientes.

1 CUATRIMESTRE				2 CUATRIMESTRE				3 CUATRIMESTRE			
E	F	M	A	M	J	JI	A	S	O	N	D
Descripción OB-RP01											

Tabla 118. Ficha Plan de acción ambiental F22-PAA. Selección del periodo de ejecución.

Se propone un seguimiento del plan de mejora ambiental con una periodicidad cuatrimestral. Tras la realización del mismo se indicará en la casilla correspondiente si el objetivo se ha conseguido, está en proceso de consecución o no se ha conseguido, mediante la selección de la opción adecuada dentro de una lista desplegable, tal y como se muestra en la Tabla 119.

1 CUATRIMESTRE				
E	F	M	A	M
Descripción OB-RP01				
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                     CONSEGUIDO                      EN PROCESO                      NO CONSEGUIDO                 </div>				OB-RP

Tabla 119. Ficha Plan de acción ambiental F22-PAA. Seguimiento de objetivos.

Como ya se ha indicado anteriormente, los indicadores seleccionados han sido los IDO's y los IDG's.

Para la cumplimentación de los indicadores se han elaborado unas listas desplegables para cada tipología de aspecto ambiental, de tal forma que cada empresa pueda seleccionar aquellos que sean más adecuados para su actividad, tal y como se muestra en la Tabla 120.

**PLANGESMA**

INDICADORES	
IDO's	IDG's
INDICADORES DE RESIDUO: ▲	
Cantidad de residuos por unidad: □	
Cantidad de residuos peligrosos: □	
Residuos totales para disposición: □	
Cantidad de residuos peligrosos: □	
Cantidad de residuos convertidos: □	
Cantidad de residuos peligrosos: □	
INDICADORES DE MATERIA ▼	

Tabla 120. Ficha Plan de acción ambiental F22-PAA. Selección de indicadores.

**F22-PAA: FICHA PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL**

**AÑO:**

OBJETIVOS	DESCRIPCIÓN ACCIÓN	RESPONSABLE	1 CUATRIMESTRE			2 CUATRIMESTRE			3 CUATRIMESTRE			INDICADORES			
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	IDO's
RESIDUOS PELIGROSOS															
OB01-RP01	Descripción OB01-RP01														
Acción 1															
Acción 2															
Acción 3															
Seguimiento															
OB02-RP02	Descripción OB02-RP02														
Acción 1															
Acción 2															
Acción 3															
Seguimiento															
OB03-RP03	Descripción OB03-RP03														
Acción 1															
Acción 2															
Acción 3															
Seguimiento															
RESIDUOS NO PELIGROSOS															
OB04-RNP01	Descripción OB04-RNP01														
Acción 1															
Acción 2															
Acción 3															
Seguimiento															
OB05-RNP02	Descripción OB05-RNP02														
Acción 1															
Acción 2															
Acción 3															
Seguimiento															

Tabla 121. Ficha 9 Plan de Acción Ambiental F22-PAA.

## PLANGESMA

### 5.7.3.3 *Identificación de riesgos y oportunidades*

Como ya se ha comentado en el apartado 5.1 la identificación de riesgos y oportunidades queda fuera del alcance de PLANGESMA, no obstante se han elaborado tres fichas para guiar a aquellas empresas que deseen seguir con el proceso de implantación del SGA y puedan evaluar sus riesgos y oportunidades:

- Ficha Identificación de riesgos y oportunidades (F23-IRO).
- Ficha Contexto de la organización (F24-DAFO).
- Ficha Partes interesadas (F25-PI).

#### Ficha Identificación de riesgos y oportunidades (F23-IRO)

Se ha desarrollado una ficha para la identificación de riesgos y oportunidades F23-IRO, tal y como muestra la Tabla 122. Para la cumplimentación de dicha ficha se requerirá disponer de la siguiente información:

- Aspectos ambientales.
- Requisitos legales y otros requisitos.
- Cuestiones internas y externas y expectativas de partes interesadas.

La información sobre los aspectos ambientales se podrá obtener a partir de las fichas F10-EAA y F11-EAAE.

La información sobre los requisitos legales y otros requisitos se podrán obtener a partir de la ficha F12-RLO.

Sin embargo, para la obtención de la información del contexto de la organización (cuestiones internas y externas) y de las expectativas de partes interesadas, será necesaria la recopilación de información adicional no procedente de las AAI, a través de las fichas:

- Ficha Contexto de la organización F23-DAFO
- Ficha Partes interesadas F24-PI

**F23-IRO: FICHA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES**AÑO: 

DETERMINACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES			
CUESTIONES EXTERNAS E INTERNAS Y EXPECTATIVAS DE PARTES INTERESADAS			
ELEMENTO IDENTIFICADO	RIESGO (AMENAZA)	RIESGO (OPORTUNIDAD)	ACCIONES
ASPECTOS AMBIENTALES			
ELEMENTO IDENTIFICADO	RIESGO (AMENAZA)	RIESGO (OPORTUNIDAD)	ACCIONES
REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS			
ELEMENTO IDENTIFICADO	RIESGO (AMENAZA)	RIESGO (OPORTUNIDAD)	ACCIONES

Tabla 122. Ficha Identificación de riesgos y oportunidades F23-IRO.

**Ficha Contexto de la organización (F24-DAFO)**

En el presente trabajo se propone como metodología para la evaluación del contexto de la organización y la identificación de las cuestiones internas y externas, la realización de un análisis DAFO, y para ello se ha desarrollado la Ficha F24-DAFO, tal y como se muestra en la Tabla 123.

De este modo se daría cumplimiento al apartado 4.1 de la norma UNE-EN ISO 14001:20015 que indica: *“La organización debe determinar las cuestiones externas e*

## PLANGESMA

*internas que son pertinentes para su propósito y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión ambiental. Estas cuestiones incluyen las condiciones ambientales capaces de afectar o de verse afectadas por la organización”.*

<b>F24-DAFO: FICHA CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN</b>		
<b>AÑO:</b>		
<b>FACTORES INTERNOS</b>	<b>DEBILIDADES</b>	<b>FORTALEZAS</b>
<b>FACTORES EXTERNOS</b>	<b>AMENAZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>

Tabla 123. Ficha Contexto de la organización F24-DAFO.

### Ficha Partes Interesadas (F25-PI).

Se ha desarrollado una Ficha F25-PI para la identificación de las partes interesadas, sus necesidades y expectativas, y cuáles de ellas van a pasar a ser requisitos del SGA, tal y como se observa en la Tabla 124.

Con dicha ficha se dará cumplimiento al requisito 4.2 de la Norma UNE-EN ISO 14001:2015, que indica:

*“La organización debe determinar:*



## PLANGESMA

### 5.8 VALIDACIÓN

Para la validación de la Aplicación PLANGESMA se ha empleado la metodología del Cuadro de Validación (Pedersen, K. Emblemväg 2000) ampliamente utilizada en el ámbito de la ingeniería (Pedersen et al. 2000; Fernández 2005; Seepersad et al. 2006). Para la aplicación de dicho método hay que demostrar la validez de la aplicación a 4 niveles:

- Validez Teórica Estructural (TSV).
- Validez Empírica Estructural (ESV).
- Validez Empírica del Rendimiento (EPV).
- Validez Teórica del Rendimiento (TPV).

**Validez Teórica Estructural (TSV):** para validar este apartado se debe asegurar que la metodología desarrollada tiene una estructura lógica tanto a nivel de sus partes individuales como a nivel integral del conjunto.

- Aceptación de la validez individual de las partes: La metodología PLANGESMA está compuesta por once fichas relacionadas con la identificación y evaluación de aspectos ambientales, por una ficha relacionada con los requisitos legales y otros requisitos, y por trece fichas más relacionadas con el plan de mejora ambiental. La estructura de dichas fichas está avalada por un estudio bibliográfico previo. En algunos casos, además, dichas fichas se corresponden con los formatos utilizados por la propia administración y en el resto de casos se han utilizado formatos avalados por la experiencia en su uso en los procesos de implantación de SGA en empresas del sector durante más de 20 años.
- Aceptación de la validez integral de la Aplicación: La metodología PLANGESMA está compuesta por tres áreas: Identificación y evaluación de aspectos ambientales, identificación y evaluación de requisitos legales y otros requisitos y plan de acción de mejora ambiental, detallándose a continuación las fichas que engloba cada una de ellas. La documentación recopilada en cada ficha se traslada de forma automática a cualquier otra ficha dónde sea requerida la misma información, independientemente del área a la que pertenezca.



Tabla 125. Estructura Metodología PLANGESMA.

Toda la información está correlacionada entre sí, de tal forma que el usuario no tenga que dedicar tiempo a introducir la misma información en las distintas fichas. Con ello queda validada la VALIDEZ TEÓRICA ESTRUCTURAL de la metodología PLANGESMA.

**Validez Empírica Estructural (ESV):** para validar la coherencia interna y la relevancia externa se han realizado pruebas piloto de la metodología PLANGESMA. Dichas pruebas han consistido en la introducción de datos en la aplicación procedentes de cuatro empresas del sector de “Tratamiento de superficie por procedimiento

## **PLANGESMA**

electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)”, por parte de cuatro técnicos especialistas en la materia y en la obtención y análisis de resultados.

Dicho pilotaje ha demostrado la VALIDEZ EMPÍRICA ESTRUCTURAL de la metodología PLANGESMA.

**Validez Empírica del Rendimiento (EPV):** para validar este apartado se ha realizado una prueba piloto con los datos aportados por una empresa del sector de “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)” como se puede ver en el apartado 5.8.1 y se ha demostrado que los resultados obtenidos son adecuados y que el uso de la metodología PLANGESMA le genera un valor añadido a dicha empresa, ya que con un pequeño esfuerzo adicional al realizado para dar cumplimiento a las exigencias del condicionado de su AAI, ha podido identificar y evaluar sus aspectos ambientales y definir un plan de mejora coherente con sus aspectos ambientales significativos, facilitando así el camino hacia la mejora continua.

Queda demostrada por tanto la VALIDEZ EMPÍRICA DEL RENDIMIENTO.

**Validez Teórica del Rendimiento (TPV):** Tras la experiencia en la empresa piloto se ha demostrado la utilidad de la metodología PLANGESMA para dicha empresa (apartado 5.8.1). Dicho resultado se podría extrapolar a cualquier otra empresa del sector, ya que al identificar los aspectos ambientales significativos PLANGESMA pone de manifiesto hacia dónde deben dirigir los esfuerzos las empresas mostrándoles los datos del desempeño ambiental de una forma sencilla y simplificada y facilitándoles de este modo la toma de decisiones encaminadas hacia la mejora ambiental.

Queda demostrada por tanto la VALIDEZ TEÓRICA DEL RENDIMIENTO.

Al quedar demostrados los cuatro niveles de validez descritos (Bailey 1997) y tras la afirmación de que el Cuadro de Validación es apropiado para validar los resultados de la investigación, se da por validada la metodología PLANGESMA.

### 5.8.1 Verificación de la aplicación de PLANGESMA en la empresa piloto

Como se ha comentado en el apartado anterior, se ha realizado una prueba de la metodología PLANGESMA en una empresa piloto del sector de “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)”.

En el anexo II se plasman las fichas de evaluación de aspectos ambientales (F10-EAA), la ficha de requisitos legales y otros requisitos (F12-RLO) y el plan de acción ambiental (F22-PAA) cumplimentadas en dicha experiencia piloto.

Por motivos de confidencialidad se han ocultado ciertos datos de la empresa piloto para evitar su posible identificación.

El tiempo empleado para la implantación de PLANGESMA en la empresa piloto ha sido de 11 horas por parte de un experto. Habría que añadir el tiempo de reflexión dedicado por la empresa tras la presentación de los resultados para la toma de decisiones y aprobación de un plan de acción definitivo y acorde con su situación ambiental, que no ha sido contabilizado en la presente experiencia.

A continuación se detallan las principales conclusiones extraídas tras la implantación de PLANGESMA en la experiencia piloto, clasificadas por áreas:

#### 5.8.1.1 Área de identificación y evaluación de aspectos ambientales

##### **Identificación de Aspectos Ambientales**

- En el condicionado de la AAI de la empresa piloto no se hace referencia a los consumos de recursos, al igual que en la mayoría de empresas estudiadas en el apartado 4.3, pues de las 36 empresas estudiadas, tan sólo a la ubicada en Granada se le exigía en el condicionado de su AAI la realización de un control interno de los consumos de energía y agua.
- La empresa piloto disponía de datos de consumo de agua de pozo y de red, así como de gas y energía eléctrica.

## PLANGESMA

- El consumo de gas ha sido caracterizado como un aspecto ambiental significativo de su actividad, lo que demuestra que los consumos de recursos no deben ser obviados en el proceso de planificación de un SGA.
- Se han rellenado las fichas de cuantificación de aspectos ambientales, pudiendo destacar que la empresa:
  - Había generado 7 categorías de RP's y 3 categorías de RNP's.
  - Disponía de 4 focos de emisión a la atmósfera y de un único punto de vertido a la salida del proceso de depuración.
  - Había realizado una auditoría acústica en la que se medían 4 puntos como generadores de ruido.
  - No disponía de información sobre la contaminación de los suelos y las aguas subterráneas.

### **Aspectos ambientales significativos**

- Tras la evaluación de los aspectos ambientales han sido catalogados como significativos: el consumo de gas, los lodos de depuradora, los sólidos contaminados, los envases plásticos contaminados, el ácido nítrico, las emisiones de baños electrolíticos, el vertido de la depuradora y el ruido emitido por el foco 1 y el foco 3.

#### 5.8.1.2 Área de identificación y evaluación de requisitos legales y otros requisitos

- Se ha verificado que la empresa cumplía con todos los requisitos legales que se le exigían en la AAI.
- Disponía de un servicio de Asesoramiento medioambiental externo que le mantenía actualizados todos los requisitos legales que le eran de aplicación, aunque no disponía de un registro de los mismos.
- No tenía identificado ningún requisito diferente a los requisitos legales "otros requisitos".
- La Metodología PLANGESMA le ha servido para identificar "otros requisitos" y para disponer de un registro de todos los requisitos.

### 5.8.1.3 Área de Plan de Acción de Mejora Ambiental

#### **Declaraciones**

En el condicionado de la AAI de la empresa piloto, de todas las declaraciones identificadas como herramientas de gestión ambiental, habían realizado 4 de ellas:

- Declaración de autoconsumos.
- Declaración de producción de aguas residuales.
- Declaración anual del PRTR-España (declaración de las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo).
- Declaración anual de envases y residuos de envases.

La información aportada por dichas declaraciones ha sido de utilidad para la cumplimentación de ciertas fichas de PLANGESMA.

#### **Planes de control/mejora**

- En el condicionado de la AAI de la empresa piloto, de todos los planes de control/mejora incluidos en la metodología PLANGESMA, tan sólo se le exigía la realización de:
  - Plan de mejora: Plan de mejora de RP (Estudio de minimización de RP) y plan de emergencia.
  - Plan de registro/control:
    - plan de control de emisiones,
    - plan de autocontrol de vertidos,
    - plan de control de ruidos,
    - archivo cronológico de RP's y
    - libro de registro de emisiones a la atmósfera.
- Como se puede observar de los siete planes exigidos, cinco eran de control y tan sólo dos eran de mejora, en consecuencia la mayoría de los objetivos de mejora planteados por la empresa estaban relacionados con los RP, concretamente con los lodos de la depuradora. Tan sólo se había planteado un objetivo relacionado con los vertidos, al haber sobrepasado en varias ocasiones, en la anualidad anterior, los límites permitidos en la AAI.

## PLANGESMA

- Este hecho nos demuestra que la elaboración de planes de mejora independientes para aspectos ambientales determinados sirven para dar cumplimiento a las exigencias de los condicionados de las AAI, sin embargo al no elaborarse en el marco de una planificación global de la actividad de la empresa pueden no ser coherentes con el impacto ambiental asociado a la misma, por lo que deberían realizarse con posterioridad a la identificación y evaluación de los aspectos ambientales.

### **Plan de Acción Ambiental:**

- Mediante la metodología PLANGESMA se ha generado un plan de acción 1 a partir de los planes de control/mejora realizados previamente por la empresa.
- Se observa que los objetivos planteados, no son objetivos sino acciones a acometer.
- Se observa en dicho plan de acción 1 que no existen objetivos de mejora para la mayoría de aspectos ambientales significativos.
- Con ello, se pone de manifiesto la necesidad de establecer los planes de mejora con posterioridad a la realización de la identificación y evaluación de los requisitos legales y otros requisitos y de la identificación y evaluación de los aspectos ambientales, como bien indica la Norma UNE-EN ISO 14001:2015. De esta forma, la empresa podrá asegurar que está en el camino hacia la mejora continua.
- La elaboración de un plan de acción es más sencilla y coherente cuando se realiza una planificación integral, que cuando se realizan planificaciones independientes para los diferentes aspectos ambientales.
- Tras conocer los aspectos ambientales significativos y revisar el plan de acción 1 definido por la empresa, se ha elaborado un plan de acción 2, planteando nuevos objetivos que son acordes con dichos aspectos, como se puede observar en la Tabla 129 y Tabla 130 del anexo II.

### Seguimiento - Indicadores

- En la experiencia piloto también se ha puesto de manifiesto que no se realizaba ningún seguimiento de los objetivos planteados para detectar posibles desviaciones y poder actuar y asegurar el logro de los mismos.
- En el plan de acción 2, se han asignado indicadores para el seguimiento de los objetivos ambientales propuestos por la empresa.

## 5.9 DISCUSIÓN

Existen muchas metodologías para la identificación y evaluación de aspectos ambientales, (Fernández-Vítora *et al.* 1997; Hillary & Loth 1998; Block 1999; Pöder 2006; Seiffert 2008a), que requieren en su mayoría la realización de un esfuerzo para la obtención de la información de partida, para la identificación de los aspectos ambientales, para su posterior evaluación y para la elaboración de un plan de acción ambiental. Mediante la metodología PLANGESMA se plantea una metodología que trata de aprovechar al máximo los esfuerzos ya realizados para dar cumplimiento a los condicionados de las AAI (planes de control, elaboración de información para suministrar a la administración, planes de mejora específicos para aspectos ambientales concretos, etc.) de tal forma que con un pequeño esfuerzo adicional se pueda obtener de una forma estructurada y planificada una ficha con los aspectos ambientales identificados y evaluados y un Plan de Acción Ambiental integral, que permita a la empresa afianzarse en el camino hacia la mejora continua.

La metodología PLANGESMA propuesta para la evaluación de los aspectos ambientales es una metodología contrastada a través de una revisión bibliográfica y de los más de 20 años de experiencia de la autora en la gestión ambiental y en concreto en el proceso de implantación de SGA (Asesoramiento en la implantación de SGA en numerosas empresas del sector del metal, realización de múltiples auditorías internas de SGA, participación en el Comité técnico de Normalización de AENOR 150 de Gestión Medioambiental y los subcomités SC1 y SC2 de Sistemas de Gestión Ambiental y Auditoría ambiental respectivamente, Dirección técnica del Máster Universitario en

## **PLANGESMA**

Gestión Integrada de Sistemas de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud en el Trabajo e impartición de docencia en el mismo y participación en proyectos de I+D+i relacionados con la materia).

La metodología PLANGESMA introduce el uso de indicadores ambientales, ya que estos son imprescindibles para poder planificar, controlar y corregir los factores ambientales en la empresa y poder actuar.

Mediante la validación en la empresa piloto del sector de "Tratamiento de superficies por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)", se ha puesto de manifiesto, algo que ya se apreció en el estudio de las AAI, y es que las empresas realizan planes de control y planes de mejora con objeto de dar cumplimiento a los condicionados de sus AAI, sin embargo lo hacen sólo para algunos aspectos ambientales y sin ningún plan establecido. Esta forma de proceder puede conducir a que se actúe sobre ciertos aspectos ambientales que no son significativos en la globalidad de la empresa, y que por el contrario, no se actúe sobre otros aspectos que sí son significativos y que requieren de acciones de mejora.

La gestión ambiental debe ser integrada en la gestión empresarial, siendo la metodología PLANGESMA una herramienta de ayuda para facilitar dicha integración.

### **5.10 SÍNTESIS**

Una vez desarrollada la Metodología PLANGESMA y validada en una empresa del sector de "Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)" se han obtenido las siguientes conclusiones:

1. La metodología novedosa con la que se ha desarrollado PLANGESMA facilita la identificación de aspectos ambientales a partir de la información aportada en las resoluciones de concesión de las AAI.
2. El sistema de evaluación de aspectos ambientales propuesto en la metodología PLANGESMA permite determinar si estos son o no significativos, a través de la

combinación de la metodología cuantitativa y la metodología de descarte en la evaluación de los tres criterios seleccionados: los requisitos legales, el riesgo ambiental y las partes interesadas.

3. La metodología PLANGESMA ayuda a la elaboración de un plan anual de acción ambiental a partir de los objetivos que se hayan definido previamente en los planes de control/acción exigidos por la administración para los distintos aspectos ambientales.
4. Para el seguimiento del cumplimiento del plan de acción ambiental la metodología PLANGESMA se propone el uso de Indicadores del desempeño ambiental (IDA) (IDG, e IDO), ya que estos son imprescindibles para poder planificar, controlar y corregir los factores ambientales en la empresa.
5. En la etapa de validación de la metodología PLANGESMA en una empresa del sector se evidencia la dedicación de muy pocos esfuerzos para el planteamiento de planes de mejora, respecto al gran esfuerzo efectuado para la satisfacción de los requisitos exigidos en la AAI.
6. Con el fin de cumplir con los requisitos exigidos por la Norma UNE-EN ISO 14001:2015 la metodología PLANGESMA incluye además de los planes de control o mejora exigidos en las AAI, otros no exigidos pero necesarios para la planificación de un SGA, referidos a distintos aspectos ambientales.



## **CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN**

---



En el presente trabajo se ha realizado un estudio de las AAI del sector de recubrimientos metálicos y una propuesta de una metodología para la planificación de un SGA “PLANGESMA”.

El desarrollo de “PLANGESMA” se ha basado en los requisitos exigidos por la Norma UNE-EN ISO 14001:2015, en su apartado 6 de planificación.

Para el desarrollo de la investigación ha sido necesaria la realización previa de una revisión bibliográfica sobre el estado de la conciencia medioambiental en el contexto internacional, europeo y nacional y su repercusión legal, así como de un cuestionario sobre la situación medioambiental de las empresas del sector de tratamiento de superficies por procedimiento electrolítico o químico con AAI.

Tras la realización de dicha revisión bibliográfica se ha concluido que en la actualidad no es suficiente con que las empresas cumplan con los requisitos legales exigidos en la legislación, sino que tienen ante sí un gran reto, el reto de la ecoeficiencia, deben ser más ecoeficientes para que las políticas sean efectivas y se logre cumplir con los objetivos medioambientales marcados por ellas.

Si a esto le sumamos los resultados obtenidos del cuestionario sobre la situación ambiental de las empresas del sector, nos conduce a la conveniencia de que las empresas del sector de tratamientos superficiales que disponen de AAI implanten un SGA para que les sea más sencillo aplicar la mejora continua y conseguir el reto de ser más ecoeficientes.

Para facilitar a las empresas ese paso hacia la mejora continua, en el presente trabajo se ha desarrollado la metodología PLANGESMA, que tras la validación en una empresa del sector nos ha alentado, al observar los posibles beneficios medioambientales que se pueden alcanzar mediante su implantación, a seguir trabajando en esta línea de investigación con la finalidad de contribuir al incremento de la ecoeficiencia de las empresas del sector.

## DISCUSIÓN

### 6.1 VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La hipótesis planteada en el apartado 1.4 del presente trabajo y que se enuncia como “La aplicación de una metodología simplificada a las empresas del sector del metal, subsector de Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas  $>30 \text{ m}^3$ ), que disponen de AAI es de gran utilidad al facilitarles la planificación de un SGA, siendo dicha planificación el punto más importante en la implantación de un SGA”, ha sido validada a través de los siguientes resultados:

La metodología desarrollada puede ser de gran utilidad para casi la mitad de las empresas encuestadas, ya que no disponen de SGA certificado y al menos una tercera parte de las mismas se ha planteado implantarlo en los próximos 4 años. Más de dos tercios de dichas empresas cuentan con procedimientos escritos o instrucciones operativas para la gestión de los aspectos ambientales, así como con un Responsable de Medio Ambiente. Además, la gran mayoría realiza planes de mejora exigidos por la administración (residuos, vertidos, emisiones a la atmósfera, ruidos, etc.). Por todo ello se puede afirmar que las empresas con AAI del sector tienen un elevado compromiso con la mejora medioambiental y se encuentran en un buen punto de partida para la implantación de un SGA.

Pese a encontrarse en un buen punto de partida, dos tercios de las empresas que no disponen de SGA no se han planteado su implantación, aunque algunas de ellas piensa que sería beneficioso. Analizando las posibles causas de dicho planteamiento, según las respuestas del cuestionario realizado en el apartado 3.4, una podría ser que la implantación del SGA les va suponer un incremento en los costes de gestión y otra podría ser lo que transmiten la mayoría de las empresas que ya disponen del SGA, que tras su experiencia indicaron que, aún disponiendo de AAI, la implantación del SGA les supuso un esfuerzo medio en cuanto a la dedicación de recursos humanos.

Por tanto, la utilización de PLANGESMA en el proceso de implantación de un SGA puede ayudar a eliminar estas barreras, ya que se trata de una metodología novedosa

y sencilla, que incluye la identificación de aspectos ambientales a partir de la información aportada en las resoluciones de concesión de las AAI y, la posterior evaluación de la significancia de los mismos, así como la identificación de los requisitos legales y el desarrollo de un plan de acción ambiental. Mediante su aplicación se podrían minimizar los esfuerzos que las empresas deben realizar a la hora de planificar un SGA, paso más importante en la implantación del mismo. Esta minimización ha sido verificada mediante la validación de la metodología PLANGESMA en una empresa del sector.

Mediante la utilización de PLANGESMA se pretende ayudar a las empresas a la planificación de sus SGA para su posterior implantación, con el fin de que además de implantar una MTD genérica consigan lograr un incremento en su ecoeficiencia, objetivo de gran importancia en el marco de las políticas medioambientales actuales.

### 6.2 CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

El objetivo general de esta tesis doctoral ha sido desarrollar una metodología aplicable a las empresas del sector del metal que les facilite el paso del cumplimiento de la legislación de carácter medioambiental a la mejora continua en el marco de la planificación de un SGA según la Norma UNE-EN ISO 14001:2015, adquiriendo así un mayor compromiso con la prevención de la contaminación.

A continuación se justifica individualmente el cumplimiento de los 4 objetivos específicos:

**Objetivo nº1:** Conocer el número de empresas del sector de “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)”, que disponen de AAI y aquellas que a su vez han implantado un SGA, así como los recursos requeridos para la gestión ambiental.

De las empresas encuestadas pertenecientes a la población de estudio, un 45% disponían de un SGA certificado en base a la Norma UNE-EN ISO 14001 y un 10% en base a la Norma y al Reglamento EMAS, es decir un 55% disponían de un SGA, como se recoge en el apartado 3.4.

## DISCUSIÓN

Al contrastar dicho resultado con los porcentajes de empresas certificadas en el País Vasco (según IHOBE, como se recoge en el apartado 2.5.2) un 34% de las empresas del sector registradas en el PRTR-España disponían de un SGA en base a la Norma UNE-EN ISO 14001 y un 0% en base al Reglamento EMAS, se observa que los resultados de cuestionario son bastante superiores a los valores publicados del País Vasco.

Teniendo en cuenta que según la encuesta realizada por el INE sobre el gasto de la industria en protección medioambiental, el País Vasco está situada en el cuarto lugar de entre las 17 Comunidad Autónomas (Instituto Nacional de Estadística 2014), todo ello nos induce a pensar que probablemente las empresas que contestaron el cuestionario fueron las que tenían una mayor implicación y concienciación medioambiental y que por ello un porcentaje muy elevado disponía de un SGA, y que por lo tanto dicho porcentaje está algo desvirtuado respecto a la realidad, y que la realidad probablemente se acercará más a la situación del País Vasco, es decir a que un tercio de las empresas disponen de SGA y dos tercios no disponen de dicha herramienta.

La mitad de las empresas encuestadas que no disponen de un SGA certificado, según se recoge en el apartado 3.4, consideran que sería beneficiosa su implantación, sin embargo sólo un tercio de las mismas se ha planteado implantarlo en los próximos 4 años. Este hecho muestra por un lado la existencia de barreras que les impiden abordar este proyecto y por otro la necesidad de realizar acciones de sensibilización para fomentar la implantación de SGA en las empresas de este sector.

Las empresas con AAI tienen un elevado compromiso con la mejora medioambiental y se encuentran en un buen punto de partida para la implantación de un SGA, ya que ésta no les supondría un gran cambio en la organización asociado a elevados recursos humanos y económicos según se recoge en el apartado 3.4.

Aunque según los resultados del cuestionario y recogidos en el apartado 3.4 las empresas que disponen de un SGA dedican más recursos económicos y humanos a la gestión ambiental que las empresas que no disponen de éste, habría que profundizar

en dicha investigación y referenciarla a la producción anual de la empresa, a su tamaño, etc. para que los datos fueran comparables.

También habría que identificar los beneficios asociados a dicho gasto medioambiental, como por ejemplo la disminución en el consumo de recursos.

**Objetivo nº2:** Identificar los requisitos ambientales exigidos a las empresas del sector en las resoluciones de sus AAI, así como las herramientas de gestión ambiental que las administraciones ponen a disposición de las empresas para dar cumplimiento a los requisitos legales de carácter medioambiental y que pueden emplearse para la mejora continua.

Para lograr dicho objetivo, en el apartado 4 se ha realizado un estudio de los condicionados de las autorizaciones ambientales integradas sobre 36 empresas del sector de “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)”. Debido a la dificultad de acceso a ciertas resoluciones de AAI y sus posteriores modificaciones y a la extensión del trabajo en el caso de abarcar a la globalidad de las empresas, se ha realizado un muestreo seleccionando una empresa por provincia, de aquellas provincias que disponen de empresas del sector del estudio, dicho muestreo podría suponer un sesgo en los resultados de dicho estudio.

Como resultado del estudio realizado se observa una gran variabilidad entre los requisitos ambientales exigidos a las empresas estudiadas en las resoluciones de sus AAI. Esta variabilidad no sólo se aprecia entre las distintas Comunidades Autónomas, sino también entre las distintas provincias pertenecientes a una misma Comunidad Autónoma, lo que supone una desigualdad en las exigencias legales, en el desarrollo de la actividad empresarial, así como en el impacto medioambiental generado a nivel nacional.

Las herramientas de gestión ambiental utilizadas para dar cumplimiento a ciertos requisitos legales de la AAI han sido identificadas en el apartado 4.3, recogidas en el apartado 5.4 y utilizadas para el desarrollo de la Metodología PLANGESMA.

## DISCUSIÓN

**Objetivo nº3:** Desarrollar una metodología que permita a las empresas del sector que dispongan de AAI la planificación de un SGA mediante la identificación y evaluación de los aspectos ambientales, la identificación de los requisitos legales y otros requisitos y el establecimiento de un plan de acción ambiental. Con ello se les facilitará el paso del cumplimiento legal a la mejora continua, adquiriendo así un mayor compromiso con la prevención de la contaminación.

En el apartado 5 del presente trabajo se ha desarrollado la Metodología PLANGESMA que facilita a las empresas del sector de “Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (volumen de cubetas o líneas completas > 30 m<sup>3</sup>)” que disponen de AAI, la planificación de un SGA, (punto sexto de la Norma UNE-EN ISO 14001:2015), apartado más relevante en el proceso de implantación de un SGA.

La Metodología PLANGESMA es novedosa porque facilita la identificación de aspectos ambientales a partir de la información aportada en las resoluciones de concesión de las AAI y permite determinar si estos son o no significativos, a través de la combinación de la metodología cuantitativa y la metodología de descarte en la evaluación de los tres criterios seleccionados: los requisitos legales, el riesgo ambiental y las partes interesadas, tal y como se expone en el apartado 5.7.1.

De todos los aspectos ambientales recogidos en PLANGESMA e identificados en las AAI cabe destacar el consumo de recursos (agua y energía), los RNPs y los suelos y las aguas subterráneas, ya que en las AAI no se les suele exigir ningún tipo de control o seguimiento y para la planificación de un SGA es relevante su control y seguimiento.

Con el fin de cumplir con los requisitos legales y otros requisitos exigidos por la Norma UNE-EN ISO 14001:2015, la Metodología PLANGESMA incluye, como se puede observar en el apartado 5.7.2 una herramienta para la identificación, evaluación y revisión del cumplimiento de los mismos.

Por otro lado, permite elaborar un plan de acción ambiental y para ello incluye además de los planes de control o mejora exigidos en las AAI, aquellos requeridos para la mejora ambiental, así como el uso de Indicadores del desempeño ambiental (IDA)

(IDG, e IDO) para el seguimiento del cumplimiento de dicho plan, como se puede ver en el apartado 5.7.3.

**Objetivo nº4:** Validar dicha metodología en una empresa del sector que disponga de AAI y no disponga de ningún SGA.

En la etapa de validación de la Metodología PLANGESMA en una empresa del sector recogido en el apartado 5.8.1, se ha evidenciado la dedicación de muy pocos esfuerzos para el planteamiento de planes de mejora, en comparación con el gran esfuerzo efectuado para satisfacer los requisitos exigidos en la AAI.

Gracias a la aplicación de PLANGESMA se ha evidenciado el gran potencial de mejora existente en la empresa al no haber realizado hasta la fecha la identificación de sus aspectos ambientales significativos y por tanto haber implantado los planes de control y mejora exigidos por la AAI sobre cualquier aspecto ambiental generado por la empresa independientemente de su grado de significancia y no realizando ningún tipo de seguimiento, ni uso de indicador para el logro de los objetivos planteados.

### 6.3 FUTUROS TRABAJOS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Durante el desarrollo del presente trabajo se ha detectado la necesidad de realizar nuevos trabajos e investigaciones que complementen y continúen los resultados obtenidos:

- Registrar y proteger la propiedad intelectual de PLANGESMA.
- Realizar una investigación exhaustiva que permita conocer a nivel nacional de las empresas del sector certificadas según la Norma UNE-EN ISO 14001 y así conocer el público objetivo para el uso de esta metodología.
- Investigar el resultado coste-beneficio obtenido en relación con los recursos requeridos para la gestión medioambiental y los beneficios medioambientales obtenidos.

## DISCUSIÓN

- Implantar PLANGESMA en un número representativo de empresas del sector con el fin de realizar estudios posteriores que permitan evaluar el incremento de la ecoeficiencia de dichas empresas.
- Adaptar la Metodología PLANGESMA a otros sectores industriales afectados por la AAI para conocer sus resultados sobre la ecoeficiencia.
- Realizar una publicación sobre la Metodología PLANGESMA para dar a conocer un nuevo modelo de Planificación de un SGA a partir de la información recogida en las AAI y en los requisitos derivados de las mismas.

## **CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES**

---



## CONCLUSIONES

1. La mitad de las empresas encuestadas que no disponen de un SGA certificado consideran que sería beneficioso su implantación, sin embargo sólo un tercio de las mismas se ha planteado implantarlo en los próximos cuatro años. Este hecho muestra por un lado la existencia de barreras que les impiden abordar este proyecto y por otro la necesidad de realizar acciones de sensibilización para fomentar la implantación de SGA en las empresas de este sector.
2. Las empresas con AAI tienen un elevado compromiso con la mejora medioambiental y se encuentran en un buen punto de partida para la implantación de un SGA, ya que ésta no les supondría un gran cambio en la organización asociado a elevados recursos humanos y económicos.
3. Se observa una gran variabilidad entre los requisitos ambientales exigidos a las empresas estudiadas en las resoluciones de sus AAI. Esta variabilidad no sólo se aprecia entre las distintas Comunidades Autónomas, sino también entre las distintas provincias pertenecientes a una misma Comunidad Autónoma, lo que supone una desigualdad en las exigencias legales, en el desarrollo de la actividad empresarial, así como en el impacto medioambiental generado a nivel nacional.
4. Las herramientas de gestión ambiental identificadas para dar cumplimiento a ciertos requisitos legales de la AAI, han sido de utilidad para el desarrollo de la metodología PLANGESMA.
5. La metodología PLANGESMA facilita a las empresas del sector que disponen de AAI, la planificación de un SGA, (punto sexto de la Norma UNE-EN ISO 14001:2015), apartado más relevante en el proceso de implantación de un SGA.
6. La metodología novedosa con la que se ha desarrollado PLANGESMA facilita la identificación de aspectos ambientales a partir de la información aportada en las resoluciones de concesión de las AAI y permite determinar si estos son o no significativos, a través de la combinación de la metodología cuantitativa y la metodología de descarte en la evaluación de los tres criterios seleccionados: los requisitos legales, el riesgo ambiental y las partes interesadas.

## CONCLUSIONES

7. Con el fin de cumplir con los requisitos exigidos por la Norma UNE-EN ISO 14001:2015, la Metodología PLANGESMA incluye además de los planes de control o mejora exigidos en las AAI, aquellos requeridos para el desarrollo de un plan de mejora ambiental, así como el uso de Indicadores del desempeño ambiental (IDA) (IDG, e IDO) para el seguimiento del cumplimiento de dicho plan.
8. En la etapa de validación de la metodología PLANGESMA en una empresa del sector, se ha evidenciado la dedicación de muy pocos esfuerzos para el planteamiento de planes de mejora, en comparación con el gran esfuerzo efectuado para satisfacer los requisitos exigidos en la AAI.

## **CAPÍTULO 8. REFERENCIAS**

---



- AEMA, 2015. El Medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas 2015- Informe de síntesis., Copenhague: Agencia Europea de Medio Ambiente.
- AENOR, 1997a. Directrices para la auditoría medioambiental. Criterios de cualificación para los auditores medioambientales. (ISO 14012:1996). UNE-EN ISO 14012:1997, Madrid: AENOR 1997.
- AENOR, 2015a. Gestión ambiental. Evaluación del desempeño ambiental. Directrices. UNE-EN ISO 14031, Madrid: AENOR 2015.
- AENOR, 1993a. Reglas generales para la implantación de un sistema de gestión medioambiental. UNE 77801:1993 EX, Madrid: AENOR 1993.
- AENOR, 1993b. Reglas generales para las auditorías medioambientales. Auditorías de los sistemas de gestión medioambiental. UNE 77802:1993 EX, Madrid: AENOR 1993.
- AENOR, 2004. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. (ISO 14001:2004). UNE-EN ISO 14001:2004, Madrid: AENOR 2004.
- AENOR, 2015b. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. UNE-EN ISO 14001:2015, Madrid: AENOR 2015.
- AENOR, 1996a. Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización. (ISO 14001:1996). UNE-EN ISO 14001:1996, Madrid: AENOR 1996.
- AENOR, 2000. Sistemas de gestión medioambiental. Guía para la aplicación de la norma UNE-EN ISO 14001:1996 en las empresas de servicios. UNE 150002:2000 EX, Madrid: AENOR 2000.
- AENOR, 1996b. Sistemas de gestión medioambiental. Guía para la aplicación de la Norma UNE 77801 a las PYMES. UNE 150001:1996 EX, Madrid: AENOR 1996.
- AENOR, 1997b. Sistemas de gestión medioambiental. Guía para la aplicación de los sistemas de gestión medioambiental a las relaciones con suministradores y clientes. UNE 150004:1997 EX, Madrid: AENOR 1997.
- AENOR, 1997c. Sistemas de gestión medioambiental. Guías y principios generales. Sistemas y técnicas de soporte. UNE 150005:1997, Madrid: AENOR 1997.
- AENOR, 1996c. Tipos de auditorías ambientales. UNE 150010:1996 EX, Madrid: AENOR 1996.

## REFERENCIAS

- AENOR, 1997d. Uso de las Normas UNE-EN ISO 14001, 14010, 14011 y 14012 para el registro de las empresas en el reglamento "EMAS". UNE 150007:1997 IN, Madrid: AENOR 1997.
- AIMME, 2008. Indicadores ambientales para el desarrollo sostenible, Valencia: IMPIVA.
- Ambiental, T.G. & Sánchez, M.F., 2007. Cómo implantar un sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001: 2004, FC Editorial, 2007.
- American Marketing Association, 1979. Telephone Survey Methods: The State of the Art. *Journal of Marketing*, 43, pp.68–78.
- Andalucía, 2003. DECRETO 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, (243, 18 de diciembre de 2003), pp.5–19.
- Babakri, K.A., Bennett, R.A. & Franchetti, M., 2003. Critical factors for implementing ISO 14001 standard in United States industrial companies. *Journal of Cleaner Production*, 11, pp.749–752.
- Bailey, R.R., 1997. *Designing Robust Industrial Ecosystems: a systems approach*. Atlanta: Georgia Institute of Technology.
- Barros, M.C. et al., 2008. Integrated pollution prevention and control in the surface treatment industries in Galicia (NW Spain). *Clean Technologies and Environmental Policy*, 10, pp.175–188.
- Berón, L., 1997. Estado de evolución en la elaboración e implementación de las Normas ISO 14.000 y CODEX Alimentarius, Buenos Aires: BID-INTAL.
- Block, M.R., 1999. Identificación de aspectos e impactos medioambientales, Madrid: AENOR.
- Bosnjak, M. & Batinic, B., 2002. *Understanding the Willingness to Participate in Online Surveys: the case of e-mail questionnaires*, Seattle: Hogrfe and Huber Publishers.
- Brundtland, G., 1987. Informe Brundtland. Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. *Nuestro futuro común*. Documentos de las Naciones, Recolección de un Consejo de Administración de Acuerdos Globales, 15.
- Cagno, E. & Trucco, P., 2008. Cleaner technology transfer in the Italian galvanic industry: economic and know-how issues. *Journal of Cleaner Production*, 16, pp.32–36.

## REFERENCIAS

- Campos, L.M.S.S. et al., 2015. Environmental performance indicators: a study on ISO 14001 certified companies. *Journal of Cleaner Production*, 99, pp.286–296.
- Canter Larry W., 1998. *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: técnicas para la elaboración de los estudios de impacto ambiental.*, Madrid: McGraw Hill.
- Casal, J. & Mateu, E., 2003. Tipos de muestreo. *Revista Epidemiología y Medicina Preventiva*, 1(1), pp.3–7.
- Cifuentes Rincón, C.A., 2010. *Identificación y evaluación de aspectos ambientales basados en la norma ISO 14000 y propuesta de políticas y programas ambientales para los talleres especializados de Autonal para las marcas Ford y Volkswagen.* Tesis Doctoral. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Coello, J., 2002. Certificación ISO 14000¿ Por qué? *Revista Galega de Economía*, 11(2), pp.1–12.
- Comisión Europea, 2014. Datos registro EMAS. Comisión Europea. Available at: [http://ec.europa.eu/environment/emas/register/reports/reports.do;jsessionid=8WKcnWqcZq\\_u3E3JKMRagD5HdQS8quswAOH6C8xEpBR2hoZhh\\_-T!-1301987990](http://ec.europa.eu/environment/emas/register/reports/reports.do;jsessionid=8WKcnWqcZq_u3E3JKMRagD5HdQS8quswAOH6C8xEpBR2hoZhh_-T!-1301987990) [Accessed December 31, 2014].
- Comisión Europea, 1996. Directiva 96/61/Ce Relativa a La Prevención Y Al Control Integrados de La Contaminación. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, (10 de octubre de 1996 (L 257)), pp.1–23.
- Comisión Europea, 2011. *Estrategia de la UE sobre la Biodiversidad hasta 2020*, Luxemburgo: Oficina de publicaciones de la Unión Europea.
- Comisión Europea, 2005. *Prevención y control integrados de la contaminación. Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el tratamiento de superficies metálicas y plásticas.*, Sevilla: Instituto de Estudios de Prospectiva Tecnológica.
- Comoglio, C. & Botta, S., 2012. The use of indicators and the role of environmental management systems for environmental performances improvement: A survey on ISO 14001 certified companies in the automotive sector. *Journal of Cleaner Production*, 20, pp.92–102.

## REFERENCIAS

- Comunidad Autónoma de Cantabria, 2002. Decreto 122/2002, de 10 de octubre, por el que se regulan los criterios higiénico-sanitarios que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles y aparatos de humectación, para la prevención de la. Boletín Oficial de Cantabria, (23 de octubre de 2002, (205)), pp.8543–8556.
- Comunidad Valenciana, 2007. ORDEN de 21 de mayo de 2007, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se crea y regula el registro de instalaciones afectadas por el Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles d. Diario Oficial de la Generalitat Valenciana, (29 de junio de 2007 (5545)), pp.27759–27764.
- Couper, M.P., 2015. Web surveys review of issues and approaches. *Public Opinion Quarterly* □ at University of Georgia on, 64, pp.464–494.
- Daddi, T. et al., 2013. The effects of Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) regulation on company management and competitiveness. *Business Strategy and the Environment*, 1797, pp.1–10.
- Darbra, R.M. et al., 2005. A procedure for identifying significant environmental aspects in sea ports. *Marine Pollution Bulletin*, 50(8), pp.866–874.
- Diaz De Rada, V., 2000. Utilización de nuevas tecnologías para el proceso de “recogida de datos” en la investigación social mediante encuesta. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 91(Jul-Set), pp.137–166.
- Entidad Pública de Saenamiento, 2015. Modelo MD-203. Declaración trimestral de Volúmenes de agua. Available at: <http://www.epsar.gva.es/sanejament/canon/canon.aspx?idtipo=9> [Accessed March 25, 2015].
- España, 1975. Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico. Boletín Oficial del Estado, (22 de abril de 1975 (96)), pp.8391–8416.
- España, 1998a. Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Boletín Oficial del Estado, (22 de abril de 1998, (96)), pp.13372–13384.
- España, 1997a. Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Boletín Oficial del Estado, (25 de abril de 1997 (99)), pp.13270–13277.

- España, 2002a. Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Boletín Oficial del Estado, (2 de julio de 2002 (157)), pp.23910–23927.
- España, 2013a. Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. Boletín Oficial del Estado, (30 de mayo de 2013 (129)), pp.40691–40736.
- España, 1988a. Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. Boletín Oficial del Estado, (29 de julio de 1988 (181)), pp.23386–23401.
- España, 2011a. Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Boletín Oficial del Estado, (29 de julio de 2011 (181)), pp.85650–85705.
- España, 2007a. Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. Boletín Oficial del Estado, (24 de octubre de 2007 (255)), pp.43229–43250.
- España, 2006a. Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente. Boletín Oficial del Estado, (171, 19 de julio de 2006), pp.27109–27123.
- España, 2007b. Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. Boletín Oficial del Estado, (16 noviembre de 2007 (275)), pp.46962–46987.
- España, 1972. Ley 38/1972, de 23 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico. Boletín Oficial del Estado, (26 de diciembre de 1972 (309)), pp.23031–23034.
- España, 2013b. Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, BOE. Boletín Oficial del Estado, (12 de junio de 2013 (140)), pp.44257–44288.
- España, 1976. Orden de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera. Boletín Oficial del Estado, (3 de diciembre de 1976 (290)), pp.24097–24117.

## REFERENCIAS

- España, 2002b. 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. Boletín Oficial del Estado, (19 de febrero de 2002 (43)), pp.6494–6515.
- España, 2011b. Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación. Boletín Oficial del Estado, (29 de enero 2011 (25)), pp.9540–9568.
- España, 1992. Real Decreto 1088/1992, de 11 de septiembre, por el que se establecen nuevas normas sobre la limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de instalaciones de incineración de residuos municipales. Boletín Oficial del Estado, (30 de septiembre de 1992 (235)), pp.33356–33359.
- España, 2003a. Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades. Boletín Oficial del Estado, (viernes 7 de febrero de 2003 (33)), pp.5030–5041.
- España, 1997b. Real Decreto 1217/1997, de 18 de julio, sobre incineración de residuos peligrosos y de modificación del Real Decreto 1088/1992, de 11 de septiembre, relativo a las instalaciones de incineración de residuos municipales. Boletín Oficial del Estado, (8 de agosto de 1997 (189)), pp.24183–24190.
- España, 1999. Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. Boletín Oficial del Estado, (20 de julio de 1999 (172)), pp.27167–27180.
- España, 2009. Real Decreto 1304/2009 por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero. Boletín Oficial del Estado, (185, 1 de agosto de 2009), pp.65671–65672.

- España, 2007c. Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Boletín Oficial del Estado, (23 de octubre de 2007 (254)), pp.42952–42973.
- España, 2010. Real Decreto 1436/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifican diversos reales decretos para su adaptación a la Directiva 2008/112/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que modifica varias directivas para adaptarlas al Reglamento (CE) 1272/2008. Boletín Oficial del Estado, (9 de noviembre de 2010 (271)), pp.94054–94059.
- España, 2002c. Real Decreto 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertederos. Boletín Oficial del Estado, (29 de enero de 2002 (25)), pp.3507–3521.
- España, 2015a. Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del Estado. Boletín Oficial del Estado, (7 de abril de 2015 (83)), pp.29388–29406.
- España, 2013c. Real Decreto 239/2013, de 5 de abril, por el que se establecen las normas para la aplicación del Reglamento (CE) n.º 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un. Boletín Oficial del Estado, (13 de abril de 2013 (89)), pp.27594–27604.
- España, 2006b. Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por . Boletín Oficial del Estado, (4 de marzo de 2006 (54)), pp.8961–8967.
- España, 2001a. Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7. Boletín Oficial del Estado, (10 de mayo de 2001 (112)), pp.16838–16929.

## REFERENCIAS

- España, 2007d. Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas. Boletín Oficial del Estado, (21 de abril de 2007 (96)), pp.17686–17703.
- España, 2007e. Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Boletín Oficial del Estado, (21 de abril de 2007 (96)), pp.17704–17717.
- España, 1998b. Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Boletín Oficial del Estado, (1 de mayo de 1998 (104)), pp.14701–14716.
- España, 2013d. Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Boletín Oficial del Estado, (19 de octubre de 2013 (251)), pp.85173–85276.
- España, 1988b. 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. Boletín Oficial del Estado, (30 de julio de 1988 (182)).
- España, 2015b. Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. Boletín Oficial del Estado, (20 de octubre de 2015 (215)), pp.97531–97567.
- España, 1996. Real Decreto 85/1996, de 26 de enero, por el que se establece 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 sistem. Boletín Oficial del Estado, (21 de febrero de 1996 (45)), pp.6348–6350.
- España, 2003b. Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. Boletín Oficial del Estado, (18 de julio de 2003 (171)), pp.28055–28069.

- España, 1997c. Real Decreto 952/1997, de 20 de junio por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. Boletín Oficial del Estado, (5 de julio de 1997(160)), pp.20871–20880.
- España, 2001b. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Boletín Oficial del Estado, (24 de julio de 2001 (176)), pp.14276–14336.
- Europa, 2015. Comunicación de la Comisión al Parlamento europeo, al Consejo, al Comité económico y social europeo y al Comité de las regiones - Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (2 de diciembre de 2015 (614)), pp.1–24.
- Europa, 2011a. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones - Hoja de Ruta de la Energía para 2050. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (15 de diciembre de 2011), pp.1–23.
- Europa, 2011b. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones - Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (8 de marzo de 2011 (112)), pp.1–18.
- Europa, 2011c. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones - Hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (20 de septiembre (571)), pp.1–18.
- Europa, 2013. Decisión 1386/2013/EU del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2013, sobre un Programa de acción de medio ambiente para el 2020. “Living well, within the limits of our planet”. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, p.87.
- Europa, 2002a. Decisión 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002 por la que se establece el Sexto Programa de Acción Comunitario en Materia de Medio Ambiente. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (10 de septiembre de 2002 (L 242)), pp.1–15.

## REFERENCIAS

- Europa, 2000a. Decisión de la Comisión de 17 de julio de 2000 relativa a la realización de un inventario europeo de emisiones contaminantes (EPER) con arreglo al artículo 15 de la Directiva 96/61/CE del Consejo relativa a la prevención y al control integrados de la cont. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (28 de julio d 2000 (L192)), pp.36–43.
- Europa, 1999. Directiva 1999/13/CE del Consejo de 11 de marzo de 1999, relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades e instalaciones. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (29 de marzo de 1999 (L85)), pp.1–22.
- Europa, 2000b. Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000 relativa a la incineración de residuos. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (28 de diciembre de 2000 (L76)), pp.1–33.
- Europa, 2001a. Directiva 2001/80/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (27 de noviembre de 2001 (L309)), pp.1–21.
- Europa, 2010a. Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de noviembre de 2010 sobre las emisiones industriales. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (17 de diciembre de 2010 (L334)), pp.17–119.
- Europa, 1992a. Directiva 92/112/CEE del Consejo, de 15 de diciembre de 1992, por la que se fija el régimen de armonización de los programas de reducción, con vistas a la supresión, de la contaminación producida por los residuos de la industria del dióxido de titanio. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (31 de diciembre de 1992 (L409)), pp.11–16.
- Europa, 1978. Directiva del Consejo de 20 de febrero de 1978 relativa a los residuos procedentes de la industria del dióxido de titanio. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (25 de febrero de 1978 (L54)), pp.92–97.
- Europa, 1982. Directiva del Consejo de 3 de diciembre de 1982 relativa a las modalidades de supervisión y de control de los medios afectados por los residuos procedentes de la industria del dióxido de titanio,

- Europa, 1987a. El Acta Única Europea. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (29 de junio de 1987 (L 169)), pp.1–29.
- Europa, 1973. Programme of action of the European Communities on the environment. 1973-1976. Official Journal of the European Communities, 16(112, 20 de diciembre de 1973).
- Europa, 2006. Reglamento (CE) 196/2006 de la Comisión, de 3 de febrero de 2006, por el que se modifica el anexo I del Reglamento (CE) 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo para tener en cuenta la norma europea EN ISO 14001:2004, y se deroga la Decisión 97. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (4 de febrero de 2006 (L32)), pp.4–12.
- Europa, 2001b. 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 auditoría medioambientales (EMAS). Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (24 de abril de 2001 (L114)), pp.1–29.
- Europa, 2009. Reglamento (CE) No 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009 relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), y por el que se derogan el el. Diario Oficial de la Unión Europea, 342(22 de diciembre de 2009 (L342)), pp.1–45.
- Europa, 1993a. 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. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (10 de julio de 1993 (L168)), pp.1–18.
- Europa, 1990. Reglamento (CEE) N° 1210/90 del Consejo, de 7 de mayo de 1990 por el que se crea la Agencia Europea de Medio Ambiente y la red europea de información y de observación sobre el medio ambiente,

## REFERENCIAS

- Europa, 1993b. Resolución 93/C 138/01, de 1 de febrero de 1993, del Consejo y de los representantes de los gobiernos de los Estados miembros reunidos en el seno del Consejo, sobre un Programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (17 de mayo de 1993, (138)), pp.1–133.
- Europa, 1983. Resolución del Consejo de las Comunidades Europeas y de los Representantes de los Gobiernos de los Estados miembros, reunidos sin el Consejo, de 7 de febrero de 1983, sobre la continuación e implementación de una política comunitaria europea y un programa. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 26(17 de febrero de 1983 (C46)), pp.1–22.
- Europa, 1987b. Resolución del Consejo de las Comunidades Europeas y de los Representantes de los Gobiernos de los Estados Miembros reunidos en el seno del Consejo, de 19 de octubre de 1987, relativa a la continuación y aplicación de una política y de un programa de acci. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 87(7 de diciembre de 1987 (C 328)), pp.1–44.
- Europa, 1977. Resolución del Consejo de las Comunidades Europeas y de los Representantes de los Gobiernos de los estados miembros reunidos sin el Consejo, de 17 de Mayo de 1977 sobre la continuación e implementación de una Política Comunitaria Europea y un Programa de . Official Journal of the European Communities, (13 de junio de 1977 (C 139)), pp.1–46.
- Europa, 2002b. Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (24 de diciembre de 2002 (325)), pp.33–184.
- Europa, 2010b. Tratado de Lisboa. Diario Oficial de la Unión Europea, (30 de marzo de 2010 (C83)), pp.13–45.
- Europa, 1992b. Tratado de Maastricht. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, (7 de junio de 2016 (C202)), pp.1–412.
- Europea, C., 2011. Libro blanco del transporte: por una política de transporte competitiva y sostenible., 2011.
- European Commission, 2014. General Union Environment, Action Programme to 2020. Living well, within the limits of our planet., Lusemburgo: Publications Office of the European Union.

## REFERENCIAS

- European Environment Agency, 2011. The European Environment - State and outlook 2010: assessment of global megatrends.
- Fernández-Vítora, V.C., Ripoll, V. & Calatayud, V., 1997. Auditorías medioambientales. Guía metodológica: guía metodológica, Mundi-Prensa Libros, 1997.
- Fernández, M.G., 2005. A Framework for Agile Collaboration in Engineering. Tesis Doctoral. Georgia Institute of Technology.
- Fernández, P., 1996. Determinación del tamaño muestral. Cad Aten Primaria, 3, pp.138–141.
- Fine, W., 1971. Mathematical Evaluations for Controlling Hazards. Journal of Safety Research, 3(4), pp.157–166.
- Freites, Z., 2008. Gestión ambiental: una estrategia empresarial y una herramienta para la conservación de nuestro entorno natural. Revista Científica Teorías, Enfoques y Aplicaciones en las Ciencias Sociales, 1, pp.95–114.
- Fundación Forum ambiental, 1999. Guía para la ecoeficiencia, Barcelona: Fundación Forum Ambiental 1999.
- García, S.O., Fernández, E.D. & Ibáñez, P.O., 2007. Desafíos tecnológicos de la nueva normativa sobre medio ambiente industrial, España: Universidad de Oviedo.
- Ghisellini, A. & Thurston, D.L., 2005. Decision traps in ISO 14001 implementation process: Case study results from Illinois certified companies. Journal of Cleaner Production.
- Giddens, A., Beck, U. & Scott, L., 2010. 5. De las medidas de corrección al principio de precaución del medioambiente,
- Gomila, M., 2000. II. La Agenda 21 Local en Europa: un análisis comparado. Local y sostenible: la Agenda 21 Local en España, 3, p.29.
- Google, 2016. Formularios de Google. Available at: <http://www.google.com/forms/about/> [Accessed March 28, 2016].
- Henri, J.-F. & Journeault, M., 2008. Environmental performance indicators: an empirical study of Canadian manufacturing firms. Journal of environmental management, 87(1), pp.165–76.

## REFERENCIAS

- Heras, I. & Arana, G., 2010. Alternative models for environmental management in SMEs: the case of Ekoscan vs. ISO 14001. *Journal of Cleaner Production*, 18(8), pp.726–735.
- Hillary, R., 1998. Environmental auditing: concepts, methods and developments. *International Journal of Auditing*, (1998), pp.71–85.
- Hillary, R. & Loth, K., 1998. Environmental review of general practice: implications for new primary healthcare groups. *Eco-Management and Auditing*, 5(2), pp.95–100.
- Ihobe, 2016. Empresas con certificación ambiental. Available at: <http://www.ihobe.eus/Entidades/ListadoCertificados.aspx?IdMenu=1c34c853-13f9-448d-98c7-117a8f6fb1d3&Idioma=es-ES> [Accessed November 20, 2016].
- Inoue, E., Arimura, T.H. & Nakano, M., 2013. A new insight into environmental innovation: Does the maturity of environmental management systems matter? *Ecological Economics*, 94, pp.156–163.
- Instituto Nacional de Estadística, 2014. INEbase / Agricultura y medio ambiente /Agricultura /Encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrícolas / Últimos datos. Available at: [http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176846&menu=ultiDatos&idp=1254735976612](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176846&menu=ultiDatos&idp=1254735976612) [Accessed March 23, 2017].
- Iraldo, F., Testa, F. & Frey, M., 2009. Is an environmental management system able to influence environmental and competitive performance? The case of the eco-management and audit scheme (EMAS) in the European union. *Journal of Cleaner Production*, 17, pp.1444–1452.
- ISO, 2015. Empresas certificadas ISO 14001. Available at: [http://www.iso.org/iso/home/standards/certification/iso-survey.htm?certificate=ISO\\_14001&countrycode=FI#countrypick](http://www.iso.org/iso/home/standards/certification/iso-survey.htm?certificate=ISO_14001&countrycode=FI#countrypick) [Accessed May 20, 2015].
- ISO, 1996a. Environmental management systems - General guidelines on principles, systems and supporting techniques. ISO 14004:1996, ISO.
- ISO, 1996b. Environmental management systems - Specification with guidance for use. ISO 14001:1996, Suiza: ISO.

## REFERENCIAS

- ISO, 1996c. Guidelines for environmental auditing - Audit procedures - Auditing of environmental management systems. ISO 14011:1996, Suiza: ISO.
- ISO, 1996d. Guidelines for environmental auditing - General principles. ISO 14010:1996, Suiza: ISO.
- Jackson, S.L., 1997. The ISO 14001 implementation guide: creating an integrated management system., John Wiley and Sons 1997.
- Jacobs, M., Cross, J. & Smailles, E., 1994. CIM: Computer interviewing by mail. *Quality & Quantity*, 28(2), pp.137–150.
- Jasch, C., 2000a. Environmental performance evaluation and indicators. *Journal of Cleaner Production*, 8, pp.79–88.
- Jasch, C., 2000b. Environmental performance evaluation and indicators. *Journal of Cleaner Production*, 8(1), pp.79–88.
- Jaurilaritza, E. & Vasco, G., 1999. Guía de Indicadores Medioambientales para la empresa, Berlin: Agencia Federal Medioambiental.
- Johnston, A., Hutchison, J.; & Smith, A., 2000. Significant environmental impact evaluation: a proposed methodology. *Eco-Management and Auditing*, 7(4), pp.186–195.
- Kiesler, S. & Sproull, S.L., 1986. Response Effects in the Electronic Survey. *Public Opinion Quarterly*, 50, pp.402–413.
- Kimmo, S. et al., 2002. Integrated pollution prevention and control—the Finnish approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 35, pp.45–60.
- Kitazawa, S. & Sarkis, J., 2000. The relationship between ISO 14001 and continuous source reduction programs. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(2), pp.225–248.
- Komnitsas, K. & Agioutantis, Z., 2003. Risk assessment and sustainable development framework in the mining industry. In *Sustainable Development indicators in the mining industries*. Milos, p. 53e8.
- Krausmann, F. et al., 2009. Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century. *Ecological Economics*, 68(10), pp.2696–2705.
- Lamprecht, J., 1997. ISO 14000: issues & implementation guidelines for responsible environmental management, American Management Association 1997.

## REFERENCIAS

- Leal, J., 2005. Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias, CEPAL 2005.
- Lett, L.A., 2014. Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. *Revista Argentina de Microbiología*, 46(1), pp.1–2.
- López García, R. et al., Producción más limpia, Gestión Medioambiental y Ecodiseño, Fundamentos para la Ecoeficiencia.
- Lundberg, K., Balfors, B. & Folkesson, L., 2007. Identification of environmental aspects in an EMS context: a methodological framework for the Swedish National Rail Administration. *Journal of Cleaner Production*, 15, pp.385–394.
- MAGRAMA, 2015. Registro de Emisiones y Fuentes Contaminantes: PRTR. Available at: <http://www.prtr-es.es/> [Accessed August 16, 2015].
- Manterola, C. & Otzen, T., 2015. Los Sesgos en Investigación Clínica. *International Journal of Morphology*, 33(3), pp.1156–1164.
- Marazza, D., Bandini, V. & Contin, A., 2010. Ranking environmental aspects in environmental management systems: A new method tested on local authorities. *Environment International*, 36, pp.168–179.
- Marcó, J., Martí, S., & Martín, J., 2006. Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones. Madrid: Ministerio de Sanidad, Consumo y Política Social.
- McCambridge, J., Witton, J. & Elbourne, D.R., 2014. Systematic review of the Hawthorne effect: New concepts are needed to study research participation effects. *Journal of Clinical Epidemiology*, 67(3), pp.267–277.
- Mehta, R. & Sivadas, E., 1995. Comparing responses rates and response content in mail versus electronic mail surveys. *Journal of the Market Research society*.
- Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente, 2014. Banco Público de Indicadores Ambientales. Ministerio de agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente. Available at: <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/banco-publico-de-indicadores-ambientales-bpia/> [Accessed May 20, 2016].

- Ministerio de Medio Ambiente y Merido Rural y Marino, 2009. Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del Sector de Tratamiento de Superficies Metálicas y Plásticas, Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino 2009.
- Molina, N.I., 2011. Medidas Operativas Para La Ecoeficiencia, Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a distancia.
- Mondragón Pérez, A.R., 2002. ¿Qué son los indicadores? Revista de información y análisis, (19), pp.52–58.
- Muriel, R.D., 2006. La Gestión Ambiental. Ide@ Sostenible., Año 3, 13, pp.1–7.
- Naciones Unidas, 1992. Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo. Rio de Janeiro, 3-14 de Junio de 1992. REPORT OF THE UNITED NATIONS, 1(12 de agosto de 1992 (151)), p.26.
- Naciones Unidas, 1998. Protocolo de kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático, kyoto: Naciones Unidas.
- Palomares, N. & Flanagin, A., 2005. The potential of electronic communication and information technologies as research tools: Promise and perils for the future of communication research. Annals of the International.
- Pedersen, K. Emblemsväg, J., 2000. The Validation square - validating design methods. In ASME Design Theory and Methodology Conference. New York: ASME,2000.
- Pedersen, K. et al., 2000. The “ Validation Square ” - Validating Desing Methods. In ASME Design Theory and Methodology Conference. New York: ASME,2000.
- Perevochtchikova, M., 2013. La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. Gestión y política pública, 22, pp.283–312.
- Pérez, E.M., 2000. Autorizaciones de vertido de aguas residuales: legislación vigente y normas de emisión. Técnicas de laboratorio, 252, pp.364–369.
- Perotto, E. et al., 2008. Environmental performance, indicators and measurement uncertainty in EMS context: a case study. Journal of Cleaner Production, 16(4), pp.517–530.
- Perotto E., 2006. Una proposta metodologica per l’identificazione e la valutazione degli aspetti 947 ambientali in ambito SGA. IA Ingegneria Ambientale, 948(5), pp.245–25.

## REFERENCIAS

- Pöder, T., 2006. Evaluation of environmental aspects significance in ISO 14001. *Environmental Management*, 37(5), pp.732–743.
- De Prada, V., 1972. La conferencia de Estocolmo sobre el medio ambiente. *Revista de administración pública*, (26), pp.381–401.
- Ramalho, R.S., Beltrán, D.J. & De Lora, F., 1990. Tratamiento de aguas residuales, Reverté, 1990.
- Reips, U., 2002. Internet-Based Psychological Experimenting Five Dos and Five Don'ts. *Social Science Computer Review*. Available at: <http://ssc.sagepub.com/content/20/3/241.short> [Accessed September 21, 2016].
- Roberts, H., and Robinson, G., 1999. ISO 14001 EMS: manual de sistemas de gestión medioambiental, Editorial Paraninfo.
- Rothery, B., 1993. BS 7750: Implementing the environment management standard and the EC eco-management scheme. Gower Publishing Company. Limited.
- S., M., V., H. & E., G., 2008. Environmental damage costs from airborne pollution of industrial activities in the greater Athens, Greece area and the resulting benefits from the introduction of BAT. *ScienceDirect*, 28, pp.39–56.
- Sánchez Muñoz, M.J., 2001. Treinta años de actuación en materia medioambiental en la Unión Europea. In Congreso Internacional de Ordenación del Territorio. 3 FUNDICOT, 2001.
- Sant'Anna, S.S., 2015. BRAVE. Better Regulation Aimed at Valorising Emas and Ecolabel. Available at: <http://www.braveproject.eu/> [Accessed May 10, 2015].
- Santoyo, A.B., Gómez, E. & Máximo, M.F., 2002. Química en Murcia 2002: 50 aniversario de los Colegios de Químicos de España, Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones.
- Seepersad, C.C. et al., 2006. The Validation Square: How Does One Verify and Validate a Design Method? *Decision Making in Engineering Design*, pp.303–314.
- Segnestam, L., 1999. Environmental performance indicators: A second edition note. U. de Indiana, ed., World Bank, Environment department.
- Seiffert, M.E.B., 2008a. Environmental impact evaluation using a cooperative model for implementing EMS (ISO 14001) in small and medium-sized enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 16(14), pp.1447–1461.

- Seiffert, M.E.B., 2008b. Environmental impact evaluation using a cooperative model for implementing EMS (ISO 14001) in small and medium-sized enterprises. *Journal of Cleaner Production*.
- SERI, 2013. SERI Global Material Flows Database. Sustainable Europe Research Institute. Available at: <http://www.materialflows.net/home> [Accessed December 2, 2013].
- Shahbazi, S. et al., 2015. Material efficiency in manufacturing: Swedish evidence on potential, barriers and strategies. *Journal of Cleaner Production*, 127, pp.438–450.
- Sotelo Navalpotro, J.A., 2000. Medio ambiente y desarrollo en España , en los prolegómenos del siglo XXI: las políticas medioambientales de la UE. *Observatorio medioambiental*, 3, pp.341–397.
- Styles, D., O'Brien, P., et al., 2009. Measuring the environmental performance of IPPC industry: I. Devising a quantitative science-based and policy-weighted Environmental Emissions Index. *Environmental Science and Policy*.
- Styles, D., O'Brien, K. & Jones, M.B., 2009. A quantitative integrated assessment of pollution prevention achieved by Integrated Pollution Prevention Control licensing. *Environment International*.
- Tansey, D.A. & Wendell, M.H., 1996. ISO 14001 EMS Implementation Planning. *Environmental Quality Management*, 6(2), pp.1–9.
- Testa, F., Styles, D. & Iraldo, F., 2012. Case study evidence that direct regulation remains the main driver of industrial pollution avoidance and may benefit operational efficiency. *Journal of Cleaner Production*.
- Tibor, T., & Feldman, I., 1996. ISO 14000: a guide to the new environmental management standards.
- TNO Centre for Strategy, Technology and Policy, T.N., 1999. Environmental indicators□: Typology and overview, Copenhagen: European Environment Agency.
- Unión Europea, 2015. EUROPA - Años Europeos. Available at: [https://europa.eu/european-union/about-eu/european-years\\_es](https://europa.eu/european-union/about-eu/european-years_es) [Accessed May 19, 2016].

## REFERENCIAS

- Unión Europea, 1972. Texto íntegro del comunicado final de la conferencia “cumbre” de París de los días 19 y 20 de octubre de 1972. *Le Monde*, (22–23 de octubre de 1972), p.3.
- Unión Europea, 1997. Tratado de Amsterdam, por el que se modifican el Tratado de la Unión Europea, los Tratados constitutivos de las Comunidades Europeas y determinados actos conexos., Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, P.D., 2015. *World Population Prospects The 2015 Revision - Key Findings and Advance Tables*. Working Paper N° ESA/PWP.241.
- United States, 2002. Public Law Pollution Prevention act of 1990. Environmental Protection Agency, 101(508), pp.177–186.
- Valdés, J.L., Alonso M.C., C.N.N.M., 2016. Guía para la aplicación de la UNE-EN ISO 14001:2015, Madrid: AENOR.
- Vives, A., Ferreccio, C. & Marshall, G., 2009. Comparación de los métodos para corregir el sesgo de no respuesta a una encuesta: sustitución muestral y ajuste según propensión a responder. *Gaceta Sanitaria*, 23(4), pp.226–271.
- Walton, M., & Deming, W.E., 2004. *El método Deming en la práctica.*, Editorial Norma.2004.
- Whitelaw, K., 2004. *ISO 14001 environmental systems handbook.*, Routledge, 2004.
- Woodside G, Aurricchio P, Y.J., 1998. *ISO 14001 implementation manual*, New York: McGraw-H.
- Zobel, T. et al., 2002. Identification and assessment of environmental aspects in an EMS context: an approach to a new reproducible method based on LCA methodology. *Journal of Cleaner Production*, 10(4), pp.381–396.
- Zobel, T. & Burman, J.-O.O., 2004. Factors of importance in identification and assessment of environmental aspects in an EMS context: experiences in Swedish organizations. *Journal of Cleaner Production*, 12(1), pp.13–27.
- Zorpas, A., 2010. Environmental management systems as sustainable tools in the way of life for the SMEs and VSMEs. *Bioresource Technology*, 101, pp.1544–1557.

## **CAPÍTULO 9. ANEXOS**

---



## 9.1 ANEXO I MODELO DE CUESTIONARIO

# ¿Incrementaría la ecoeficiencia de las empresas con Autorización Ambiental Integrada, el disponer de un Sistema de Gestión Ambiental?

Desde AIDIMME estamos realizando un estudio sobre el incremento de la ecoeficiencia de las empresas del sector del metal que implanten un sistema de gestión ambiental, a partir del cumplimiento de los requisitos legales exigidos por sus autorizaciones ambientales integradas. Para poder realizar el estudio necesitamos recabar información sobre las exigencias de su autorización ambiental integrada y de los requisitos de su sistema de gestión ambiental, en caso de disponer de él.

Esta encuesta es totalmente anónima, y los datos obtenidos servirán para ilustrar una parte del citado estudio, que una vez finalizado, pondremos a disposición de quien esté interesado. Le agradecemos de antemano su colaboración.

\*Obligatorio

Provincia \*

¿Su empresa se dedica a la producción o transformación de metales?

- Sí  
 No

Indique si su actividad incluye el tratamiento de superficies por procedimiento electrolítico o químico (Volumen cubetas o líneas completas >30 m3)

- Sí  
 No

¿Dispone de Autorización ambiental integrada (AAI)?

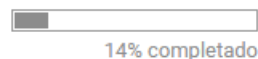
- Sí  
 No

¿Dispone su empresa de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) certificado?

En caso de disponer de alguna certificación indique desde que año

- Dispone de un SGA certificado según Norma UNE-EN ISO 14001  
 Dispone de un SGA certificado según el Reglamento EMAS  
 Dispone de un SGA certificado según la Norma UNE-EN ISO 14001 y según el Reglamento EMAS  
 No dispone de ningún SGA certificado

Continuar »



## ANEXOS

**Si dispone de Autorización ambiental integrada y de un Sistema de Gestión Ambiental certificado, indique en cual de las siguientes situaciones se encuentra:**

- En la resolución de la Autorización ambiental integrada, la administración le ha eximido del cumplimiento de algún requisito legal de carácter ambiental
- En la resolución de su Autorización Ambiental Integrada no se le excluye del cumplir ningún requisito legal de carácter ambiental

**¿Qué hizo su empresa en primer lugar?**

- Obtener la Autorización Ambiental Integrada
- Obtener la certificación del Sistema de Gestión Ambiental
- Se obtuvieron ambos en el mismo año

**En caso de haber obtenido en primer lugar la AAI, ¿que le supuso la obtención del certificado del Sistema de Gestión Ambiental?**

- Requirió de un gran cambio en la organización con implicación de elevados recursos humanos y económicos
- Supuso un esfuerzo medio de recursos humanos y económicos
- Supuso un pequeño esfuerzo de recursos humanos y económicos

« Atrás

Continuar »



28% completado

**Marque aquellos aspectos ambientales que están recogidos en el condicionado de su AAI y sobre los que se le exige la realización de autocontroles y/o controles externos**

- Residuos
- Vertidos
- Ruidos
- Emisiones a la atmósfera
- Suelos
- Consumos de recursos naturales
- Otro:

**En caso de no disponer de un Sistema de Gestión Ambiental implantado, ¿ha establecido algún procedimiento, instrucción o plan de acción para el control de los aspectos ambientales recogidos en el condicionado de la AAI?**

- Sí, disponemos de un procedimiento escrito
- Disponemos de instrucciones operativas para la gestión de los aspectos ambientales
- No disponemos ni de procedimiento, ni de instrucciones operativas, pero sí de un plan de acción ambiental
- No disponemos de ninguna de las herramientas citadas anteriormente

**En caso de no disponer de un SGA implantado ¿dispone de un Responsable de Medio Ambiente en su empresa?**

- Sí, disponemos de Responsable de Medio Ambiente
- No, pero disponemos de un servicio de asesoramiento medioambiental externo
- No

**¿Cuántas horas semanales dedica el responsable de medio ambiente o técnico encargado, a la gestión ambiental?**

- La gestión ambiental requiere de una dedicación >15 h/semana
- La gestión ambiental requiere de una dedicación entre 6-14 h/semana
- La gestión ambiental requiere de una dedicación <5 h/semana

« Atrás

Continuar »



42% completado

## ANEXOS

**¿Qué recursos económicos dedica su empresa a la gestión ambiental (costes de depuración, de gestión de residuos..., quedan excluidos de este apartado los costes de personal)?**

- La gestión ambiental implica unos costes económicos > 12.000€ /año
- La gestión ambiental implica unos costes económicos entre 6.000 - 12.000€ /año
- La gestión ambiental implica unos costes económicos < 6.000 /año

**¿Se ha planteado la posibilidad de implantar un SGA?**

- No, en ningún caso
- Si, está previsto que lo implantemos en los próximos 4 años
- Si, estamos en proceso de implantación

**¿Como considera, desde el punto de vista económico, que la implantación de un SGA le afectaría a su empresa?**

- Supondría un incremento de los costes de gestión ambiental
- No supondría un incremento de los costes actuales
- Supondría un ahorro al establecer planes de mejora ambiental
- NS/NC

**¿Le supondría a su empresa alguna ventaja el disponer de un SGA?**

- Sería beneficioso de cara a mis clientes y lo utilizaría como herramienta de marketing
- Nadie me lo exige y no me supone ningún beneficio
- NS/NC

**¿Su empresa genera Residuos?**

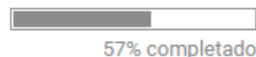
- Peligrosos
- No peligrosos

**¿Elabora cada cuatro años un plan de minimización de residuos peligrosos?**

- Si
- No

« Atrás

Continuar »



57% completado

¿Su empresa envasa el producto acabado?

- Si
- No

¿Debe realizar el Plan empresarial de prevención de envases?

- Si
- No

¿Utiliza disolventes?

- Si
- No

¿Cumplimenta anualmente el plan de gestión de disolventes?

- Si
- No

¿Genera vertidos industriales?

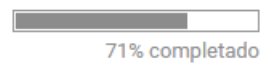
- Si
- No

¿Lleva un plan de autocontrol de vertidos?

- Si
- No

« Atrás

Continuar »



## ANEXOS

¿Genera emisiones a la atmósfera?

- Sí, es del Grupo A
- Sí, es del Grupo B
- Sí, es del Grupo C
- No genera emisiones

¿Lleva un plan de autocontrol de emisiones?

- Sí
- No

El agua que consume en su empresa ¿de dónde proviene?:

- De suministros propios (aguas de pozo, aguas superficiales o aguas pluviales)
- De agua de red

En caso de disponer de suministros propios ¿Realiza alguna declaración periódica de dichos consumos ante la administración pública?

- Sí
- No

¿Qué tipo de energía consume?

- Energía eléctrica
- Gas
- Otros

¿Su empresa genera ruido?

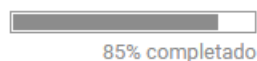
- Sí
- No

¿Realiza auditorías acústicas cada 5 años?

- Sí
- No

« Atrás

Continuar »



85% completado

¿Aporta anualmente la información requerida por el E-PRTR (Registro Estatal de emisiones y fuentes contaminantes)?

- Sí  
 No

En caso de disponer de un Sistema de Gestión Ambiental implantado, ¿en su programa de gestión ambiental ha fijado algún objetivo relacionado con la minimización de alguno de los siguientes aspectos?

- Vertidos  
 Residuos no peligrosos  
 Residuos peligrosos  
 Emisiones a la atmósfera  
 Ruidos  
 Consumo de agua  
 Consumo de energía  
 Consumo de disolventes  
 Envases y/o residuos de envases  
 Contaminación de suelos  
 Contaminación de aguas subterráneas

« Atrás

Enviar



100%: has terminado.

*Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.*

ANEXOS

9.2 ANEXO II FICHAS EXPERIENCIA PILOTO

EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

AÑO:	2015	
PRODUCCIÓN:	2587073	Piezas

ASPECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS				PUNTAJACIÓN TOTAL	SIGNIFICATIVO / NO SIGNIFICATIVO
		CÓDIGO A.A.	DESCRIPCIÓN A.A.		
CONSUMOS	AGUA	AUTOCONSUMOS	AUTOCONSUMOS	125	NO SIGNIFICATIVO
		AGUA DE RED	CONSUMOS DE AGUA DE RED	25	NO SIGNIFICATIVO
	ENERGÍA	ENERGÍA ELÉCTRICA	CONSUMOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	75	NO SIGNIFICATIVO
		GAS	CONSUMOS DE GAS	625	SIGNIFICATIVO
RESIDUOS	PELIGROSOS	RP-01	LODOS DEPURADORA	1125	SIGNIFICATIVO
		RP-02	SÓLIDOS CONTAMINADOS	1500	SIGNIFICATIVO
		RP-03	ENVASES PLÁSTICOS CONTAMINADOS	1125	SIGNIFICATIVO
		RP-04	ENVASES METÁLICOS CONTAMINADOS	225	NO SIGNIFICATIVO
		RP-05	SOLUCIONES CIANURADAS	300	NO SIGNIFICATIVO
		RP-06	ÁCIDO NÍTRICO	1125	SIGNIFICATIVO
		RP-07	ACEITE HIDROFUGANTE	150	NO SIGNIFICATIVO
	NO PELIGROSOS	RNP-01	ENVASES PLÁSTICOS	36	NO SIGNIFICATIVO
		RNP-02	ENVASES PAPEL-CARTÓN	12	NO SIGNIFICATIVO
		RNP-03	ENVASES METÁLICOS	9	NO SIGNIFICATIVO
		RNP-04	PALETS DE MADERA	6	NO SIGNIFICATIVO
		RNP-05	MUELAS Y MATERIALES DE ESMERILADO	27	NO SIGNIFICATIVO
		RNP-06	POLVOS Y PARTÍCULAS METÁLICAS	18	NO SIGNIFICATIVO
		RNP-07	ABSORBENTES	45	NO SIGNIFICATIVO
EMISIONES A LA ATMÓSFERA	EMISIONES	E-01	EXTRACCIÓN BAÑOS ELECTROLÍTICOS	375	SIGNIFICATIVO
		E-02	EXTRACCIÓN DESNIQUELADO QUÍMICO	225	NO SIGNIFICATIVO
		E-03	EXTRACCIÓN HORNO DE SECADO	300	NO SIGNIFICATIVO
		E-04	EXTRACCIÓN HORNO DE SECADO	300	NO SIGNIFICATIVO
VERTIDOS	VERTIDOS	V-01	VERTIDO DEPURADORA	375	SIGNIFICATIVO
RUIDOS	RUIDOS	P-01	FOCO 1	625	SIGNIFICATIVO
		P-02	FOCO 2	125	NO SIGNIFICATIVO
		P-03	FOCO 3	625	SIGNIFICATIVO
		P-04	FOCO 4	375	SIGNIFICATIVO
				329,2666	

Tabla 126. Resultado evaluación de aspectos ambientales empresa piloto





## PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL 2

PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL		2015												INDICADORES	
OBJETIVOS	DESCRIPCIÓN ACCIÓN	1 CUATRIMESTRE			2 CUATRIMESTRE			3 CUATRIMESTRE			4 CUATRIMESTRE				IDO'S
RESIDUOS PELIGROSOS		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Acción 1	Estudio de la sustitución del coagulante														Cantidad de residuos por unidad (por ejemplo, de producto, tiempo, mano de obra)
Acción 2	Estudiar la posibilidad de instalar un equipo de electrolisis														
Acción 3	Pruebas de laboratorio														Cantidad de residuos por unidad (por ejemplo, de producto, tiempo, mano de obra)
Acción 4	Selección de equipos comerciales														Cantidad de residuos por unidad (por ejemplo, de producto, tiempo, mano de obra)
Acción 5	Estudio de implantación de alternativa														Cantidad de residuos por unidad (por ejemplo, de producto, tiempo, mano de obra)
Acción 6	Buenas prácticas medioambientales														Cantidad de residuos por unidad (por ejemplo, de producto, tiempo, mano de obra)
Seguimiento															
OB04-RP02															
Acción 1	Sustitución de serrín por sepiolita														Disminución de la cantidad de sólidos contaminados - 10% Cantidad de residuos por unidad (por ejemplo, de producto, tiempo, mano de obra)
Acción 2															
Acción 3															
Seguimiento															
OB05-RP03															
Acción 1	Adquisición de productos en envases de mayor tamaño retornables														Disminución de la cantidad de envases plásticos contaminados - 5% Cantidad de residuos por unidad (por ejemplo, de producto, tiempo, mano de obra)
Acción 2															
Acción 3															
Seguimiento															
OB05-RP06															
Acción 1	Estudio de las condiciones del proceso para alargar la vida del baño														Disminución de la cantidad de ácido nítrico - 2% Cantidad de residuos por unidad (por ejemplo, de producto, tiempo, mano de obra)
Acción 2	Ajuste de condiciones														Cantidad de residuos por unidad (por ejemplo, de producto, tiempo, mano de obra)
Acción 3															
Seguimiento															

Tabla 129. Plan de acción ambiental 2 empresa piloto parte 1

## PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL 2

AÑO:		2015											
<b>EMISIONES</b>													
OBO1-ED1													
Acción 1	Gestiones con proveedor de	Responsable de producción											
Acción 2	Ajustes de condiciones de proceso (T <sup>m</sup> )	Responsable de producción											
Acción 3													
Seguimiento													
<b>VERTIDOS</b>													
OBO1-V01													
Acción 1	Instalación de un módulo de control final	Responsable depuradora											
Acción 2	Puesta a punto	Responsable depuradora											
Acción 3	Realización de analítica de control	Responsable depuradora											
Seguimiento													
<b>EMISIONES ACÚSTICAS</b>													
OBO1-P01 P03													
Acción 1	Revisión compresor	Responsable mantenimiento											
Acción 2													
Acción 3													
Seguimiento													
<b>CONSUMOS</b>													
OBO4-CG01													
Acción 1	Revisión de los quemadores	Responsable mantenimiento											
Acción 2	Revisión de las condiciones de trabajo (O <sub>2</sub> y Caudal)	Responsable mantenimiento											
Acción 3													
Seguimiento													

Tabla 130. Plan de acción ambiental 2 empresa piloto parte 2

Requisitos legales ambientales y Otros Requisitos							Edición nº X _/_/_
NOMBRE EMPRESA	TÍTULO REQUISITO LEGAL / OTROS REQUISITOS VÍNCULO	NIVEL LEGISLAT./PARTES INTERESADAS	ASPECTO	RESUMEN NORMATIVA / OTROS REQUISITOS	REQUISITOS LEGALES / OTROS REQUISITOS DERIVADOS	CUMPLE EN TRÁMITE NO CUMPLE	PLAN DE ACTUACIÓN
ACTIVIDAD							
	Ley 21/1992, de 16 de julio de 1992, de Industria <a href="http://www.boe.es/boe/dias/1992/07/23/pdfs/A25498-25506.pdf">http://www.boe.es/boe/dias/1992/07/23/pdfs/A25498-25506.pdf</a>	Estatal	Actividad	<b>Art. 3:</b> Determina que se considera industria a los efectos de que les sea aplicada la presente ley. <b>Art. 9 y siguientes:</b> Establece las necesidades en cuanto a la prevención y limitación de riesgos en las actividades industriales, referentes al medio ambiente, con posibilidad de paralización temporal de la empresa.	Inspección por parte de la Administración Pública, en caso de considerarse necesario. Elaboración de reglamentos de seguridad industrial, para la prevención y protección de daños a las personas y el medio ambiente.	NO CUMPLE	Solicitud de actualización de la Licencia de actividad (AAI)
	Orden de 10 de enero de 1983, de aprobación de la Instrucción 1/83 por la que se dictan Normas para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas o Peligrosas. Determina las actividades que se consideran calificadas y las que quedan exentas de calificación. <a href="http://www.docv.gva.es/datos/1983/01/25/pdf/1983_802093.pdf">http://www.docv.gva.es/datos/1983/01/25/pdf/1983_802093.pdf</a>	Autonómica	Actividad	<b>ANEXO 1:</b> Determina las actividades que se consideran calificadas y las que quedan exentas de calificación.		NO CUMPLE	
	Orden de 7 de julio de 1983, por la que se aprueba la Instrucción nº 2/1983, que establece las directrices para la redacción de los proyectos técnicos que acompañan a las solicitudes de licencias de actividades			Determina los contenidos mínimos que deben ser			

Tabla 131. Ficha de validación requisitos legales ambientales y otros requisitos empresa piloto

