



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

**Propuesta metodológica para la aplicación
de AHP y ANP al proceso de toma de
decisiones asociado a la evaluación de la
Autorización Ambiental Integrada**

TESIS DOCTORAL

Autor: GERMÁN GINER SANTONJA

Director: JOAQUÍN NICLÓS FERRAGUT

Valencia

Septiembre de 2010

Als meus pares

AGRADECIMIENTOS

Durante estos últimos años, he dedicado un sinfín de momentos al desarrollo de esta Tesis. En sus inicios, el deseo por aprender e innovar me empujó a un ámbito, hasta entonces, inexplorado por mí. Ahora, el desarrollo sostenible ha transformado por completo mi carrera profesional, proponiéndome nuevos retos y alentándome a recorrer nuevos caminos. Por ello, quiero demostrar mi agradecimiento a todas aquellas personas que han posibilitado la redacción de esta Tesis:

En primer lugar, agradecer a mi tutor Joaquín la oportunidad que me brindó para acceder al mundo del enfoque IPPC, así como sus indicaciones y contactos facilitados.

A todos los compañeros que han trabajado en el Centro de Tecnologías Limpias, por su amistad y apoyo hacia esta idea, así como por sus sabias opiniones respecto de las MTD.

A los técnicos y responsables del Servicio IPPC de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, por su opinión sobre la metodología propuesta.

A los profesores del Departamento de Proyectos de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Valencia, por el espíritu científico que han infundido a este trabajo.

A los compañeros de INDEFA, porque representaron el primer paso necesario para conocer a Joaquín y por su apoyo moral.

A mis amigos de Valencia y Alcoy, sin los cuales esta etapa se hubiera convertido en una maratón psicológicamente agotadora.

A mis padres y hermano(s), por su paciencia y tranquilidad.

A Ali, a quien contagié mi deseo por aprender e innovar, y quien me contagia continuamente de alegría, amor y perseverancia.

Moltes gràcies!

GLOSARIO DE SIGLAS UTILIZADAS EN LA TESIS

AAI	Autorización ambiental integrada
AHP	Analytical hierarchy process (proceso analítico jerárquico)
ANP	Analytical network process (proceso analítico en red)
BREF	BAT reference document (documento de referencia de MTD)
CAAI	Comisión de análisis ambiental integrado
CD	Criterios de decisión
CMA	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda
CTL	Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana
DAC	Documento de aspectos comunes
DC	Decisiones críticas
EAAI	Evaluación de la autorización ambiental integrada
EAE	Evaluación ambiental estratégica
EA-IPPC	Evaluación ambiental de los proyectos y actividades IPPC
EIA	Evaluación de impacto ambiental
IPPC	Prevención y control integrados de la contaminación
MTD	Mejores técnicas disponibles
PTD	Proceso de toma de decisiones
VLE	Valores límite de emisión

ÍNDICE DE CONTENIDOS

<u>BLOQUE I: EXPOSICIÓN DE ANTECEDENTES Y FUNDAMENTOS LEGISLATIVOS</u>	
1. JUSTIFICACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL	1
2. OBJETIVOS DE LA TESIS DOCTORAL.....	3
3. TRABAJOS REALIZADOS EN LA TESIS DOCTORAL.....	5
4. RESUMEN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA.....	9
5. DESARROLLO SOSTENIBLE	13
5.1. ASPECTOS GENERALES	13
5.2. SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	14
6. ANTECEDENTES DE LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN.....	17
6.1. ANTECEDENTES EN EUROPA	17
6.1.1. Las primeras actuaciones administrativas.....	17
6.1.2. Los documentos europeos de política ambiental.....	18
6.2. ANTECEDENTES EN ESPAÑA.....	20
7. PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN.....	23
7.1. DIRECTIVA 2008/1/CE, RELATIVA A LA PREVENCIÓN Y AL CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN (IPPC)	23
7.1.1. Introducción.....	23
7.1.2. Aspectos más relevantes	28
7.1.3. Aplicación de la Directiva IPPC	34
7.1.4. Registro europeo de emisiones y transferencia de contaminantes (PRTR)	37
7.2. LEY 16/2002, DE 1 DE JULIO, DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN	42
7.2.2. Diferencias de la Ley 16/2002 con la Directiva 2008/1/CE	46
7.3. LEGISLACIÓN IPPC EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS.....	49
7.4. LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA SEGÚN LA LEY 16/2002 ...	51
7.4.1. Conceptos	53
7.4.2. Requisitos	54
7.4.3. Contenido de la Autorización Ambiental Integrada	62
7.5. LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA SEGÚN LA LEY 2/2006	62
8. MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD).....	67
8.1. CONCEPTO.....	67
8.2. VALORES LÍMITE DE EMISIÓN, PARÁMETROS Y MEDIDAS TÉCNICAS EQUIVALENTES	71
8.3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA (BREF).....	75
8.4. LA INDUSTRIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL	81

9. ANÁLISIS DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA.....	87
9.1. PROCEDIMIENTO DE CONCESIÓN.....	87
9.2. OTRAS ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS.....	96
9.3. SIMULACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA.....	99
9.3.1. Tipos de procesos de obtención de la AAI.....	99
9.3.2. Tiempos asociados a las actividades.....	102
9.4. CONTENIDO MÍNIMO DE LOS PROYECTOS DE AAI.....	109
10. LA EVALUACIÓN AMBIENTAL Y LAS TEORÍAS DE DECISIÓN.....	113
10.1. ANTECEDENTES DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	113
10.2. DEFINICIONES Y CONCEPTOS.....	117
10.2.1. Evaluación ambiental.....	117
10.2.2. EIA, EAE y EA-IPPC.....	119
10.2.3. Experiencia de la EA-IPPC en la Comunitat Valenciana.....	124
10.3. LAS TEORÍAS DE LA DECISIÓN.....	133
10.3.1. Los modelos del proceso de decisión.....	136
10.3.2. Implicaciones para la evaluación ambiental.....	142
10.4. LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE MTD.....	143
10.4.1. Revisión del estado del arte.....	149
10.4.2. Fundamentos teóricos de AHP.....	154
10.4.3. Fundamentos teóricos de ANP.....	160

**BLOQUE II: FORMULACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA PROPUESTA
METODOLÓGICA PARA LA EAAI**

11. FORMULACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA.....	169
11.1. INTRODUCCIÓN.....	169
11.2. LIMITACIONES CLAVE DE LA EA-IPPC.....	171
11.3. BASES PARA LA PROPUESTA DE LA EAAI.....	173
11.3.1. La integración de valores ambientales.....	174
11.3.2. Coordinación de la evaluación ambiental con la toma de decisiones.....	176
11.3.3. Nueva perspectiva de la EA-IPPC.....	177
11.3.4. El enfoque de la EAAI y la racionalidad procedimental multicriterio	180
11.4. CONCEPTO DE LA EAAI.....	182
11.5. LOS FUNDAMENTOS DE LA EAAI.....	183
11.6. LAS FASES DE LA EAAI.....	188
11.7. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.....	192
11.8. LOS CRITERIOS DE DECISIÓN.....	195

11.8.1. Definición de valores sustantivos IPPC.....	197
11.8.2. Criterios de Decisión propuestos.....	201
11.9. DOCUMENTO DE ASPECTOS COMUNES	205
12. FASE DE ORIENTACIÓN DE LA EAAI	207
12.1. ANÁLISIS DEL CONTEXTO DEL PROYECTO	207
12.2. ANÁLISIS PRELIMINAR DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO	209
12.2. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS ACTORES IMPLICADOS	210
13. FASE DE ELABORACIÓN DE LA EAAI.....	215
13.1. DETERMINACIÓN DE LOS OBJETIVOS GENERALES.....	215
13.2. CONSTRUCCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	217
13.2.1. Elaboración y análisis de los informes sectoriales.....	217
13.2.2. Objetivos ambientales específicos de la EAAI e indicadores asociados	219
13.2.3. Construcción de alternativas y de líneas de acción.....	224
13.2.4. Análisis de coherencia interna.....	227
13.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE LA EAAI	228
13.3.1. Introducción.....	228
13.3.2. La evaluación de MTD mediante AHP	229
13.3.3. Casos prácticos de evaluación de MTD mediante AHP	234
13.3.4. La evaluación de MTD mediante ANP	245
13.3.5. Casos prácticos de evaluación de MTD mediante ANP	250
13.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS DECISIONES CRÍTICAS	263
13.5. EVALUACIÓN DE LAS DECISIONES CRÍTICAS	277
13.5.1. Aplicación de AHP para la evaluación de las DC.....	277
13.6. REDACCIÓN DEL INFORME AMBIENTAL.....	283
14. FASE DE RESOLUCIÓN DE LA EAAI	286
15. FASE DE SEGUIMIENTO DE LA EAAI.....	288
16. APORTACIONES ORIGINALES DE LA TESIS DOCTORAL	292
16.1. VERIFICACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA.....	300
17. CONCLUSIONES DE LA TESIS DOCTORAL	304
18. FUTUROS DESARROLLOS DE LA TESIS DOCTORAL.....	308
19. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	312

BLOQUE I: EXPOSICIÓN DE ANTECEDENTES Y FUNDAMENTOS LEGISLATIVOS

1. JUSTIFICACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL

La Directiva 2008/1/CE materializa en la Unión Europea el enfoque integrado de la contaminación, siendo transpuesta al ordenamiento jurídico español por la Ley 16/2002, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC, por sus siglas en inglés), la cual creó una nueva figura administrativa, la Autorización Ambiental Integrada (AAI).

La puesta en práctica de la Autorización Ambiental Integrada ha supuesto la reestructuración del anterior régimen de autorización de actividades, en el que las diversas autoridades competentes otorgaban diferentes permisos de forma totalmente independiente, hacia el nuevo régimen establecido por la Ley 16/2002, en el que se integran todas las autorizaciones sectoriales en un único permiso.

En este permiso único, la Autorización Ambiental Integrada (AAI), se especifican los Valores Límite de Emisión VLE, basándose en las Mejores Técnicas Disponibles (MTD), sin prescribir el uso de una técnica o tecnología específica, y tomando en consideración las características de las instalaciones, su implantación geográfica y las condiciones locales del medio ambiente. Esta especificación es el fundamento de lo que se denomina el principio de flexibilidad de la Directiva IPPC.

Para poder otorgar la AAI, la Administración ambiental competente debe realizar una Evaluación Ambiental de la actividad IPPC, la cual tendrá en cuenta todos los factores afectados y/o relacionados de algún modo con la actividad, desde la fase de proyecto hasta su ejecución y posterior explotación. El resultado de dicha Evaluación Ambiental se plasmará en una resolución, que contendrá todos los condicionantes que la actividad IPPC deba cumplir para su puesta en marcha y/o explotación.

La correcta aplicación de la Evaluación Ambiental sobre una actividad IPPC (en adelante, EA-IPPC) supone integrar una multitud de conceptos técnicos, jurídicos y administrativos, lo cual representa un proceso complejo y laborioso. Un objetivo fundamental de la EA-IPPC es fijar los valores límites de emisión de

la actividad, que dependen del tipo de instalación y de las condiciones geográficas y ambientales locales. Esta complejidad hace que la EA-IPPC deba ser efectuada por un equipo multidisciplinar, para que se tengan en cuenta todos los aspectos ambientales a incluir en la resolución de una AAI. Por otro lado, las administraciones no disponen de una metodología específica que asegure la integración de los valores sustantivos durante la EA-IPPC, es decir, que garantice sistemáticamente que todos los valores ambientales y de participación pública (referidos en esta Tesis como valores sustantivos IPPC), se hayan tenido en cuenta en todas y cada una de las decisiones que se toman durante la EA-IPPC.

La EA-IPPC tiene una relevancia de primer orden dentro del enfoque IPPC, pues de ella depende que una actividad se ejecute y explote de manera ambientalmente sostenible. De poco sirve recopilar toda la información referida, si luego no se integra convenientemente y no se refleja en la resolución de la AAI.

Dada la alta complejidad que supone integrar todos estos valores sustantivos en la EA-IPPC, y que la metodología actual de evaluación empleada por la administración presenta deficiencias, sobretudo en la implementación del principio de flexibilidad y en la incorporación de los valores sustantivos IPPC, surge la motivación para desarrollar esta Tesis Doctoral. Para ello, se ha efectuado un estudio profundo del concepto de la EA-IPPC dentro del ámbito de la Ley 16/2002, y una revisión del estado del arte de la evaluación ambiental y las teorías de decisión, con el objetivo de proponer una nueva metodología para la EA-IPPC, a la cual se denominará en adelante **Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada (EAAI)**.

La plena integración de los valores sustantivos IPPC en la EAAI implica que dicha integración habrá de ser efectiva durante todo el procedimiento administrativo de la AAI: a partir de la fase de solicitud de la AAI, durante la resolución y ejecución del proyecto IPPC, hasta la revisión y renovación de la AAI 8 años después de su aprobación. En este sentido, se puede afirmar que la propuesta de la EAAI está pensada para trabajar paralelamente al ciclo de vida de los proyectos IPPC.

2. OBJETIVOS DE LA TESIS DOCTORAL

El objetivo general de esta Tesis Doctoral es proponer una nueva metodología para la evaluación ambiental de los proyectos y actividades sometidos a la normativa IPPC. Esta Tesis hace referencia a dicha propuesta metodológica como Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada (EAAI).

La propuesta metodológica de EAAI pretende contribuir al desarrollo sostenible de las actividades industriales sometidas a la normativa IPPC, ya que persigue optimizar las tareas de evaluación ambiental de las autoridades competentes IPPC. Esta optimización se plantea mediante los cuatro objetivos específicos de esta Tesis:

1. Garantizar la incorporación de los valores sustantivos IPPC durante el proceso de tomas de decisiones asociado a la evaluación ambiental de la AAI.
2. Legitimar socialmente la toma de decisiones durante la evaluación de las actividades IPPC, de forma que se tenga en cuenta la opinión de todos los agentes implicados que intervienen. En especial, contribuir a fomentar la participación pública en la toma de decisiones medioambientales durante la EA-IPPC.
3. Facilitar la aplicación del principio de flexibilidad promovido por la Directiva IPPC y que, por tanto, sirva para mejorar la implementación de esta normativa en la Unión Europea.
4. Integrar plenamente la propuesta de EAAI con el procedimiento administrativo de la autorización ambiental integrada, de forma que sea útil y práctica para las distintas administraciones involucradas.

3. TRABAJOS REALIZADOS EN LA TESIS DOCTORAL

En este apartado se explican los trabajos realizados en esta Tesis, necesarios para alcanzar los objetivos formulados. La elaboración de esta Tesis tuvo su inicio en marzo de 2006, escasos meses antes de la aprobación de la Ley 2/2006, de prevención de la contaminación y calidad ambiental, la cual supuso la transposición definitiva de la normativa IPPC en la Comunitat Valenciana. El desarrollo de esta Tesis ha sido, pues, paralelo a la realización de gran parte de las evaluaciones de las actividades IPPC existentes en la Comunitat Valenciana. La propuesta metodológica ha intentado dar solución a las principales carencias detectadas durante estas evaluaciones (cerca de 450 AAI resueltas hasta la fecha).

Desde febrero de 2007, el alumno doctorando trabaja en el Centro de Tecnologías Limpias (CTL) de la Comunitat Valenciana, organismo perteneciente a la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda (CMA). El CTL participa asiduamente en las Comisiones de Análisis Ambiental Integrado, que es el organismo colegiado responsable de aprobar las resoluciones de AAI en la Comunitat Valenciana. El CTL es el organismo competente para la redacción de las guías de mejores técnicas disponibles en la Comunitat Valenciana, por lo que la Tesis también aporta el conocimiento adquirido en la elaboración de estas guías.

Asimismo, esta Tesis recoge la problemática que la implementación de la normativa IPPC, en el ámbito estatal y autonómico, ha manifestado en los últimos años, y que se ha detectado y debatido en foros como el 9º Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA, 2008), en el cual el doctorando ha participado como miembro del Grupo de Trabajo IPPC. Además, esta Tesis aporta la experiencia de la participación en el proyecto europeo denominado "MED-IPPC-NET: red para el fortalecimiento y la mejora de la implementación de la Directiva Europea IPPC, relativa a la prevención y control integrados de la contaminación, en el Mediterráneo", del cual es socio el CTL.

Por último, el doctorando ha efectuado comunicaciones técnicas sobre materias relacionadas con esta Tesis, en diversos congresos: VIII Congreso Nacional de Medio Ambiente (diciembre 2006), IV Congreso Mundial de Ingenieros Agrónomos (octubre 2008), XII y XIII Congreso Internacional de

Ingeniería de Proyectos (julio de 2008 y 2009), IV Jornadas de Educación Ambiental de la Comunitat Valenciana (febrero 2009).

El contenido de esta Tesis se ha dividido en dos partes lógicas y diferenciables:

- BLOQUE I: exposición de antecedentes y fundamentos legislativos. Comprende los apartados numerados del 5 al 10.
- BLOQUE II: formulación y verificación de la propuesta metodológica para la EAAI. La propuesta se detalla desde el apartado 11 al 15.

Dentro del BLOQUE I, los apartados 5 a 9 desarrollan una gran cantidad de información relativa a la prevención y control integrados de la contaminación:

- Exposición de los conceptos de desarrollo sostenible (apartado 5) y prevención de la contaminación (apartado 6).
- Descripción del enfoque IPPC (apartado 7) y de su marco normativo, tanto a nivel comunitario, estatal como autonómico.
- Profundización de dos conceptos relacionados con el enfoque IPPC y su principio de flexibilidad: las mejores técnicas disponibles y los valores límites de emisión (apartado 8).
- El apartado 9 incluye un estudio exhaustivo del instrumento administrativo de la autorización ambiental integrada: requisitos necesarios, fases, desarrollo del procedimiento administrativo, su simulación en el tiempo y contenido mínimo de los proyectos de AAI.

Los apartados 5 a 9 tratan de recoger todos aquellos conceptos legales y administrativos que integran el enfoque IPPC. Estos conceptos van a condicionar la estructura de la propuesta metodológica de EAAI, de forma que pueda integrarse con el procedimiento administrativo de la AAI (objetivo específico nº 4 de la Tesis).

El apartado 10 es el último del BLOQUE I, y contiene una recopilación del estado del arte en las siguientes materias:

- La evaluación ambiental: se abordan los instrumentos de evaluación ambiental más difundidos (EIA y EAE) en la actualidad, y su relación con la EA-IPPC.
- Las teorías de la decisión: se repasan las teorías de decisión más influyentes en la toma de decisiones actuales, y sus implicaciones para la evaluación ambiental.

- La evaluación de mejores técnicas disponibles: se expone una intensa revisión bibliográfica de las aplicaciones habidas en el campo de evaluación de tecnologías industriales y, especialmente, en relación con las MTD.

Como se verá, esta recopilación del estado del arte ha sido de gran utilidad para construir los fundamentos de la propuesta metodológica.

En el BLOQUE II se expone detalladamente la propuesta metodológica de la EAAI, la cual se ha formulado a partir de la información recopilada en el BLOQUE I. El apartado 11 expone las limitaciones de la actual EA-IPPC, y sienta las bases para la propuesta de EAAI. Los apartados 12 a 15 se corresponden con las 4 fases de la EAAI (orientación, elaboración, resolución y seguimiento), y constituyen el cuerpo principal de la fase de formulación de la Tesis. La verificación de la Tesis se incluye dentro del apartado 16. El resumen de la propuesta metodológica se puede consultar en el apartado 4.

El BLOQUE II justifica por qué y cómo se ha dado forma a la propuesta metodológica de la EAAI, de forma que cumpla con los objetivos propuestos de esta Tesis Doctoral, citados en el apartado anterior.

La propuesta de EAAI ha estado supervisada bajo la dirección del Centro de Tecnologías Limpias, y ha sido presentada y consultada al Servicio de Control Integrado de la Contaminación de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Comunitat Valenciana. La propuesta de evaluación de mejores técnicas disponibles ha sido aplicada en varios casos prácticos reales, tal y como se expondrá en el apartado 13 de esta Tesis.

4. RESUMEN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA

Conceptualmente, la propuesta de EAAI tiene el mismo objetivo que la evaluación de impacto ambiental, en tanto que evalúa proyectos. Adicionalmente, la EAAI toma conceptos propios de la evaluación ambiental estratégica, ya que se centra en la incorporación de las probables consecuencias ambientales en el proceso de toma de decisiones. Como se verá, la propuesta de la EAAI se ha basado en la teoría de decisión denominada racionalidad procedimental multicriterio, la cual combina el soporte metodológico de la racionalidad procedimental con el potencial operativo y calculista de las técnicas de decisión multicriterio.

Para la estructuración de la propuesta metodológica de EAAI se ha construido un metamodelo de cuatro fases. Dado que se pretende que la integración de la EAAI con el procedimiento administrativo de la AAI sea plena, eficaz y continua, esto comporta a que la EAAI se desarrolle análogamente a las cuatro fases principales del ciclo de vida de un proyecto IPPC: orientación, elaboración, resolución y seguimiento.

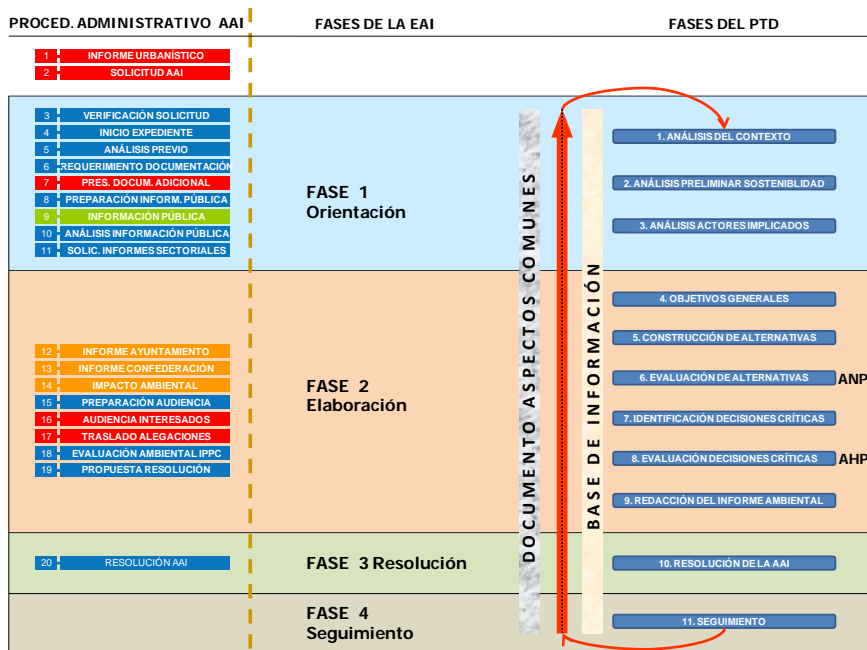


Figura 1: Estructuración de las fases de la EAAI
Fuente: Elaboración propia

La secuencia de tareas concatenadas que integrará la propuesta metodológica se ha estructurado en las once etapas que integran el PTD (ver figura 1).

El proceso de toma de decisiones (PTD) será, pues, el eje central de la EAAI. La descripción funcional del PTD permite caracterizarlo, a su vez, como la suma de las decisiones críticas. Las decisiones críticas serán todas aquellas que tengan repercusiones ambientales importantes para la evaluación de la actividad IPPC. En la propuesta de EAAI se han identificado un total de 25 decisiones críticas, distribuidas entre las once etapas del PTD.

A continuación se expone un resumen de las etapas que estructuran la propuesta metodológica.

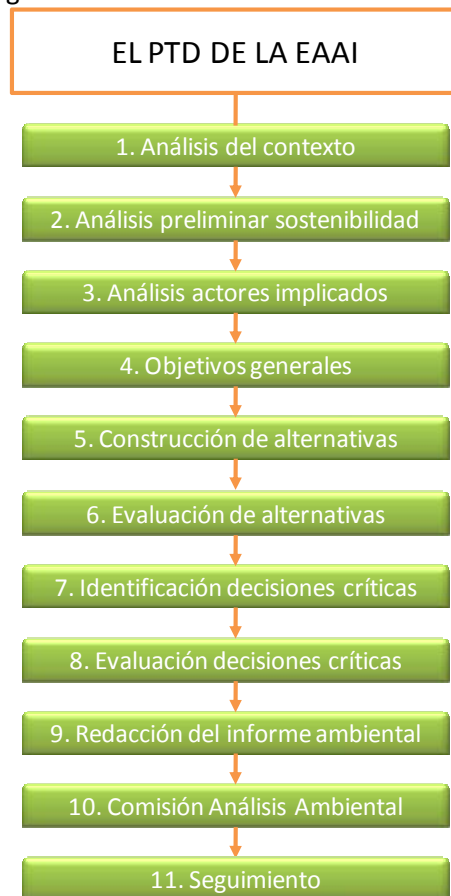


Figura 2: Diagrama de flujo del PTD durante la EAAI
Fuente: Elaboración propia

ETAPA 1: ANÁLISIS DEL CONTEXTO

La EAAI se iniciará con una descripción y análisis del contexto legal e institucional del proyecto, y su relación con otros proyectos. Esta etapa se completa con la asignación de recursos humanos y técnicos a cada etapa del PTD.

ETAPA 2: ANÁLISIS PRELIMINAR DE SOSTENIBILIDAD

Se identificarán los aspectos ambientales claves del proyecto IPPC.

ETAPA 3: ANÁLISIS DE ACTORES IMPLICADOS

Se identificarán qué organismos administrativos deben estar involucrados en la EAAI, y se analizarán los intereses de cada uno de ellos.

ETAPA 4: OBJETIVOS GENERALES

A partir de la base de información disponible, se definirán los objetivos endógenos y exógenos al proyecto IPPC, y que servirán de base para la construcción de los objetivos específicos.

ETAPA 5: CONSTRUCCIÓN DE ALTERNATIVAS

A partir de los informes de suficiencia y adecuación, se establecerán los objetivos específicos con sus correspondientes indicadores ambientales. Se construirán las alternativas para cada objetivo específico, se seleccionarán aquellas más razonables y se desarrollarán mediante líneas de acción, que generalmente consistirán en MTD.

ETAPA 6: EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Según el objetivo de fomentar del principio de flexibilidad promovido por la Directiva IPPC, en esta etapa se evaluarán las MTD alternativas para elegir aquella que mejor se adapte a la instalación IPPC. La evaluación se llevará a cabo mediante las técnicas de decisión multicriterio conocidas como AHP y ANP.

ETAPA 7: IDENTIFICACIÓN DE LAS DECISIONES CRÍTICAS

Cada una de las 25 decisiones críticas identificadas será descrita según los tres componentes comunes a toda decisión: entrada (fuentes de información), análisis (metodología para tomar la decisión) y salida (resultado de la decisión). Además, se describirán las repercusiones potenciales y los actores implicados en cada DC.

ETAPA 8: EVALUACIÓN DE LAS DECISIONES CRÍTICAS

Se verificará que los valores sustantivos IPPC se hayan integrado en todas y cada una de las DC. Para ello se hará uso de AHP, teniendo en cuenta los cinco criterios de decisión propuestos: coherencia, exhaustividad, transparencia, participación y credibilidad.

ETAPA 9: REDACCIÓN DEL INFORME AMBIENTAL

El informe ambiental constará de tres partes diferenciadas, la primera referida a los aspectos ambientales de la actividad IPPC, y la segunda relativa a la calidad del proceso de la EAAI. El informe ambiental finalizará con la propuesta de resolución de la AAI.

ETAPA 10: RESOLUCIÓN DE LA AAI

Esta etapa se centrará en la convocatoria de la Comisión de Análisis Ambiental Integrado, cuya finalidad es la aprobación de la resolución de la AAI. La resolución de la AAI deberá contener el condicionado para el funcionamiento adecuado de la actividad IPPC, tanto en condiciones normales como extraordinarias.

ETAPA 11: SEGUIMIENTO

Se verificará el grado de cumplimiento de los objetivos específicos de la EAAI y la eventual determinación de modificar las alternativas en el caso que estos objetivos no sean alcanzados. Para detectar las posibles desviaciones el equipo evaluador analizará los resultados del control periódico de la actividad IPPC. La metodología para establecer las medidas correctoras será análoga a la empleada para la evaluación de las alternativas finales de la EAAI.

Como nexo de estas etapas que estructuran la EAAI, el Documento de Aspectos Comunes (DAC) recogerá todos aquellos elementos que sean comunes a todas las evaluaciones ambientales de los proyectos IPPC. El DAC se expondrá públicamente y será objeto de consenso con las organizaciones e instituciones implicadas, de forma que la propuesta de la EAAI extienda el ámbito de la participación pública hasta el análisis de la estructura misma del proceso de toma de decisiones.

BLOQUE I: EXPOSICIÓN DE ANTECEDENTES Y FUNDAMENTOS LEGISLATIVOS

5. DESARROLLO SOSTENIBLE

5.1. ASPECTOS GENERALES

El punto de partida del concepto de desarrollo sostenible lo constituye el reconocimiento de que medio ambiente y desarrollo son dos componentes indisolubles de una misma realidad definida por la relación entre los sistemas sociales y los sistemas naturales.

Al iniciarse la década de los años 70, las cuestiones relacionadas con la protección del medio ambiente y con el desarrollo se planteaban en un tono menor. A finales de los años 80 surgió un concepto que hoy día tienen asumido la mayoría de los países y del cual depende el futuro del planeta: el desarrollo sostenible. Este término se generaliza con el Informe Brundtland (Comisión Mundial para el Desarrollo del Medio Ambiente de las Naciones, 1987).

El desarrollo sostenible puede definirse como aquel modelo de desarrollo que busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la satisfacción de las necesidades de generaciones futuras. Esto incluye, entre otras cosas, consumir solamente aquellos recursos naturales que sean imprescindibles, y hacerlo en la menor cantidad posible.

A principios de los 90, se introduce la relación medio ambiente-desarrollo y se acepta la plena integración de este binomio. No existe verdadero desarrollo sin preservar y mejorar las bases ambientales sobre las que éste se sustenta. Tampoco es posible mantener la salud ecológica de la biosfera sin garantizar el desarrollo integral (económico, social y cultural) de la sociedad humana en su conjunto.

El desarrollo sostenible parece haberse convertido en los últimos años en un nuevo marco de referencia, a veces, entendido como un nuevo paradigma o una nueva doctrina. Existe cada vez un mayor convencimiento y, a veces compromiso, en hacer que todo aquello que pretenda someterse a un determinado proceso de desarrollo debe hacerse de forma, al menos, "más

sostenible" en el tiempo. Y esto, se plantea con carácter general, tanto en los estilos de desarrollo del Norte como en los dependientes modelos del Sur.

El objetivo general del desarrollo sostenible es la transformación de los propios sistemas socioeconómicos, incorporando nuevos esquemas de gestión de los sistemas urbanos, rurales y naturales, e incorporando nuevas fórmulas de cooperación internacional.

5.2. SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Un posible esquema global de utilización de recursos disponibles en el medio ambiente, relacionados con las principales actividades humanas sería el siguiente:

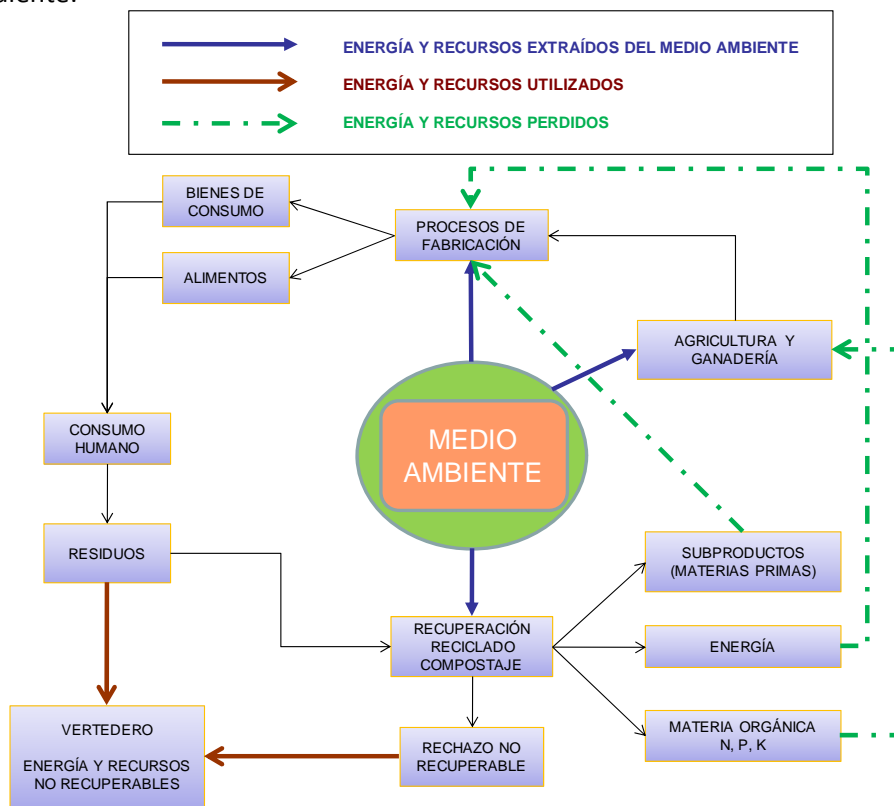


Figura 3: Diagrama de flujo medioambiental
Fuente: Centro de Tecnologías Limpias

El concepto de sostenibilidad implica tres dimensiones fundamentales: la sostenibilidad ambiental, la sostenibilidad económica y la sostenibilidad social. La **sostenibilidad ambiental** es solo una de las componentes clave de la sostenibilidad. Este subrayado se considera oportuno pues a menudo se identifica, de forma incorrecta, sostenibilidad con sostenibilidad ambiental. Esta incorrección puede justificarse considerando que uno de los aspectos que menos ha condicionado las decisiones y los modelos de desarrollo ha sido el ambiental.

Las relaciones entre los tres componentes de la sostenibilidad y la posibilidad de integrar los diversos sistemas de objetivos orientados a cada componente están, actualmente, en el centro de la reflexión multidisciplinar y de profundización metodológica.

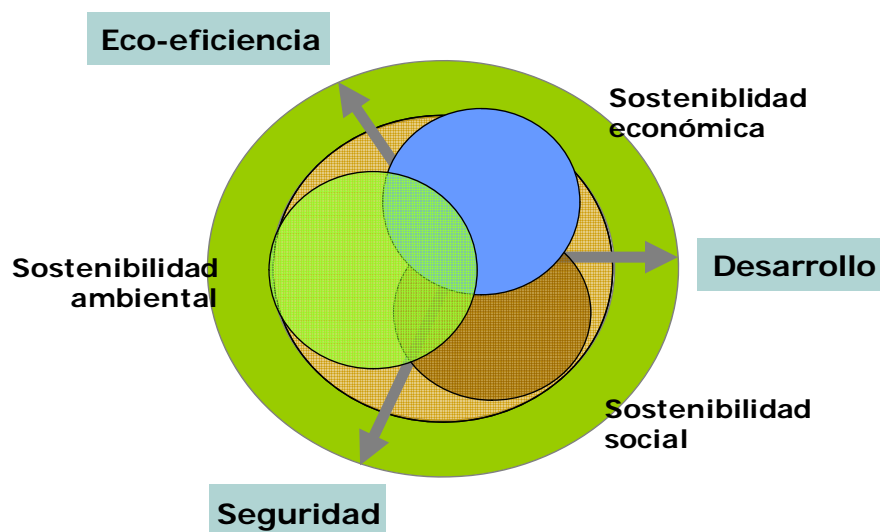


Figura 4: Diagrama de sostenibilidad de una empresa
Fuente: Centro de Tecnologías Limpias

Una empresa será sostenible cuando su actividad se encuentre en el área de solape de los tres círculos centrales de la figura 4. Es decir, cuando sea sostenible en términos ambientales, sociales y económicos. La sostenibilidad ambiental concierne a la responsabilidad de las actividades y productos de la compañía con el cuidado y protección del medio ambiente. La sostenibilidad social hace referencia a la participación de la empresa en la sociedad y compromiso con los principios que la rigen. Y, en tercer lugar, la sostenibilidad

económica tiene que ver con la contribución de la empresa a la generación de riqueza en términos de empleo, infraestructuras, ganancias, aportación social, impuestos...

La integración de la sostenibilidad ambiental y social se corresponde con la seguridad de la empresa, es decir, con el compromiso de sus productos y servicios con la seguridad y salud de las personas y ecosistemas con los que están en contacto. La confluencia de la dimensión social y económica tiene relación directa con el desarrollo de una empresa, el cual se define como el potencial de sus productos y servicios para contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas y fomentar el desarrollo socioeconómico. Por último, la unión de la sostenibilidad ambiental y económica se denomina eco-eficiencia de una actividad, la cual se corresponde con la oportunidad que representan los productos y servicios de la empresa para aprovechar de forma más eficiente los recursos del planeta.

La evaluación de la sostenibilidad debe pues tener en cuenta el grado de consecución de los objetivos de todas las componentes. A la Evaluación Ambiental se deberán añadir instrumentos de evaluación específicos para los otros aspectos, como el análisis coste beneficio para los aspectos económicos elaborados por la CSR (Corporate Social Responsibility) para los aspectos sociales.

La presente Tesis trata la aplicación de técnicas de decisión multicriterio a las decisiones tomadas durante las evaluaciones de las autorizaciones ambientales integradas que autorizan los proyectos y actividades sometidas a la normativa de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC), sin descuidar los otros aspectos de la sostenibilidad y con la necesidad de recuperar un evidente retraso en la consideración de la componente ambiental respecto a las otras componentes.

6. ANTECEDENTES DE LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

6.1. ANTECEDENTES EN EUROPA

6.1.1. Las primeras actuaciones administrativas

La alteración del medio ambiente, bien por causas naturales, bien por la acción del hombre, no es un fenómeno reciente, ha estado presente en el planeta desde sus orígenes. La respuesta jurídica a dichas agresiones y a los problemas derivados se ha ido consolidando a medida que aumentaba la intensidad de las mismas, con el nacimiento del derecho ambiental.

Durante mucho tiempo no se crearon normas específicas de protección del medio ambiente. Las primeras normas asociadas con la protección ambiental ofrecían soluciones para la prevención de pestes y epidemias, con la finalidad de salvaguardar la salud pública.

La alteración ambiental se hizo especialmente intensa a partir de finales del siglo XVIII y durante todo el siglo XIX, como consecuencia de la revolución industrial. Por una parte, la Administración intentó regular y facilitar el procedimiento para el establecimiento de industrias; por otra parte, el desarrollo industrial provocó un aumento de problemas sanitarios. Se produjo, además, un éxodo rural hacia las ciudades, que incrementó más los problemas, como la generación de residuos.

Las normas civiles existentes hasta el momento (e.g. Código Civil de 1889 en España) relacionadas con el derecho de propiedad, relaciones de vecindad, cuyo origen era el Derecho Romano, se revelaron insuficientes. Se aprobaron entonces las primeras normas administrativas, referidas a actividades insalubres, que pretendían regular los efectos sanitarios de la política expansiva y liberalizadora. Además de su enfoque sanitario, esta primera normativa se caracterizó por su dispersión y fragmentación, hecho que se ha heredado hasta hace pocos años, con la introducción del enfoque integrado de prevención de la contaminación.

Fuera de las fronteras españolas, se creó la técnica de las “actividades clasificadas” en Francia. Estas primeras normas surgieron como un mecanismo estatal de protección de los intereses empresariales frente a las incipientes

reclamaciones de los particulares. En España, hasta principios del siglo XX, prevalecía la libertad de la actuación industrial, sin necesidad de autorización previa.

6.1.2. Los documentos europeos de política ambiental

La Conferencia de Río de Janeiro (1992) tuvo consecuencias directas en las políticas de acción ambiental y de prevención de la contaminación de la Unión Europea (UE). Hasta entonces, las acciones ambientales de la UE se basaban en la actividad legislativa de la Comisión Europea, encaminada a la corrección y penalización de impactos; es decir, se aplicaban criterios de corrección.

En febrero de 1993, se publicó el V Programa Marco de la Unión Europea “Hacia un Desarrollo Sostenible”, lo que supuso un cambio sustancial, al asumir los Estados Miembros los principios del desarrollo sostenible. La prevención, como llave para alcanzar esa sostenibilidad, se convierte en el núcleo de las políticas comunitarias.

Se pasó de una situación de corrección a una situación de prevención. Al mismo tiempo, se produjo otro cambio importante: el medio ambiente dejó de ser una línea de acción diferenciada y se convirtió en un factor que impregnaba todas las políticas comunitarias. Desde ese momento, cualquier actuación comunitaria debe velar por la preservación del medio ambiente.

La política medioambiental europea queda reflejada en varios documentos, así como en sus Directivas, Reglamentos, Normas, Decisiones y otros documentos que se publican en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas.

Las primeras Directivas relativas al control de la contaminación industrial fueron:

- Directiva 75/442/CEE, relativa a los residuos.
- Directiva 76/464/CEE, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.
- Directiva marco 84/360/CEE, relativa a la lucha contra la contaminación atmosférica procedente de las instalaciones industriales, que esboza el régimen general de control de las emisiones

de actividades industriales. Esta directiva es el punto de partida de la Directiva 96/61/CE, que se trata en el siguiente apartado de esta Tesis.

Estas normas centraban sus objetivos en el control autónomo y compartimentado de las diversas fuentes de contaminación (agua, atmósfera y residuos), sin tener en cuenta la interconexión de los medios ecológicos.

Entre los documentos europeos de política ambiental cabe destacar los siguientes:

- Medio Ambiente en Europa. Informe Dobbris (1991): estudio exhaustivo de la situación del medio ambiente en Europa. Se basa en datos procedentes de numerosas fuentes y abarca unos 46 países.
- V Programa Comunitario de Política y Actuación en materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (febrero de 1993): ampliamente desarrollado en el punto siguiente, ya que en él se basa la Directiva 96/61/CE, base de la Ley 16/2002.
- Documento de consulta sobre la preparación de una estrategia comunitaria para el desarrollo sostenible (diciembre de 1999).
- Libro Blanco sobre Responsabilidad Ambiental (febrero de 2000): en el cual la Comisión propone un régimen que declare legalmente responsables a las partes que provoquen daños a las personas o a las propiedades ajenas, contaminen lugares o atenten contra la biodiversidad.
- VI Programa Comunitario de Acción en materia de Medio Ambiente. “Medio Ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos”. Declaración de la postura común de los Estados miembros (octubre de 2001), desarrollada en el epígrafe siguiente de la presente Tesis.

La prevención se ha de conseguir mediante cambios en las políticas y, a la vez, cambios sustanciales de mentalidad de la sociedad, del mundo empresarial y de la administración. Para ello es preciso, como se ha comentado anteriormente, integrar los requisitos de la protección del medio ambiente en todas las acciones, manteniendo la coherencia entre los objetivos sociales, económicos y medioambientales, y entre los medios utilizados para llegar a ellos.

La política comunitaria de medio ambiente debe regirse por unos principios fundamentales, entre los que cabe citar el principio de “quien contamina

paga” y el principio de acción preventiva, a los que se refiere la normativa objeto de la presente Tesis. No obstante, para resolver los problemas medioambientales es preciso superar el planteamiento exclusivamente legislativo y, adoptar un nuevo enfoque estratégico que induzca los cambios necesarios en los modelos de producción y consumo que actualmente están llevando a cabo las actividades.

Hasta llegar a la Directiva 96/61/CE, de 24 de septiembre, sobre Prevención y Control Integrados de la Contaminación, cuya trasposición a la normativa española ha dado lugar a la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación¹, se sucedieron los diferentes programas comunitarios de acción en materia de medio ambiente, donde se han ido sentando los principios y bases para su creación. Actualmente, la Directiva 96/61/CE ya está derogada y actualizada por la Directiva 2008/1/CE, de 15 de enero, relativa a la Prevención y el Control Integrados de la Contaminación.

6.2. ANTECEDENTES EN ESPAÑA

Anteriormente a la Directiva 96/61/CE y a la Ley 16/2002, su transposición al ordenamiento jurídico español, ya existían una serie de Leyes y Reglamentos en materia de protección y prevención de la contaminación ambiental.

En España, a consecuencia de la industrialización y de la concentración urbana, y existiendo sólo el Código Civil y las ordenanzas municipales, se publicó en 1925 el Reglamento y Nomenclátor de establecimientos incómodos, insalubres y peligrosos.

Ya en 1950 había una serie de reformas en la política industrial, y en 1961 se elaboró el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, cuyo contenido se comentará más adelante. Este Reglamento se redactó de forma más acorde con las tendencias del momento de centralización de las competencias estatales, y se constituyó como la primera arma efectiva contra la contaminación. Sin embargo, no fue suficiente (dicho Reglamento fue derogado por la Ley 34/2007 para aquellas CCAA que no tengan aprobada normativa en esta materia).

¹ Esta normativa se examina en el apartado 7 de esta Tesis.

La misma Constitución Española (1978), a través de sus artículos, reconoce:

- El derecho del ciudadano a disfrutar del medio ambiente
- La custodia del medio ambiente es una función pública
- La compatibilidad entre el medio ambiente y la industrialización
- La descentralización: se establece una distribución de competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas en materia de medio ambiente.

La entrada de España en la Comunidad Económica Europea (1 de enero de 1986), supuso un paso definitivo para la creación de una verdadera política de medio ambiente, y poder desarrollar un extenso marco legal.

La transposición de la Directiva IPPC al estado español supuso, de alguna forma, la modificación del régimen de diversas leyes y reglamentos que versaban en materia de prevención y control de la contaminación y que hacen referencia a:

- Régimen de actividades clasificadas.
- Protección del ambiente atmosférico.
- Evaluación de impacto ambiental.
- Régimen de residuos.
- Medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Gestión y planificación de aguas.

7. PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN

7.1. DIRECTIVA 2008/1/CE, RELATIVA A LA PREVENCIÓN Y AL CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN (IPPC)

7.1.1. Introducción

La protección del medio ambiente debe afrontarse desde una perspectiva global o integrada. La proliferación de normas administrativas sectoriales, para regular y controlar cada problema ambiental, con procedencia de cada administración con competencia en esta materia (Estado, Comunidades Autónomas, Ayuntamientos), ha provocado la creación de un sistema complejo de autorizaciones medioambientales, que hace que su completa aplicación en la práctica sea muy difícil o casi imposible. De hecho, cerca de 200 piezas legislativas componen la reglamentación medioambiental de la Unión Europea.

Los titulares de las instalaciones estaban obligados a obtener las siguientes autorizaciones sectoriales:

- Autorizaciones de vertido a aguas continentales, marítimas y a redes de saneamiento.
- Autorización de eliminación y valorización de residuos.
- Autorizaciones de producción y gestión de residuos peligrosos.
- Autorización de emisiones a la atmósfera.

En este sentido, la Comisión Europea introdujo un instrumento jurídico necesario, por un lado, para solventar esta situación de complejidad normativa y, por otro lado, para combatir la contaminación desde una perspectiva integral o multisectorial: la Directiva 96/61/CE.

El 24 de septiembre de 1996, reunido el Consejo de la Unión Europea, después de matizar las oportunas consideraciones, se adoptó la Directiva 96/61/CE, relativa a la Prevención y Control Integrados de la Contaminación, conocida como Directiva IPPC.

Anteriormente, la Directiva 84/360/CE, relativa a la lucha contra la contaminación procedente de las instalaciones industriales, había representado un intento de control de la contaminación industrial, pero fracasó debido a su enfoque sectorial de la contaminación y fue derogada el 30

de octubre de 2007. Además, la Directiva 84/360/CE sólo legislaba frente a 8 sustancias contaminantes atmosféricas (Fuentes, 1999).

La Directiva 96/61/CE ha sido derogada por la Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación. La nueva Directiva:

- Introduce disposiciones relativas a las industrias incluidas en el anexo I de la Directiva 2003/87/CE, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión Europea.
- Mejora el procedimiento para el acceso a la información y participación pública.
- Introduce disposiciones relativas al acceso a la justicia para el público interesado, para poder presentar un recurso ante un tribunal.

Resulta conveniente aclarar, qué se entiende por prevención y control integrados de la contaminación, tal como se propone en la Directiva IPPC.

En primer lugar, decir que, el desarrollo sostenible tiene que ver con el medio ambiente en su conjunto, no sólo atmósfera, agua y tierra por separado. Cada vez se va teniendo más en cuenta que el medio ambiente no está formado por compartimentos estancos sino que actúa como un todo.

Por ello, el enfoque integrado, que considera todas y cada una de las fases de los procesos productivos, intenta establecer una adecuada relación entre la cuantía de las emisiones contaminantes producidas y las características del medio ambiente receptor, teniendo en cuenta la posible transferencia de la contaminación desde un medio receptor a otro (Riaño, 2001).

Los fundamentos del enfoque integrado son tres:

1. Protección eficaz del medio ambiente.
2. Eficiencia económica: el análisis económico de la regulación ambiental sectorial pone de manifiesto que este planteamiento conduce a una situación generalizada de ineficiencia económica.
3. Simplificación administrativa.

Se insiste en la coordinación que debe existir en el procedimiento administrativo y en las condiciones para la concesión de las autorizaciones de

las instalaciones industriales, tanto nuevas como existentes, concentrándose en un permiso único de funcionamiento.



Figura 5: Enfoque integrado de la contaminación.
Fuente: Documento Final, GT1, CONAMA VII.

Sintetizando lo dicho anteriormente, los objetivos principales de la Directiva IPPC son los siguientes:

- Conseguir un enfoque integrado de la contaminación industrial, evitando transferencias entre los distintos ámbitos del medio ambiente, es decir agua, aire y suelo.
- Considerar aspectos de gestión de residuos y de recursos naturales.

Con estos objetivos se pretende alcanzar un nivel elevado de protección del medio ambiente en su conjunto. Por otro lado, las aportaciones más importantes de la Directiva IPPC, se pueden concretar en los siguientes principios (Artola, 2002):

- Disponer de un marco de referencia común dentro del ordenamiento jurídico ambiental.
- Facilitar el conocimiento por parte de todos los agentes implicados de los requisitos medioambientales que se deben cumplir.

A modo de resumen, las principales actividades que se ven afectadas y contempladas en la Directiva IPPC son las instalaciones de combustión, el sector de producción y transformación de metales, la minería, la industria química, el sector dedicado a la gestión de residuos, las industrias agroalimentarias y las explotaciones ganaderas, entre otras. En total, se estima que afecta a 52.000 grandes instalaciones industriales situadas en toda la EU-15 (Valencia, 2000).

El número de centros productivos afectados por la Directiva IPPC en España es 5.520² instalaciones industriales, cuyas actividades se distribuyen como se muestra en el gráfico siguiente:

Sectores afectados por la IPPC en España

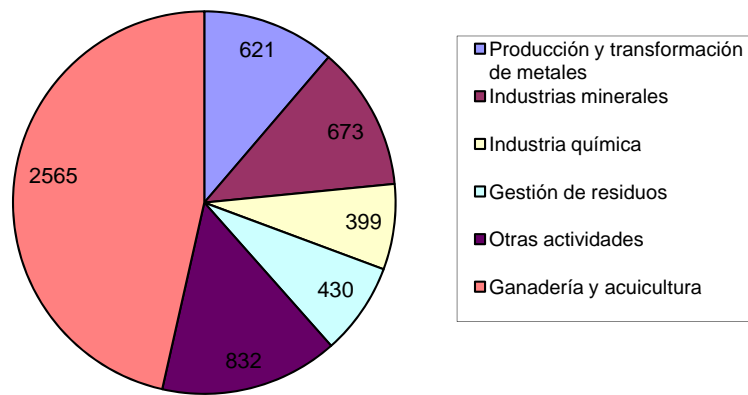


Figura 6: Distribución de actividades afectadas por la Directiva IPPC en España.
Fuente: PRTR-España, agosto 2010.

De todas las actividades y sectores reflejados en el Anejo I de la Directiva, sólo hay uno que no se ve afectado en España por su aplicación:

- Epígrafe 1.4. Instalaciones para la gasificación y licuefacción del carbón. Se localizó una única instalación de estas características, pero considerada como planta experimental y como tal no era de aplicación la Directiva IPPC. En la actualidad, puede que este centro esté funcionando a pleno rendimiento.

² Según datos del registro PRTR-España a fecha de 24 de agosto de 2010.

Del resto de los sectores afectados, se establecen, tal y como se aprecia en el gráfico anterior, las siguientes conclusiones:

- El sector de la industria ganadera es del que mayor número de instalaciones industriales se han localizado como potencialmente afectadas. Este sector supone, aproximadamente, el 50% del total nacional de centros afectados por la aplicación de la Directiva IPPC.
- El sector de la industria química es el siguiente en número de instalaciones localizadas y representa en torno al 8% del total nacional de centros afectados por la Directiva IPPC.
- El sector de las industrias minerales, en el que se encuentra incluida la industria cerámica que tanta presencia tiene en la Comunitat Valenciana, representa en torno al 12% del total nacional.
- El sector de la industria dedicado a la producción y transformación de metales, representa aproximadamente el 11% del total nacional de instalaciones afectadas por la Directiva.

La Directiva 96/61/CE entró en vigor el 30 de octubre de 1996 y según el calendario establecido por la misma, los Estados Miembros disponían de tres años para ponerla en aplicación, realizando las modificaciones oportunas de su ordenamiento legal, las cuales deberían haber estado listas antes del 30 de octubre de 1999. Asimismo, se disponía de un plazo de 8 años para que las instalaciones existentes se adapten a la misma.

De forma esquemática, las fechas más importantes eran:

Entrada en vigor:

- 20 días después de su publicación (art.22): 30/10/1996

Plazo transposición /aplicación en los Estados Miembros:

- 3 años a partir de entrada en vigor (art.21): 30/10/1999

Plazo aplicación nuevas instalaciones IPPC para obtener el permiso:

- 3 años a partir de entrada en vigor (art.4): 30/10/1999

Plazo aplicación instalaciones IPPC existentes para obtener el permiso:

- 8 años a partir de su aplicación (art.5): 30/10/2007

Primer informe a la UE sobre valores límite de emisión:

- 18 meses a partir de su aplicación (art. 16): 30/10/2001

Primer informe de aplicación a la UE:

- 6 años a partir de entrada en vigor (Art. 5): 30/10/2002

7.1.2. Aspectos más relevantes

Se pueden destacar como aportaciones más importantes de la Directiva IPPC, las siguientes:

Creación y obtención del permiso único

La mayoría de las consideraciones y 10 de los 24 artículos hacen referencia al permiso único ambiental que se propone en esta Directiva.

En el artículo 2 se encuentra, entre otras definiciones, lo que se entiende por *permiso*³: la parte o la totalidad de una o varias decisiones escritas por las que se conceda autorización para explotar la totalidad o parte de una instalación, bajo determinadas condiciones destinadas a garantizar que la instalación responde a los requisitos de la presente Directiva. Tal permiso podrá ser válido para una o más instalaciones o partes de instalaciones que tengan la misma ubicación y sean explotadas por el mismo titular.

El artículo 4 trata sobre la concesión de permisos para instalaciones nuevas. Los Estados Miembros adoptarán las medidas necesarias para que no puedan explotarse instalaciones nuevas sin el permiso conforme a la Directiva.

En el artículo 5, se establecen las condiciones para la concesión de permisos a instalaciones ya existentes. Se obliga a los Estados Miembros a adoptar las medidas necesarias para que las autoridades competentes mediante las autorizaciones o permisos exigidos por la Directiva velen, mediante la revisión de las condiciones y, en su caso, su actualización por la explotación adecuada de acuerdo con lo establecido en la Directiva. A más tardar ocho años después de la fecha de la puesta en aplicación de la Directiva.

³ Este permiso se refiere a la Autorización Ambiental Integrada, cuya naturaleza se estudia en el epígrafe 7.4.

En el artículo 6 se detallan los requisitos básicos que deben cumplir las solicitudes de permiso⁴. La solicitud de permiso dirigida a la autoridad competente contendrá una descripción de:

- La instalación y del tipo de alcance de la actividad o actividades desarrolladas.
- Materias primas y auxiliares, las sustancias y energía empleadas en la instalación o generados por ella.
- Las fuentes de las emisiones de la instalación.
- El estado del lugar en el que se ubicará la instalación.
- La tecnología prevista y otras técnicas utilizadas para evitar las emisiones procedentes de la instalación o, si ello no fuese posible, para reducirlas.
- Si fuere necesario, las medidas relativas a la prevención y valorización de residuos generados por la instalación.
- Las medidas previstas para controlar las emisiones al medio ambiente.
- Un resumen no técnico de la instalación, comprensible para el desconocido en el tema.

En el artículo 7, se introduce el enfoque integrado en la concesión de permisos, esto es, la coordinación del procedimiento y las condiciones de autorización cuando intervengan varias autoridades competentes.

En el artículo 9 se comentan los contenidos básicos del permiso, de acuerdo con lo establecido en artículos anteriores de la Directiva. Estos contenidos son:

- Obligaciones fundamentales del titular (artículo 3).
- Mejores técnicas disponibles (desarrollado en puntos siguientes).
- Valores límite de emisión para sustancias contaminantes, en particular para las enumeradas en el anexo III. Si fuere necesario, se incluirán las prescripciones que garanticen la protección del suelo y aguas subterráneas, así como las medidas relativas a la gestión de residuos generados (desarrollado en puntos siguientes).
- En todos los casos, las condiciones de permiso establecerán las disposiciones relativas a la minimización de la contaminación a larga distancia o transfronteriza.

⁴ El contenido de los documentos que integran la solicitud de este permiso se detallan en el apartado 9 de esta Tesis.

- Se establecerán también en el permiso, los requisitos adecuados para el control de los residuos, así como la obligación de comunicar a la autoridad competente los datos necesarios para comprobar el cumplimiento de lo dispuesto en el permiso.

En el artículo 12, en el que se hace referencia a los cambios efectuados por los titulares en las instalaciones, se especifica que, en el caso de que este sea un cambio sustancial (definición en artículo 2) este no se podrá realizar sin contar con el permiso concedido con arreglo a la Directiva IPPC.

En el artículo 13, se trata la revisión y actualización periódica de las condiciones de permiso.

En el artículo 14, se obliga a los Estados Miembros a tomar las medidas necesarias para garantizar por parte del titular, el cumplimiento de las condiciones establecidas en el permiso durante la explotación de la instalación. Además, obliga al titular a informar a la autoridad competente sobre: los resultados de la vigilancia de la generación de residuos, cualquier incidente o accidente que afecte significativamente al medio ambiente y, a facilitar la labor de inspección de los representantes de la autoridad competente.

En el artículo 15, se trata uno de los aspectos más interesantes de la Directiva: la transparencia informativa. Se obliga a los Estados Miembros a que, de acuerdo con la Directiva 90/313/CE del Consejo, de 7 de junio de 1990, sobre libre acceso a la información medioambiental:

- Garanticen que las solicitudes de permiso, tanto para instalaciones nuevas como para modificaciones sustanciales, se pongan a disposición del público un tiempo adecuado para formular su opinión, antes de que la autoridad competente tome su decisión. También se pondrán a disposición pública la resolución de la autoridad competente junto con la copia del permiso y las actualizaciones posteriores.
- Los resultados de la vigilancia de residuos, que se exigen en las condiciones de permiso, también se harán públicos.
- Cada tres años, basándose en la información emitida por los Estados miembros, se realizará un inventario de las principales emisiones y fuentes responsables (PRTR).

Establecimiento de los criterios para determinar los valores límite de emisión, los parámetros y las medidas técnicas equivalentes basándose en las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) desde el punto de vista medioambiental

En el artículo 2, apartados 5, 6 y 12 de la presente Directiva se pueden encontrar las definiciones de varios conceptos que pueden servir de aclaración.

En primer lugar es necesario conocer el significado de:

- **Emisión:** la expulsión a la atmósfera, al agua o al suelo de sustancias, vibraciones, calor o ruido procedentes de manera directa o indirecta de fuentes puntuales o difusas de la instalación.
- **Valores límite de emisión (VLE):** la masa 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 periodos determinados.

Se especifica que, los valores límite de las emisiones también podrán establecerse para determinados grupos, familias o categorías de sustancias, en particular, para las mencionadas en el Anejo III de la Directiva IPPC.

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

En el artículo 18 de la Directiva se tratan los valores límite de las emisiones comunitarias y sus efectos transfronterizos.

En el artículo 9, donde se especifican las condiciones del permiso, en el punto 4, concreta que los VLE, los parámetros y las medidas técnicas equivalentes se basarán en las mejores técnicas disponibles, sin prescribir la utilización de una técnica o tecnología específica y, tomando en consideración las características técnicas de la instalación de que se trate, su implantación geográfica y las condiciones locales del medio ambiente.

En el artículo 2 (punto 12) aparece la siguiente definición:

- **Mejores Técnicas Disponibles:** la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que

demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir, en principio, la base de los valores límite de emisión destinados a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir en general las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente.

También se entiende por:

- **Técnicas:** la tecnología utilizada junto con la forma en la que la instalación este diseñada, construida, mantenida, explotada y paralizada.
- **Disponibles:** las técnicas desarrolladas a una escala que permita su aplicación en el contexto del sector industrial correspondiente, en condiciones económicas y técnicamente viables, tomando en consideración los costes y los beneficios, tanto si las técnicas se utilizan o producen en el Estado Miembro correspondiente como si no, siempre que el titular pueda tener acceso a ellas en condiciones razonables.
- **Mejores:** las técnicas más eficaces para alcanzar un alto nivel general de protección del medio ambiente y su conjunto.

Las MTD se caracterizan por:

- Generar pocos residuos.
- Usar sustancias menos peligrosas.
- Fomentar la recuperación.
- Reducir el uso de materias primas.
- Aumentar la eficacia del consumo de energía.
- Prevenir o reducir el impacto de las emisiones y sus riesgos.
- Disminuir y reducir el riesgo de accidentes.

En la determinación de las mejores técnicas disponibles conviene tomar especialmente en consideración los elementos que se enumeran en el Anexo IV.

El artículo 9 de la Directiva IPPC es la base del denominado **principio de flexibilidad**, en referencia a la flexibilidad de la que deben hacer uso las autoridades competentes a la hora de establecer las condiciones del permiso, en función de las características técnicas de la instalación de que se trate, su implantación geográfica, las condiciones locales del medio ambiente y el contexto normativo vigente.

El artículo 10 de la Directiva IPPC cita que “cuando alguna norma de calidad medioambiental requiera condiciones más rigurosas que las que se puedan alcanzar mediante el empleo de las mejores técnicas disponibles, el permiso exigirá la aplicación de, en particular, condiciones complementarias, sin perjuicio de otras medidas que puedan tomarse para respetar las normas de calidad medioambiental”.

Publicación de un inventario de emisiones de las actividades industriales afectadas por la presente directiva: transparencia informativa

Dentro de las novedades que se introdujeron con la aplicación de la Directiva IPPC, está la transparencia informativa, en lo que se refiere a:

- Intercambio de información entre los Estados Miembros a cerca de las MTD.
- Puesta a disposición pública de las solicitudes, autorizaciones y modificaciones por parte de la autoridad competente.
- Publicación de un inventario de emisiones de las actividades industriales afectadas.

Posiblemente ésta última sea la más destacable, tanto por su carácter novedoso, como por su carácter global, ya que en su realización están implicados todos los Estados miembros de la Unión Europea.

Cada tres años, la Comisión publicará, basándose en la información transmitida por los Estados Miembros, un inventario de las principales emisiones contaminantes y de las fuentes responsables, denominado inicialmente EPER y que actualmente se integra dentro del sistema PRTR (ver comentarios en epígrafe 7.1.4. de esta Tesis). La Comisión ha fijado el formato y los datos característicos necesarios para la transmisión de la información, de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 17 de la Directiva IPPC.

Con arreglo al mismo procedimiento, la Comisión podrá proponer las medidas necesarias encaminadas a garantizar que los datos sobre las emisiones del inventario mencionado sean complementarios y comparables con los datos de los demás registros y fuentes sobre las emisiones.

Con miras a un intercambio de información, los Estados Miembros adoptarán las medidas necesarias para comunicar cada tres años a la Comisión, y por primera vez en el plazo de dieciocho meses a partir de la fecha de aplicación de la presente Directiva, los datos representativos sobre los valores límite disponibles establecidos por categorías específicas de actividades enumeradas en el anexo I, y en su caso, las mejores técnicas disponibles de las cuales se deriven dichos valores, con arreglo a las disposiciones del artículo 9.

7.1.3. Aplicación de la Directiva IPPC

Con fecha 3 de noviembre de 2005, la Comisión de la Unión Europea publicó el “Informe de la Comisión sobre la aplicación de la Directiva 96/61/CE relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación”, COM (2005) 540 final.

Dicho documento se elaboró de conformidad con el artículo 16, apartado 3, de la Directiva 96/61/CE. Se centra en los años 2000 a 2002 y, por ende, se limita a los 15 Estados Miembros durante ese periodo. Se trata del primer informe de esta naturaleza sobre la aplicación de la Directiva desde su entrada en vigor en octubre de 1999.

Este informe resume la información transmitida por los Estados Miembros sobre la base de un cuestionario adoptado por la Comisión⁵, que contenía diversas preguntas agrupadas en 16 categorías. Los objetivos del cuestionario eran básicamente dos:

- Conocer si la Directiva IPPC fue adecuadamente transpuesta a la legislación nacional.
- Comprobar si los requisitos de la Directiva IPPC y su correspondiente transposición nacional estaban siendo llevados a la práctica.

Todos los Estados Miembros contestaron al cuestionario, excepto Luxemburgo. La mayoría lo hicieron con retraso. La Comisión no comprobó toda la información aportada por los Estados Miembros, aunque encargó un estudio

⁵ Decisión de la Comisión de 31 de mayo de 1999 referente al cuestionario sobre la Directiva 96/61/CE del Consejo relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación, DO L 148 de 15.6.1999, p. 39.

externo⁶ para analizar las respuestas. Durante el trienio 2000-2002, en la Unión Europea, un total de 5.545 instalaciones (12,6% del total) obtuvieron los permisos necesarios para adecuarse a la Directiva IPPC. En España, 27 instalaciones nuevas y 3 modificaciones sustanciales obtuvieron el permiso. En este informe ya se alertaba del retraso que existe en la aplicación de la Directiva IPPC sobre las instalaciones afectadas.

Paralelamente, y tal como se presenta en este informe, la Comisión ha llevado a cabo su propio análisis sobre la conformidad de las legislaciones nacionales con la Directiva IPPC.

La Comisión ya planteó varias cuestiones fundamentales relativas a la aplicación en su comunicación «Hacia la producción sostenible» adoptada en junio de 2003⁷. Esta comunicación puso en marcha, además, una consulta de 7 preguntas sobre la aplicación y posible evolución de la Directiva IPPC, cuyos resultados también se tienen en cuenta en el informe de la Comisión.

Según el informe de 2005, la transposición de la Directiva IPPC se llevó a cabo, en general, con considerables retrasos. A finales de 2004, todos los Estados miembros de la EU-15 habían realizado finalmente la transposición de la Directiva, pero todavía quedaban algunas lagunas en la legislación de algunos Estados Miembros.

Los diversos Estados Miembros han utilizado varios planteamientos para realizar la transposición de la Directiva. Muchos ya habían establecido sistemas integrados de permisos, mientras que otros (por ejemplo Francia y Suecia) sólo hicieron cambios relativamente pequeños en su legislación nacional preexistente.

Otros Estados Miembros (como Portugal, España y Grecia) que carecían de un sistema de permisos integrado desarrollaron, en general, nueva legislación, así como nuevos sistemas y procedimientos de permisos integrados. Ello ha ocasionado a las autoridades competentes una carga desmesurada de trabajo muy compleja de asumir.

⁶ *Analysis of Member States' first implementation reports on the IPPC Directive*, LDK-ECO, junio de 2004, véase http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/ippc_ms_implementation.htm#ImplementationReps.

⁷ COM (2003) 354 final, «Hacia la producción sostenible - Avances en la aplicación de la Directiva 96/61/CE del Consejo relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación».

Entre 2005 y 2007, la Comisión Europea recogió datos sobre la aplicación de la IPPC, que ha tenido como resultado una Propuesta de Directiva Refundida (fecha 21/12/2007). La Propuesta, aún pendiente de discusión con los Estados, refunde 7 directivas previas, intenta mejorar los puntos débiles anteriores, e introduce conceptos nuevos. Dicha propuesta se ha justificado en base a:

- Aplicación insuficiente y variable de MTD debido a la flexibilidad otorgada a las autoridades por la Directiva IPPC, a las normativas nacionales derivadas y al papel poco claro de los documentos BREF.
- Falta de coherencia y mucha carga administrativa debido a la alta complejidad de múltiples Directivas relacionadas entre sí.
- Ámbito de aplicación insuficiente y disposiciones poco claras de la Directiva IPPC.
- Limitaciones en el control de la aplicación y las mejoras medioambientales.

Los principales obstáculos que han encontrado las administraciones públicas españolas son (Conama 9, 2009):

- Escasez de medios y capacidades frente al volumen y complejidad de los trabajos.
- Financiación de las actuaciones puestas en marcha.
- Aparente “desintonía” con la Dirección General de la Unión Europea, que en algunos temas parece ir por libre sin atender demasiado las observaciones que se le realizan desde las experiencias obtenidas.
- Baja calidad de la documentación técnica presentada por las empresas a las administraciones, de forma que los requerimientos de más información han sido la nota dominante.

A fecha de septiembre de 2009, casi dos años después del plazo límite para la completa aplicación de la Directiva IPPC, alrededor del 50% de las instalaciones IPPC existentes en España habían obtenido el permiso correspondiente, lo cual evidencia las dificultades mencionadas.

Actualmente, está en marcha un proyecto europeo denominado MED-IPPC-NET (<http://www.medippcnet.eu>), cuyo objetivo principal es la creación de una red de entidades para la mejora de la implementación de la Directiva IPPC en el Mediterráneo, y que pretende aportar una metodología común que sirva a las administraciones competentes a mejorar dicha implementación. Dicho proyecto finalizará en noviembre de 2011.

7.1.4. Registro europeo de emisiones y transferencia de contaminantes (PRTR)

En aplicación del principio de transparencia informativa, el 21 de mayo de 2003 la Comunidad Europea firmó el Protocolo de la CEPE/ONU sobre registros de emisiones y transferencias de contaminantes. Fruto de ese Protocolo, se publicó el Reglamento 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de enero, relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes (PRTR), y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE del Consejo.

El PRTR se basa en los mismos principios que el EPER, pero va más allá que éste, ya que exige que se comunique información sobre un mayor número de contaminantes y actividades, sobre las emisiones al suelo, las emisiones de fuentes difusas y las transferencias fuera del emplazamiento.

De acuerdo con el Protocolo PRTR, el PRTR europeo contiene también información sobre operaciones específicas de eliminación de residuos, que deberán notificarse como emisiones al suelo; las operaciones de valorización como el extendido de fangos y estiércol no se notificarán dentro de esta categoría.

Las características más importantes del PRTR son (Comisión Europea, 2005):

- Los datos aportados por los Estados Miembros deberán tener un alto nivel de calidad, especialmente respecto a su exhaustividad, coherencia y credibilidad. Es de la mayor importancia coordinar los esfuerzos futuros tanto de los titulares como de los Estados Miembros por mejorar la calidad de la información comunicada.
- De acuerdo con la Convención de Aarhus, deberá ponerse a disposición del público la información contenida en el PRTR europeo sin que aquél tenga que invocar un interés particular y garantizando principalmente que el PRTR europeo cuente con un acceso electrónico directo vía Internet.
- El acceso a la información del PRTR europeo no deberá conocer restricciones. La excepción a este carácter general sólo será posible cuando lo autorice de forma expresa la legislación comunitaria vigente.
- De acuerdo con la Convención de Aarhus, deberá garantizarse la participación del público en el desarrollo del PRTR europeo dándole la

oportunidad, con la suficiente antelación y de forma efectiva, de presentar todas las observaciones, información, análisis u opiniones que considere pertinentes para el proceso de toma de decisiones. Los solicitantes deberán tener la posibilidad de interponer un recurso por vía administrativa o judicial contra los actos u omisiones de una autoridad pública en relación con su solicitud.

- Con el fin de aumentar la utilidad y el impacto del PRTR europeo, la Comisión y los Estados Miembros deberán cooperar en la elaboración de unas guías que faciliten la implantación del PRTR europeo, fomenten la sensibilización del público y garanticen una asistencia técnica apropiada y puntual.

Las instalaciones afectadas están notificando sus datos a partir de 2007, y se prevé que los datos del PRTR estén disponibles a partir de 2009. El PRTR-España sustituyó al EPER-España desde el 1 de enero de 2008, tal como dispone el 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.

El EPER registraba datos de emisiones de 50 contaminantes al agua y al aire, a partir de 56 tipos de instalaciones. El PRTR informará anualmente sobre 91 sustancias liberadas al agua, aire y suelo, procedentes de 65 instalaciones tipo; además, contendrá datos sobre la gestión de sus residuos, así como un registro de contaminación difusa (tráfico, aviación, pesca y agricultura). El primer inventario piloto de las emisiones de estas fuentes difusas ya se encuentra disponible en http://www.bipro.de/_prtr/index.htm.

Tabla 1: Lista de sustancias a notificar si se superan los umbrales PRTR

Contaminante	Umbral de emisiones			Contaminante	Umbral de emisiones		
	Atm.	Agua	Suelo		Atm.	Agua	Suelo
Metano (CH ₄)	100.00 0	-	-	PCDD + PCDF (dioxinas + furanos)	0,000 1	0,000 1	0,000 1
Monóxido de carbono (CO)	500.00 0	-	-	Pentaclorobenceno	1	1	1
Dióxido de carbono (CO ₂)	100·10 ⁶	-	-	Pentaclorofenol (PCP)	10	1	1
Hidrofluorocarburos (HFC)	100	-	-	Policlorobifenilos (PCB)	0,1	0,1	0,1
Óxido nitroso (N ₂ O)	10.000	-	-	Simazina	-	1	1
Amoniaco (NH ₃)	10.000	-	-	Tetracloroetileno	2.000	10	-

Tabla 1: Lista de sustancias a notificar si se superan los umbrales PRTR							
				(PER)			
Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano	100.000	-	-	Tetraclorometano (TCM)	100	1	-
Óxidos de nitrógeno (NOx/NO2)	100.000	-	-	Triclorobencenos (TCB)	10	1	-
Perfluorocarburos (PFC)	10	-	-	1,1,1-tricloroetano	100	-	-
Hexafluoruro de azufre (SF6)	50	-	-	1,1,2,2-tetracloroetano	50	-	-
Óxidos de azufre (SOx/SO2)	150.000	-	-	Tricloroetileno	2.000	10	-
Nitrógeno total	-	50.000	50.000	Triclorometano	500	10	-
Fósforo total	-	5.000	5.000	Toxafeno	1	1	1
Hidroclorofluorocarburos	1	-	-	Cloruro de vinilo	1.000	10	10
Clorofluorocarburos (CFC)	1	-	-	Antraceno	50	1	1
Halones	1	-	-	Benceno	1.000	200	200
Arsénico y compuestos	20	5	5	Bromodifeniléteres	-	1	1
Cadmio y compuestos	10	5	5	Nonilfenol y etoxilatos	-	1	1
Cromo y compuestos	100	50	50	Etilbenceno	-	200	200
Cobre y compuestos	100	50	50	Óxido de etileno	1.000	10	10
Mercurio y compuestos	10	1	1	Isoproturón	-	1	1
Níquel y compuestos	50	20	20	Naftaleno	100	10	10
Plomo y compuestos	200	20	20	Comps. organoestánicos	-	50	50
Zinc y compuestos	200	100	100	Ftalato de bis (2-etilhexeno)	10	1	1
Alaclor	-	1	1	Fenoles (como C total)	-	20	20
Aldrina	1	1	1	Hidrocarburos aromáticos policíclicos	50	5	5
Atrazina	-	1	1	Tolueno	-	200	200
Clordano	1	1	1	Tributilestaño y compuestos	-	1	1
Clordecona	1	1	1	Trifenilestaño y compuestos	-	1	1
Clorfenvinfós	-	1	1	Carbono	-	50.00	-

Tabla 1: Lista de sustancias a notificar si se superan los umbrales PRTR							
				orgánico total		0	
Cloroalcanos, C10-C13	-	1	1	Trifluralina	-	1	1
Clorpirifos	-	1	1	Xilenos	-	200	200
DDT	1	1	1	Cloruros (como Cl total)	-	2·10 ⁶	2·10 ⁶
1,2-dicloroetano (DCE)	1.000	10	10	Cloro y compuestos inorgánicos	10.000	-	-
Diclorometano (DCM)	1.000	10	10	Amianto	1	1	1
Dieldrina	1	1	1	Cianuros (como CN total)	-	50	50
Diurón	-	1	1	Fluoruros (como F total)	-	2.000	2.000
Endosulfán	-	1	1	Flúor y compuestos inorgánicos	5.000	-	-
Endrina	1	1	1	Cianuro de hidrógeno	200	-	-
Compuestos orgánicos halogenados	-	1.000	1.000	Partículas (PM ₁₀)	50.000	-	-
Heptacloro	1	1	1	Octilfenoles y etoxilatos de octilfenol	-	1	-
Hexaclorobenceno (HCB)	10	1	1	Fluoranteno	-	1	-
Hexaclorobutadieno (HCBd)	-	1	1	Isodrina	-	1	-
Hexaclorociclohexano (HCH)	10	1	1	Hexabromobifenilo	0,1	0,1	0,1
Lindano	1	1	1	Benzo(g,h,i)perileno	-	1	-
Mirex	1	1	1	Total contaminantes	60	71	61

Webs de interés:

- PRTR y EPER Europa: www.prtr.ec.europa.eu
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). Task force on pollutant release and transfer registers (PRTRs): www.prtr.net
- United Nations Economic Commissions for Europe (UNECE). Protocolo PRTR: www.unece.org/env/pp/prtr.htm

- PRTR España: www.prtr-es.es

Hay que destacar que estos valores umbrales no son valores límites de emisión (VLE). Los VLE son límites legales, recogidos en algún texto legal o en las AAI, que obligan a la instalación o complejo a cumplirlos. El hecho de que se superen los valores umbrales de emisiones EPER no significa, o no significa necesariamente, que el complejo incumpla su autorización o la legislación.

Todos los datos de emisiones notificados son accesibles al público a través del sitio Web⁸ de EPER, alojado en la Agencia Europea de Medio Ambiente en Copenhague. El sitio Web también ofrece las descripciones de cada una de las sustancias, sus usos, las principales fuentes de emisión y su impacto en la salud humana y en el medio ambiente.

Una de sus características principales es que permite agrupar fácilmente la información por el agente contaminante, la actividad (sector industrial), las emisiones al aire o al agua, o por país. También permite ver los datos detallados por instalaciones individuales, y ofrece la posibilidad de obtener imágenes vía satélite de las mismas.

En EPER sólo se da información de fuentes industriales. No se incluyen, por ejemplo, las emisiones procedentes del sector del transporte y la mayor parte de las fuentes agrícolas, mientras que en otras fuentes como las referenciadas abajo⁹ sí se incluyen las emisiones de estos sectores de actividad (Comisión Europea, 2000).

Los datos EPER no permiten una comparación directa de los comportamientos medioambientales de complejos individuales. Un complejo con un buen comportamiento medioambiental puede producir más emisiones que un complejo con menos eficiente. Esto puede deberse simplemente al tamaño de los complejos o a diferencias en los productos que fabrican.

El sitio Web de EPER ofrece, como información adicional, una descripción resumida sobre los efectos en la salud humana y su impacto sobre el medio

⁸ <http://www.eper.cec.eu.int/>

⁹ Los datos de emisiones totales pueden encontrarse en:

EEA: <http://dataservice.eea.eu.int/dataservice/>, **CLRTAP/EMEP:** <http://webdab.emep.int/>, **UNFCCC:** <http://ghg.unfccc.int/>.

ambiente de los 50 contaminantes considerados. No obstante, no se da información específica sobre los impactos o sus efectos concretos en el entorno cercano de las instalaciones o complejos consultados. Su objetivo tampoco es juzgar el rendimiento medioambiental del complejo que genera las emisiones.

A modo de ejemplo de la información que se puede obtener en el EPER, a continuación se muestran un mapa de emisiones contaminantes al aire y al agua que superan los valores umbrales, clasificadas según los epígrafes de la Directiva 96/61/CE:

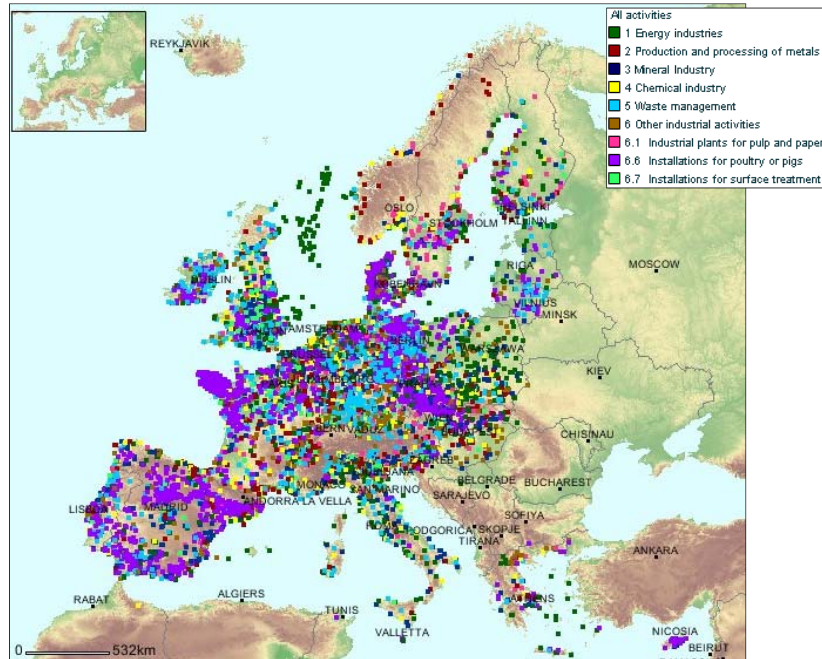


Figura 7: Instalaciones europeas con emisiones que superan los umbrales
Fuente: EPER-Europa, 2010

7.2. LEY 16/2002, DE 1 DE JULIO, DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN

En España, la complejidad y dispersión de procedimientos y autorizaciones ambientales estuvo motivada por el proceso descentralizador del Estado derivado de la Constitución Española de 1978.

De esta forma, haciendo uso de sus competencias, las Comunidades Autónomas han ido desarrollando sus propios regímenes de control de actividades clasificadas y su propia legislación sectorial. Este control público autonómico ha provocado que proliferen diversas autorizaciones y procedimientos, no exigibles en el resto del Estado (Poveda, 1997).

La Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, conocida como Ley 16/2002, se perfila como la normativa más importante en materia medioambiental de los últimos años y, su aplicación supondrá un claro avance hacia el modelo de desarrollo sostenible (Revuelta, 2003).

El objetivo básico de esta Ley se traduce en evitar, reducir y controlar de manera coordinada la contaminación atmosférica, hídrica o del suelo, producida por las actividades industriales más contaminantes. La administración pretende, de esta forma, implicar activamente a todo el sector industrial en la lucha contra determinados procesos negativos para la naturaleza como son el cambio climático o la lluvia ácida, para poder conseguir de forma conjunta aumentar la calidad de medio ambiente.

La Ley 16/2002 afecta, por tanto, a todas las empresas que ostenten la titularidad de las instalaciones en las que se desarrolle alguna de las actividades industriales sujetas al ámbito de aplicación de la misma, a las administraciones públicas con competencias en la materia y, a todos aquellos que desarrollen su actividad en el ámbito de la prevención y control de la contaminación industrial.

En definitiva, se está hablando de una Ley que afecta profundamente al tejido industrial español, obligando a realizar inversiones por un importe estimado de 6.000 millones de euros para lograr el objetivo fijado de rebajar el 3% de las emisiones totales para el año 2007.

La Ley 16/2002 también ha obligado a un estudio pormenorizado de las empresas existentes afectadas y de sus actividades (cerámica, agroalimentarias y ganaderas, químico, textil, etc.), con el objeto de disponer de un inventario de instalaciones industriales IPPC en España, ya que con el horizonte 2007 tenían que disponer del nuevo permiso medioambiental y, por consiguiente, de la renovación de la antigua licencia municipal de actividad y de la declaración de impacto ambiental, en su caso.

Esta Ley 16/2002, que traspone al ordenamiento jurídico español la Directiva 96/61/CE, crea la figura de la “Autorización Ambiental Integrada” (AAI), que coordina todos los permisos sectoriales y controles ambientales existentes hasta el momento, lo que da lugar a una ventanilla única ambiental. El permiso, que lo concede el órgano de la Comunidad Autónoma que ostente las competencias en materia de medio ambiente, establece las condiciones necesarias para explotar la instalación así como los valores límite de emisión de sustancias contaminantes a cada uno de los medios (aire, agua y suelo).

Para ello, las instalaciones industriales evitarán la producción de residuos, realizarán un uso eficiente de energía, materias primas y otros recursos, adaptando las tecnologías más eficaces en la protección del medio ambiente en su conjunto. Es decir, se pretende adoptar el enfoque integrado de la contaminación.

Entre los aspectos más relevantes que incorporó la Ley 16/2002, se pueden destacar los siguientes (Domínguez, 2003):

- Creación y obtención del permiso único: se introduce el enfoque integrado en la concesión de permisos, esto es, la coordinación del procedimiento y las condiciones de autorización cuando intervengan varias autoridades competentes.
- Establecimiento de los criterios para determinar los Valores Límites de Emisión (VLE), los parámetros y las medidas técnicas equivalentes basándose en las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) desde el punto de vista medioambiental.
- Publicación de un inventario de emisiones de las actividades industriales afectadas por la Ley 16/2002.

El desarrollo de la Ley 16/2002, además, debe ser aprovechado para que actúe como catalizador en determinados aspectos de la sociedad, tales como potenciar el I+D+i (a través del estudio de las MTD y su formulación en los BREF), o mejorar los mecanismos de comunicación Administración-Industria-Población (publicación de los datos de emisiones y de las resoluciones de las AAI).

En la figura 8 se puede observar el proceso de trasposición a la normativa española de la Directiva 96/61/CE, que dio lugar a la Ley 16/2002:

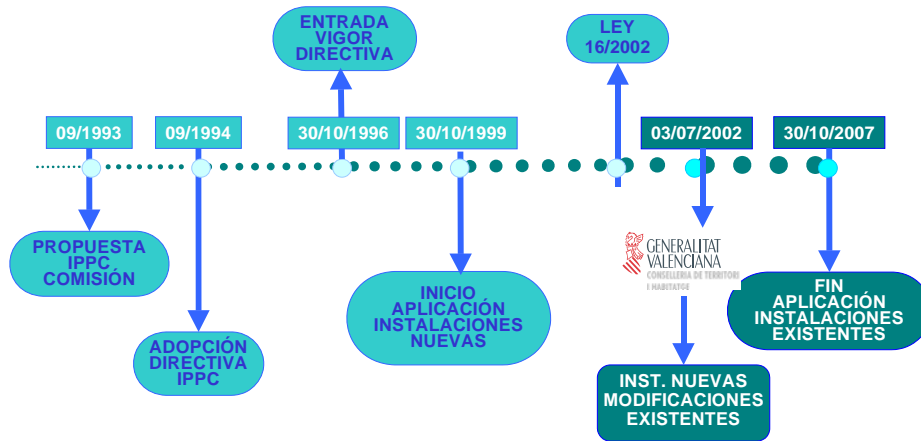


Figura 8: Fechas clave de trasposición de la Directiva 96/61/CE.
Fuente: Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana.

Si se analizan los datos por Comunidades Autónomas (CC.AA.), se puede establecer que, principalmente, las comunidades que se van a ver afectadas por la Ley 16/2002 son: Cataluña, Andalucía, Aragón, Castilla y León, y la Comunitat Valenciana. La representación gráfica de estos datos, puede dar una idea más clara de la importancia que la aplicación de esta Ley tiene para cada una de ellas:

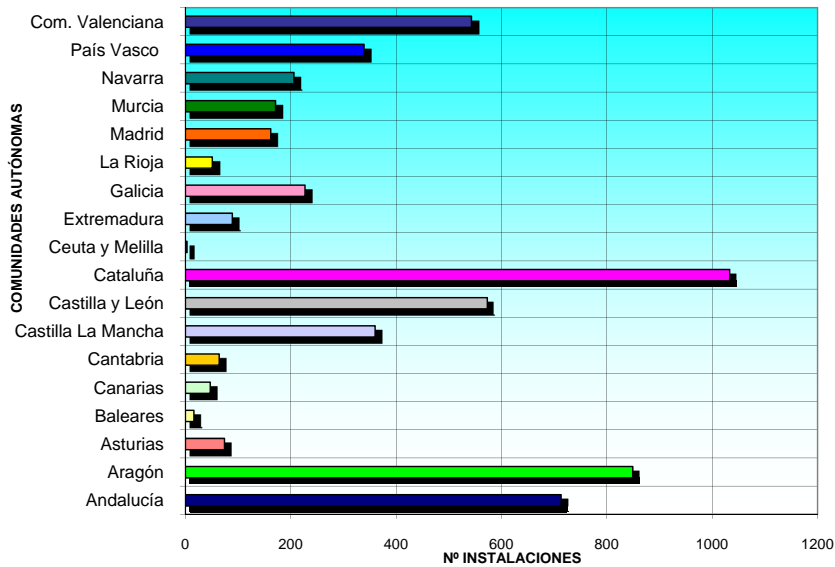


Figura 9: Distribución por CC.AA. de instalaciones afectadas por la Ley 16/2002.
Fuente: PRTR-España, agosto 2010.

La suma de las instalaciones industriales situadas en Cataluña, la Comunitat Valenciana, Andalucía y Aragón representa el 61 % del total de los centros afectados del país y, por tanto, será en estas CC.AA. donde se han producido los esfuerzos y cambios necesarios para la aplicación de lo estipulado en la transposición de la Directiva IPPC.

Estudiando ahora el caso concreto de la Comunitat Valenciana, el número de instalaciones afectadas es de 543 (lo que representa el 9% del total nacional). La distribución de instalaciones industriales afectadas por provincias en la Comunitat Valenciana, es la que se muestra en el gráfico siguiente:

CENTROS AFECTADOS POR LA IPPC EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

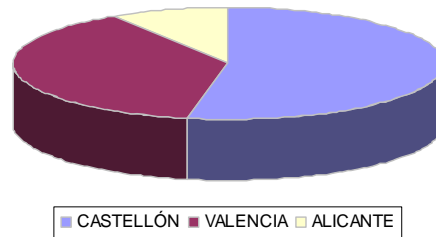


Figura 10: Distribución de centros afectados por provincias en la Comunitat Valenciana
Fuente: PRTR España, febrero de 2010.

Castellón es, con diferencia, la provincia de la Comunitat Valenciana más afectada por la Ley 16/2002, con un 53% del total de instalaciones afectadas. Esto se debe en gran medida, a la cantidad de industrias del sector mineral, en concreto, del sector cerámico que existe en dicha provincia. A continuación, se sitúa Valencia que representa un 38% del total y, después, Alicante que presenta el 9% restante.

7.2.2. Diferencias de la Ley 16/2002 con la Directiva 2008/1/CE

Comparando ambas normativas IPPC con detalle, las diferencias más importantes que cabe señalar entre la Directiva 2008/1/CE y la Ley 16/2002 son principalmente:

- Contenido del Anejo I, en el que se listan las actividades e instalaciones que van a verse afectadas por la normativa.
- Silencio administrativo propuesto.

En el anejo 1 de la Directiva se clasifican las actividades industriales en seis epígrafes. Del epígrafe 1 al 5 se diferencian claramente diversos sectores industriales, y el 6, denominado como "otras actividades", engloba un amplio y diverso conjunto de éstas. En la Ley se mantienen los 5 primeros epígrafes iguales, sin embargo el punto 6 de la Directiva aparece desglosado en la Ley en otros 6 epígrafes, del 6 al 11, tal y como puede apreciarse en la siguiente tabla comparativa.

Tabla 2: Comparativa entre los anejos 1 de la Directiva IPPC y de la Ley 16/2002

ANEJO 1 (DIRECTIVA 2008/11/CE)	ANEJO 1 (LEY 16/2002)
1. Instalaciones de combustión (1.1 – 1.4)	1. Instalaciones de combustión (1.1 – 1.4)
2. Producción y transformación de metales (2.1 – 2.6)	2. Producción y transformación de metales (2.1 – 2.6)
3. Industrias minerales (3.1-3.5)	3. Industrias minerales (3.1-3.5)
4. Industria química (4.1 – 4.6)	4. Industria química (4.1 – 4.6)
5. Gestión de residuos (5.1 –5.4)	5. Gestión de residuos (5.1 –5.4)
6. Otras actividades (6.1 – 6.8)	6. Industria del papel y cartón (6.1-6.2)
	7. Industria textil (7.1)
	8. Industria del cuero (8.1)
	9. Industrias agroalimentarias y explotaciones ganaderas (9.1 – 9.3)
	10. Consumo de disolventes orgánicos (10.1)
	11. Industria del carbono (11.1)

Otra diferencia que cabe destacar se refiere al "silencio administrativo" que propone cada una de estas normativas, en la resolución del procedimiento de solicitud y concesión de la AAI.

En la Directiva, no se establece "a priori" ninguno de los dos tipos de silencio, pero se interpreta un silencio positivo. Por el contrario, en el apartado 5 de la exposición de motivos de la Ley, se establece claramente un silencio negativo porque al exigirse a las instalaciones un permiso escrito donde se incluye el condicionado ambiental para su funcionamiento, impide la aplicación del silencio positivo.

Además, la Ley 16/2002 introduce varias novedades (Valencia *et al.*, 2003):

- Establece criterios para determinar los VLE basados en las MTD.

- Introduce la figura de un permiso único, la AAI, que establece un condicionado ambiental para el inicio o continuidad de las actividades industriales.
- Promueve el principio de transparencia informativa, a través de la publicación de un inventario de emisiones de las actividades industriales.
- Reduce las emisiones al mínimo, cuando no sea posible su eliminación.

En el esquema que se muestra a continuación, se resumen las principales diferencias:



Figura 11: Diferencias de la Ley 16/2002 con la Directiva 2008/1/CE.
Fuente: Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana.

Las instalaciones afectadas por la Ley 16/2002 deberán cumplir con la legislación básica especificada en el Anejo 2 de la misma, y que, de forma resumida, es la que se recopila en la figura 12.

LEGISLACIÓN BÁSICA EN MATERIA DE AGUAS	LEGISLACIÓN BÁSICA EN MATERIA DE AIRE	LEGISLACIÓN BÁSICA EN MATERIA DE RESIDUOS
<p>Ley de Aguas, texto refundido, aprobado mediante RD legislativo 1/2001.</p> <p>RD 849/1986, que aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico y RD606/2003 de modificación del anterior.</p> <p>Orden de 12 de noviembre de 1987, sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de emisión.</p>	<p>Ley 38/1972, de Protección del Ambiente Atmosférico, y sus modificaciones.</p> <p>Decreto 833/1975, que desarrolla la Ley 38/1972.</p> <p>Normativa sobre limitación de emisiones de COV's debidas al uso de disolventes en determinadas instalaciones (RD 117/2003)</p>	<p>Ley 10/1998, de Residuos.</p> <p>RD 833/1988, que aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.</p> <p>RD 952/1997, que modifica el RD 822/1988.</p> <p>Orden 28 de febrero de 1989, sobre gestión de los aceites usados.</p>

Figura 12: Legislación básica incluida en el anejo 2 de la Ley IPPC.

Fuente: Adaptación de la Ley 16/2002.

Esta legislación básica ha ido evolucionando en los años posteriores, como por ejemplo con la aprobación de la Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

7.3. LEGISLACIÓN IPPC EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

De acuerdo con el ámbito de aplicación de la Ley 16/2002, la solicitud de la autorización ambiental integrada (AAI) será de carácter obligatorio para todas aquellas instalaciones de titularidad pública o privada en las que se desarrolle alguna de las actividades industriales enumeradas en el anejo I de esta Ley, con excepción de las instalaciones o parte de las mismas utilizadas para la investigación, desarrollo y experimentación de nuevos procesos y productos.

Es evidente que la obtención de la mencionada autorización supone una clara distinción de calidad y excelencia medioambiental para las empresas afectadas. Es por ello que se podría plantear la idea de que no están en igualdad de condiciones todas aquellas actividades industriales que no están recogidas en el anejo I y que, por tanto, no tienen la posibilidad de acceder a la obtención de dicha distinción.

Por este motivo, es relevante analizar cuál es el alcance del enfoque integrado a las demás actividades industriales, mediante la implantación de otros

instrumentos de intervención ambiental que incluya a las restantes actividades industriales, como son la licencia ambiental y la comunicación ambiental.

Dentro de esta última idea, en España se han ido aprobando leyes y reglamentos para aplicar el enfoque IPPC en las diferentes Comunidades Autónomas, también debido a la transferencia de competencias en materia de medio ambiente. Actualmente, el panorama legal sobre prevención y control integrados de la contaminación se refleja en la figura 13.



Figura 13: Legislación IPPC en las Comunidades Autónomas

Fuente: Elaboración propia

Resulta interesante destacar la actuación de las CC.AA. de Cataluña, Castilla y León y la Comunitat Valenciana, que han sido las pioneras en disponer de legislación estatal en materia de prevención y control ambiental, en la que han implantado dichos instrumentos de intervención ambiental, que a continuación se explican con detalle.

7.4. LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA SEGÚN LA LEY 16/2002

Hasta ahora, en la presente Tesis se ha presentado el marco legal referido al enfoque IPPC, a nivel europeo, nacional y finalmente autonómico, centrándose en su estructura y en las aportaciones realizadas según se han efectuado las transposiciones. A partir de ahora, se va a profundizar en la figura de intervención ambiental de la AAI¹⁰ y el procedimiento administrativo correspondiente.

El control integrado de la contaminación descansa fundamentalmente en la Autorización Ambiental Integrada (AAI), la figura de intervención administrativa que sustituye y aglutina al conjunto disperso de autorizaciones de carácter ambiental exigibles con anterioridad a la aprobación de la Ley 16/2002. El procedimiento de concesión y su simulación en el tiempo se detallan en el apartado 9 de esta Tesis.

La reducción de la contaminación en la industria desde el punto de vista de la Ley 16/2002, se afronta desde una perspectiva integral y no sectorial como hasta el momento se había venido realizando, y además teniendo en cuenta el concepto de desarrollo sostenible.

La puesta en marcha de las instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación (Anexo I Ley 16/2002), exige la obtención de un permiso escrito, previo a la instalación o modificación sustancial de actividades que, deberá concederse de manera coordinada cuando en el procedimiento intervengan varias autoridades competentes. Este permiso es lo que se conoce como la Autorización Ambiental Integrada (AAI).

En esta AAI se especificarán los valores límite de emisión (definición en artículo 2.1 de la Ley 16/2002) de sustancias contaminantes, que se basarán en las mejores técnicas disponibles (definición en artículo 2.ñ de la Ley 16/2002) y, tomarán en consideración las características técnicas de la instalación, su implantación geográfica y las condiciones locales del medio ambiente. De esta forma, se introducen los parámetros medioambientales en la concesión y en la renovación de permisos de apertura de las grandes instalaciones industriales.

¹⁰ Las figuras de licencia y comunicación ambiental se explicarán conforme a la Ley 2/2006 de la Generalitat Valenciana.

Con la Ley 16/2002 se ha instaurado la organización de las administraciones competentes en materias ambientales en una ventanilla única ambiental depositada en las Comunidades Autónomas, que hizo que se derogaran las autorizaciones hasta el momento vigentes y que se refundieran en una sola (Olano y Poveda, 2002).

En concreto, en la Ley 16/2002 se articula un procedimiento administrativo complejo que integra todas las autorizaciones ambientales existentes relativas a producción y gestión de residuos, incluidas las de incineración, vertidos a las aguas continentales y desde tierra al mar, así como otras exigencias de carácter ambiental contenidas en la legislación sectorial, incluidas las referidas a los compuestos orgánicos volátiles.

Se establece que todos los trámites de la licencia municipal de actividades clasificadas, o de la figura de intervención establecida en esta materia por las Comunidades Autónomas, incluido el de la presentación de la correspondiente solicitud y con excepción de la resolución final de la autoridad municipal (la autorización de inicio de la actividad), se integran en el procedimiento de otorgamiento de la autorización ambiental integrada, cuyo condicionamiento ambiental será, en todo caso, vinculante para la autoridad municipal en todos los aspectos ambientales recogidos en aquélla.

También se aplican los mecanismos de coordinación de la AAI a los vertidos a las aguas continentales de las cuencas intercomunitarias. Finalmente, otro mecanismo de integración y simplificación administrativa, siguiendo las pautas marcadas en la Directiva 2008/1/CE, es la posibilidad de que las Comunidades Autónomas incluyan en el procedimiento de otorgamiento de la AAI las actuaciones en materia de evaluación ambiental que resulten de su competencia y las exigidas por la normativa sobre riesgos de accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, y aquellas otras previstas en su normativa ambiental sectorial.

Se establece un plazo de ocho años para la renovación de la AAI y se requiere una nueva autorización por modificaciones sustanciales (definición en Artículo 2.e de la Ley 16/2002) de las instalaciones. El 30 de octubre de 2007, por tanto, venció el plazo para adaptarse a los nuevos procedimientos y contar con la AAI

en el caso de instalaciones ya existentes¹¹. Para las nuevas instalaciones es exigible poseer la AAI antes de su puesta en funcionamiento.

A continuación, en los siguientes epígrafes se desarrollan, con mayor grado de detalle y, siempre a partir de lo que se cita textualmente en la Ley 16/2002, todos los conceptos relacionados, los requisitos necesarios, el contenido y los procedimientos administrativos de concesión y renovación de la AAI.

7.4.1. Conceptos

En el artículo 3, definiciones, de la Ley 16/2002 se incluyen una serie de conceptos que se utilizan a lo largo de la misma, así concretamente en el párrafo a) se cita lo que se entiende técnicamente por Autorización Ambiental Integrada:

“es la resolución del órgano competente de la Comunidad Autónoma en la que se ubique la instalación, por la que se permite, a los solos efectos de la protección del medio ambiente y de la salud de las personas, explotar la totalidad o parte de una instalación, bajo determinadas condiciones destinadas a garantizar que la misma cumple el objeto y las disposiciones de esta Ley. Tal autorización podrá ser válida para una o más instalaciones o partes de instalaciones que tengan la misma ubicación y sean explotadas por el mismo titular”.

En el párrafo 1 del artículo 11 de la Ley 16/2002, se establece que la finalidad de la AAI es:

- Establecer todas aquellas condiciones que garanticen el cumplimiento del objeto de esta Ley por parte de las instalaciones sometidas a la misma, a través de un procedimiento que asegure la coordinación de las distintas administraciones públicas que deben intervenir en la concesión de dicha autorización, para agilizar trámites y reducir las cargas administrativas de los particulares.
- Disponer de un sistema de prevención y control de la contaminación, que integre en un solo acto de intervención administrativa todas las autorizaciones ambientales existentes en materia de producción y

¹¹ Según la disposición final sexta de la Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, se amplió dicho plazo en 6 meses.

gestión de residuos, incluidas las de incineración de residuos municipales y peligrosos y, en su caso, las de vertido de residuos: de vertidos a las aguas continentales, incluidos los vertidos al sistema integral de saneamiento, y de vertidos desde tierra al mar, así como las determinaciones de carácter ambiental en materia de contaminación atmosférica, incluidas las referentes a los compuestos orgánicos volátiles.

El otorgamiento de la AAI modifica el procedimiento de resolución de las demás autorizaciones sustantivas o licencias que sean obligatorias:

- La AAI precederá a las autorizaciones sustantivas de las industrias señaladas en el párrafo b) del artículo 3 de la ley 16/2002.
- Licencia municipal de actividades clasificadas regulada en el Decreto 2414/1961 (RAMINP), o en la normativa autonómica que resulte de aplicación.
- La AAI se coordinará también con el régimen aplicable en materia de contaminación atmosférica y de residuos.

Para que la finalidad de la AAI sea posible lograr para las instalaciones IPPC afectadas, se deben reunir una serie de condiciones o requisitos de distinta índole, que se comentan en el epígrafe siguiente.

7.4.2. Requisitos

Para que la AAI no se convierta en otro instrumento insuficiente de protección del medio ambiente mediante la prevención y el control de la contaminación, en la Ley 16/2002 se establecen una serie de condiciones o requisitos que se deben hacer cumplir a las instalaciones industriales afectadas y, en los que todos ellos, la administración competente en materia de medio ambiente juega un papel importante, ya que es la encargada de mediar para que éstos se cumplan (López y Ruiz de Apodaca, 2002).

Ámbito de aplicación

Para empezar, es necesario establecer el ámbito en el que se va a exigir la AAI. Éste se concreta en el artículo 2 de la Ley 16/2002 y dice literalmente:

“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 enumeradas en el Anexo 1, con excepción de las instalaciones o parte de las mismas utilizadas para la investigación, desarrollo y experimentación de nuevos procesos y productos”.

En primer lugar, es conveniente aclarar lo que dice la Disposición Final Quinta “Otras actividades distintas de las del Anexo 1” de la Ley 16/2002 y que es, de forma resumida, lo siguiente.

Dispone que el Gobierno, sin perjuicio de las normas adicionales de protección que dicten las CC.AA., podrá establecer que determinadas categorías de actividades no enumeradas en el Anejo 1 queden sometidas a notificación y registro por parte de la Comunidad Autónoma competente y en caso de incumplimientos por parte de los titulares se aplicará el régimen sancionador establecido en esta Ley, que se desarrolla en el punto Disciplina ambiental, de este mismo epígrafe.

Brevemente, se puede resumir el contenido del Anejo 1 “Categorías de actividades e instalaciones contempladas en el Artículo 2” de la Ley 16/2002, en once categorías de actividades, cada una de ellas codificadas en subcategorías y, éstas a su vez también divididas según características más específicas de las instalaciones.

Las once categorías principales se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 3: Categorías del Anejo 1 de la Ley 16/2002

1	INSTALACIONES DE COMBUSTIÓN
2	PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES
3	INDUSTRIAS MINERALES
4	INDUSTRIAS QUÍMICAS
5	GESTIÓN DE RESIDUOS
6	INDUSTRIA DEL PAPEL Y CARTÓN
7	INDUSTRIA TEXTIL
8	INDUSTRIA DEL CUERO
9	INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS Y EXPLOTACIONES GANADERAS
10	CONSUMO DE DISOLVENTES ORGÁNICOS
11	INDUSTRIA DEL CARBONO

Su implicación y distribución por epígrafes, de forma específica en la Comunitat Valenciana, se recoge en el siguiente gráfico:

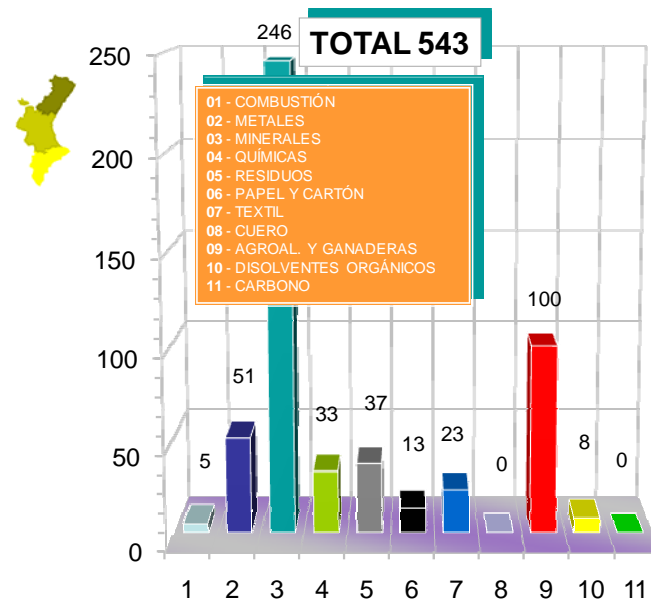


Figura 14: Distribución de actividades afectadas en la Comunitat Valenciana

Fuente: PRTR-España, agosto 2010.

Como ejemplo de ley autonómica, la Ley 2/2006 de la Comunitat Valenciana amplía mediante un Anexo II el listado de actividades sujetas a la obtención de la AAI. Algunas de estas actividades coinciden con las del Anexo I de la Ley 16/2002, sólo que modifican el umbral de producción a la baja.

Tabla 4: Categorías del Anejo II de la Ley 2/2006

1	AGRICULTURA, ACUICULTURA Y GANADERÍA
2	INDUSTRIA EXTRACTIVA Y MINERAL
3	INDUSTRIA ENERGÉTICA
4	INDUSTRIA SIDERÚRGICA
5	GESTIÓN DE RESIDUOS
6	INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS
7	PROYECTOS DE GESTIÓN DEL AGUA
8	OTROS PROYECTOS

El objetivo de la ley autonómica es que el listado de actividades sometidas a IPPC se vaya modificando y ampliando progresivamente, según vayan evolucionando las exigencias ambientales y las tecnologías limpias.

Coordinación administrativa

En el artículo 6 de la Ley 16/2002, se introduce la necesidad de que se produzca una coordinación entre las distintas administraciones públicas en cuanto a los principios de información mutua, cooperación y colaboración.

Recaltar que esto es necesario sobre todo en el proceso de tramitación de la AAI, para asegurar una eficacia y coherencia de sus actuaciones y que no se produzcan demoras en el tiempo considerables (Baucells y Vernet, 2004).

Los mecanismos de intervención ambiental o permisos ambientales que van a verse integrados en la AAI o, más concretamente, en el procedimiento de concesión de la misma se comentan a continuación.

La concesión de la Autorización de Vertidos, en el supuesto de que la puesta en marcha de las instalaciones afectadas suponga la realización de vertidos a las aguas continentales de cuencas intercomunitarias. Hasta el momento, las venían otorgando las Confederaciones Hidrográficas, de conformidad con lo establecido en la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas; pero de acuerdo con la Ley 16/2002, esto se traslada a la AAI que otorgan las Comunidades Autónomas. Ello, sin que signifique una pérdida de sus competencias, ya que el organismo de cuenca estatal deberá emitir un informe sobre la admisibilidad del vertido, o en su caso, sobre sus características, condiciones y medidas correctoras, informe que tendrá carácter vinculante para la concesión de la AAI.

Por otro lado, la Ley 16/2002 contempla mecanismos de colaboración interadministrativa para los casos en los que dicho informe vinculante no sea emitido dentro del plazo o no sea emitido. Como es obvio, las anteriores medidas suponen una modificación puntual de la Ley de Aguas, tal como se establece en la Disposición Final Segunda de la Ley 16/2002.

La Declaración de Impacto Ambiental. Las actuaciones en materia de impacto ambiental en aquellas actividades que resulten de competencia de las Comunidades Autónomas, deberán incluirse en el procedimiento de otorgamiento de la AAI según lo dispuesto en la Ley 16/2002¹².

En el caso de que corresponda a la Administración General del Estado la competencia para formular la declaración de impacto ambiental, el órgano autonómico no podrá otorgar la AAI ni, en su caso las autorizaciones sustantivas de las industrias señaladas en el artículo 3.b), sin que previamente se haya dictado dicha declaración. Una vez dictada, se remitirá una copia de la misma al órgano autonómico competente, que deberá incorporar su contenido a la resolución de AAI.

Por otra parte, existe también otro tipo de licencia, que no es de carácter ambiental, pero que es necesaria para la explotación de las industrias afectadas por la Ley 16/2002, y es la Licencia Municipal de Actividades Clasificadas, regulada por el Decreto 2414/1961 (RAMINP), o por la normativa autonómica que resulte de aplicación. Es evidente que la gran mayoría de los trámites del procedimiento de la licencia municipal de actividades clasificadas, encajan de manera casi literal en el procedimiento de otorgamiento de la AAI, por lo que resulta lógico integrar estos procedimientos en un solo trámite.

Se establece que el otorgamiento de la AAI precederá a la concesión de la licencia municipal de actividades clasificadas, y el procedimiento AAI sustituirá al procedimiento de otorgamiento de dicha licencia municipal. Por tanto, la AAI será, en su caso, vinculante para la autoridad municipal.

En su caso, a través de la ley autonómica, se incluyen en el trámite de obtención de la AAI las medidas de control de riesgos en accidentes graves, así como los trámites de la declaración de interés comunitario (impulsión simultánea).

Finalmente, en relación con industria, la AAI precederá a la autorización administrativa previa para instalaciones no liberalizadas (Real Decreto 2135/1980 y Ley 21/1992).

¹² Para profundizar en la integración de la normativa IPPC con la EIA, consultar *"Mejores técnicas disponibles y autorización ambiental integrada"*, CONAMA VII, Grupo de Trabajo 1, 2006.

En el siguiente diagrama se representa de forma simplificada cuál es el procedimiento a seguir para la AAI y las actividades a realizar¹³:

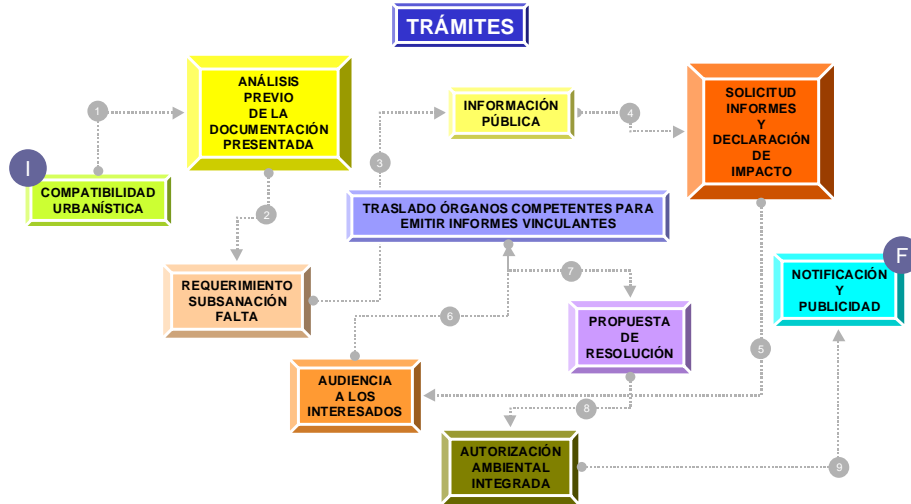


Figura 15: Procedimiento de autorización ambiental integrada
Fuente: Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana

Disciplina ambiental

Para asegurar que todo lo dispuesto en la Ley 16/2002 se cumpla, es necesario la creación de un régimen sancionador. En esta Ley, se ha tipificado un régimen específico de infracciones y sanciones, Título IV artículos 30-36, sin perjuicio de lo establecido en la legislación sectorial, que seguirá siendo aplicable.

En primer lugar, se establecen las competencias en materia de control e inspección, que recaen sobre las Comunidades Autónomas, que deberán adoptar las medidas necesarias para garantizar el cumplimiento de esta Ley. Asimismo, se obliga a someter a información pública los resultados que se obtengan de las actuaciones de control e inspección según lo establecido en la legislación de acceso a la información en materia de medio ambiente.

Las infracciones en materia de prevención y control integrados de la contaminación, se van a clasificar en:

¹³ Las actividades se detallan en el epígrafe 9.1 de esta Tesis.

- Muy graves:
 - Ejercer actividad o realizar modificaciones sustanciales sin la AAI (con daños).
 - Incumplir las condiciones de la AAI (con daños).
 - Incumplir las medidas provisionales.
 - Incumplir las obligaciones de notificación y registro según la disposición final quinta (con daños).

- Graves:
 - Ejercer actividad o realizar modificaciones sustanciales sin la AAI (sin daños).
 - Incumplir las condiciones de la AAI (sin daños).
 - Ocultar información, transmitir titularidad o realizar modificaciones no sustanciales sin comunicarlo.
 - No informar de incidentes o accidentes y dificultar las tareas de inspección.
 - Incumplir las obligaciones de notificación y registro (sin daños).

- Leves:
 - Incumplir las obligaciones de notificación (sin daños)
 - Cualquier incumplimiento de la Ley no considerado como infracción grave o muy grave.

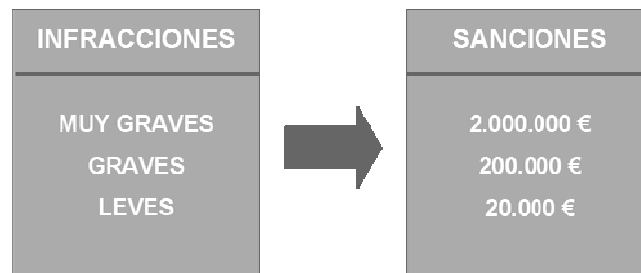


Figura 16: Infracciones y sanciones estipuladas en la Ley 16/2002
Fuente: Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana

Las infracciones citadas anteriormente podrán dar lugar a la imposición de todas o alguna de las sanciones que se especifican en el artículo 32 de la Ley 16/2002 para cada tipo de infracción, con la salvedad de que cuando la cuantía de la multa resulte inferior al beneficio obtenido por la comisión de la

infracción, la sanción se aumentará, como mínimo, hasta el doble del importe en que se haya beneficiado el infractor.

Se especifican los criterios en los que se deben de basar las autoridades competentes en la imposición de las sanciones, ya que éstas deberán guardar la debida adecuación con la gravedad del hecho que constituye la infracción.

Cabe destacar que, en aquellos supuestos en los que ante unos mismos hechos, el infractor pudiese ser sancionado con arreglo a esta Ley y a otra u otras leyes aplicables, es decir, se produzca una concurrencia de sanciones, de las posibles sanciones se le impondrá la de mayor gravedad.

Por otro lado, se indican las medidas de carácter provisional que el órgano competente podrá adoptar cuando se haya iniciado un procedimiento sancionador, y éstas son:

- Medidas de corrección, seguridad o control que impidan la continuidad en la producción del riesgo o del daño.
- Precintado de aparatos o equipos.
- Clausura temporal, parcial o total de las instalaciones.
- Parada de las instalaciones.
- Suspensión temporal de la autorización para el ejercicio de la actividad.

Finalmente, la Ley 16/2002 prevé la obligación por parte del infractor de la reposición de la situación alterada a su estado anterior, así como el pago de la correspondiente indemnización por los daños y perjuicios que se hayan producido, con la determinación expresa de que si éstos son causados a las administraciones públicas, la indemnización que corresponda se determinará y recaudará en vía administrativa.

Asimismo, se contempla la posibilidad de imponer multas coercitivas en caso de incumplimiento de la obligación de reponer la situación alterada a su estado anterior, cuya cuantía no superará un tercio de la multa prevista para el tipo de infracción cometida.

7.4.3. Contenido de la Autorización Ambiental Integrada

En el Artículo 22 párrafo 1 de la Ley 16/2002, se establecen los contenidos mínimos de la AAI. Éstos son:

- a) Los valores límite de emisión (VLE) basados en las mejores técnicas disponibles para las sustancias contaminantes, en particular, para las enumeradas en el Anexo 3 de la misma Ley, que pueda emitir la instalación. También, en su caso, los parámetros o las medidas técnicas equivalentes que los completen o sustituyan.
- b) Las prescripciones que garanticen, en su caso, la protección del suelo y las aguas subterráneas, así como la minimización de la contaminación a larga distancia o transfronteriza.
- c) Los procedimientos y métodos a emplear para la gestión de residuos que se vayan a generar.
- d) Los sistemas y procedimientos para el tratamiento y control de las emisiones y residuos, especificándose: la metodología de medición, su frecuencia y los procedimientos de evaluación de dichas mediciones.
- e) Las medidas relativas a las condiciones de explotación en situaciones distintas a las normales y que puedan afectar al medio ambiente (fugas, fallos, paradas, cierre).
- f) Cualquier otra medida o condición establecida por la legislación sectorial aplicable.
- g) En los casos en que sea competencia de la Comunidad Autónoma y cuando así sea exigible, la AAI contendrá además:
 - La declaración de impacto ambiental u otras figuras de evaluación ambiental establecidas en la normativa aplicable.
 - Las condiciones preventivas y de control necesarias en materia de accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio).

7.5. LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA SEGÚN LA LEY 2/2006

La Ley 2/2006, de 5 de mayo, de prevención de la contaminación y calidad ambiental (publicada en el D.O.G.V. el 11-05-06) define, reestructura y clarifica el sistema autorizatorio ambiental vigente en la Comunitat Valenciana, con el objeto de implantar un nuevo modelo de intervención administrativa

ambiental aplicable a todo tipo de actividades que puedan afectar al medio ambiente.

Este modelo administrativo está caracterizado por la adopción de un enfoque integrado y preventivo en el tratamiento de la contaminación, así como por su coordinación, simplicidad y agilidad, reduciendo, de este modo, las cargas burocráticas que el administrado está obligado a soportar previamente a la puesta en marcha y funcionamiento de una actividad.

El núcleo fundamental de la ley lo conforma la regulación de los tres procedimientos de intervención administrativa ambiental a los que deberán someterse las instalaciones donde se desarrollen alguna de las actividades incluidas en su ámbito de aplicación, de acuerdo con su incidencia ambiental. Estos instrumentos son: la autorización ambiental integrada, la licencia ambiental, y la comunicación ambiental. Como respaldo y garantía de la aplicación y efectividad de lo dispuesto en esta ley, se incorporan los mecanismos de inspección, vigilancia y control medioambiental, así como un régimen sancionador.

Cabe destacar que el procedimiento de AAI sustituye por completo al procedimiento previsto para el otorgamiento de la licencia municipal de actividades clasificadas, incluso en lo relativo a la expedición de esta licencia, que resulta así innecesaria para el caso de las actividades e instalaciones sujetas al régimen de la citada autorización ambiental.

La Ley 2/2006 amplía el número de instalaciones sometidas al procedimiento de AAI en la Comunitat Valenciana (CV), mediante su Anexo II. Su Anexo I coincide con el de la ley 16/2002. Otro aspecto a destacar es que esta ley se convierte en un instrumento de intervención en función del grado potencial de incidencia, no sólo sobre el medio ambiente, sino también sobre la seguridad y salud de las personas.

También se crean cuatro nuevos órganos administrativos ambientales:

- El Registro de Instalaciones de la CV, que contendrá los datos ambientales incluidos en las AAI y las licencias ambientales concedidas.
- El Registro de Emisiones de la CV, que almacenará los principales focos y emisiones de las instalaciones incluidas en los Anexos I y II de la ley 2/2006.

- La Comisión de Análisis Ambiental Integrado, cuya labor principal será la evaluación ambiental de los proyectos y la elaboración de la propuesta de resolución de las AAI del Anexo I de la ley 2/2006.
- Las Comisiones Territoriales de Análisis Ambiental Integrado (CAAI), que se encargarán de las evaluaciones ambientales de los proyectos y la propuesta de resolución de las AAI del Anexo II, así como el informe ambiental de las licencias ambientales, en determinados casos.

A continuación, se representan los instrumentos de intervención ambiental implantados por esta Ley. Además se especifican los órganos competentes que tramitan y dictan resolución, los efectos que producen y las actividades afectadas por cada uno de estos instrumentos:

SISTEMAS	ACTIVIDADES	EVALUACIÓN	RESOLUCIÓN	EFFECTOS
AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA	Anexo I (Anejo 1 IPPC)	Comisión Análisis Ambiental Integrado	DIRECTOR GENERAL 10 meses desestimada	Integra pronunciamientos sectoriales, e incluye DIA, DIC y prevención riesgos accidentes graves
	Anexo II	Comisión Territorial Análisis Ambiental Integrado	DIRECTOR TERRITORIAL 8 meses desestimada	Integra pronunciamientos sectoriales e incluye DIA, DIC y prevención riesgos accidentes graves
LICENCIA AMBIENTAL	Lista que se apruebe reglamentariamente y mientras tanto, las del Decreto 54/1990	Comisión Territorial Análisis Ambiental Integrado o Ayuntamientos	ALCALDE U ORGANO LOCAL COMPETENTE. 6 meses estimada	Sustituye licencia de actividad
COMUNICACIÓN AMBIENTAL	No AAI ni Licencia Ambiental (inocuas)	Ayuntamiento	ALCALDE U ORGANO LOCAL COMPETENTE. 1mes estimada.	Sustituye licencia de actividad inocua.

Figura 17: Sistemas de intervención ambiental en la Comunitat Valenciana
Fuente: Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana

Mediante esta ley autonómica se introducen avances en el procedimiento de obtención de la AAI:

- Se amplía el número de actividades sometidas a la AAI mediante el Anexo II de la Ley 2/2006.
- Se integran en el procedimiento tres nuevas materias: la prevención de accidentes graves, el impacto ambiental y, en parte, la declaración de interés comunitario.
- Se resuelve el problema de la AAI con las competencias locales.

El pronunciamiento final del ayuntamiento se sustituye por la emisión de un informe previo a la concesión de la AAI y de carácter obstativo en todos los aspectos de competencia municipal, informe preceptivo en que el ayuntamiento puede hacer valer sus competencias, aunque sea en un procedimiento único resuelto por la administración autonómica. Por otro lado, el permiso de obras continúa tramitándose de forma independiente de la AAI, tal y como se venía haciendo anteriormente a la aprobación de la Ley 2/2006.

En el caso de proyectos incluidos en los anexos I y II de la Ley 2/2006 sometidos a evaluación de impacto ambiental por parte del órgano ambiental de La Generalitat, el procedimiento contemplado por la normativa autonómica en materia de impacto ambiental se sustituye por el establecido en la presente ley para la obtención de la AAI. En este sentido, el estudio de impacto ambiental, junto con el proyecto objeto de AAI, se someterán de forma conjunta a los trámites de subsanación, información pública, informes y audiencia, sustituyéndose la declaración de impacto ambiental por un trámite de informe previo, preceptivo y vinculante, a emitir por el órgano ambiental de La Generalitat.

La declaración de interés comunitario, para el caso de instalaciones ubicadas en suelo no urbanizable, será independiente y previa a la resolución de la AAI.

8. MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD)

8.1. CONCEPTO

Según indica la Directiva 96/61/CE, en el punto 12 de su artículo 2, las Mejores Técnicas Disponibles (MTD), conocidas también como BAT (Best Available Techniques), son:

“La fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir, en principio, la base de los valores límite de emisión destinados a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir en general las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente”.

Dicho de otra forma, las MTD para cada proceso productivo son aquellas técnicamente relevantes por su eficacia, comercialmente disponibles y que se puedan encontrar tanto en instalaciones existentes como futuras.

La implantación de las MTD es un requisito de la normativa IPPC (art. 22.1, 3 Ley 16/2002, art. 9.4, 10 Dir. 2008/1/CE), pese a que no se obliga a ninguna técnica o tecnología específica, cuyo objetivo es alcanzar unos VLE, que tampoco se especifican en dichas leyes. Además, existe la dificultad de establecer relaciones cuantitativas entre cada MTD y los descensos de emisiones producidos al adoptar la misma. Así pues, se puede afirmar que las MTD son la base de las AAI, las cuales a su vez sustentan el sistema IPPC.

Las MTD se caracterizan por:

- Generar pocos residuos.
- Usar sustancias menos peligrosas.
- Fomentar la recuperación.
- Reducir el uso de materias primas.
- Aumentar la eficacia del consumo de energía.
- Prevenir o reducir al mínimo al impacto global de las emisiones y los riesgos para el medio ambiente.
- Disminuir el riesgo de accidentes o reducir sus consecuencias para el medio ambiente.

La Directiva IPPC determina la revisión periódica de dichas técnicas, de forma que se puedan incluir las mejoras tecnológicas que se vayan produciendo con el tiempo.

La determinación de las mejores técnicas disponibles para cada actividad industrial requiere en primer lugar una fase de difusión y promoción de la Directiva entre las empresas afectadas y, posteriormente, una importante fase de recopilación de información, con el fin de establecer cuáles son las MTD para cada proceso productivo en particular y en la situación específica de cada país miembro de la UE. Este proceso tiene la finalidad de elaborar los documentos de referencia de las MTD, también conocidos como BREF (por sus siglas en inglés, *BAT reference documents*). En esta fase pueden participar empresas, asociaciones, expertos, ONG, sindicatos, administraciones, centros tecnológicos, universidades, etc.

La información recopilada entre los diferentes países miembros de la UE se pone posteriormente en común en unas Comisiones de Trabajo (TWG) creadas para tal fin para cada sector industrial y en las que se determinan las mejores técnicas disponibles y se redactan los correspondientes documentos de referencia BREF.

La Comisión Europea designó como coordinador de estos grupos de trabajo (TWG) al Instituto de Estudios de Prospección Tecnológica de Sevilla (IPTS), el cual actúa como catalizador de ese intercambio de información.

Los documentos BREF y la determinación y aplicación de las Mejores Técnicas Disponibles, además de suponer la referencia para fijar los valores límite de emisión, van a implicar para la industria las siguientes consecuencias:

- Un reto para alcanzar un mejor comportamiento ambiental.
- La optimización de procesos y de consumo de recursos.
- Inversiones económicas de diferente cuantía, no en cuanto a la imposición de utilizar una MTD determinada necesariamente, sino de adecuar las instalaciones para alcanzar los valores de emisión, que según las MTD son alcanzables¹⁴.

¹⁴ El procedimiento de deducción fiscal de las inversiones ambientales para la Comunitat Valenciana permite deducir un % de la inversión en MTD, y se puede consultar en: http://www.gva.es/portal/page/portal/inicio/procedimientos?idioma=ES&id_proc=2541.

- Incentivar el desarrollo técnico y tecnológico para evitar, o en su caso, reducir las emisiones de sustancias contaminantes, sin que ello suponga transferir la contaminación a otro medio, es decir, potenciar más aquellas posibles soluciones que actúan sobre la fuente del problema.
- Cumplimiento de valores límites de emisión cada vez más restrictivos, en consonancia con el avance tecnológico.
- Cambiar muchos hábitos en cuanto a la información de sus actividades industriales y su afección al medio ambiente, no sólo dentro de un mismo sector o actividad industrial, sino también en cuanto a su relación con los diferentes agentes sociales.

Las consideraciones generales a tener en cuenta en la viabilidad de una MTD son:

- Descripción y aplicabilidad de la técnica.
- Condicionantes locales.
- Estudio incidencia medioambiental.
- Datos operacionales.
- Aspectos estándares y económicos.
- Potencial de implantación y desarrollo.
- Referencias, fuentes de información, normativa, etc.

Este grupo de representantes de la Comisión, la industria y los Estados Miembros, ha identificado cinco criterios para realizar una evaluación económica sobre el impacto de las MTD en la industria:

1. Estructura del mercado.
2. Estructura de la industria.
3. Elasticidad.
4. Costes de las MTD, como porcentaje de los costes totales¹⁵.
5. Velocidad de aplicación.

Esto implica que a la hora de buscar una solución tecnológica apropiada, sea preciso evaluar y conocer la “emisión requerida por los criterios ambientales particulares”, que no tiene por qué coincidir con la “emisión más reducida técnicamente alcanzable”, según ilustra la figura 18. Es decir, en la mayoría de

¹⁵ Según el Instituto Nacional de Estadística, en el año 2008 las empresas españolas invirtieron 1.533.797.410 € para la protección medioambiental.

los casos, las MTD constituyen un conjunto de soluciones múltiples, y se debe seleccionar la más apropiada para la instalación, atendiendo a los requerimientos ambientales particulares y a su viabilidad económica, de modo que el impacto total de las emisiones y los riesgos derivados de la instalación sean mínimos.

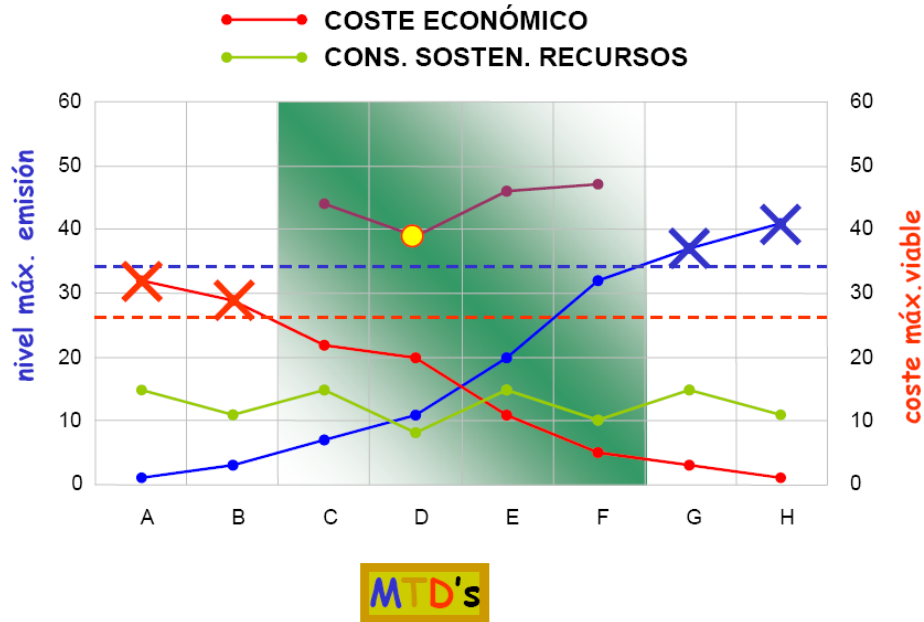


Figura 18: Selección de la MTD

Fuente: Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana

Las diferentes regiones europeas están emitiendo guías de MTD, tanto a nivel estatal como autonómico, inspiradas en cada BREF de partida, pero considerando su realidad geográfica y medioambiental. La relación actual de MTD disponibles en España se expone en el epígrafe 8.3 de esta Tesis.

Es conveniente destacar que la definición de las MTD europeas ha sido un enorme trabajo de carácter técnico, pero también ha supuesto un conflicto de intereses entre los países más avanzados en el terreno medioambiental, proclives a establecer MTD de mayor exigencia, y el resto de países, más partidarios de rebajar el listón para no comprometer su competitividad frente a los primeros.

Lo que sí está claro es que la resolución definitiva de la AAI debe considerar a la MTD en su **contexto local** donde habrá que determinar cuáles son las técnicas que se ajustan a nuestro entorno local teniendo en cuenta las particulares técnicas de la instalación y las condiciones locales del Medio Ambiente. En este sentido, en marzo de 2005 se publicó un Dictamen del Comité Económico y Social Europeo que indica textualmente lo siguiente:

La Directiva sobre la Prevención y el Control Integrados de la Contaminación, que introduce el concepto flexible de “técnicas” en vez de “tecnologías”, y que establece la necesidad de tener en cuenta “los costes y los beneficios” junto a las condiciones locales, deja a las autoridades de control nacionales o locales el deber y el derecho de determinar lo que entienden por mejores prácticas disponibles para cada instalación, teniendo debidamente en cuenta la diversidad y complejidad de los procesos industriales, las numerosas interrelaciones que existen en cada instalación entre los equipos, los procesos y los sistemas de purificación y, por último, aunque no menos importante, las condiciones locales y los métodos de trabajo.

No obstante, es importante remarcar que las MTD no son obligatorias para obtener la AAI, pero las conserjerías de medio ambiente de las CC.AA., encargadas de otorgar ésta, tomarán aquellas como referencia a la hora de establecer los VLE que deben incorporar en este permiso.

8.2. VALORES LÍMITE DE EMISIÓN, PARÁMETROS Y MEDIDAS TÉCNICAS EQUIVALENTES

Según define la Directiva IPPC, los valores límites de emisión (VLE) son:

“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 VLE 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 VLE 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”.

También define las medidas técnicas equivalentes como:

“Parámetros o medidas de referencia que, con carácter supletorio o complementario, se considerarán cuando las características de la instalación no permitan una determinación adecuada de VLE o, cuando no exista normativa aplicable”.

Para la determinación en la AAI de los VLE, se deberá tener en cuenta:

- La información suministrada, de acuerdo con lo establecido en el artículo 8.1, por la Administración General del Estado sobre las mejores técnicas disponibles, sin prescribir la utilización de una técnica o tecnología específica.
- Las características técnicas de las instalaciones en donde se desarrolle alguna de las actividades industriales IPPC, su implantación geográfica y las condiciones locales del medio ambiente.
- La naturaleza de las emisiones y su potencial traslado de un medio a otro.
- Los planes nacionales aprobados, en su caso, para dar cumplimiento a compromisos establecidos en la normativa comunitaria o en tratados internacionales suscritos por el Estado español o por la Unión Europea.
- La incidencia de las emisiones en la salud humana potencialmente afectada y en las condiciones generales de la sanidad animal.
- Los VLE fijados, en su caso, por la normativa sectorial en vigor en la fecha de la autorización.

El Gobierno, sin perjuicio de las normas adicionales de protección que dicten las Comunidades Autónomas, podrá establecer VLE para las sustancias contaminantes, en particular para las enumeradas en el Anejo 3 y, para las actividades industriales incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 16/2002. Mientras no se fijen tales valores, deberán cumplirse como mínimo los establecidos en las normas enumeradas en el Anejo 2 y, en su caso, en las normas adicionales de protección dictadas por las Comunidades Autónomas.

Tabla 5: Lista de las principales sustancias contaminantes que se tomarán obligatoriamente en consideración si son pertinentes para fijar los VLE

ATMÓSFERA	
1	Oxido de azufre y otros compuestos de azufre
2	Oxido de nitrógeno y otros compuestos de nitrógeno
3	Monóxido de carbono
4	Compuestos orgánicos volátiles
5	Metales y sus compuestos
6	Polvos
7	Amianto (partículas en suspensión, fibras)
8	Cloro y sus compuestos
9	Flúor y sus compuestos
10	Arsénico y sus compuestos
11	Cianuros
12	Sustancias y preparados respecto de los cuales se haya demostrado que poseen propiedades cancerígenas, mutágenas o puedan afectar la reproducción a través del aire
13	Policlorodibenzodioxina y policlorodibenzofuranos
AGUA	
1	Compuestos organohalogenados y sustancias que puedan dar origen a compuestos de esta clase en el medio acuático
2	Compuestos organofosforados
3	Compuestos organoestánicos
4	Sustancias y preparados cuyas propiedades puedan afectar a la reproducción en el medio acuático estén demostradas
5	Hidrocarburos persistentes y sustancias orgánicas tóxicas persistentes y bioacumulables
6	Cianuros
7	Metales y sus compuestos
8	Arsénico y sus compuestos
9	Biocidas y productos fitosanitarios
10	Materias en suspensión
11	Sustancias que contribuyen a la eutrofización (en particular nitratos y fosfatos)
12	Sustancias que ejercen una influencia desfavorable sobre el balance de oxígeno (y computables mediante parámetros tales como DBO, DQO)
Fuente: Adaptado de Anejo 3 de la Ley 16/2002	

El Gobierno, en el ejercicio de su potestad reglamentaria, y sin perjuicio de las normas adicionales de protección que dicten las Comunidades Autónomas, podrá establecer, de manera motivada, obligaciones particulares para

determinadas actividades enumeradas en el Anejo 1, que sustituirán a las condiciones específicas de la AAI, siempre que se garantice un nivel equivalente de protección del medio ambiente en su conjunto. En todo caso, el establecimiento de dichas obligaciones no eximirá de obtener la AAI. En los supuestos que reglamentariamente se determinen, se podrán establecer parámetros o medidas técnicas de carácter equivalente que complementen o sustituyan a los VLE.

De acuerdo con el anejo 4, los aspectos que deben tenerse en cuenta con carácter general o en un supuesto particular cuando se determinen las MTD definidas en el artículo 3.º, teniendo en cuenta los costes y ventajas que pueden derivarse de una acción y los principios de precaución y prevención son:

- Uso de técnicas que produzcan pocos residuos.
- Uso de sustancias menos peligrosas.
- Desarrollo de las técnicas de recuperación y reciclado de sustancias generadas y utilizadas en el proceso, y de los residuos cuando proceda.
- Procesos, instalaciones o método de funcionamiento comparables que hayan dado pruebas positivas a escala industrial.
- Avances técnicos y evolución de los conocimientos científicos.
- Carácter, efectos y volumen de las emisiones que se trate.
- Fechas de entrada en funcionamiento de las instalaciones nuevas o existentes.
- Plazo que requiere la instauración de una mejor técnica disponible.
- Consumo y naturaleza de las materias primas (incluida el agua) utilizada en procedimientos de eficacia energética.
- Necesidad de prevenir o reducir al mínimo el impacto global de las emisiones y de los riesgos en el medio ambiente.
- Necesidad de prevenir cualquier riesgo de accidente o de reducir sus consecuencias para el medio ambiente.
- Información publicada por la Comisión, en virtud del apartado 2 del artículo 16 de la Directiva 96/61/CE, del Consejo, de 24 de septiembre, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación, o por organizaciones internacionales.

Una vez se han comprobado los VLE para las sustancias que corresponda dependiendo de la actividad en cuestión, el órgano competente está en disposición de otorgar la AAI.

8.3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA (BREF)

Los BREF son los documentos de referencia de las MTD para cada actividad industrial, que aunque no tienen carácter vinculante, son utilizados para establecer los valores límite de emisión.

Son elaborados por el European IPPC Bureau (EIPPCB), que está situado en Sevilla, en el Instituto de Estudios para la Prospectiva Tecnológica (IPTS). Después, son aprobados por el Foro de Intercambio de Información (FII), y posteriormente pasan a la Comisión Europea para su aceptación definitiva.

Para cada epígrafe del Anejo I de la Directiva IPPC se establece un plan de trabajo coordinado por el IPTS y que concluye con la redacción de un documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles (BREF, "best available techniques reference document") que será remitido a la Comisión para su aprobación.

Estos documentos no tienen carácter impositivo, sino que sirven como una guía de referencia para las Administraciones competentes a la hora de establecer los valores límites de emisión en la concesión de la AAI, así como guía para elaborar las MTD específicas para cada sector industrial.

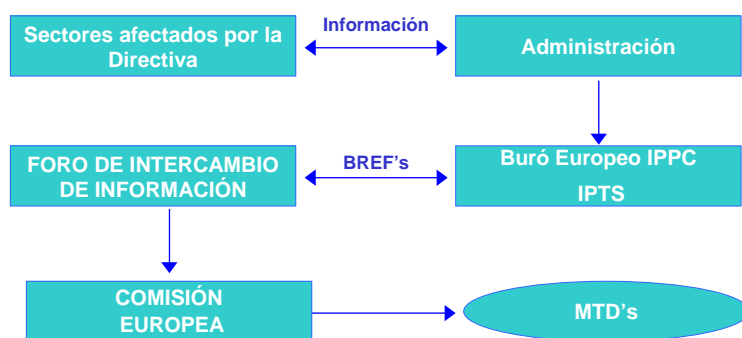


Figura 19: Esquema de trabajo seguido para la elaboración de los BREF
Fuente: Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana

El Instituto de Estudios para la Prospectiva Tecnológica (IPTS)¹⁶ fue creado en Sevilla en 1994 con el objetivo de:

- Proporcionar los análisis de tipo técnico y económico.
- Dar soporte a los órganos de decisión.
- Supervisar y analizar el desarrollo científico y tecnológico.
- Realizar impactos sectoriales, relaciones mutuas e implicaciones para el desarrollo futuro de la política comunitaria.

La Unión Europea, estableció en su día, un Programa de Trabajo cuya finalidad es la elaboración de documentos de referencia (BREF) que sirven como base para la definición de las MTD.

La lista actual de los documentos BREF aprobados, y que regularmente se van actualizando, es la siguiente:

Combustión	Cemento y cal	Pasta y papel
Amoníaco, ácidos y fertilizantes	Hierro y acero	Eficiencia energética
Química orgánica -sólidos	Cloro-sosa	Cemento y cal
Cerámica	Metalurgia férrea	Aspectos económicos y efectos cruzados ¹⁷
Refinerías crudo y gas	Metalurgia no férrea	Residuos en minería
Aguas y gases residuales en Ind.Química	Pasta y papel	Química inorgánica de gran volumen
Forja y Fundición	Refrigeración y vacío	Tratamiento de superficies con disolventes
Mataderos	Siderurgia	Tratamiento de superficies de metales y plásticos
Vigilancia de emisiones	Vidrio	Almacenamiento industrial
Incineración de residuos	Industria del curtido	Alimentos y leche
Tratamiento de residuos	Ganadería intensiva	Polímeros
Química orgánica fina	Industria Textil	Producción de electricidad
Química inorgánica especial	Química Orgánica de gran volumen	Emisiones de almacenes

¹⁶ Internet: <http://eippcb.jrc.es>

¹⁷ Este BREF es muy interesante para evaluar la viabilidad económica de una MTD.

Los BREF son documentos marcadamente técnicos, que se extienden entre un mínimo de 190 y un máximo de 900 páginas, y constan, normalmente, de 7 apartados:

- Resumen: síntesis de las características principales y más importantes.
- Prefacio: objetivos, motivaciones y manera de emplear el documento.
- Contenido: el documento se desarrolla en diferentes capítulos, pero en general consta de:
 - Una introducción sobre la industria y/o actividades de referencia (procesos y operaciones habituales, datos económicos y de producción, problemática ambiental, etc.).
 - Una explicación más o menos detallada de todo el proceso (materias primas, energía, proceso, distribución, técnicas existentes, emisiones detalladas en función del vector ambiental, normativa ambiental aplicable,...)
 - Datos e información sobre los niveles de emisión y consumo actuales que reflejan la situación de las instalaciones existentes en el momento de redactar el presente documento.
 - Las técnicas de reducción de emisiones y otras técnicas que se consideran pertinentes a la hora de determinar las MTD, y las condiciones de concesión del permiso basadas en las MTD.
 - Las técnicas existentes que se pueden considerar como MTD y los valores límite de emisión que se pueden asociar a su uso. No se proponen VLE.
 - Las técnicas que se encuentran actualmente en proceso de desarrollo y que en un futuro podrían considerarse MTD.
- Conclusiones y recomendaciones:
 - Incluye una autocrítica breve del documento donde se hace referencia a las problemáticas con las que se ha desarrollado (recopilación de datos, interpretación,...)
 - El término recomendable para revisar el documento.
- Referencias: documentos y/o trabajos empleados para el desarrollo del BREF.
- Glosario: lista de los temas y abreviaciones del documento con su significado.
- Anexos: tablas, gráficos y otras informaciones nombradas no incluidas en el documento.

A modo de resumen, se puede decir que los documentos BREF registran las MTD identificadas para cada sector, a partir del trabajo realizado por los grupos convocados por el IPTS. El objetivo principal es la determinación de los VLE que serán de obligado cumplimiento, sea cual sea la técnica que el industrial decida implantar, siempre y cuando la técnica elegida respete estos límites. Las emisiones asociadas a una MTD no equivalen siempre a VLE establecidos en una AAI, aunque así suceda en ocasiones.

Es importante mencionar que la información de los BREF nunca está completa al 100%, sino que están confiados a la información disponible. En segundo lugar, un documento BREF se refiere a un sector industrial a nivel europeo, por lo que no puede tener totalmente en cuenta consideraciones locales.

Los BREF van dirigidos a un público objetivo muy amplio:

- Industrias afectadas por la legislación IPPC. Para analizar las MTD de una instalación en concreto, generalmente será necesario consultar más de un BREF.
- Autoridades competentes para otorgar las AAI.
- Público interesado, suministradores de tecnologías...
- Otras actividades no IPPC. Ej.: empresas aseguradoras.

Para una información más detallada, se puede consultar la página web del IPTS, en la que se puede encontrar entre otras cosas todos los documentos BREF que se han ido elaborando.

Según el documento final del grupo de trabajo IPPC del CONAMA 9 (CONAMA 9, 2008), se hace precisa una mayor flexibilidad en el caso de los BREF como elemento de referencia, compatibilizándolo con estudios técnicos específicos que tengan en cuenta las particularidades locales, si es el caso.

Además de los documentos BREF europeos, desde el Ministerio y los gobiernos de las Comunidades Autónomas se están realizando las denominadas Guías Nacionales sobre las Mejores Técnicas Disponibles por sectores.

El objetivo de estas guías no es sólo dar cumplimiento a un requisito legal, sino disponer de documentos de referencia sobre las MTD, teniendo en cuenta las particularidades del mismo en España. Estas MTD del BREF correspondiente pretenden ser referencias para un debate específico a nivel local.

Actualmente (agosto 2010), las Guías Nacionales sobre las Mejores Técnicas Disponibles por sectores que están elaboradas:

- Guía MTD de la industria del cemento.
- Guía MTD de la industria de curtidos.
- Guía MTD del sector del refino.
- Guía MTD de avicultura de carne.
- Guía MTD de avicultura de puesta.
- Guía MTD del sector porcino.
- Guía MTD de productos del mar.
- Guía MTD del sector de DCE, CVM y PVC.
- Guía MTD del sector mataderos y transformados de pollo y gallina.
- Guía MTD sector azucarero.
- Guía MTD de transformados vegetales.
- Guía MTD sector cervecero.
- Guía MTD sector cárnico.
- Guía MTD sector lácteo.
- Guía MTD sector vidrio.
- Guía MTD sector forja y fundición.
- Guía MTD sector elaboración malta.
- Guía MTD sector platos preparados ultracongelados.
- Guía MTD sector producción polímeros.
- Guía MTD sector química fina orgánica.
- Guía MTD sector textil.
- Guía MTD sector tratamiento superficies metálicas/plásticas.
- Guía MTD sistemas de gestión/ tratamiento sector químico.

Otros documentos y guías de interés son:

- Guía Tecnológica Laminado en caliente.
- Guía Tecnológica Forjado con martillos.
- Guía Tecnológica Galvanización.
- Guía Tecnológica Fundición de metales ferrosos.
- Guía Tecnológica Metalurgia del cobre.
- Guía Tecnológica Metalurgia del aluminio.
- Guía Tecnológica Metalurgia del zinc.
- Guía Tecnológica Metalurgia del plomo.
- Guía Tecnológica Ferroaleaciones.

- Guía Tecnológica Tratamiento electrolítico o químico de superficies (general).
- Guía Tecnológica Tratamiento electrolítico o químico de superficies (sector automoción).
- Guía de prevención de contaminación del Sector energético: Centrales Térmicas.
- Guía Tecnológica Fabricación de cal.
- Guía Tecnológica Fabricación de vidrio.
- Guía Tecnológica Fibras minerales.
- Guía Tecnológica Materiales cerámicos de construcción.
- Guía Tecnológica Azulejos y baldosas.
- Guía Tecnológica Materiales refractarios.
- Guía Tecnológica Cerámica sanitaria.
- Guía Tecnológica Tratamiento de superficies con disolventes orgánicos. Fabricación de cintas adhesivas.
- Guía Tecnológica Tratamiento de superficies con disolventes orgánicos. Fabricación de espejos.
- Guía Tecnológica Tratamiento de superficies con disolventes orgánicos en el sector metalgráfico.
- Guía Tecnológica Fabricación de carbono.
- La industria cárnica.
- La industria cervecera.
- La industria de elaborados vegetales.
- La industria láctea.
- La industria de subproductos de origen animal.
- Libros blancos desarrollados por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental (IHOBE).
- MTD desarrolladas por el Centro Tecnológico AINIA.

Todos estos documentos de BREF, MTD, guía de interés, así como los métodos de medición se encuentran disponibles en la página web de PRTR España.

El Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana es el organismo responsable de la elaboración de las guías de MTD en esta comunidad autónoma. Actualmente, se encuentran finalizadas (disponibles en www.cma.gva.es/ctl) las guías para los siguientes sectores industriales de la Comunitat Valenciana:

- Guía de MTD para el sector del mueble y madera en la Comunitat Valenciana.
- Guía de MTD para el sector de fabricación de baldosas cerámicas en la Comunitat Valenciana.
- Guía de MTD para el sector de explotaciones intensivas de aves en la Comunitat Valenciana.
- Guía de MTD para el sector de explotaciones intensivas de cerdos en la Comunitat Valenciana.

Se encuentran en fase de elaboración:

- Guía de MTD para el sector del tratamiento de superficies metálicas en la Comunitat Valenciana.
- Guía de MTD para el sector del textil en la Comunitat Valenciana.

8.4. LA INDUSTRIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL

La industria ambiental en los países del Centro de Europa contribuye ya de manera importante a su PIB, tanto como actividad interna de los propios sectores afectados, como por el desarrollo de una industria de bienes de equipo especializada. Existen numerosos empleos en este sector y los mismos crecen en tasas anuales muy altas. Las tecnologías ambientales son uno de los tipos de ecoinnovación que la Unión Europea pretende fomentar como solución a la crisis económica de los últimos años.

La ecoinnovación es la producción, aplicación o explotación de un bien, servicio, proceso productivo, estructura organizativa o sistema de gestión que es nuevo para la empresa, cuyo resultado es, durante su ciclo de vida, reducir la contaminación, los riesgos medioambientales y otros impactos negativos asociados al uso de recursos, incluido el uso energético, en comparación con las alternativas más relevantes (Kemp y Foxon, 2007).

La ecoinnovación se está convirtiendo en un eje fundamental del desarrollo económico de la Unión Europea. Según las conclusiones de la reunión del Consejo Europeo, celebrada el 21 de octubre de 2009, se hace un llamamiento a la Comisión Europea a identificar medidas concretas y desarrollar guías con vistas a fomentar la ecoeficiencia en la nueva Estrategia de Lisboa post-2010 y en la Estrategia de Desarrollo Sostenible de la UE (Consejo de Europa, 2009).

Así pues, la industria ambiental conlleva un necesario proceso de innovación tecnológica con fuerte componente de I+D. Los mercados exteriores tienen también gran potencial para la exportación. En los últimos quince años, la industria fabricante de equipos e instalaciones, así como las ingenierías dedicadas a la protección ambiental, han tenido un crecimiento espectacular en los países industrializados, debido a la incorporación de tecnologías avanzadas y a la adopción de un grado importante de especialización.

La industria de bienes de equipo ha suministrado tanto equipos convencionales como específicos, que requieren la aplicación de tecnologías más o menos complejas y que denotan un grado de especialización elevado de la propia industria.

El subsector de empresas de ingeniería y licenciamiento de procesos ha sido primordial en el desarrollo de este segmento industrial, constituyendo una fuente muy importante de avances tecnológicos, con incidencia tanto en la propia industria ambiental como en otras actividades. La industria del Medio Ambiente se ha desarrollado en los países occidentales cuando los Poderes Públicos han obligado a los causantes de la contaminación y otros deterioros a adoptar las medidas correctoras precisas para eliminar o reducir los mismos y este mismo proceso quizás se produzca en España en los próximos años.

En un reciente estudio sobre la implementación de la Directiva IPPC en la Comunitat Valenciana, se encuestó a un total de 130 empresas IPPC. Con el objetivo de conocer cuál ha sido la penetración de las MTD como opción escogida por las empresas en los procesos de innovación tecnológica fomentados por la obtención de la AAI, se preguntó a los encuestados sobre el grado de implantación de MTD, a lo cual un 28% respondieron que sólo introdujeron MTD, mientras que un 45% introdujeron tanto MTD como otras tecnologías no incluidas en los catálogos (IMEDES, 2009). Esto conlleva a pensar que la aplicación de las MTD es media-baja. En el epígrafe 10.2.3 de esta Tesis, se analizará la intensidad con la que las resoluciones de AAI hacen referencia a las MTD, y las razones a que se debe.

Mantenimiento

En todos los casos, es imprescindible pensar en el mantenimiento cuando se prevé usar las mejores técnicas disponibles para minimizar la incidencia

ambiental de las diferentes actividades económicas. Generalmente se dedican los recursos precisos a la inversión inicial pero después se regatean incluso recursos muy necesarios para efectuar un adecuado mantenimiento que incluso debería ser si no predictivo, si al menos preventivo.

Cualquier empresa —grande, mediana o pequeña— y que se dedique a cualquier actividad fabril, que desee operar con las mejores técnicas disponibles deben empezar su tarea revisando cómo realiza el mantenimiento y qué mejoras puede obtener dedicando una mayor atención al mismo.

En casi todas las empresas se han reducido las plantillas de mantenimiento, encargando esta tarea a servicios externos, dando lugar a una destecnificación de esta función tan importante.

Tanto los servicios externos como el personal interno que tiene que colaborar en tareas de mantenimiento —que no son las suyas— como es el caso de explotación, seguridad, etc., no suelen tener la formación específica que se requiere en mantenimiento.

Si, además, se tiene en cuenta la constante introducción de nuevas tecnologías en los procesos fabriles y específicamente en el control de los mismos, en instrumentación y toda el área de la automatización se aprecia la creciente dificultad de los trabajos de mantenimiento.

La eficacia del mantenimiento se puede medir por cuatro factores: la seguridad; la calidad; el coste y el tiempo de respuesta. En casi todas las industrias todo el control es electrónico y se ha informatizado el mantenimiento. Pero, cada día resulta más patente que el aspecto clave, es el factor humano.

Además del mantenimiento, son fundamentales las prácticas de gestión, desde los códigos de conducta hasta los más simples manuales de operación enfocados hacia las buenas prácticas industriales, ganaderas, agrícolas o de servicios.

Subproductos

Es evidente que no existen las "tecnologías limpias" totales, es decir, sin desechos. Conforme se utilizan tratamientos para eliminar o reducir las emisiones de unos contaminantes se generan otros desechos o en el mejor de

los casos, unos subproductos. Por consiguiente, al seleccionar y definir el empleo de las mejores tecnologías deberán considerarse también los siguientes factores:

- El consumo de energía por parte de los procesos de tratamiento de los gases
- El incremento del consumo de agua y de los consiguientes tratamientos de depuración de aguas residuales
- El consumo de reactivos
- La eliminación de residuos sólidos
- La eliminación de fangos

Como siempre, es oportuno aplicar un conjunto de medidas que contribuyen a que el uso de las mejores técnicas disponibles refuerce el efecto de implantación de nuevas tecnologías. Entre ellas hay que citar en primer lugar la legislación, que es el motor verdadero de las actuaciones empresariales, los incentivos, las medidas disuasorias de carácter económico (tasas, cánones) y los acuerdos voluntarios negociados que permiten establecer un mercado de emisiones, a través de los permisos negociados o intercambio de autorizaciones de emisiones.

Las tecnologías con mayor campo de aplicación en el dominio energético son las orientadas hacia un mayor rendimiento energético y en consecuencia, una reducción de costos y en conjunto más limpias al disminuir mucho las emisiones. Entre ellas cabe citar la cogeneración y los ciclos combinados.

Del mismo modo que en las instalaciones de combustión es frecuente una sustitución de combustibles o una mezcla de varios (por ejemplo, carbón con mayor o menor contenido de azufre) para alcanzar la limitación de emisiones de SO_2 y SO_3 (SO_x) a la atmósfera que exigen las legislaciones vigentes (Convenios internacionales: Ginebra (1979) y sus Protocolos de Helsinki (1985) y Oslo (1994); UE; Nacional, Regional y Local), también se procede de forma semejante en lo que concierne a las materias primas de ciertos procesos químicos, metalúrgicos y otros.

El desarrollo más completo del concepto mejores técnicas disponibles se ha producido en el dominio de la contaminación del agua. La lucha contra la contaminación de las aguas tiene como fin preservar, todo lo posible, la calidad natural de las aguas superficiales y de las subterráneas, así como de las

marinas de la zona del litoral, proteger la biocenosis que depende de estas aguas (fauna y flora) y reducir los niveles de contaminación existentes, con objeto de proteger la salud pública y permitir satisfacer las necesidades que dependen de las aguas, en las mejores condiciones económicas y en cantidad suficiente para atender los diversos usos.

La gestión del agua requiere la participación activa de los poderes públicos y de los usuarios y consumidores. La lucha contra la contaminación de las aguas deberá realizarse teniendo en cuenta las interrelaciones e interacciones de los contaminantes del aire, del agua y del suelo.

La aplicación de lo regulado en las Leyes de Aguas y Costas y sus Reglamentos, así como las Normas adicionales de las Autonomías y las nuevas e importantes Directivas de la UE, obligan a numerosas industrias a adoptar medidas correctoras que, previamente, exigen un diagnóstico o auditoría de la situación actual en cuanto a consumo de agua, recirculación de la misma para reducir el volumen de vertido, caracterización de efluentes, aforos de los vertidos, análisis de la depuración precisa, cálculo del canon de saneamiento y su posible disminución, costos de la depuración, inversiones precisas y su financiación, obtención de subvenciones, reutilización de subproductos, ahorro de energía y modificación de procesos.

Existen grandes diferencias en la aplicación del concepto MTD en el caso del agua y en el del aire. En el caso del aire, los objetivos de calidad del aire son iguales en cualquier punto de España y de la Unión Europea (valores de referencia objetivo de la calidad del aire para situaciones atmosféricas admisibles o valores umbrales de alerta de la calidad del aire para situaciones de emergencia).

Pero en el caso del agua es muy distinto, puesto que la calidad del agua es función del uso a que se destina y en consecuencia, los objetivos de calidad pueden ser diferentes en los distintos cursos de agua, tramos de un río, embalses y acuíferos subterráneos, y lo mismo sucede en las zonas costeras, respecto a las aguas marinas. Los planes hidrológicos de cada cuenca deben fijar los diferentes objetivos de calidad en sus ríos o tramos de los mismos, embalses, lagunas y acuíferos, teniendo en cuenta los usos actuales y los futuros previstos del agua en ese curso de agua y zona de influencia, las necesidades de los ecosistemas acuáticos (fauna y flora) mediante el respeto de caudales ecológicos suficientes para el desarrollo de la biota acuática y las paisajísticas, así como para la conservación de caudales y de su entorno.

9. ANÁLISIS DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA

En este epígrafe se pretende analizar:

- 1º) El conjunto de actividades o tareas que son necesarias realizar para la obtención de la AAI.
- 2º) Los tiempos asociados a las mismas.
- 3º) La viabilidad del procedimiento de concesión propuesto en la Ley 16/2002.

Con este análisis se pretende conocer minuciosamente el procedimiento administrativo de la AAI, de forma que este instrumento pueda coordinarse eficazmente con la metodología que se propone en esta Tesis.

9.1. PROCEDIMIENTO DE CONCESIÓN

En este apartado se analiza, paso a paso, el procedimiento administrativo que se lleva a cabo para el otorgamiento de la AAI.

Cabe apuntar que, desde el punto de vista estrictamente del procedimiento, en todos aquellos aspectos no regulados por la Ley 16/2002, la concesión de la autorización ambiental integrada se ajustará a lo establecido en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

A lo largo del Capítulo II de la Ley 16/2002, se encuentran todas las actividades a realizar para la solicitud y concesión de la AAI, que se van a analizar a continuación.

1. Informe de compatibilidad urbanística

El titular de la instalación deberá solicitar al Ayuntamiento en cuyo territorio se pretende ubicar, la expedición de un informe acreditativo de la compatibilidad del proyecto con el planeamiento urbanístico, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 15 de la Ley 16/2002.

Deberá emitirse, previa solicitud del interesado, en el plazo máximo de 30 días. En caso de no hacerlo, dicho informe se suplirá con una copia de la solicitud

del mismo. Dicho informe, además, no sustituye a la licencia de edificación u obras la cual se inserta en el marco de las competencias reconocidas al Ayuntamiento en materia de disciplina urbanística, y como tal es independiente de la emisión del citado informe¹⁸.

Cabe destacar que, en todo caso, si el informe urbanístico fuera negativo y siempre que se haya recibido en la Comunidad Autónoma con anterioridad al otorgamiento de la AAI, el órgano competente dictará resolución motivada poniendo fin al procedimiento y se archivarán las actuaciones. En ese caso, el titular de la actividad podrá interponer el recurso administrativo correspondiente.

La documentación que el titular de la actividad o instalación proyectada debe adjuntar a la petición de emisión del tal informe municipal, consiste en:

- Plano de emplazamiento de la actividad o instalación proyectada.
- Memoria técnica descriptiva de la actividad, explicitando en ella la naturaleza y características principales de la misma.
- Referencia a las necesidades de uso y aprovechamiento del suelo en que se ubique la actividad.
- Requerimientos de la instalación proyectada respecto a los servicios públicos municipales.

El contenido de este informe se refleja en el artículo 24 del Decreto 127/2006 de la Comunitat Valenciana.

2. Solicitud de la AAI

La solicitud de la AAI se presentará ante el órgano designado por la Comunidad Autónoma en cuyo ámbito territorial se vaya a ubicar la instalación. En la Comunitat Valenciana, el órgano que ostenta actualmente las competencias en materia de medio ambiente es la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.

¹⁸ El órgano municipal competente para la emisión del informe de compatibilidad urbanística es el Alcalde, en virtud de la cláusula residual de asignación de atribuciones prevista en el artículo 21.1.s) de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Básica del Régimen Local, y para el caso de los municipios de gran población a que se refiere el artículo 121.1 de esta Ley, a la Junta de Gobierno Local u órgano unipersonal en quien hubiera delegado la misma.

En el artículo 12 de la Ley 16/2002, se establece que el contenido de la solicitud de la AAI contendrá, al menos, la siguiente documentación:

- Proyecto básico de la actividad¹⁹.
- Informe de compatibilidad urbanística o, en su caso, copia de la petición de tal informe, en la que figure la fecha de presentación ante el registro municipal.
- Si corresponde, la documentación exigida por la legislación de aguas para la autorización de vertidos a las aguas continentales y por la legislación de costas para la autorización de vertidos desde tierra al mar. En caso de vertidos a las aguas continentales de cuencas intercomunitarias, esta documentación se remitirá al organismo de cuenca por el órgano ambiental de la Comunidad Autónoma ante el que se ha presentado la solicitud, para que manifieste: si es necesario que el solicitante aporte más documentación, si el vertido es admisible y, en su caso, determinar las características del mismo y las medidas correctoras para conservar el buen estado ecológico de las aguas. Este informe tendrá carácter preceptivo y vinculante y deberá emitirse en el plazo máximo de seis meses desde la recepción del expediente.
- La determinación de los datos que, a juicio del solicitante gocen de confidencialidad de acuerdo con las disposiciones vigentes.
- Cualquier documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos de la legislación sectorial aplicable: fianzas o seguros obligatorios.
- Cualquier otra información y documentación que se determine en la normativa aplicable.
- Un resumen no técnico de todas las indicaciones especificadas en los puntos anteriores, para facilitar su comprensión en el trámite de información pública.
- Por último, como se cita en el punto Coordinación administrativa, del presente capítulo, en aquellas actividades que resulten de competencia de las Comunidades Autónomas, deberá incluirse en la solicitud de AAI el estudio de impacto ambiental y demás documentación exigida por la legislación que resulte aplicable.

El tiempo estimado para este proceso es nulo ya que corresponde al acto de simple presentación de la solicitud.

¹⁹ Su contenido se detalla en el epígrafe 9.4 de esta Tesis.

3. Verificación de la solicitud

Una vez recibida la solicitud en el órgano competente, se realizará un análisis previo de la documentación presentada y, en el caso de no ser correcta, se hará el requerimiento al solicitante para que, en el plazo de 10 días, subsane la falta o acompañe los documentos exigidos comentados en puntos anteriores.

4. Inicio de expediente

Cuando se estime que la documentación se ajusta a los requisitos, se emitirá una resolución admitiendo a trámite la solicitud de AAI. Una vez admitida la solicitud, el órgano ambiental deberá remitir el expediente a las administraciones públicas y órganos que deban intervenir en la resolución.

5. Análisis previo del contenido

Los órganos que participan en la tramitación de la AAI, así como el ayuntamiento donde pretenda ubicarse la instalación, deberán pronunciarse sobre la suficiencia de la documentación, en el plazo máximo de 1 mes a contar desde su recepción.

6. Requerimiento de documentación adicional

En el caso de que éstos detecten insuficiencias en la documentación, el órgano competente lo pondrá en conocimiento del titular para que éste la complete o enmiende.

A los efectos del cumplimiento del plazo de resolución de la AAI, no se computan los periodos de tiempo empleados por la administración para requerir la documentación ambiental.

7. Presentación de documentación adicional

El Titular dispondrá de 10 días para completar o enmendar la documentación requerida.

8. Preparación de la información pública

Se estima que el órgano ambiental competente puede invertir un máximo de 15 días en preparar dicho trámite.

9. Información pública

El órgano ambiental someterá la solicitud de AAI junto con la documentación exigida, al trámite de información pública durante un período de 30 días, mediante su publicación en el Diario Oficial de la Comunidad Autónoma correspondiente, y su difusión a través del sistema informático.

Este periodo de información pública será común para todos aquellos procedimientos cuyas actuaciones se integren en el de la AAI, como se comentó, la licencia de vertidos, la declaración de impacto ambiental, la licencia municipal, etc. Se exceptuarán de este trámite de información pública aquellos datos de la solicitud que, de acuerdo con la legislación vigente, gocen de confidencialidad.

Una vez finalizado el trámite, el órgano ambiental remitirá el expediente junto con las alegaciones presentadas a todas aquellas administraciones públicas y órganos que deban intervenir en la resolución de la AAI.

10. Análisis de la información pública

Se estima que el órgano ambiental competente puede invertir un máximo de 15 días en analizar las alegaciones presentadas.

11. Preparación y envío de informes

Una vez concluido el período de información pública, el órgano competente para otorgar la autorización ambiental integrada remitirá copia del expediente, junto con las alegaciones y observaciones recibidas, a los órganos que deban pronunciarse sobre las diferentes materias de su competencia.

Se estima que el órgano ambiental competente puede invertir un máximo de 10 días en preparar y enviar estos expedientes.

12. Informe del Ayuntamiento

El órgano ambiental remitirá al Ayuntamiento en cuyo territorio se vaya a ubicar la instalación, el expediente completo junto con las alegaciones, y éste deberá emitir en el plazo de 30 días un informe sobre la adecuación de la instalación en todos los aspectos que sean de su competencia²⁰.

13. Informe del organismo de cuenca

En los casos en los que la actividad requiera del organismo de cuenca la emisión de informe vinculante sobre la admisibilidad del vertido, se estará a lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley 16/2002, así como en lo dispuesto en los convenios de colaboración que la Comunidad Autónoma suscriba. Dicho informe deberá emitirse en el plazo máximo de seis meses; de no ser así, se dispone de un mes más para emitirlo urgentemente.

14. Declaración de impacto ambiental

Previamente a la elaboración de la propuesta de resolución regulada en el artículo 20 de la Ley 16/2002, deberá emitirse la correspondiente declaración de impacto ambiental (DIA).

²⁰ Según el artículo 30.2 de la Ley 2/2006 de la CV, corresponde al Ayuntamiento emitir informe sobre la adecuación de la instalación *“todos aquellos aspectos ambientales de la actividad que sean de competencia municipal, en particular, los relativos a ruidos, vibraciones, calor, olores y vertidos al sistema de saneamiento o alcantarillado municipal y, en su caso, los relativos a incendios, seguridad o sanitarios”*.

15. Preparación de la audiencia

Se estima que el órgano ambiental competente puede invertir un máximo de 30 días en preparar la audiencia de los interesados.

16. Audiencia de interesados

Previa a la elaboración de la propuesta de resolución, el órgano ambiental dará audiencia al interesado para que en 10 días alegue lo que estime conveniente y presente, en su caso, la documentación que considere.

En el caso de que el órgano competente de la Comunidad Autónoma considere que el funcionamiento de la instalación para la que se solicita la AAI, pudiera tener efectos negativos y significativos en otro Estado Miembro de la Unión Europea, o cuando así lo considere otro Estado Miembro, se remitirá una copia de la solicitud a dicho Estado, para que pueda formular las alegaciones que considere oportunas antes que se adopte la resolución definitiva.

17. Traslado de alegaciones

Cuando en el trámite de audiencia se hubieran realizado alegaciones, se dará traslado de las mismas a los órganos competentes para emitir informes vinculantes, para que manifiesten su parecer, en el plazo máximo de 15 días.

18. Evaluación ambiental de la actividad IPPC

El órgano ambiental competente realizará el análisis de los efectos y resultados medioambientales de la actividad que comprenda su descripción y, específicamente, las instalaciones, las materias primas y auxiliares, los procesos, los productos y el consumo de recursos naturales y energía, y las emisiones de cualquier tipo y sus repercusiones en el medio considerado en su conjunto.

La evaluación ambiental de las actividades IPPC tiene una importancia fundamental, pues de ella depende que en la resolución de la AAI se integren

todos los valores ambientales y de participación pública que promueve la Directiva IPPC. La optimización de esta fase del trámite de obtención de la AAI es el objeto principal de esta Tesis Doctoral.

19. Propuesta de resolución

A la vista de la documentación presentada con la solicitud, de las alegaciones efectuadas en la información pública, de los informes emitidos por las administraciones y órganos intervinientes, de la DIA, en su caso, y del trámite de audiencia a los interesados, el órgano ambiental llevará a cabo una evaluación ambiental del proyecto y elaborará una propuesta de resolución, incorporando las condiciones o medidas correctoras necesarias para un adecuado funcionamiento de la actividad.

La propuesta de resolución se presenta ante una comisión formada por representantes de las administraciones intervinientes en el trámite de la AAI, y que se reúne al efecto de aprobar dicha propuesta.

20. Resolución

El órgano competente para otorgar la AAI dictará la resolución que ponga fin al procedimiento en el plazo máximo de 10 meses, a contar desde la fecha en que la solicitud haya tenido entrada en el registro del órgano competente en materia de medio ambiente.

Transcurrido el plazo máximo de 10 meses sin haberse notificado resolución expresa, podrá entenderse desestimada la solicitud presentada (silencio negativo), debido a que en el artículo 8 de la Directiva IPPC, se exige de forma expresa que este tipo de instalaciones cuenten con el permiso escrito en el que se incluya el condicionado ambiental de su funcionamiento, lo que impide la aplicación del silencio positivo.

21. Notificación de la resolución

El órgano competente para otorgar la AAI, notificará la resolución a:

- El o los solicitantes.
- Al Ayuntamiento donde se vaya a ubicar la instalación.
- A los distintos órganos que hayan emitido informes vinculantes.
- En su caso, al órgano estatal competente para otorgar las autorizaciones sustantivas señaladas en el artículo 11.2.a de la Ley 16/2002.
- En el caso de que se trate de actividades con efectos transfronterizos, al Estado Miembro afectado.

En cuanto a la publicidad, de conformidad con la legislación sobre acceso a la información en materia de medio ambiente, que reconoce el derecho a acceder a las resoluciones de las autorizaciones ambientales integradas y sus modificaciones posteriores, las CC.AA. las harán públicas en sus respectivos boletines oficiales.

Resumen del proceso de concesión

Para una mejor comprensión y visualización del procedimiento administrativo para la obtención de la AAI, se proponen los siguientes esquemas:

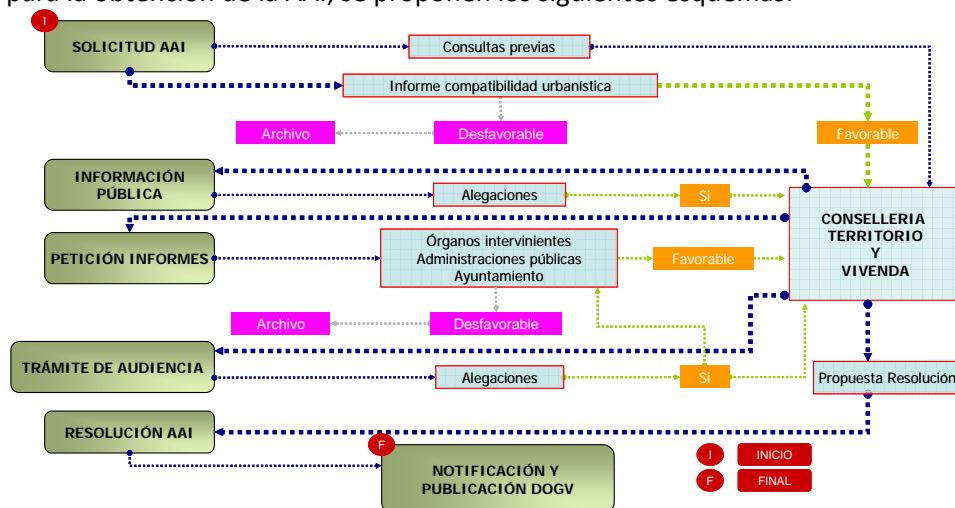


Figura 20: Etapas de la Ley 16/2002 para el proceso de concesión de la AAI
Fuente: Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana

Para el caso concreto de la Comunitat Valenciana, figurando como autoridad competente la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, se obtiene los siguientes procesos de solicitud y concesión de la AAI, según la distinción que se efectúa en la Ley 16/2002 entre instalaciones nuevas y existentes que a continuación se define.

Las instalaciones nuevas, cuya construcción se ejecuta a partir de la entrada en vigor de la Ley 16/2002, seguirán el procedimiento dispuesto en la misma y comentado anteriormente.



Figura 21: Flujo básico de la AAI en la Comunitat Valenciana para instalaciones nuevas
Fuente: Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana

Aquellas instalaciones que ya están en funcionamiento a fecha de entrada en vigor de la Ley 16/2002, estarán supeditadas también a lo establecido por la citada Ley. Estas instalaciones podían funcionar provisionalmente, estando obligadas a solicitar la AAI antes del 1 de enero de 2007.

9.2. OTRAS ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS

Terminada la instalación, y con carácter previo al inicio de la actividad, el titular deberá presentar ante el órgano competente en materia de medio ambiente un certificado de puesta en marcha que certifique que la instalación autorizada se ajusta al proyecto aprobado y, a las condiciones y medidas

correctoras impuestas en la AAI. Dicho certificado deberá ser emitido por técnico competente y debidamente visado por el colegio profesional correspondiente. En cualquier caso, el órgano competente en materia de medio ambiente podrá llevar a cabo cuantas visitas de comprobación considere oportunas a fin de verificar.

En el artículo 24 de la Ley 16/2002, se explican los motivos y las maneras de proceder en el caso de que se produzca la acción de impugnación. Se pueden distinguir dos tipos de impugnación:

- Primera: Los interesados, podrán oponerse a la resolución administrativa desfavorable que ponga fin al procedimiento de concesión de la AAI, mediante la impugnación de la misma. Los interesados, podrán oponerse a los informes vinculantes emitidos en el caso de que los citados informes impidiesen el otorgamiento de la AAI, mediante la impugnación de la resolución administrativa.
- Segunda: por el organismo de cuenca, 6+1 meses antes de la resolución mediante el informe vinculante, y después de realizar la resolución sin haber emitido el citado informe.

En lo que concierne a la renovación de la AAI, artículo 25 de la Ley 16/2002, es necesario empezar diciendo que la citada autorización, con todas sus condiciones, se otorgará por un plazo máximo de ocho años, transcurrido el cual, deberá ser renovada y, en su caso, actualizada en periodos sucesivos.

Se establece que, con una antelación mínima de diez meses antes del vencimiento del plazo de vigencia de la AAI, el titular de la misma, solicitará su renovación. Si una vez vencido el plazo de vigencia de la autorización, el órgano competente para otorgarla no hubiera dictado resolución expresa sobre la solicitud de renovación, ésta se considerará estimada y, por tanto, renovada la AAI en las mismas condiciones (aplicación del silencio positivo). La solicitud de renovación se tramitará por un procedimiento simplificado que se establecerá reglamentariamente y cuyo diagrama se adjunta a continuación.



Figura 22: Renovación de la autorización ambiental integrada
Fuente: Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana

Según lo establecido en el Artículo 26 de la Ley 16/2002, la AAI se podrá modificar en los siguientes casos:

- Cuando la contaminación producida por la instalación haga necesario la revisión de los valores límite de emisión impuestos.
- Cuando resulte posible reducir significativamente las emisiones sin imponer los costes excesivos de aplicar las mejores técnicas disponibles.
- Cuando para la seguridad del funcionamiento del proceso o actividad sea necesario emplear otras técnicas.
- Cuando el Organismo de Cuenca estime que existen circunstancias que justifiquen la revisión o modificación de la autorización en lo relativo a vertidos al dominio público hidráulico de cuencas intercomunitarias.
- Cuando lo exija la legislación sectorial aplicable a la instalación.

Para concluir, es necesario aclarar que la modificación de la AAI no dará derecho a indemnización y se tramitará por un procedimiento simplificado que será establecido reglamentariamente.

En el artículo 30 de la Ley 16/2002, se establece que las Comunidades Autónomas serán las competentes para adoptar las medidas de control e inspección necesarias para garantizar el cumplimiento de todo lo dispuesto en esta Ley. Además, añade la obligación de poner a disposición del público los resultados de las actuaciones de control e inspección, según lo establecido en la legislación sobre el derecho de acceso a la información en materia de medio ambiente.

Así, el órgano competente, al otorgar la AAI deberá tener en cuenta en el funcionamiento de las instalaciones:

- La adopción de medidas adecuadas de prevención de la contaminación, basadas en las MTD.
- Evitar en la medida de lo posible, la producción de residuos y, si esto no es posible, gestionarlos de manera eficiente.
- Utilización de energía, agua, materias primas y otros recursos de manera eficiente.
- Adoptar medidas necesarias de prevención de accidentes graves.
- Establecer medidas necesarias para evitar riesgos de contaminación cuando cese la explotación de la instalación.

Cada Comunidad Autónoma, se encargará de disponer información sistematizada sobre:

- Las principales emisiones y focos de las mismas.
- Los VLE autorizados, las MTD, las características técnicas de la instalación y las condiciones locales del medio ambiente.
- Los titulares de las instalaciones notificarán, al menos una vez al año, a las CC.AA. donde estén ubicadas, los datos sobre las emisiones correspondientes a la instalación y, éstas, remitirán la información al Ministerio de Medio Ambiente en el plazo máximo de tres meses desde la entrada en vigor de esta Ley, y posteriormente con una periodicidad mínima anual, para la elaboración del Inventario Estatal de Emisiones, Publicación de un inventario de emisiones de las actividades industriales afectadas por la presente Directiva y, su comunicación a la Comisión Europea.

Para garantizar el cumplimiento de lo expuesto anteriormente y en definitiva el cumplimiento de la Ley 16/2002 sobre Prevención y Control Integrados de la Contaminación, se ha tipificado en la misma un régimen sancionador.

9.3. SIMULACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA

9.3.1. Tipos de procesos de obtención de la AAI

Como consecuencia de las diferentes actuaciones del procedimiento de obtención de la AAI, es posible encontrar diferentes casos que a continuación se detallan.

Proceso favorable y completo

Es aquel procedimiento en el cual, el informe de compatibilidad urbanística emitido por el Ayuntamiento en cuyo territorio se ubicará la instalación, es favorable y además, interviene de forma activa el Organismo de Cuenca competente debido a que la actividad que se va a desarrollar, precisa de la autorización de vertidos al dominio público hidráulico intercomunitario.

CONDICIONES	EFFECTOS
Informe Compatibilidad Urbanística Organismo de Cuenca	FAVORABLE INTERVIENE

Así pues, si se detallan todas actividades que tendrán lugar en el procedimiento de obtención de la AAI para este caso, resultan las que se numeran en la siguiente tabla:

1.	Informe de compatibilidad urbanística	SI
2.	Solicitud de la autorización ambiental integrada	SI
3.	Verificación de la solicitud	SI
4.	Inicio de expediente	SI
5.	Análisis previo del contenido	SI
6.	Requerimiento documentación adicional	SI
7.	Presentación de la documentación	SI
8.	Preparación de la información pública	SI
9.	Información pública	SI
10.	Análisis de la información pública	SI
11.	Preparación y envío de informes	SI
12.	Informe del Ayuntamiento	SI
13.	Informe del Organismo de Cuenca	SI
14.	Declaración de impacto ambiental	SI
15.	Preparación audiencia	SI
16.	Audiencia interesados	SI
17.	Traslado alegaciones	SI
18.	Evaluación ambiental	SI
19.	Propuesta de resolución	SI
20.	Resolución	SI
21.	Notificación de la resolución	SI

Proceso favorable y parcial

Es aquel procedimiento en el cual, el informe de compatibilidad urbanística emitido por el Ayuntamiento en cuyo territorio se ubicará la instalación, es favorable pero en este caso, no es necesaria la intervención del Organismo de Cuenca competente debido a que la actividad que se va a desarrollar, no precisa de autorización de vertidos al dominio público hidráulico intercomunitario.

CONDICIONES	EFFECTOS
Informe Compatibilidad Urbanística Organismo de Cuenca	FAVORABLE NO INTERVIENE

Las actividades que tendrán lugar en el procedimiento de obtención de la autorización ambiental integrada en este caso, serán las mismas, excepto la intervención del Organismo de Cuenca.

Proceso desfavorable

El proceso desfavorable se entiende como aquel procedimiento que no ha dado lugar a la obtención de la AAI. Las causas que pueden originar esta situación son las siguientes:

- La inexistencia de compatibilidad urbanística y, por lo tanto, la emisión del correspondiente informe desfavorable por parte del Ayuntamiento en cuyo territorio se pretendía ubicar la instalación. En este caso, el procedimiento se interrumpe y se archiva, no dando lugar a ninguna de las actividades que siguen en el proceso de obtención de la AAI.
- El Órgano de Cuenca competente ha emitido informe vinculante desfavorable por considerar que el vertido es inadmisibles, impidiendo el otorgamiento de la AAI y, por tanto, dictándose resolución motivada denegándose la autorización.
- Otras causas a analizar (p.ej. incumplimiento de medidas correctoras, etc.).

Los procesos desfavorables indicados en el este apartado, solamente tendrían consecuencias jurídicas para el interesado, en el sentido que se arbitren posibles impugnaciones o recursos.

9.3.2. Tiempos asociados a las actividades

Para poder llevar a cabo el cálculo o estimación de los tiempos asociados a las distintas actividades que comprende el procedimiento de obtención de la AAI, es conveniente realizar una clasificación de las mismas, según pertenezcan estrictamente o no al procedimiento de obtención de la citada autorización.

Así, se puede diferenciar entre:

- Actividades previas: aquellas que se realizan previamente, como su nombre indica y, son las anteriores a la presentación de la solicitud de la AAI ya que forman parte de su contenido.
- Actividades propias: aquellas que se van desarrollando una vez presentada la solicitud y a medida que avanza el procedimiento de obtención de la AAI.
- Actividades posteriores: aquellas que se realizarán, una vez dictada la resolución por parte del órgano competente.

Dentro de la clasificación anterior, se pueden distinguir también las actividades según:

- Tiempos límite: son aquellos que están perfectamente determinados en la Ley 16/2002, o en otras como la Ley 30/92, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común (coincide con los tiempos máximos legales).
- Tiempos flexibles: son aquellos que no están determinados en la Ley 16/2002 y, que han sido estimados en base a las documentaciones y estudios realizados por la Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Comunitat Valenciana.

En la siguiente tabla, se muestra como quedan clasificadas las actividades que comprende el procedimiento de obtención de AAI, de acuerdo con esta clasificación:

Tabla 8: Clasificación de actividades según los tiempos asociados	
TIEMPOS LÍMITE (*) según Ley 16/2002 (**) según Ley 30/92	1. Informe de compatibilidad urbanística (*) 9. Información pública (*) 12. Informe del ayuntamiento (*) 13. Informe del Organismo de Cuenca (*) 14. Impacto ambiental (**) 16. Audiencia interesados (*)
TIEMPOS FLEXIBLES	3. Verificación solicitud 4. Inicio de expediente 5. Análisis previo de la documentación 7. Presentación de la documentación adicional 8. Preparación de la información pública 10. Análisis de la información pública 11. Preparación y envío de informes 18. Evaluación ambiental 19. Propuesta de resolución 20. Resolución 21. Notificación de la resolución
Fuente: Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana	

Las actividades que no aparecen en esta tabla es porque sus tiempos de realización son nulos, es decir, son meras acciones inmediatas.

También, resulta conveniente establecer las competencias para cada una de las actividades descritas anteriormente que comprenden el procedimiento de solicitud y obtención de la AAI, en cada uno de los tipos de procesos objeto de estudio. De esta forma, los tiempos asociados estimados a cada uno de los tipos de procesos de obtención de la AAI, son:

Proceso favorable y completo

En la tabla siguiente, se recoge para cada actividad, el tiempo estimado para su realización, el órgano competente y los artículos de la Ley 16/2002 y del Decreto 127/2006 del Consell de la Generalitat, donde se contemplan:

Tabla 9: Tiempos asociados y competencias del proceso favorable y completo de la AAI

ACTIVIDADES A REALIZAR	TIEMPO ESTIMADO	ÓRGANO COMPETENTE	ART. LEY 16/2002
1.	Informe Compatibilidad Urbanística (*)	30 DIAS	AYUNTAMIENTO
2.	Solicitud	-	INTERESADO
3.	Verificación solicitud	10 DIAS	ORG. AMBIENTAL
4.	Inicio de expediente	-	ORG. AMBIENTAL
5.	Análisis previo del contenido	1 MES	ORG. AMBIENTAL
6.	Requerimiento documentación adicional	-	ORG. AMBIENTAL
7.	Presentación documentación adicional	10 DIAS	INTERESADO
8.	Preparación de la información pública	15 DIAS	ORG. AMBIENTAL
9.	Información pública	30 DIAS	ORG. AMBIENTAL
10.	Análisis de la información pública	15 DIAS	ORG. AMBIENTAL
11.	Preparación y envío de informes	10 DIAS	ORG. AMBIENTAL
12.	Informe del Ayuntamiento	30 DIAS	AYUNTAM.
13.	Informe del Organismo de cuenca (*)	6 + 1 MESES	ORG. CUENCA
14.	Impacto ambiental	3 MESES	ORG. AMBIENTAL
15.	Preparación audiencia	30 DIAS	ORG. AMBIENTAL
16.	Audiencia interesados	10 DIAS	ORG. OTOR/ INTER
17.	Traslado alegaciones	15 DIAS	ORG. AMBIENTAL
18.	Evaluación ambiental	15 DIAS	ORG. AMBIENTAL
19.	Propuesta de resolución	10 DIAS	ORG. AMBIENTAL
20.	Resolución	-	ORG. AMBIENTAL
21.	Notificación de la resolución	10 DIAS	ORG. AMBIENTAL
(*) ACTIVIDADES CRÍTICAS			
Fuente: Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana			

Para una mejor visualización de los tiempos estimados que se han expuesto en la tabla anterior para cada actividad que se ha de realizar en el proceso favorable y completo, se realiza el diagrama que se muestra a continuación:

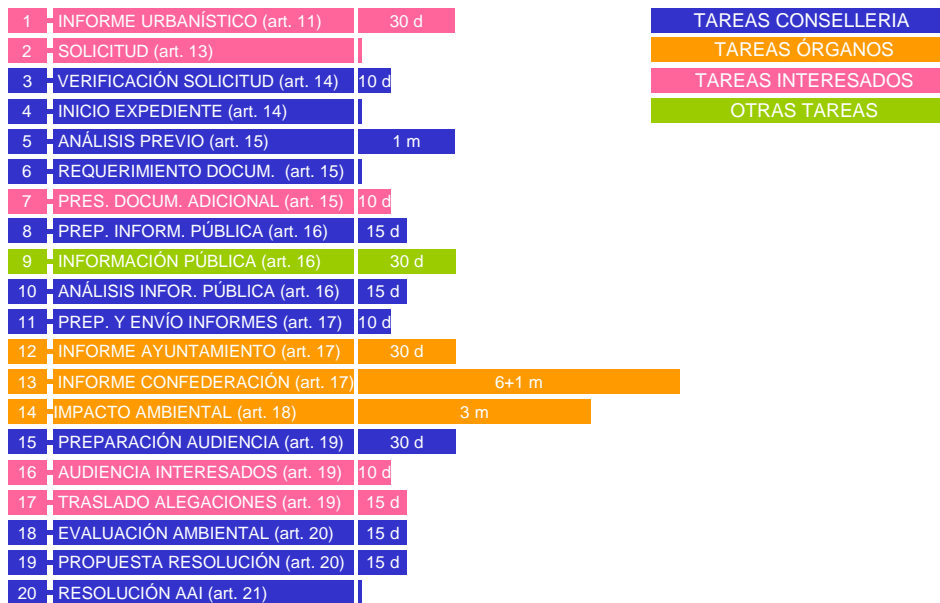


Figura 23: Diagrama de tiempos asociados al proceso favorable y completo de la AAI
Fuente: Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana

A partir del diagrama anterior, se va a realizar un análisis de las partes en las que se puede dividir el citado procedimiento. De esta forma, es posible hacer una división básica del proceso en una serie de fases y de etapas.

La primera fase, comprende las actividades previas. Como se puede observar en el diagrama obtenido, la actividad que corresponderá a esta fase será la obtención por parte del interesado del informe de compatibilidad urbanística, que se puede desglosar en tres subactividades:

- La presentación de la solicitud del informe de compatibilidad urbanística en el Ayuntamiento correspondiente.
- El procedimiento administrativo para tramitar dicha solicitud.
- La resolución del Ayuntamiento otorgando el correspondiente informe de compatibilidad urbanística.

INFORME DE COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

1	INFORME URBANÍSTICO (art. 11)	30 d
---	-------------------------------	------

En segundo lugar, las actividades propias, aquellas que se van desarrollando una vez presentada la solicitud y a medida que avanza el procedimiento de obtención de la AAI. Esta fase se puede dividir en cuatro subetapas:

- Recopilación de toda la documentación y análisis de la misma.

RECOPIACIÓN DE DOCUMENTACIÓN

2	SOLICITUD (art. 13)	
3	VERIFICACIÓN SOLICITUD (art. 14)	10 d
4	INICIO EXPEDIENTE (art. 14)	
5	ANÁLISIS PREVIO (art. 15)	1 m
6	REQUERIMIENTO DOCUM. (art. 15)	
7	PRES. DOCUM. ADICIONAL (art. 15)	10 d

- Información pública: que comprende desde su preparación hasta su análisis.

INFORMACIÓN PÚBLICA

8	PREP. INFORM. PÚBLICA (art. 16)	15 d
9	INFORMACIÓN PÚBLICA (art. 16)	30 d
10	ANÁLISIS INFOR. PÚBLICA (art. 16)	15 d

- Informes vinculantes: comprende tanto el informe del Ayuntamiento como el del organismo de cuenca correspondiente, además de la declaración de impacto ambiental.

INFORMES

11	PREP. Y ENVÍO INFORMES (art. 17)	10 d
12	INFORME AYUNTAMIENTO (art. 17)	30 d
13	INFORME CONFEDERACIÓN (art. 17)	6+1 m
14	IMPACTO AMBIENTAL (art. 18)	3 m

- Una vez recopilada toda la información, se analiza el proyecto en conjunto, es decir, se realiza la evaluación de la actividad IPPC y se elabora la propuesta de resolución.

RESOLUCIÓN

15	PREPARACIÓN AUDIENCIA (art. 19)	30 d
16	AUDIENCIA INTERESADOS (art. 19)	10 d
17	TRASLADO ALEGACIONES (art. 19)	15 d
18	EVALUACIÓN AMBIENTAL (art. 20)	15 d
19	PROPUESTA RESOLUCIÓN (art. 20)	15 d
20	RESOLUCIÓN AAI (art. 21)	

Por último, las actividades posteriores:

- La notificación al interesado, al Ayuntamiento correspondiente y a los órganos emisores de informes vinculantes.

NOTIFICACIÓN

21	NOTIFICACIÓN AAI (art. 23)	10 d
----	----------------------------	------

Proceso favorable y parcial

En este caso el diagrama de tiempos estimados para cada actividad que se ha de realizar, es el que se muestra a continuación:

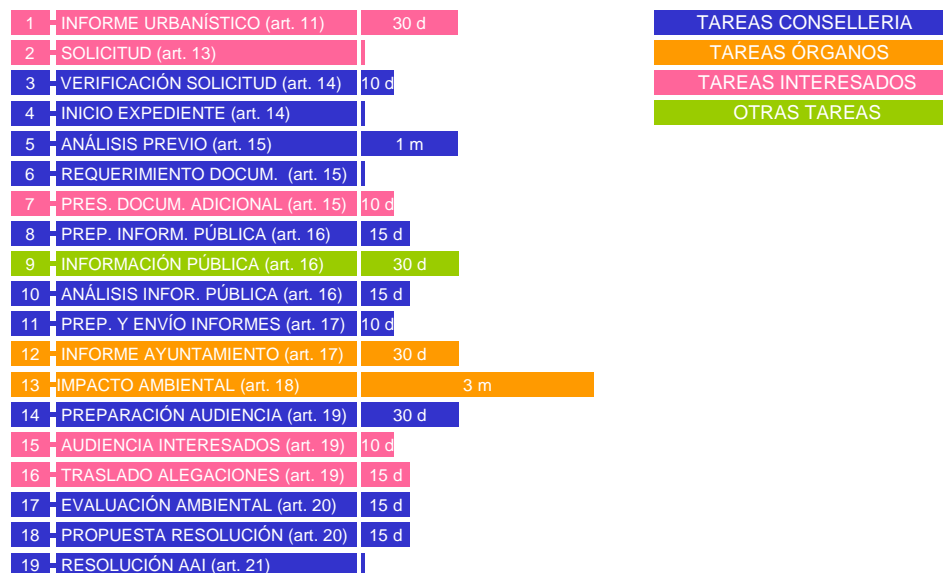


Figura 24: Diagrama de tiempos asociados del proceso favorable y parcial de la AAI

Fuente: Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana

Básicamente, la diferencia estriba en la no participación del organismo de cuenca, fundamental durante la fase de informes. En la subetapa de informes se produce la diferencia con el proceso favorable y completo. En este caso, los informes vinculantes comprenden el informe del Ayuntamiento y la declaración de impacto ambiental.

INFORMES

11	PREP. Y ENVÍO INFORMES (art. 17)	10 d
12	INFORME AYUNTAMIENTO (art. 17)	30 d
13	IMPACTO AMBIENTAL (art. 18)	3 m

El resto de actividades es idéntico al caso del proceso favorable y completo. Expresando con detalle el flujo de las correspondientes tareas y las intervenciones de los órganos y de los particulares para conseguir finalmente la AAI, la simulación correspondiente con sus bucles es:

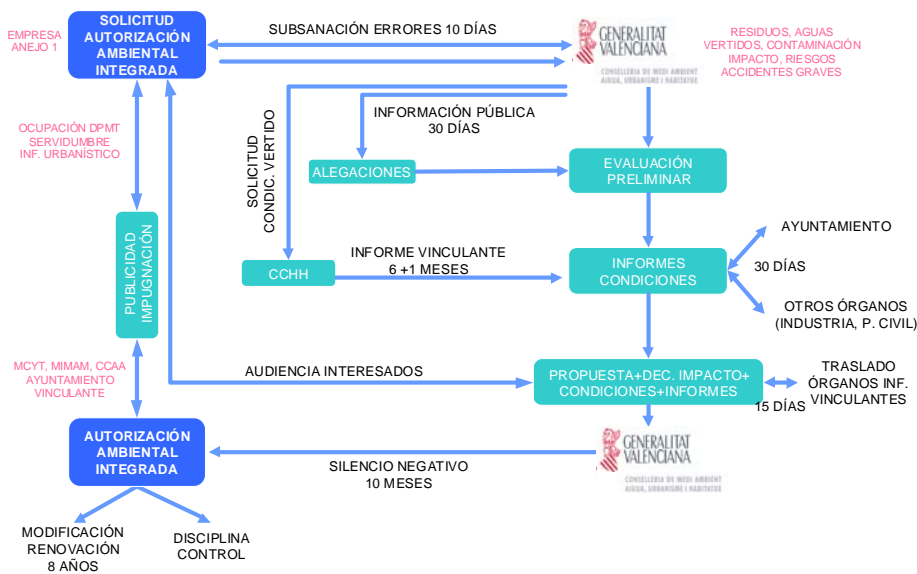


Figura 25: Proceso completo de obtención de la AAI en instalaciones nuevas
Fuente: Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana

9.4. CONTENIDO MÍNIMO DE LOS PROYECTOS DE AAI

La finalidad de este apartado es concretar y desarrollar cuál es la información y la documentación que tienen que presentar los titulares de las instalaciones afectadas por la Ley 16/2002, para obtener la Autorización Ambiental Integrada²¹.

En la tabla siguiente se resume la documentación mínima a incluir en la memoria del proyecto básico de solicitud de la autorización ambiental integrada:

1.	Antecedentes
2.	Descripción detallada y alcance de la actividad y de las instalaciones, los procesos productivos y el tipo de producto
3.	Documentación requerida para la obtención de licencia municipal de actividad
4.	Estado ambiental del lugar en el que se ubicará la instalación y posibles impactos en éste, producidos por la actividad, incluidos aquellos que puedan originarse al cesar la explotación de la misma
5.	Recursos naturales, materias primas y auxiliares, sustancias, agua y energía empleadas o generadas en la instalación
6.	Fuentes generadoras, tipo y cantidad de las emisiones al aire, al suelo y al agua y residuos generados. Determinación de los efectos sobre el medio ambiente. MTD y medidas para prevenir, evitar, reducir y controlar las emisiones, los vertidos y los residuos
7.	Breve resumen de las principales alternativas estudiadas
8.	Planos
9.	Presupuesto

A continuación se enumera la documentación complementaria al proyecto básico de AAI:

1. Informe del Ayuntamiento en cuyo territorio se ubique la instalación, acreditativo de la compatibilidad del proyecto con el planeamiento urbanístico. En caso de no hacerlo, dicho informe se suplirá con una copia de la

²¹ La información que se dispone a continuación se basa fundamentalmente en el modelo que recoge el Anexo I del Decreto 40/2004 de la Comunidad Valenciana.

solicitud del mismo. (Ley 16/2002, art. 12.1.b.). Este informe es independiente de la licencia de obras o cualquier otra licencia municipal.

2. Documentación exigida por la legislación de aguas para la autorización de vertidos a las aguas continentales y por la legislación de costas para la autorización de vertidos desde tierra al mar. (Ley 16/2002, art. 12.1.c). En caso de existir reutilización de aguas, se debe aportar el correspondiente informe agronómico.

3. Determinación de los datos que, a juicio del solicitante, gocen de confidencialidad de acuerdo con las disposiciones vigentes. (Ley 16/2002, art. 12.1.d).

4. Cualquier otra documentación acreditativa del cumplimiento de requisitos establecidos en la legislación sectorial aplicable incluida, en su caso, la referida a fianzas o seguros obligatorios que sean exigibles de conformidad con la referida legislación sectorial. (Ley 16/2002, art. 12.1.e).

5. Cualquier otra documentación e información que se determine en la normativa aplicable (Ley 16/2002, art. 12.1.f), relativa a atmósfera, aguas y residuos.

6. Resumen no técnico de todas las indicaciones especificadas en los párrafos anteriores, para facilitar su comprensión a efectos del trámite de información pública. (Ley 16/2002, art. 12.2.). Debe comprender los epígrafes del solicitante, emplazamiento, descripción del proceso y el resumen de impactos.

7. Estudio de impacto ambiental y demás documentación exigida por la legislación que resulte de aplicación. (Ley 16/2002, art. 12.3.).

8. Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's), para las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades (BOE 7/02/2003), se justificará el cumplimiento de los Valores Límites de Emisión y de los requisitos que resulten de aplicación.

9. Accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, para las instalaciones afectadas se justificará el cumplimiento de los requisitos establecidos en el 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 (BOE 20/07/1999).

10. Tablas resumen de emisiones al aire, vertidos y residuos.

11. Calidad del suelo: el objetivo es proveer una descripción de la calidad del suelo sobre el que se ubica la instalación, indicando la posible afección de la actividad en el pasado, así como la identificación de las medidas de prevención previstas para el futuro.

12. En el caso de que se solicite la AAI para una modificación, justificación técnica de la calificación de dicha modificación como no sustancial.

13. Fichas técnicas de inscripción en el Registro Industrial, donde queda especificada toda la maquinaria, instalaciones y demás equipos de la industria, y donde se indican las características más importantes de cada uno de los equipos.

14. Últimas licencias de actividad y de obras otorgadas por el Ayuntamiento, en el caso de que se trate de una modificación, y modificaciones realizadas en la empresa desde la fecha de la última licencia de actividad.

10. LA EVALUACIÓN AMBIENTAL Y LAS TEORÍAS DE DECISIÓN

10.1. ANTECEDENTES DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

La Ley de Política Ambiental Nacional (NEPA) de 1969 introdujo en Estados Unidos el primer sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) resultado de la convergencia de diversos factores (O’Riordan and Sewell, 1981): una tradición de planificación racional; un creciente interés general por el medio ambiente; la escala creciente y las amplias repercusiones de los planes de desarrollo; y el fracaso, hasta entonces, de los métodos de evaluación de proyectos así como de los procedimientos de revisión para corregir las repercusiones negativas en el medioambiente.

Desde su introducción, se han establecido diversos sistemas de EIA por todo el mundo que han posibilitado que ésta se convierta en una herramienta importante para salvaguardar el medioambiente en los proyectos (Morris y Therivel, 1995). El desarrollo de la metodología y de los procedimientos de la EIA ha hecho que se refuercen mutuamente y ha producido un cambio hacia un tipo de evaluación más amplia e integradora.

Se pueden identificar tres grandes tendencias en la evolución de la EIA:

1. La adopción de la EIA para los proyectos de todo el mundo a partir de sus orígenes norteamericanos, fundamentalmente la NEPA.
2. Las innovaciones en las leyes, métodos y procedimientos que han guiado el desarrollo del proceso de EIA han tenido como resultado el desarrollo de la evaluación ambiental de políticas, planes y programas (PPP), denominada con frecuencia Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).
3. La ampliación del campo de evaluación como respuesta a los nuevos retos y temas, concernientes al giro hacia las evaluaciones de sostenibilidad.

La EIA aumentó el nivel de atención que se presta al medioambiente en la planificación de proyectos. No obstante, el énfasis en proyectos individuales de desarrollo hizo que, durante las últimas décadas del siglo XX, no se evaluaran adecuadamente los efectos acumulativos, sinérgicos e indirectos de proyectos individuales (Therivel *et al.*, 1992). Aunque la EIA es hoy en día ampliamente aceptada como una herramienta útil en la toma de decisiones, en muchos

casos reaccionó ante propuestas de desarrollo después de que se hayan tomado las decisiones fundamentales.

En los Tratados iniciales de la Comunidad Económica Europea (CEE) la preocupación territorial y ambiental se encontraba prácticamente ausente y, en todo caso, subordinada a los procesos de crecimiento y consolidación económica de los Estados Miembros (artículo 2 del Tratado de la CEE). Con ello quedaba claro el carácter subordinado al mercado que se proporcionaba a las políticas ambientales, que sólo se justificaban para asegurar el funcionamiento de un mercado homogéneo en sus condicionantes externos. Se asumía que, si se lograba la igualdad de oportunidades, el mercado asignaría eficientemente los recursos aunque, en la práctica, la existencia de economías y deseconomías externas y la inexistencia de mecanismos suficientes de internalización de estos efectos externos, hacen inviable esa igualdad de oportunidades y el buen funcionamiento de la lógica del mercado.

La preocupación por los efectos externos generados por la contaminación del aire y del agua (en particular del río Rhin) es la primera referencia ambiental significativa del Parlamento Europeo que, desde 1968, empieza a incluir estos temas de manera creciente en su ámbito de estudio. La incidencia, ya en la década de los setenta, de la NEPA, promulgada por el Congreso de EEUU, en 1970, la declaración de ese año como año de protección de la naturaleza por el Consejo de Europa, la creación de un comité de medio ambiente por la OCDE, y otros hechos menos destacados pero que inciden en la misma línea, implicaron cambios importantes en el comportamiento de la CEE con respecto a los temas territoriales y ambientales.

En 1971 se creó dentro de la antigua Dirección General encargada de «asuntos industriales, tecnológicos y científicos» el primer organismo ambiental. Al nombrarse un agregado del director general en materia de medio ambiente, el 22 de julio de 1971, aparece el primer documento de la Comisión en el que se hace referencia a la necesidad de compaginar crecimiento económico y medio ambiente, conservando los recursos naturales y gestionando el territorio de manera que se atienda no solo a aspectos cuantitativos de generación de renta, sino también a aspectos cualitativos de la calidad de vida de la población. Este primer documento fue el punto de partida que, junto con el informe del Club de Roma sobre «Los límites del crecimiento», de 1972, y las crecientes aportaciones y discusiones políticas con contenido ambientalista, culminaron en la comunicación que la Comisión envió al Consejo el 24 de

marzo de 1972, sobre la creación de un Programa Comunitario de Protección del Medio Ambiente. Comunicación que se produjo simultáneamente a la realización la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente organizada por las Naciones Unidas en Estocolmo, en junio de 1972.

Poco después, en la cumbre de París de octubre de 1972, se estableció de una manera clara la protección ambiental como misión de la CEE, señalándose específicamente que: «los Jefes de Estado y de Gobierno subrayan importancia de una política ambiental en la Comunidad. 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». Pocos días más tarde, en el mismo mes de octubre, el Consejo de Ministros ampliado, estableció los principios esenciales de la política ambiental comunitaria, de los que destaca el de prevención: «prevenir antes que curar», como filosofía de actuación, y «quien contamina, paga», como filosofía de corrección de actuaciones perjudiciales.

En este proceso, es importante reiterar que la inclusión de los aspectos ambientales ha tenido una dimensión fundamentalmente política, de respuesta a la creciente preocupación de la población por el tema; pero siempre considerada en un marco subordinado a los verdaderos objetivos comunitarios de desarrollo de la economía de mercado y de obtención del máximo crecimiento económico posible. En todo caso, a partir de la primera mitad de la década de los ochenta se fue incrementando progresivamente la capacidad de la Comunidad para desarrollar una política ambiental propia, no subsidiaria de la política de cada estado, tratando de incorporar los efectos ambientales en las políticas sectoriales. En 1985, la aprobación de la Directiva 85/337/CEE, posteriormente modificada por la 97/11/CE, marcó un cambio fundamental en la regulación de la aceptación de proyectos con efectos ambientales significativos. La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de proyectos se convirtió en una obligación para todos los miembros de la Unión Europea.

En 1986 ingresó España en la antigua CEE y se produjo la aprobación del Acta Única Europea, con la multiplicación de los programas territoriales y ambientales. La confianza en el mercado se vio sustituida por la constatación de que el mercado polariza y jerarquiza el territorio, dando lugar a numerosos efectos externos indeseables. Desigualdades territoriales, e impactos sociales, económicos y ambientales negativos, son los principales capítulos de estos

efectos externos que la Comunidad debía corregir, aunque se mantuvo la primacía de la promoción del mercado y de la competencia como principios básicos de actuación, que han de coexistir con los anteriores, en un marco no exento de problemas de gestión, derivados de competencias y objetivos encontrados entre distintas Comisarías de la actual Unión Europea.

En 1991, Maastricht y la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, o Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1992, con la inclusión del término de «desarrollo sostenible» como objetivo político central, configuraron el marco de evolución de una política ambiental global a medio y largo plazo que, aun sin ser vinculante, tuvo una indudable trascendencia política, y consolidó un enfoque demandado cada vez de forma más perentoria desde instancias científicas preocupadas por la evolución ambiental y socioeconómica del conjunto del planeta.

En 1997 se produjo la aprobación del nuevo Tratado de Amsterdam de la Unión Europea de los quince, que ya incluía, en su artículo 2, el desarrollo sostenible entre sus principios fundamentales, señalando que la Unión Europea tendrá como objetivos «promover el progreso económico y social y un alto nivel de empleo, y conseguir un desarrollo equilibrado y sostenible, principalmente mediante el fortalecimiento de la cohesión económica y social». Como plasmación práctica de este objetivo, el Consejo Europeo de Helsinki, de diciembre de 1999, pidió a la Comisión Europea elaborar una propuesta de estrategia a largo plazo que integrara políticas de desarrollo sostenible desde el punto de vista económico, social y ecológico. Como resultado se produjo la Comunicación de la Comisión Europea COM (2001)53 «Diez años después de Río: preparación de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de 2002» y, en mayo de 2001, en Estocolmo, se aprobó el documento «Una Europa Sostenible para un Mundo Mejor», que contenía la Propuesta de la Comisión Europea de una Estrategia de Desarrollo Sostenible, sobre la que el Consejo Europeo de Gotemburgo, de junio de 2001, adoptó la Estrategia de Desarrollo Sostenible de la Unión Europea. En este mismo año se aprobó la Directiva 2001/42/CE de Evaluación Ambiental Estratégica.

Hay que destacar que en todo este proceso la Unión Europea ha mantenido y promovido una postura vanguardista a nivel mundial, en el análisis de las repercusiones ambientales de las políticas europeas, en la información y control que la Agencia Europea de Medio Ambiente mantiene sobre el estado ambiental de la Unión y en el diseño de indicadores precisos, así como en la

promoción de Programas Comunitarios en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible.

Como se ha visto, de este modo, la desilusión al observar la incapacidad de la EIA para garantizar el proceso de toma de decisiones, de la política al proyecto, con sólidos criterios ambientales, catalizó una serie de movimientos políticos para emprender una evaluación ambiental en el nivel de las políticas, planes y programas, dando lugar a la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).

La EAE da la oportunidad de que se tomen en consideración los impactos acumulativos, las alternativas y las medidas mitigadoras en una fase temprana del proceso de planificación. Desde esta perspectiva, la EAE ha venido evolucionando como un mecanismo que intenta valorar sistemáticamente los impactos ambientales de las decisiones tomadas en el que se denomina convencionalmente nivel de las decisiones estratégicas. La EAE juega un papel importante en el establecimiento de un marco para la EIA de proyectos específicos, al proporcionar una evaluación ambiental de los niveles de planificación contiguos, desde las políticas hasta los proyectos individuales, y una cobertura completa de las alternativas relevantes (Partidário, 1996).

10.2. DEFINICIONES Y CONCEPTOS

10.2.1. Evaluación ambiental

La evaluación ambiental (EA en lo sucesivo) es, ante todo y como su propio nombre indica, una valoración de los impactos que una determinada acción produce sobre el medio ambiente. La EA implica darle un valor a los elementos ambientales, significa incluirlos dentro de los procesos de toma de decisiones, pues de otra forma se verán excluidos (Garmendia *et al.*, 2005).

Los criterios con los que se diseñan las evaluaciones ambientales son subjetivos, de forma análoga en que un científico diseña un estudio, ya que dependerá de los objetivos del investigador. De la misma manera, para diseñar correctamente una evaluación ambiental es necesario establecer los criterios valorativos que se van a utilizar y las razones de esta elección. Cualquier evaluación ambiental que se realice se basará en unos valores de decisión, que se pueden separar en dos grupos:

- Los valores éticos sociales, que rigen las relaciones entre los seres humanos y que permiten que todos puedan vivir dignamente.
- Los valores éticos ambientales, que rigen las relaciones entre el ser humano y el medio en el que vive. Si no se cumplen estos principios, la capacidad de carga del planeta para la especie humana disminuye.

En todo proceso de evaluación ambiental se persigue un objetivo claro, que no puede ser perdido durante las distintas fases del proceso: valorar adecuadamente las acciones sobre el entorno, de forma que puedan encuadrarse dentro del proceso de toma de decisiones, y poder decidir si la realización de una actividad determinada es o no aceptable desde un punto de vista ambiental.

Otra cuestión importante a la hora de realizar una evaluación ambiental es la forma de tratar la incertidumbre inherente a cualquier proceso ambiental. Ésta no es evitable y, para resolverla o al menos reducirla, existen metodologías basadas en la consulta a expertos sobre la materia o en la participación pública.

Para asegurar un proceso de evaluación ambiental efectivo del desarrollo de una sociedad, se aplica un enfoque escalonado (Wood y Djeddour, 1992; Nootboon, 2000). Es necesario que se aplique una evaluación ambiental a cada uno de los estados de planificación (políticas, planes, programas y proyectos), de tal forma que se garantice que se valora cada uno de los impactos en el nivel de planificación adecuado. El enfoque por fases permite una reducción del ámbito de aplicación de la EIA a los proyectos, ya que cada tema se tratará en el nivel apropiado a lo largo del proceso de planificación. La EA necesita ser flexible para asegurar el flujo de información entre las diferentes fases del proceso de planificación, en lugar de ser una simple repetición. Cuando una EA se ha llevado a cabo en un escalón anterior no debería reproducirse en el nivel de los proyectos.

La realización de una evaluación ambiental es un proceso complejo que requiere la participación de un equipo multidisciplinar. Esta complejidad se ha traducido en numerosas deficiencias en su aplicación sobre los instrumentos de planificación. Una evaluación ambiental debe asumir los siguientes principios para lograr una eficaz integración ambiental, los cuales ya se

recogieron en el Estudio Internacional sobre la Efectividad de la Evaluación Ambiental (Sadler, 1996):

- La evaluación ambiental es parte de un proceso más amplio, cuyo fin no es sólo producir un estudio sino informar una decisión.
- El tiempo usado en la preparación de la EA puede ser una inversión que se recuperará más tarde.
- Fomentar los beneficios ambientales, así como evitar los impactos adversos, en la construcción de alternativas.
- Usar los procedimientos más simples y métodos consecuentes con los trámites administrativos.
- Obtener la información correcta de los que toman las decisiones en el momento adecuado; de otra forma, la EA corre el riesgo de ser irrelevante, independientemente de la tipología del proyecto.
- La necesidad de considerar enteramente la relación entre la EA y las tendencias políticas, con la vista puesta en obtener un análisis más integrador y orientado a la sostenibilidad.

10.2.2 EIA, EAE y EA-IPPC

El concepto de la EA como una herramienta de la toma de decisiones no es nuevo en la literatura sobre la EIA. Las razones para usar la EIA en la NEPA era la creencia subyacente de que en la toma de decisiones se estaba prestando poca atención a los valores ambientales. Bidwell, citado por Clark y Herrington (1988), establece que: *"la EIA no es una medida de protección ambiental... la necesidad de una EIA supone que se está prestando cierta atención a las consecuencias en el medioambiente... y esto a su vez alimenta la necesidad de un desarrollo equilibrado y un medio ambiente sostenible"*.

La Asociación Internacional para la Evaluación de Impacto, con la cooperación del Instituto de Evaluación Ambiental, propusieron en 1999 una definición más reciente, en la que la EIA se define como *"el proceso de identificar, predecir, evaluar y mitigar los efectos biofísicos, sociales y de otra índole que las propuestas de desarrollo tengan antes de que se hayan tomado las decisiones importantes y se hayan adquirido compromisos"*.

Tal y como se establece en la exposición de motivos del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado en España

por el Real Decreto 1/2008, la EIA es una *“técnica singular, que introduce la variable ambiental en la toma de decisiones sobre los proyectos con incidencia importante en el medio ambiente, se ha venido manifestando como la forma más eficaz para evitar las agresiones contra la naturaleza, proporcionando una mayor fiabilidad y confianza a las decisiones que deban adoptarse, al poder elegir, entre las diferentes alternativas posibles, aquella que mejor salvaguarde los intereses generales desde una perspectiva global e integrada y teniendo en cuenta todos los efectos derivados de la actividad proyectada”*.

De acuerdo con Gómez Orea (1999), la EIA es un procedimiento administrativo para el control ambiental preventivo de los proyectos que se apoya en la realización de un estudio técnico, Estudio de Impacto Ambiental, en un proceso de participación pública y en el criterio de los técnicos que asesoran al órgano decisor (órgano ambiental), y desemboca en un pronunciamiento de este órgano, al que se le denomina Declaración de Impacto Ambiental.

El texto refundido de la Ley de EIA señala que *“la evaluación del impacto ambiental identificará, describirá y evaluará de forma apropiada, en función de cada caso particular y de conformidad con esta ley, los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los siguientes factores:*

- a) El ser humano, la fauna y la flora.*
- b) El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.*
- c) Los bienes materiales y el patrimonio cultural.*
- d) La interacción entre los factores mencionados anteriormente.”*

La EIA se ha aceptado como un método que puede contribuir a una mejor comprensión conceptual del desarrollo sostenible. Normalmente, se recurre a la legislación para determinar si un proyecto debe o no someterse a la EIA. Sin embargo, algunos autores creen que la EIA no ha tenido unos resultados satisfactorios en la práctica. (e.g. Sheate, 2003; Benson, 2003). Esto se debe principalmente a que el estudio de impacto ambiental se suele hacer sobre un documento concreto que contiene el proyecto en un cierto grado de desarrollo, es decir, se suele aplicar un enfoque reactivo de la EIA. Un proyecto no puede estar ni tan definido que haga difícil la inclusión de las correcciones que se deduzcan del proceso de EIA, ni tan laxo que no defina a un nivel mínimo los elementos a evaluar (Gómez Orea, 1999). Por tanto, de aquí se deduce la importancia capital del momento en que se efectúe la evaluación, para que la integración ambiental del proyecto sea efectiva.

No obstante, la creciente concienciación y profesionalización de la sociedad están logrando que, cada vez más, se aplique un enfoque adaptativo de la EIA, es decir, que su incorporación al proceso general de toma de decisiones tenga lugar a partir de la fase de planificación (Conesa, 1995).

Una definición simple de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) es que ésta es una EA de una acción estratégica: una política, plan o programa (PPP). En este sentido, la EAE es el equivalente de la EIA aplicada a PPP. La Directiva EAE acentúa la necesidad de informar sobre "los probables efectos significativos en el medio ambiente de la aplicación del plan o programa" e identificar, describir y evaluar las "alternativas razonables" (Art. 5).

De forma más específica, la EAE es *"un proceso sistemático y progresivo para, en la fase más temprana del proceso de toma de decisiones de responsabilidad pública, evaluar la calidad ambiental y las consecuencias de las propuestas alternativas y de las intenciones de desarrollo incorporadas en las iniciativas de políticas, planes y programas garantizando la completa integración de las consideraciones biofísicas, económicas, sociales y políticas de relevancia"* (Partidário, 1999).

El componente estratégico de la EAE está asociado a la continuidad del proceso de toma de decisiones en contraposición a la toma aislada de decisiones. La EAE se ocupa del desarrollo de políticas, planes y programas (PPP), que son de naturaleza continua, y no sólo de los PPP como instrumento *per se*. Un PPP se puede crear, revisar, o reemplazar, y esto forma parte de la naturaleza continua del proceso de toma de decisiones en este nivel estratégico (Partidário, 1994).

Pero al mismo tiempo, la EAE, en cuanto comporta una predicción de futuro que se inserta en un proceso de planificación, está inevitablemente sometida a riesgo e incertidumbre, circunstancia que se acrecienta por la complejidad y nivel de abstracción de los PPP, por las dilatadas referencias temporales que utilizan, por la propia incertidumbre sobre la forma en que van a ser desarrollados y por el déficit generalizado de conocimiento sobre el sistema ambiental.

En el IV Seminario Europeo de EIA, se identificó como de crucial importancia el nexo entre la EAE y la toma de decisiones. Una de las conclusiones del seminario fue que los documentos de decisión deberían describir qué temas

ambientales se han tenido en cuenta y considerar las posibles desviaciones de esos temas.

La popularidad de la EAE aumentó con la entrada al siglo XXI. En junio de 2001 el Parlamento Europeo aprobó la Directiva 2001/42/CE, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el Medio Ambiente, que introdujo legalmente la EAE en la Unión Europea²². A nivel internacional, se ha desarrollado un abanico de formas de EAE, con diferencias en su apertura (nivel de participación pública), ámbito/alcance (obligación de considerar alternativas), intensidad y duración (por ejemplo de un día a varios años) (Verheem y Tonk, 2000).

La EAE y la EIA proporcionan, en conjunto, un contexto y fundamento adecuado para una toma de decisiones sólida e integrada, que está fuertemente vinculada al logro de la sostenibilidad y a la toma en consideración de los efectos acumulativos, sinérgicos y a largo plazo. Aportan una forma de incorporar las consideraciones ambientales y de sostenibilidad desde los más altos niveles de toma de decisiones y de desarrollo de políticas, hasta el desarrollo de aquellos proyectos con incidencia medioambiental.

Ambos, EIA y EAE, son instrumentos preventivos de gestión ambiental que obligan a considerar el medio ambiente en las propuestas de inversión; sin embargo, tres características fundamentales diferencian ambos instrumentos (Gómez Orea, 2007):

- El carácter estratégico de los impactos que considera.
- El enfoque proactivo que adopta la EAE frente al fundamentalmente reactivo que suele caracterizar a la EIA. El enfoque proactivo implica que los conceptos de medio ambiente y PPP pueden reforzarse mutuamente, al constituir, indistintamente uno fuente de ideas del otro.
- La visión integral que implican los impactos ambientales de un PPP, que no pueden ser considerados aisladamente, sino de forma conjunta con los efectos económicos y sociales.

La integración ambiental durante la EAE comienza en el momento mismo en que surge la idea de elaborar el PPP, y su evaluación también; luego se

²² La transposición al derecho español se materializó con la Ley 9/2006, de 29 de abril, sobre la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

concreta en un documento técnico (informe de sostenibilidad ambiental) que es parte integrante de la documentación del PPP y que se va desarrollando al mismo tiempo que el borrador del PPP; ambos elementos se formalizan en un documento técnico al mismo tiempo; después sigue el proceso de integración incorporando las determinaciones establecidas en la memoria ambiental, que incluirá los resultados de la participación pública a la elaboración del PPP definitivo.

La EA-IPPC es una tipología de evaluación ambiental adaptada a la evaluación de proyectos IPPC, que aplica conceptos tanto de la EIA como de la EAE; de hecho, la EIA es un procedimiento que en España²³ está englobado dentro del procedimiento administrativo de la autorización ambiental integrada y de la licencia ambiental, que son los principales instrumentos de intervención ambiental y soportes de la EA-IPPC. Otras diferencias entre EA-IPPC y EIA son las siguientes:

- En referencia a los aspectos de procedimiento: la EIA se desarrolla como un procedimiento analítico y limitado en el tiempo, previo a la ejecución del proyecto; la EA-IPPC se ha de entender como un procedimiento integrado y continuo, que se prolonga durante toda la vida útil de la instalación, a medida que se renueva periódicamente la AAI.
- Las actividades sometidas al ámbito de aplicación de sus respectivas normativas, que especifican las actividades sometidas a EIA o AAI, son totalmente diferentes.
- Respecto al proceso evaluador: la EIA tiene en cuenta los efectos sobre elementos naturales del medio físico. El alcance de la EA-IPPC es diferente, ya que a partir de esos efectos fija unos VLE de la instalación, y unos condicionantes para proteger, no sólo el medio ambiente, sino además la salud y seguridad de las personas.

La Ley 16/2002 reserva a la autorización ambiental integrada la evaluación del impacto ambiental de las afecciones ambientales derivadas de la emisión de contaminantes atmosféricos, generación de residuos, consumo de aguas y

²³ Según la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. En el caso de la Comunitat Valenciana, el órgano competente para la EAAI es la Dirección General para el Cambio Climático, mientras que para la EIA es la Secretaría Autonómica de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.

vertido de aguas residuales, con el fin de evitar duplicidades innecesarias en el proceso de análisis y valoración ambiental, así como en el establecimiento de medidas correctoras, protectoras y su vigilancia y control. La propia Declaración de Impacto Ambiental limita su ámbito de decisión a los aspectos relacionados con las afecciones directas a la fauna, flora, paisaje, espacios naturales protegidos, zonas húmedas, formaciones geomorfológicas y otros. Es lo que se denomina “modelo coordinado” en el que se excluye del contenido de la Declaración de Impacto Ambiental aquellos aspectos regulados en la Ley 16/2002.

En efecto, dentro del marco normativo de España, según el artículo 2 del Decreto 162/1990, la Declaración de Impacto Ambiental es el pronunciamiento en el que *“se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales”*. Por tanto, la Declaración de Impacto Ambiental se debe manifestar sobre las posibles afecciones de una actividad o instalación con el entorno, y sobre las medidas a adoptar para minimizarlas o evitarlas, pero no sobre aspectos de funcionamiento de la misma, seguridad, salud de los trabajadores, etc., para lo que ya existen otros pronunciamientos, otras autorizaciones y otros órganos competentes en la normativa medioambiental.

10.2.3. Experiencia de la EA-IPPC en la Comunitat Valenciana

La EA-IPPC se lleva aplicando en la Comunitat Valenciana desde el momento en que se probó la Ley 16/2002. El modo en que la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda (CMA) ha estado evaluando las actividades IPPC durante estos últimos ocho años, así como su eficacia, depende del estado de implementación de la Directiva IPPC. En este apartado de la Tesis se pretende analizar el estado de implementación de la EA-IPPC.

En la Comunitat Valenciana, la realización de la evaluación ambiental de las actividades IPPC (EA-IPPC) consta de las siguientes fases:

1. Recopilación de la información y trámites administrativos
 - a. Proyecto de AAI, con la documentación que se requiera
 - b. Alegaciones procedentes de la información pública

- c. Informes sectoriales de suficiencia y adecuación
2. Análisis de la información recopilada
3. Propuesta de resolución

El órgano competente para otorgar la AAI en la Comunitat Valenciana es la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda (CMA). La CMA envía la documentación entregada por el titular de la instalación a cada administración implicada en la tramitación de la AAI y, si es necesario, se requiere al titular (vía CMA) la documentación precisa para emitir el correspondiente informe sectorial. Los informes sectoriales emitidos tienen la finalidad de acreditar la suficiencia de la documentación presentada y adecuación de la instalación, según la legislación vigente correspondiente.

El contenido habitual de los informes sectoriales se estructura en los siguientes apartados:

1. Datos de la actividad
2. Documentación aportada
3. Examen de la documentación
4. Límites y condicionantes legales
5. Observaciones al proyecto presentado
6. Conclusiones del informe

El equipo evaluador y responsable del expediente IPPC, perteneciente al Servicio IPPC de la CMA, a partir de los informes sectoriales emitidos, los convenios existentes de la CMA con determinados sectores industriales, y otras AAI concedidas a instalaciones existentes, propone una serie de VLE y condiciones que formarán el cuerpo de la resolución de AAI.

El contenido de la resolución de AAI está compuesto de diversos apartados, cuyas especificaciones concretas varían en función de la categoría IPPC, e incluso entre instalaciones pertenecientes a una misma categoría IPPC. Dos aspectos fundamentales que debe reflejar la resolución de AAI, según la normativa IPPC, son los valores límite de emisión y las mejores técnicas disponibles asociadas a éstos.

Finalmente, la propuesta de resolución es la que se presenta ante la Comisión de Análisis Ambiental Integrado, la cual será discutida entre sus integrantes previamente a ser aprobada.

La Comisión de Análisis Ambiental Integrado es un equipo multidisciplinar que interviene en la EA-IPPC. Esta Comisión fue creada a partir de la Ley 2/2006 de Prevención y Calidad Ambiental de la Comunitat Valenciana, y se reúne con frecuencia mensual, como mínimo, para evaluar los proyectos y actividades que han solicitado la autorización ambiental integrada²⁴.

La Comisión de Análisis Ambiental Integrado de la Comunidad Valenciana estará compuesta²⁵ por:

1. Presidente: el director general de la CMA con competencias en materia de prevención y control integrado de la contaminación.
2. Vicepresidente: el Jefe del Área con competencias en materia de control integrado de la contaminación.
3. Vocales:
 - a) Seis miembros de la Conselleria con competencias en cada caso, que serán designados por el Director General correspondiente, uno de cada una de las siguientes áreas funcionales: residuos, atmósfera, aguas, impacto ambiental y planificación y ordenación del territorio, además del Jefe de Servicio competente en materia de prevención y control integrado de la contaminación, que será quien actúe como Secretario.
 - b) Un representante de la Conselleria con competencias en materia de patrimonio cultural, designado por ésta.
 - c) Un representante de la Conselleria con competencias en materia de infraestructuras, designado por ésta.
 - d) Un representante de la Conselleria competente en materia de sanidad, designado por ésta.
 - e) Un representante de la Confederación Hidrográfica del Júcar, designado por ésta.
 - f) Un representante de la Confederación Hidrográfica del Segura, designado por ésta.
 - g) Un representante de la Conselleria competente en materia de agricultura y pesca, designado por ésta.

²⁴ Según el artículo 14 de la Ley 2/2006, de la Generalitat, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental, el Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana prestará también la asistencia técnica y colaboración necesarias a la Comisión.

²⁵ Según artículo 12 del Decreto 127/2006, de 15 de septiembre, del Consell, por el que se desarrolla la Ley 2/2006.

- h) Un representante de la Conselleria competente en materia de industria, designado por ésta.
- i) Un representante de la Conselleria competente en materia de interior, designado por ésta.

A cada representante se le envía, previamente a la reunión, una ficha resumen del expediente, cuyo contenido se corresponde con ficha tipo expuesta en la siguiente tabla:

EXPEDIENTE	Nº de expediente
EMPRESA	Nombre de la empresa
MUNICIPIO	Nombre del municipio
TIPO INSTALACIÓN	Nueva / existente Modificación sustancial / No sustancial
ACTIVIDAD/EPÍGRAFE	Epígrafe correspondiente del Anexo 1 de la Ley 16/2002
COMP. URBANÍSTICA	Favorable / Desfavorable / Pendiente
ÓRGANOS IMPLICADOS CCHH RESIDUOS PROT. AMBIENTE ATMOSFÉRICO AGUAS LITORAL EVALUACIÓN AMBIENTAL ...	Competencias: Se especifican, para cada órgano implicado: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informes sectoriales que se han emitido ▪ Estado de suficiencia de la documentación ▪ Estado de adecuación de la instalación

Una vez reunida la Comisión, en primer lugar el técnico responsable del expediente IPPC resume sus características principales y presenta un resumen del contenido del informe ambiental que se ha elaborado. A continuación, cada integrante de la Comisión puede expresar su punto de vista respecto de la actividad IPPC que se está evaluando. La discusión es un elemento importante en el funcionamiento de la Comisión, ya que es una herramienta destacable usada para la toma de decisiones en grupo. En una sola reunión de la Comisión se puede evaluar más de un proyecto o actividad IPPC; durante la misma, se puede aprobar la propuesta de resolución de cada AAI, o bien posponerla para la próxima reunión.

En la figura 26 se expone un esquema con la relación práctica de apartados que, como mínimo, debe contener la resolución de una AAI. Este contenido

mínimo es el habitual que se suele aprobar en las distintas resoluciones de AAI otorgadas en la Comunitat Valenciana y el resto del territorio español. El esquema representa los apartados del condicionado de una AAI:



Figura 26: Contenido mínimo del condicionado de la AAI
Fuente: Elaboración propia

En el apartado 1 se especificarán los VLE de la instalación para las sustancias contaminantes que afecten a la atmósfera y agua, cuyo valor no debe superarse dentro del período de vigencia de la AAI. Como mínimo, se comprobarán obligatoriamente las sustancias enumeradas en el Anejo 3 de la Ley 16/2002. Los VLE 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 VLE 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 la determinación de los VLE pueden utilizarse los valores fijados por la normativa en vigor en la fecha de la EAAI. Deberán cumplirse, como mínimo, los establecidos en las normas enumeradas en el Anejo 2 de la Ley 16/2002 y, en su caso, en las normas adicionales de protección dictadas por las Comunidades Autónomas.

Las medidas para la protección del suelo y de las aguas subterráneas (apartado 2) deberán exigir, en caso de la existencia de vertidos a los mismos, todas las autorizaciones correspondientes. Se debe indicar que no se pueden ejecutar pozos, zanjas, galerías o cualquier otro dispositivo destinado a facilitar la absorción de sustancias contaminantes por el terreno o por el acuífero.

En el apartado 3 se indican las medidas de producción y umbrales límites de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, a los que la instalación se autoriza a producir, siempre que la capacidad anual de generación no supere los umbrales prescritos por la propia EAAI. En el caso de residuos peligrosos, se especifican concretamente las cantidades máximas de producción de cada uno de ellos. Finalmente, se deben proponer medidas para la correcta gestión de todo tipo de residuos generados en la instalación.

Se establecerán las medidas correctoras para evitar o reducir las cantidades emitidas de sustancias contaminantes a cualquiera de los tres medios receptores. Asimismo, se especificará la metodología de medición de los contaminantes y su frecuencia, los procedimientos para evaluar las mediciones y los controles ejercidos por las Entidades Colaboradoras en Materia de Calidad Ambiental²⁶. Asimismo, se indicará que el titular de la instalación deberá notificar a la Dirección General para el Cambio Climático, una vez al año, los datos sobre las emisiones al aire de la instalación, mediante el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (PRTR), de acuerdo con el artículo 8.3 de la Ley 16/2002 y del Reglamento 166/2006, de 18 de enero.

El apartado 5 hace referencia a todas las medidas necesarias (normas de actuación, recursos preventivos, personal responsable, etc.) para que quede

²⁶ Estas Entidades Colaboradoras fueron creadas en la Comunitat Valenciana mediante el Decreto 229/2004, y sus funciones reguladas por el Decreto 29/2007.

garantizada la protección del medio ambiente y la salud de las personas ante cualquier situación fuera de la normalidad en cuanto al funcionamiento de las instalaciones.

En la resolución de la AAI, se incluirán las medidas especificadas en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) emitida previamente para la actividad de la instalación. También se puede hacer referencia a las condiciones dictadas en otras DIA que, por semejanza con el caso de que se esté evaluando, puedan exigirse en la instalación.

Por último, se tendrán en cuenta otras medidas relacionadas con la instalación, no incluidas en los apartados anteriores. Por ejemplo, se condicionará a que la industria y sus instalaciones se ajusten a las condiciones indicadas en el proyecto técnico, para aquellos aspectos no fijados en la resolución de la AAI; a que se cumplan todas las disposiciones aplicables para garantizar la seguridad, la salud de las personas y el medio ambiente, y a que se compruebe en el control inicial que se han realizado las medidas previstas en el proyecto.

Estado de implementación de la EA-IPPC

La Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, a través del Centro de Tecnologías Limpias, ha llevado a cabo un análisis²⁷ durante el primer trimestre de 2010, con el objetivo de constatar el estado de implementación de la Directiva IPPC en la región de la Comunitat Valenciana. El documento analiza los siguientes aspectos: ámbito legislativo, ámbito administrativo, ámbito empresarial, control e inspección de actividades IPPC y contenido de las AAI. Interesa especialmente, por su relación con esta Tesis, el análisis administrativo, en concreto el estado de implementación del principio de flexibilidad²⁸ que promueve la Directiva IPPC. Según el citado análisis, existen deficiencias en la aplicación de dicho principio, y que se comentan a continuación.

En primer lugar, se han constatado dificultades para introducir las MTD en las AAI. De entre 28 AAI que se han analizado (perteneciente a cuatro categorías

²⁷ Dicho análisis se encuadra dentro de las acciones previstas en el proyecto europeo MED-IPPC-NET, el cual pretende crear una red para la mejora de la implementación de la Directiva IPPC. Más información disponible en www.medippcnet.eu

²⁸ El principio de flexibilidad se explica en el epígrafe 7.1.2 de esta Tesis.

IPPC), sólo una hace referencia a una MTD, pero sin incluir requerimientos específicos; el resto no menciona ninguna referencia al uso de MTD. Ello se debe a varias razones:

- No existe una metodología específica y objetiva para la evaluación de MTD, que tenga en cuenta las características técnicas de la instalación de que se trate, su implantación geográfica y las condiciones locales del medio ambiente.
- La falta de obligatoriedad que la Directiva IPPC indica en relación con la prescripción de MTD en las AAI. En efecto, su artículo 9 menciona que los VLE se basarán en las MTD, sin prescribir la utilización de una técnica o tecnología concreta.
- Las instalaciones IPPC presentan, por lo general, numerosas dificultades durante la tramitación de la AAI, ante las exigencias legales y técnicas que supone adaptarse al régimen administrativo IPPC. Sólo las empresas más avanzadas en los ámbitos tecnológicos y medioambientales (con sistemas de gestión ambiental implantados), y con personal altamente cualificado, están en condiciones de responder adecuadamente a tal exigencia. La autoridad competente es conocedora y sensible a esta circunstancia, y lo tiene en cuenta a la hora de prescribir las MTD, las cuales suelen suponer una elevada inversión económica para las empresas.

Otras dificultades adicionales para implementar la Directiva IPPC son:

- El establecimiento Valores Límite de Emisión basados en las MTD es prácticamente inexistente durante la EA-IPPC. Actualmente, las empresas tienen numerosas dificultades para poder cumplir los VLE establecidos por la legislación ambiental, debido al esfuerzo económico en términos de inversión en MTD que ello supone. Como consecuencia, la administración propone los VLE fijados por la normativa medioambiental vigente²⁹.
- La Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda no dispone de los recursos suficientes para proponer alternativas,

²⁹ Una de las escasas excepciones a esta realidad es la metodología aplicada por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para el cálculo de los valores límite de emisión, y desarrollada por el Instituto Andaluz de Tecnología. Mediante la aplicación de esta metodología, los Valores Límite de Emisión impuestos a una instalación se derivan de la aplicación, sobre la base de unos VLE teóricos, de unos factores de corrección que atienden al consumo de energía, agua y materias primas, a las condiciones ambientales en relación a las emisiones de la instalación y a los valores de referencia que determinan las MTD y la normativa sectorial.

estudiar sus efectos y evaluar las MTD correspondientes. Esto, unido a la complejidad y a la falta de experiencia empresarial y administrativa con respecto a la AAI, permite entender que la duración media de la tramitación haya sido de 18 meses, muy superior al límite de tiempo establecido por la normativa IPPC.

- Existen deficiencias de coordinación administrativa que no permiten una adecuada implementación de la Directiva IPPC, como pueden ser casos no previstos de incompatibilidad urbanística por estar desfasados respecto la ordenación territorial vigente, o retrasos en la emisión de informes sectoriales vinculantes.

Según la comparación del análisis del estado de implementación de la Directiva IPPC en la Comunitat Valenciana con análisis realizados en otras regiones de España (lo cual ratifica las conclusiones del grupo de trabajo IPPC del pasado CONAMA 9) y de Europa, es posible afirmar que tanto la implementación de la Directiva como la aplicación de su principio de flexibilidad presenta deficiencias generalizadas por parte de las autoridades competentes para otorgar las AAI en toda la Unión Europea.

Un ejemplo de estas deficiencias se materializa en la sentencia del Tribunal Supremo de Justicia de la Comunidad Valenciana, en fecha 4/05/2009, mediante la cual se anulan los VLE fijados por la Conselleria de Territorio y Vivienda de la Generalitat Valenciana para las emisiones de algunas sustancias contaminantes de la atmósfera (disposición adicional primera del Decreto 127/2006, que desarrolla la Ley valenciana 2/2006 de Prevención de Contaminación y Calidad Ambiental). Una de las razones que se citan es que los VLE no están fijados siguiendo el criterio de las MTD, además de incidir en otras incompatibilidades normativas.

10.3. LAS TEORÍAS DE LA DECISIÓN³⁰

A pesar de la importancia capital que el contexto de decisión tiene para la realización de una evaluación ambiental (EA)³¹, pocos investigadores han intentado relacionar la EA con la teoría de los procesos de decisión. Experiencias recientes de la EAE han revelado una creciente complejidad y variación en las características de los procesos de toma de decisiones, en comparación con las aplicaciones de la EIA a nivel de proyecto. Esto ha dado lugar a unos resultados muy variados para la EA y ha puesto de relieve la necesidad de comprender el papel de la EA en diferentes contextos de decisión. En este epígrafe se van a examinar diferentes perspectivas teóricas sobre los procesos de decisión, discutir algunos conceptos actuales en la investigación en teoría de la decisión y extraer algunas implicaciones para la evaluación ambiental, las cuales formarán una base para la propuesta de la EAAI. En último lugar, se establecerán los vínculos que existen entre ambos conceptos, la evaluación ambiental y la teoría de la decisión. Es un breve intento por mostrar por qué y cómo la evaluación ambiental y la teoría de la decisión están conectadas en el planteamiento de la EAAI.

El estudio sistemático de los procesos de toma de decisiones es una disciplina relativamente nueva, denominada frecuentemente ciencias de la decisión, teoría de los procesos de decisión, o análisis de las decisiones.

La teoría de los procesos de decisión examina el paradigma dentro del cual el que toma una decisión contempla una alternativa de acción dentro de un contexto incierto. Las teorías de los procesos de decisión no pertenecen a una única disciplina académica; ha habido contribuciones de la filosofía, la economía, la teoría política, la sociología y la psicología (Dunn, 1994; Keeney y Raiffa, 1993; Sexton *et al.*, 1999).

No hay un conjunto de criterios claro y diferente que defina esta teoría. Sin embargo, se pueden identificar dos corrientes teóricas importantes en la toma

³⁰ Partes de este epígrafe han sido publicadas previamente en el artículo: Nilsson, M. and H. Dalkmann (2001), "Decision Making and Strategic Environmental Assessment", *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 3 (3), 305-27.

³¹ Al examinar los fundamentos teóricos y las relaciones, se usa aquí el concepto genérico de evaluación ambiental (EA) en lugar de distinguir entre EAE, EIA y EA-IPPC. Aunque la EA-IPPC tiene una perspectiva diferente de la de la EIA y la EAE, los conceptos básicos son muy parecidos.

de decisiones. La primera es la teoría estructural, que se centra en la estructura de la sociedad. La segunda es la teoría del comportamiento, que se centra en el supuesto comportamiento del que toma la decisión dentro de un contexto organizativo (Weston, 2000). Los fundamentos teóricos derivan de las corrientes propuestas sobre la teoría del comportamiento, en las décadas de 1950 y de 1960, por Herbert Simon. La teoría sobre el comportamiento de las organizaciones fue establecida con anterioridad a través del trabajo teórico pionero de Max Weber (1947), quien está detrás de muchas de las corrientes contemporáneas de investigación social, sobre las decisiones y las políticas.

Por otra parte, ya se ha visto que la discusión es la herramienta principal de la que hace uso la Comisión de Análisis Ambiental Integrado durante la EA-IPPC. La discusión es un término importante dentro de la toma de decisión en grupo, ya que la interacción ocurre a través de la discusión en grupo e influye en el proceso de toma de decisiones y en la resolución de problemas. Gouran *et al.* (1993) detallan cómo ocurre esto y en qué condiciones:

- Gracias a la discusión es como los miembros de un grupo pueden distribuir y reunir las fuentes de información necesarias para que el grupo tome una decisión con efectividad.
- A través de la discusión es como los miembros pueden identificar y remediar sus errores. Cuando se discuten las ideas, las sugerencias y las razones por las cuales se toma una elección, existe la posibilidad de hacer evidente las deficiencias de información, de juicio y de lógica en los miembros y que, en caso contrario, que no hubiera discusión, pasarían desapercibidas para el grupo. La discusión permite a los miembros del grupo corregir este tipo de deficiencias antes de que llegue el momento de elegir una opción.
- La discusión provee al grupo oportunidad para la persuasión intragrupal. Es decir, permite a los participantes el presentar y apoyar sus preferencias frente al grupo. No basta con tener individuos que sean muy conocedores sino que se trata de que dichos miembros sean capaces de disuadir a los otros a que acepten la información que aportan y a que la utilicen al momento de tomar una decisión.

Gouran *et al.* (1993) consideran al proceso de toma de decisión de grupo como “una operación de un sistema de razonamiento informal caracterizado por un número de sub-decisiones interrelacionadas que llevan a una elección final”. También afirman que, como resultado de la discusión, los participantes de los grupos cambian de actitudes y puntos de vista. Previene que no todas las

influencias persuasivas aumentan la probabilidad de una decisión razonada. Esto ocurre cuando la influencia se dirige a la satisfacción de los requerimientos de la tarea y no a alternativas particulares.

Las teorías de la decisión se pueden agrupar en tres categorías. En primer lugar, las teorías normativas dicen, de acuerdo con los autores, cómo se deben tomar las decisiones. Los enfoques normativos a los procesos de decisión están basados en la racionalidad y en metodologías coherentes, y detallan qué comportamiento sería perfectamente racional bajo ciertas circunstancias.

En segundo lugar, las teorías descriptivas que intentan explicar cómo se toman las decisiones realmente en la práctica, lo que obviamente puede diferir substancialmente de las primeras.

En tercer lugar, las teorías prescriptivas (que podrían definirse como un tipo de teoría normativa basada en teorías descriptivas) que intentan mejorar el proceso de decisión, en un contexto concreto, mediante la eliminación de las limitaciones y los condicionantes identificados en las teorías descriptivas. Los planteamientos prescriptivos buscan formular recomendaciones que conduzcan a mejores decisiones, dada la complejidad e incertidumbre características de las situaciones del mundo real, y la verdadera naturaleza de los que toman las decisiones.

Muchas teorías y metodologías pueden desplegar una combinación de estos enfoques. Pueden ser parcialmente descriptivas y parcialmente normativas, esta última especialmente cuando las teorías reconocen la existencia de valores y ética en los procesos de decisión (Dunn, 1994). Por ejemplo, todos los promotores de la racionalidad (ver siguiente apartado) defienden que estos modelos encajan en la realidad (enfoque descriptivo) y que pueden ser aplicados para mejorar las políticas (enfoque normativo).

La evaluación ambiental en el marco de la EAAI, según se discutirá más adelante, es predominantemente prescriptiva. Proporciona una prescripción a los agentes de las decisiones que quieran pensar sobre los factores ambientales en el proceso de decisión, pero finalmente ha de estar basada en un recuento descriptivo de las prácticas en los procesos de decisión. No obstante, una prescripción fundada debe basarse en buenas descripciones (Kleindorfer *et al.*, 1993). En otras palabras, se deben entender todos los estadios del PTD antes

de prescribir mejoras para este proceso. Por lo tanto, la evaluación ambiental necesita una caracterización, un modelo, del proceso.

10.3.1. Los modelos del proceso de decisión

La investigación ha producido marcos analíticos aparentemente contradictorios, que van desde los modelos que representan la toma de decisiones como racional y secuencial, a los que la describen como aleatoria y anárquica. Estos marcos aparentemente contradictorios han dado lugar a distintas teorías. Las diferencias están relacionadas con el planteamiento de salida que varía del normativo al descriptivo. A continuación se resumen el fundamento de las teorías más relevantes en este contexto.

La teoría de la racionalidad en la toma de decisiones

Durante mucho tiempo, la literatura en torno a los procesos de decisión estuvo dominada por la suposición de que éstos podían desarrollarse de una forma completamente racional. Esta perspectiva normativa, que se desarrolló en la década de 1950 y de 1960, hunde sus raíces en la teoría sociológica de Weber, en la cual este autor ve la racionalización de los procesos de decisión, dentro de las estructuras burocráticas, como el enfoque dominante para entender la organización. Durante las décadas de 1950 y de 1960 la teoría de las organizaciones evolucionó en muchas direcciones. Herbert A. Simon introdujo la teoría de la decisión en la teoría de la organización en su célebre libro de 1957, *Administrative Behaviour*. Según Simon, el proceso de toma de decisiones está en el centro de toda teoría de la administración y la organización. Debería, por tanto hacer frente a preguntas tales como: ¿Cómo se toman las decisiones? y ¿Cómo podemos tomar decisiones de forma más racional? Decidir y actuar son los principales fenómenos de toda organización. Por consiguiente, las teorías deberían versar sobre cómo desarrollar principios para asegurar que, en las organizaciones, las acciones y las decisiones sean eficaces y racionales.

La teoría de la organización es el punto de partida para la teoría de la racionalidad. En el nivel de la decisión, el principio básico del PTD puede sacarse de la teoría utilitaria. La teoría de la utilidad puede ser tanto normativa como descriptiva. Subraya la racionalidad porque ayuda a identificar

preferencias y las alternativas racionales que las pueden satisfacer. Esta teoría de la utilidad únicamente se ocupa del estudio de la consistencia y transparencia, y no incluye el análisis de las preferencias y valores subyacentes. La influencia de la teoría de la toma de decisiones racionales es evidente también en las ideas subyacentes de la economía clásica y neoclásica, en las que el concepto del "hombre económico" racional es un principio subyacente. El hombre económico-racional es aquel que elige una acción racionalmente, basada en una jerarquía de preferencias (valores, utilidades) que promete el más alto beneficio al agente y la más alta probabilidad de que ocurra. Se supone que las acciones se llevan a cabo para conseguir objetivos que son coherentes con la jerarquía de preferencias del agente. Esta teoría de la racionalidad ha sido también denominada teoría de la elección racional por economistas y sociólogos, y teoría de utilidad esperada por los psicólogos (Zey, 1998).

El concepto de **racionalidad** puede ser definido de diversas maneras. Los primeros economistas lo definieron simplemente como interés propio. Según la teoría de la racionalidad, el PTD está orientado a fines y es racional. A nivel conceptual, hay dos proposiciones que sustentan el concepto de elección racional. En primer lugar, la gente actúa racionalmente siempre y cuando sus acciones respeten sus objetivos. Las acciones tienen sentido en relación a sus fines si constituyen el medio adecuado para conseguir tales fines (Nida-Rümelin, 1997). En segundo lugar, a nivel individual, se propone que el individuo es propositivo e intencional, es decir, existen objetivos y fines hacia los cuales se dirigen sus acciones. Cuando se llega a la racionalidad colectiva a nivel de grupo, organización o sociedad, que son los niveles más relevantes para la evaluación ambiental, la mayoría de los teóricos sostiene que las elecciones colectivas están guiadas únicamente por un conglomerado de preferencias individuales. La tabla 12 presenta esquemáticamente los supuestos clave que están en la base de la teoría de la elección racional.

Tabla 12: Supuestos de la teoría de la elección racional

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los seres humanos tienen propósitos y están orientados a objetivos. ✓ Los seres humanos tienen conjuntos de preferencias, o utilidades, que están ordenadas jerárquicamente. ✓ La información es completa y está disponible. ✓ Al elegir líneas de comportamiento, los seres humanos realizan cálculos racionales en relación a la jerarquía de preferencias, a los costes de cada alternativa en función de las utilidades/servicios previstos, y a la mejor manera de maximizar la utilidad. ✓ Los fenómenos sociales emergentes -las estructuras sociales, las decisiones colectivas y el comportamiento colectivo- son, en última instancia, el resultado de alternativas racionales tomadas por individuos que buscaban maximizar su utilidad. ✓ Los fenómenos sociales emergentes que surgen de alternativas racionales constituyen un conjunto de parámetros para la posterior elección racional de los individuos, en el sentido de que determinan la distribución de recursos entre individuos, la distribución de oportunidades para diversas líneas de comportamiento y la distribución y naturaleza de las normas y obligaciones en una situación dada.
--

La propuesta central es que las acciones están dirigidas/guidadas por una elección racional entre resultados alternativos y que los costes y beneficios se sopesan. Se elegirá aquella acción que proporcione el mayor beneficio, de acuerdo con la jerarquía de preferencias. Un modelo racional del proceso de decisión puede describirse a un nivel alto de agregación, como un proceso que contiene una secuencia de estadios/pasos. Tal modelo racional inició la base de los actuales modelos de toma de decisiones ambientales y de los planteamientos de la EA, los que normalmente son variaciones sobre un mismo modelo, a saber:

- Enmarcar el problema
- Definir sus objetivos clave
- Establecer alternativas
- Identificar consecuencias
- Evaluar y seleccionar alternativas
- Aclarar compensaciones

A este modelo en concreto se le dio el acrónimo PROACT (*Problem, Objective, Alternatives, Consequences, Trade-Offs*), como un recordatorio de que es proactivo (Gregory, 2000; Hammond *et al.*, 1999).

El modelo de racionalidad corresponde, pues, al enfoque tradicional que ha dominado el campo de la toma de decisiones hasta los años 70. Está orientada a la salida, y supone que se pueden predecir las consecuencias, o salidas asociadas a las alternativas. Tiene un carácter normativo, e indica qué hacer y cuándo hacerlo.

Las hipótesis de racionalidad que exige no afectan a la forma en la que las decisiones son tomadas, se refirieren exclusivamente a los resultados asociados a las elecciones realizadas. Guía la elección de una acción (la mejor entendida como la óptima) en un problema dado. Tiende a trabajar suponiendo: un único criterio (objetivo), el carácter estático de las preferencias consideradas en el proceso de decisión y su especificación a priori (permanecen fijas).

Es de gran belleza formal, contenido lógico (coherente), y básicamente objetiva. Suele ser eficaz en la resolución de problemas altamente estructurados, planteados en los pequeños mundos. Persigue la predicción y el control (enfoque duro), pero presenta notables limitaciones en situaciones reales caracterizadas por un alto grado de incertidumbre (ilegitimada por la realidad social). Por todo ello surgieron críticas a este modelo, que se detallan a continuación.

La crítica al racionalismo

Aunque el PTD racional puede tomarse como modelo de la estructura del proceso de decisión, los procesos reales se caracterizan por una racionalidad limitada. Se han planteado una variedad de críticas a la teoría de la elección racional en diversos contextos y a diversos niveles de análisis. El racionalismo es una perspectiva normativa, que ofrece una imagen ideal del PTD, muy diferente de la manera como realmente se toman las decisiones en la práctica. El hecho de que la tradición racionalista sea normativa, es decir, que describa el proceso de decisión como debe ser, en lugar de como acontece en la práctica, fue la razón principal por la que se pone en entredicho.

Green y Shapiro (1994) ofrecieron una crítica de largo alcance de las metodologías utilizadas por los teóricos de la elección racional. No criticaban la teoría, sino como se había implementado. Sostenían que los políticos y otros tomadores de decisiones usan con frecuencia el racionalismo como argumento

para justificar y legitimar las decisiones y conceder autoridad a su punto de vista o acción.

Una segunda crítica se vincula al intento de presentar la formulación de políticas como un procedimiento objetivo y predecible, aunque en realidad se sabe que tal formulación de políticas está cargada de valores y fuertemente influida por temas tales como el poder, el conflicto, la confianza, la solidaridad, la desigualdad, la comunicación y la legitimidad (Zey, 1998). Normalmente estos temas no son atendidos en el modelo racionalista.

Otra crítica a la perspectiva racionalista del PTD aborda sus limitaciones cognitivas (Miller, 1984). Los modelos racionalistas no abordan de forma adecuada la manera en la que los seres humanos procesamos la información y nos enfrentamos a la incertidumbre. Es a veces imposible clasificar todas las alternativas de que dispone el tomador de decisiones. Debido a la escasez de tiempo, dinero o conocimientos, sólo se identifican un número limitado de alternativas y las consecuencias se valoran sólo parcialmente. Los procesos de toma de decisión finalizan, por lo tanto, antes de que se haya identificado la mejor alternativa posible.

Miller (1984) sugiere que la relevancia del modelo racionalista está vinculada a los niveles de análisis usados, al estudiar los procesos de decisión en las organizaciones. A pesar de que las limitaciones humanas, reales o imaginarias, juegan un papel importante, incluso a nivel individual, el modelo racionalista es a veces un instrumento poderoso para explorar la posición de agentes individuales en los procesos complejos de toma de decisiones. A nivel organizativo, a menudo las decisiones siguen un planteamiento no racional (el uso del juicio propio, de la persuasión y de secuencias de resolución de conflictos incesantes). Las decisiones políticas estratégicas implican, por regla general, un número de agentes interesados, que son interdependientes para llegar a una decisión. Esta dependencia mutua limita el proceso decisorio en momentos determinados del modelo racionalista.

Para superar algunos de los problemas asociados al modelo racionalista, se han propuesto otros modelos que se resumen a continuación.

La racionalidad limitada

La racionalidad limitada, tal y como la concibió Herbert Simon, supone que un proceso racional de toma de decisiones acontece dentro de las fronteras de la capacidad limitada que los seres humanos poseen para estar completamente libres de valores y ser objetivos. Según Simon, ya que las decisiones individuales están limitadas en su racionalidad, una racionalidad completa no se puede conseguir nunca. La racionalidad también está constreñida por normas tales como leyes, políticas y códigos de conducta. La racionalidad limitada también tiene en cuenta las limitaciones en el procesamiento de la información, la percepción, la memoria y el juicio.

En sintonía con esta idea, Simon (1957) expuso que este racionalismo imperfecto es el resultado de decisiones que son un compromiso, de decisiones basadas en satisfacer más que en maximizar provecho. Este parece ser el planteamiento en virtud del cual se toman con frecuencia las decisiones en la práctica. Esto significa que quien toma la decisión llega a una lo suficientemente buena, tras seleccionar dentro de un número limitado de alternativas conocidas y prever el coste extra que implica el esfuerzo por conseguir soluciones óptimas. En las situaciones que implican a más de un agente interesado, los criterios de viabilidad ocupan una posición central en el debate. Dicho de otra forma, quienes toman las decisiones encuentran una solución que es lo suficientemente satisfactoria y que puede alcanzarse de forma eficaz.

A la luz de la racionalidad limitada, ha surgido el concepto de **racionalidad de procedimiento**. Una decisión es procedimentalmente racional si es el resultado de una deliberación adecuada. Esto quiere decir que una decisión no se hace racional por la optimización de la información disponible para la decisión; sino es más bien el proceso en virtud del cual se llega a tomar una decisión por el que legitima una decisión como racional. Los procedimientos adecuados de deliberación suplen la carencia de información o la incertidumbre, y al final se llega a una decisión socialmente aceptable, en función de unos criterios de decisión preestablecidos. Este modelo de proceso de decisión es el que se emplea actualmente en las evaluaciones ambientales.

10.3.2. Implicaciones para la evaluación ambiental

El fundamento y motivación que ha estado detrás del desarrollo del concepto de evaluación ambiental (EA) ha sido la noción de toma de decisiones racional. A medida que el interés público en temas ambientales fue creciendo en la década de 1960 a través de libros tales como *Silent Spring* (Carson, 1962), la falta de participación pública en la toma de decisiones y la falta de control ambiental requerían unos procesos formalizados. Simultáneamente, la escuela racionalista era la corriente dominante dentro de la teoría de los procesos de decisión. Las primeras obras sobre EA ponía el énfasis en el racionalismo y el lenguaje estaba dominado por conceptos tales como "objetivo", "sistemático" y "exhaustivo" (Petts, 2000). Claramente, los enfoques convencionales de EA se han establecido en territorios dominados por racionalistas. Cuando la EA hubo de aplicarse a decisiones estratégicas más complejas bajo la etiqueta de EAE, se pusieron más de relieve los temas de valores y su complejidad (Therivel y Partidário, 1996). Este hecho reveló las limitaciones de aquellas metodologías que basaban las decisiones en la racionalidad.

Se podría argumentar que si el PTD fuese totalmente racional, se tomarían en consideración todos los valores y criterios incluidos los costes y beneficios de cada alternativa. En este caso no habría necesidad de evaluación ambiental. Sin embargo, la evaluación ambiental es necesaria porque esta aplicación de criterios ambientales no sucede automáticamente.

Las incertidumbres y los agujeros de información durante el PTD, son todos, en diferente grado, peculiaridades típicas de la toma de decisiones ambientales. Los procesos completamente racionales son básicamente un constructo teórico. En realidad, la EA debe, si quiere ser efectiva, mirar más allá de la predicción de las consecuencias ambientales de la decisión y asegurarse de que un conjunto de criterios, que garanticen que se están tomando en cuenta consideraciones ambientales, se aplique al proceso de toma de decisiones. Esto podría considerarse una aplicación del concepto de racionalidad procedimental, como ha quedado descrito en la sección de racionalidad limitada.

La racionalidad procedimental corresponde al enfoque moderno en toma de decisiones relativas a la evaluación ambiental, surgido a comienzo de los 70. Está orientada al proceso, y supone que un mejor conocimiento del mismo,

permite mejorar las salidas. Tiene un carácter descriptivo, e indica cómo funciona el sistema.

La hipótesis de racionalidad procedimental sí afecta a la forma en que se toman las decisiones, más aún, se refiere fundamentalmente al proceso de toma de decisiones propiamente dicho. El procedimiento que alcanza la solución es óptimo. Tiende a trabajar suponiendo múltiples criterios (objetivos), contempla el carácter dinámico de las preferencias y su reformulación a lo largo del proceso de resolución, fruto del aprendizaje que se produce.

La racionalidad procedimental es muy flexible y adaptativa, permitiendo la incorporación de lo objetivo y lo subjetivo. Suele ser efectiva en la resolución de problemas poco estructurados (complejos), planteados en el gran mundo. Persigue la comprensión y el consenso (enfoque blando). Se comporta acertadamente en situaciones reales con un alto grado de incertidumbre.

10.4. LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE MTD

Como se ha tratado en el epígrafe 7.1.3 de esta Tesis, la Directiva IPPC supuso la introducción en la Unión Europea de un nuevo régimen administrativo para las empresas potencialmente más contaminantes, fundado en el otorgamiento de un único permiso integrado, que condiciona al funcionamiento de las instalaciones IPPC bajo unos valores límite de emisión, basados en las MTD, sin prescripción de una tecnología específica, y teniendo en cuenta las condiciones locales, geográficas y medioambientales. Es decir, la autoridad competente IPPC debe hacer uso del principio de flexibilidad a la hora de fijar el condicionado de la AAI. Se puede deducir fácilmente la relevancia que alcanza la evaluación de las MTD para una correcta implementación de la Directiva IPPC.

Este principio de flexibilidad implica que la autoridad competente, para poder hacer referencia a una MTD en la resolución de AAI, deberá tener conocimiento de las MTD existentes, compararlas y evaluarlas, teniendo en cuenta las características de la instalación IPPC y el medio ambiente en que se ubica la misma.

Asimismo, las empresas IPPC, a la hora de realizar la solicitud de AAI, deben proponer las MTD que le sean más adecuadas para la prevención y el control integrado de su contaminación. Luego para elaborar un proyecto de actividad IPPC es necesario también efectuar una evaluación de las MTD.

Por último, el uso de MTD no está restringido a la obtención de la AAI, sino que cualquier empresa, ya sea IPPC o no, puede implantar una MTD en su proceso productivo como herramienta de ecoinnovación, para mejorar su competitividad.

El punto de partida para la elección de una MTD son los documentos BREF³² y las guías nacionales y autonómicas/regionales de MTD. Estos documentos de referencia son elaborados por grupos multidisciplinares de trabajo, conformados por personal de la autoridad ambiental competente, representantes del sector industrial, centros tecnológicos, asociaciones profesionales y ecologistas. Desde un punto de vista metodológico, estos grupos de trabajo pueden ser considerados como un grupo de decisión con múltiples conflictos de criterio, por lo que es poco frecuente encontrar una evaluación de las MTD en estos documentos de referencia.

La selección de las MTD que aparecen en los documentos de referencia ha seguido un proceso iterativo que implica los siguientes pasos:

- Identificación de los principales aspectos ambientales del sector IPPC.
- Examen de las técnicas para actuar sobre esos aspectos clave, incluyendo costes, consumos de recursos e impactos ambientales asociados.
- Identificación de los mejores niveles de funcionamiento medioambientales, sobre la base de información disponible en la Unión Europea y en todo el mundo.
- Selección de las MTD en un sentido general, de acuerdo con el anexo IV de la Directiva IPPC, incluyendo una descripción de sus ventajas medioambientales.

La carencia de una evaluación o priorización de las MTD es generalizada en todos los documentos de referencia. En estos documentos, sólo se incluye una relación de MTD para cada etapa del proceso productivo, de entre las cuales el

³² La relación actual de los BREF y guía de MTD publicados se ha expuesto en el epígrafe 8.3 de esta Tesis.

equipo evaluador debe escoger la más adecuada para la instalación IPPC, en función de sus características y del medio ambiente que la rodea. Ello se debe, principalmente, a la ausencia de una metodología reconocida para evaluar las MTD, y a la falta de información sobre el grado de ecoeficiencia de cada MTD.

La Directiva IPPC sólo establece los criterios para la inclusión de las MTD en los documentos de referencia, que se recogen en su anexo IV y que son los siguientes:

- Uso de técnicas que produzcan pocos residuos
- Uso de sustancias menos peligrosas
- Desarrollo de las técnicas de recuperación y reciclado de sustancias generadas y utilizadas en el proceso, y de los residuos cuando proceda
- Procesos, instalaciones o método de funcionamiento comparables que hayan dado pruebas positivas a escala industrial
- Avances técnicos y evolución de los conocimientos científicos
- Carácter, efectos y volumen de las emisiones de que se trate
- Fechas de entrada en funcionamiento de las instalaciones nuevas o existentes
- Plazo que requiere la instauración de una mejor técnica disponible
- Consumo y naturaleza de las materias primas (incluida el agua) utilizada en procedimientos de eficacia energética
- Necesidad de prevenir o reducir al mínimo el impacto global de las emisiones y de los riesgos en el medio ambiente
- Necesidad de prevenir cualquier riesgo de accidente o de reducir sus consecuencias para el medio ambiente
- Información publicada por la Comisión, en virtud del artículo 17, apartado 2, párrafo segundo, o por organizaciones internacionales

Por otro lado, la implantación de una MTD conlleva una inversión frecuentemente considerable por parte de la empresa, que consiste generalmente en la instalación de un equipamiento o maquinaria concreta. La correcta selección de un equipo es, además, una actividad muy importante para un sistema productivo industrial, por el hecho de que un equipamiento inadecuado puede afectar negativamente al rendimiento global y la productividad del mismo. Los resultados del sistema productivo (es decir, el tipo, calidad y coste) dependen básicamente de la eficacia de los equipos que se instalen (Ayag y Ozdemir, 2006). Además de esto, la selección del equipo tiene un gran efecto sobre la competitividad global de la empresa. El uso del

equipo adecuado puede mejorar el proceso de producción, facilitar la utilización eficaz de la mano de obra, aumentar la productividad y mejorar la flexibilidad del sistema. Sin embargo, con la amplia gama de equipos disponibles hoy en día, la determinación de la mejor alternativa para un equipo de producción en una empresa concreta no es una tarea fácil (Chan *et al.*, 2001).

La solución de la mayor parte de los problemas ambientales requiere el empleo de tecnologías, que son de dos tipos: tecnologías de depuración al final de línea e implantación de procesos limpios en línea. En cualquier caso se precisará un importante componente tecnológico, que da lugar a una industria y a unos servicios que en España es necesario potenciar, sobre todo en el área de fabricación de bienes de equipo y en el dominio de la ingeniería. Dadas las carencias españolas en equipamiento ambiental, es evidente que este sector representa un gran mercado para los fabricantes de bienes de equipo (CONAMA 9, 2008).

La selección de los nuevos equipos puede convertirse un largo y difícil proceso, ya que requiere conocimientos avanzados y una profunda experiencia. Para una adecuada y eficaz evaluación de las alternativas, la persona que tome la decisión puede tener una gran cantidad de datos para analizar y muchos factores para considerar (Ayag y Ozdemir, 2006).

La metodología del Análisis de Ciclo de Vida (ACV) parece, a priori, la más adecuada para comparar ambientalmente distintos tipos de equipamientos. El ACV determina los impactos ambientales asociados al uso de recursos y a los vertidos al medio. Las diversas maneras en cómo se enfocan los ACV están armonizados mediante la norma ISO 14.040:1997, la cual explica las cuatro fases principales del ACV:

- Clasificación: las intervenciones ambientales se agrupan en categorías de impacto ambiental.
- Caracterización: se suman de manera ponderada las intervenciones que afectan cada categoría.
- Normalización: los resultados caracterizados se contrastan respecto a un valor de referencia, para ver su relevancia.
- Valoración: se establece la importancia relativa de cada categoría de impacto ambiental, para ponderarlas y obtener un índice único.

De entre los diversos enfoques y métodos de ACV, los mejores son aquellos basados en las categorías de impacto, ya que poseen un fundamento científico que destaca la relación entre emisiones e impactos potenciales. Los resultados de los impactos potenciales se pueden expresar en diferentes unidades (kg CO₂ equivalente, m³, kWh/ud,...), y constituyen el punto de partida para la aplicación de las técnicas de decisión multicriterio, esto es, los criterios de evaluación.

Sin embargo, la aplicación del ACV para la determinación de un equipamiento en una industria presenta diversas dificultades: los datos exactos son raramente disponibles a causa de la variabilidad de las medidas; las diferencias en los parámetros de entrada y las numerosas interdependencias en el proceso productivo normalmente no pueden ser cuantificadas. La evaluación de equipos mediante ACV requiere muchos recursos para recabar la información necesaria para la caracterización las alternativas consideradas y sus impactos potenciales, lo cual, a su vez, mermaría mucho el aspecto práctico de la propuesta de la EAAI. Debido a esto, es poco común encontrar un ACV en un documento BREF o en las guías de MTD.

Gracias a la estructuración del proceso de la EAAI según el esquema objetivos generales - objetivos específicos - líneas de acción – indicadores/criterios, es posible aplicar las técnicas de decisión multicriterio. Las técnicas multicriterio son un método de evaluación que se aplica a la toma de decisiones, cuando los factores que influyen en la decisión no pueden expresarse sólo en término económicos.

Los métodos de evaluación con muchos atributos o variables (también conocidos como multicriterio) estudian un problema de decisión comparando dos o más alternativas sobre la base de diversos criterios de evaluación/indicadores. Generalmente se suele utilizar el formato de matriz para comparar diversas líneas de acción mediante diversos criterios y factores de peso, que son valores que cuantifican la importancia de cada criterio.

Consecuentemente, este problema de decisión se ha planteado resolverlo mediante técnicas de decisión multicriterio (TDM). No existen mejores o peores TDM, pero algunos de ellas se adaptan mejor a determinados problemas de decisión que otros (Mergias *et al.*, 2007). Existen diversos tipos de análisis multicriterio, que se clasifican en:

- Simples: Jerarquía simple, Lógica simbólica, Valor técnico.

- Complejos: Valor técnico ponderado, Proceso Analítico Jearáquico (AHP), Proceso Analítico en Red (ANP), ELECTRE, TOPSIS, PROMETHEE y PRES, Diseño Axiomático, Modelos de Utilidad.

No se debe escoger una TDM sin que el equipo evaluador comprenda el problema, las alternativas viables o razonables, los conflictos entre los criterios y el nivel de incertidumbre de los datos (Mergias *et al.*, 2007).

La toma de decisiones mediante ANP conlleva muchas ventajas que hacen aconsejable su aplicación. La amplia libertad para estructurar los diagramas de decisiones mediante ANP permite reproducir fielmente lo que sucede en la realidad. La toma de decisiones mediante ANP es un proceso que comprende:

- Estructurar un problema mediante una red con dependencias.
- Obtener juicios que reflejen las ideas y los sentimientos.
- Representar esos juicios mediante números significativos.
- Sintetizar resultados.
- Analizar la sensibilidad de los cambios en los juicios.

Pese a que muchas tomas de decisión se estudian mejor mediante el uso de ANP, es deseable comparar los resultados obtenidos con aquellos provenientes de la aplicación de AHP o cualquier otra técnica multicriterio, en relación con el tiempo empleado, el esfuerzo necesario en efectuar las comparaciones, y la relevancia y precisión de los resultados (Saaty, 2001). En efecto, no es cierto que con el uso de ANP se obtengan siempre mejores resultados que con AHP (Saaty, 2003).

Existen dos formas de analizar las relaciones causa-efecto. Una es la lógica deductiva, basada en suposiciones y que obtiene los resultados a partir de ellas. La otra es un enfoque global, en el cual todos los factores en juego son expuestos en una jerarquía o red, unidos por dependencias. Todos los posibles resultados se tienen en cuenta mediante estas estructuras, y tanto el juicio como la lógica se emplean para estimar la influencia de un elemento respecto de otro. Ésta última se corresponde con el enfoque adoptado por AHP y ANP (Saaty, 2001).

Previamente a la propuesta metodológica de aplicación de AHP y ANP para la evaluación de MTD, se ha efectuado una amplia revisión del estado del arte sobre el empleo de AHP y ANP en este sentido. Se ha empleado en la búsqueda de artículos científicos el buscador *Web of Knowledge*,

introduciendo las siguientes palabras clave en inglés: *AHP, ANP, environment, pollution, environmental assessment, decision, IPPC*. A continuación se resumen las principales actuaciones halladas relacionadas con la temática que concierne a esta Tesis, así como los fundamentos teóricos de ambas técnicas de decisión multicriterio.

10.4.1. Revisión del estado del arte

Aplicaciones de AHP

Existen numerosas publicaciones sobre la aplicación de AHP en temas medioambientales. Por ejemplo, Hertwich *et al.* (1997) emplearon AHP para evaluar los efectos ambientales de productos y procesos productivos, comparándolos además con otras cinco metodologías de evaluación de impacto ambiental. Voulvoulis *et al.* (2002) aplicó AHP para evaluar diversas pinturas con biocidas; de forma similar, Ramzan *et al.* (2008) evaluaron un destilador, a partir de diversos indicadores ambientales. Para el caso concreto de una evaluación de impacto ambiental, Ramanathan (2001) obtuvo las opiniones de diversos expertos sobre los impactos socioeconómicos y las integró mediante AHP. Tanto Qian *et al.* (2007) como Hermann *et al.* (2007) estudiaron el comportamiento ambiental de productos químicos y de una industria papelera, respectivamente, mediante herramientas que combinaban AHP, ACV y diversos indicadores ambientales. Jia *et al.* (2004) emplearon un indicador ambiental integrado para evaluar distintos procesos químicos, basándose en AHP.

Contreras *et al.* (2008) elaboraron una aplicación de AHP para analizar las preferencias de decisión sobre distintos planes de gestión de residuos, en combinación con un ACV. En otras aplicaciones, AHP se ha combinado con sistemas geográficos de información (Fusco y De Toro, 2007; Yang *et al.*, 2008; Wang *et al.*, 2008) para optimizar los usos del suelo. Parra *et al.* (2008) evaluaron mediante AHP el comportamiento de diferentes sistemas de agricultura para el cultivo del olivo. También aplicaron AHP Dey y Ramcharan (2008) para la selección de la ubicación de una cantera; Chatzimouratidis y Pilavachi (2008) hicieron lo mismo para la evaluación de los impactos de diez tipos de plantas de producción energética.

Aunque la selección del equipo desempeña un papel importante en el diseño de un sistema de fabricación, las publicaciones sobre este tema son limitadas (Kulak *et al.*, 2005). Tabucanon *et al.* (1994) desarrollaron un sistema de ayuda para un problema de selección multicriterio de maquinaria para sistemas de fabricación flexible, y utilizaron la técnica de AHP para el proceso de selección. Chen (1999) desarrolló un modelo de programación de números enteros y un algoritmo heurístico para resolver el problema de múltiples períodos de tiempo. Wang *et al.* (2000) propusieron un modelo difuso de toma de decisiones multicriterio, para ayudar a quienes toman decisiones frente a un problema de selección en sistemas de fabricación flexible. Un estudio posterior es el de Standing *et al.* (2001), que utiliza la teoría de la utilidad multicriterio para cuantificar la contribución de diversos factores estructurales y de infraestructura durante la selección de un equipo. Kulak *et al.* (2005) aplicaron enfoques de diseño axiomático multicriterio ponderado y no ponderado para la selección de equipos.

En cuanto a aplicaciones de AHP para la selección de equipos, tanto Lin y Yang (1996), Arslan *et al.* (2002), como Chang *et al.* (2007) propusieron el uso de AHP para los problemas de selección de maquinaria. Yurdakul (2004) aplicó AHP y ANP para el cálculo de las contribuciones que diferentes máquinas pueden aportar a una organización productiva. Ayag y Ozdemir (2006) propusieron el enfoque de AHP difuso como herramienta para un problema de selección de maquinaria. Adicionalmente, algunos artículos de sustitución de equipos mediante AHP fueron presentados por Oeltjenbruns *et al.* (1995) y Sullivan *et al.* (2002).

Sadiq *et al.* (2003) elaboraron una metodología para seleccionar y evaluar taladras basadas en el uso de AHP y los riesgos asociados con ese tipo de fluidos. Asimismo, Dağdeviren (2008) ha empleado una combinación de AHP con PROMETHEE para la selección de compra entre distintas maquinarias en una empresa internacional. En este último caso, la decisión se estructuró jerárquicamente y los criterios fueron ponderados con AHP, mientras que la priorización de las alternativas se efectuó con el método PROMETHEE (el cual tiene en cuenta las funciones de preferencia definidas previamente para cada criterio de evaluación) y emplearon, como soporte de cálculo, el software *Decision Lab*.

Las aplicaciones de los métodos de decisión multicriterio para la evaluación de MTD abundan menos. Geldermann y Rentz son los autores que más han

incidido en este aspecto. En sus últimas publicaciones (2001, 2004) criticaban el uso de la metodología evaluadora basada en los ACV (*eg.* Nicholas *et al.*, 2000), y que ellos mismo habían aplicado en 1998, por la dificultad de obtener los datos necesarios (no se dan las condiciones de consistencia ni transparencia), y propusieron dos metodologías alternativas. En el año 2001, emplearon la metodología PROMETHEE³³ para la determinación de MTD que reducen las emisiones atmosféricas, con una especial dedicación a aquellas situaciones en que se tienen datos imprecisos sobre las MTD, ya que dicha metodología permite introducir intervalos difusos (“fuzzy numbers”) para las valoraciones de los expertos. En 2003, elaboraron un análisis comparativo entre tres técnicas de decisión multicriterio (PROMETHEE, el método de utilidad multiatributo y AHP) para la evaluación de MTD. Más tarde, en 2004 propusieron el enfoque de instalación de referencia (“reference installation approach”), que consiste en asignar la instalación a evaluar a una categoría tipo, de forma que se apliquen las mismas medidas de reducción de las emisiones a todas aquellas instalaciones pertenecientes a una misma categoría IPPC; para lograrlo, las medidas de cada categoría se caracterizan técnica y económicamente, siguiendo el modelo CORINAIR (programa de seguimiento de emisiones atmosféricas en Europa), y se clasifican en primarias (reducir o evitar emisiones) y secundarias (filtrar emisiones producidas).

Otra forma de evaluar las MTD fue la que propusieron Schultmann *et al.* (2001), y que consistía en comparar las MTD en términos económicos, mediante la estimación de los costes asociados a la inversión inicial y a su mantenimiento. Pero tal estimación conlleva un problema: identificar la parte de la tecnología que es exclusivamente ambiental, sobre todo cuando se trata de sustitución de maquinaria productiva (mejora la productividad y el comportamiento medioambiental a la vez). En todo caso, es necesaria mucha información para estimar estos costes.

Georgopoulou *et al.* (2007) compusieron una metodología de ayuda para identificar las MTD más adecuadas en cuanto al vector de atmósfera. En este caso, en primer lugar se identificaron las BAT potenciales y se definió una instalación típica para cada categoría IPPC (a partir de la bibliografía y la experiencia local) y, a continuación, se estudiaron sus beneficios/costes ambientales y económicos. Para cada instalación tipo, se efectuó un análisis de

³³ Metodología consistente en establecer las prioridades entre las alternativas a partir de una función-valor, la cual proviene de una suma de valores ponderados.

los efectos ambientales y económicos de implementar una o diversas MTD. Se construyó una herramienta de decisión multicriterio para los agentes que deban tomar la decisión, la cual utiliza la optimización de Pareto (escoger una solución que cumple un objetivo, pero que deteriora al menos uno de los otros objetivos de la decisión). Esta herramienta combina las posibles MTD para cada variable ambiental, y las optimiza mediante Pareto y con la introducción de unas restricciones que el mismo usuario inserta.

Aplicaciones de ANP

A continuación se exponen las aplicaciones de ANP halladas en relación con la temática medioambiental. Ya en 1998, Sarkis propuso la evaluación estratégica de sistema de producción en empresas mediante ANP, a través de la implantación de buenas prácticas ambientales, como el sistema de gestión ambiental ISO 14000 y algunos conceptos de ACV.

Tran *et al.* (2004) evaluaron los ecosistemas oceánicos mediante una aplicación de ANP, comparándolos en términos de condiciones medioambientales e impactos acumulativos. Wolfslehner *et al.* (2005) evaluaron alternativas de gestión de los bosques, y además compararon los resultados con aquellos obtenidos mediante AHP; aquí, los criterios de evaluación incluyeron diversos indicadores ambientales. Chen *et al.* (2005) propusieron un modelo de ANP para elaborar planes de construcción teniendo en cuenta sus impactos ambientales adversos. Otro caso de comparación entre AHP y ANP es el de García-Melón *et al.* (2008), para la valoración agraria de parcelas de cultivo.

Erdoğan *et al.* (2006) utilizaron ANP para seleccionar el tipo de fuel óptimo para la calefacción residencial en Turquía. En esta aplicación la decisión se estructuró según sus beneficios, oportunidades, costes y riesgos (BOCR), mientras que los valores de las matrices de comparación se obtuvieron mediante una reunión entre los agentes implicados (la síntesis de sus opiniones se calculó con media geométrica). La jerarquía de control para evaluar los factores BOCR se basó en criterios tanto económicos, sociales como ambientales. Para la síntesis de las prioridades, se aplicaron las fórmulas aditiva y multiplicativa a partir de las cuatro subredes de BOCR.

Una aplicación muy similar a la anterior es la de Dağdeviren y Eraslan (2008), quienes determinaron las prioridades sobre las políticas energéticas de Turquía, también mediante el uso de subredes BOCR, y las fórmulas aditiva y multiplicativa para la síntesis de prioridades. De forma análoga, aunque con estructuras BOCR más simplificadas, Banar *et al.* (2007) evaluaron posibles ubicaciones para un vertedero de residuos.

Existen algunas aplicaciones de fuzzy ANP sobre la temática medioambiental, como la de Levi y Taji (2007), quienes estudiaron la toma de decisiones en grupo durante situaciones de emergencia por materiales peligrosos, con información incompleta. En este estudio se compararon cuatro formas de obtener los valores de las matrices de comparación: consenso, votación, media aritmética ponderada y media geométrica. Otra aplicación con fuzzy ANP es la de Pomentilla *et al.* (2008), quienes evaluaron diferentes medidas de descontaminación de suelos.

La única publicación hallada sobre elección de equipos mediante ANP es la de Yüksel y Dağdeviren (2007), en la que se evalúan distintas estrategias operativas en una fábrica textil.

Hasta la fecha, no se han encontrado aplicaciones para la evaluación de MTD mediante ANP. Debido a la carencia de publicaciones en este ámbito, en esta Tesis se va a proponer la aplicación de ANP para la evaluación de MTD, dentro del marco de la EAAI, y compararla con los resultados de la aplicación de AHP. Para ello, previamente se van a exponer los fundamentos teóricos de ambas metodologías.

Como ya se ha comentado, en muchas ocasiones, debido a que la MTD a implementar esté clara o bien porque la elección se ha tomado para otros proyectos IPPC, no será necesario evaluar este aspecto. AHP y ANP se deberá emplear en aquellos casos en que existan diversas MTD potencialmente elegibles.

10.4.2. Fundamentos teóricos de AHP³⁴

AHP es una teoría general de medición. Se usa para obtener ratios a partir de comparaciones en estructuras jerárquicas con múltiples niveles. Estas comparaciones pueden provenir de medidas o bien de una escala fundamental que refleje la preferencia relativa. Un aspecto especial de AHP es la inconsistencia y su medida, así como las dependencias dentro y entre los grupos de elementos de la estructura.

En una jerarquía existen diferentes niveles dispuestos en orden decreciente de importancia. Los elementos de cada nivel son comparados en función de la predominancia o influencia con respecto a los elementos del nivel inmediatamente superior. Las flechas descendentes, habituales en cualquier jerarquía de elementos, implican una relación mediante la cual los elementos del nivel inferior contribuyen a la consecución de los elementos del nivel superior.

Según Saaty, existen dos clases de comparaciones entre alternativas: absolutas y relativas. En las comparaciones absolutas, las alternativas son comparadas mediante un estándar que ha sido desarrollado a través de la experiencia personal. Por ejemplo: excelente, muy bueno, bueno, medio, por debajo de la media, malo y muy malo. En las comparaciones relativas, las alternativas se comparan por parejas de acuerdo a un criterio común. AHP es capaz de trabajar con ambos tipos de comparaciones para obtener los ratios.

La escala de ratios permite relacionar alternativas tangibles con criterios de decisión intangibles. La forma más natural que el hombre tiene para controlar un resultado o modificar influencias es establecer la proporcionalidad o ratios entre dichas influencias, y ratios entre las respuestas a esas influencias. Las matemáticas permiten establecer esta proporcionalidad de forma precisa. Sólo existe una forma para asignar a los objetos magnitudes significativas, y es comparándolos en términos relativos. Las escalas de medida no tienen significado por sí solas.

³⁴ Fundamentos extraídos de: SAATY, T.L., "The analytical network process. Decision making with dependence and feedback", Pittsburg: RWS Publications, 2001

Por otro lado, un aspecto crucial de las técnicas de decisión multicriterio es cómo combinar valores a una escala generada para un criterio con otros valores expresados en otra escala, y que el resultado conserve su significado.

Como solución a ello, Saaty propuso la escala fundamental, que proviene de la famosa ley logarítmica de estímulo-respuesta. Esta escala ha sido validada por su efectividad en muchas aplicaciones y también comparada con otras escalas en situaciones reales donde las medidas ya eran conocidas. Los números de la escala fundamental se utilizan para expresar cuántas veces el mayor de dos elementos predomina sobre el menor, con respecto a un criterio o propiedad que ambos tienen en común. El elemento menor tiene como valor el inverso con respecto al mayor. Según esto, si x es el número de veces que el elemento mayor predomina, entonces el menor es x^{-1} veces el mayor, de tal forma que $x \cdot x^{-1} = 1$.

Existen muchas variables y conceptos intangibles que somos incapaces de medir, sin embargo éstos pueden ser comparados relativamente y de forma significativa a través de otros conceptos que entendemos mejor: objetivos, criterios y subcriterios. Para el cerebro humano, los conceptos tangibles e intangibles producen una respuesta similar ya que ambos activan las neuronas, por lo que posibilitan diferenciar en términos de calidad e intensidad entre ellos, tengamos las medidas de ellos o no.

Para combinar los juicios individuales de un grupo, al comparar entre elementos en AHP, se debe emplear la media geométrica (Schrage, 1995; Guzzo *et al.*, 1995). El mismo procedimiento se usa para combinar los resultados de preferencias finales. Aczel y Roberts (1989) estudiaron posibles vías de combinación de los juicios individuales que forman parte de un grupo. Las condiciones que rigen las decisiones de grupo son simetría, homogeneidad lineal y consenso. La simetría garantiza que la decisión final del grupo no cambia si los juicios individuales se intercambian entre sí. El consenso indica que si todos los individuos están de acuerdo, entonces el grupo está de acuerdo con todos los individuos. La homogeneidad lineal implica que si cada miembro del grupo multiplica su preferencia por una constante r , entonces el resultado final del grupo también se multiplica por r . En la mayoría de los casos, las únicas funciones de combinación para las decisiones en grupo son la media aritmética y la media geométrica. Aczel y Saaty (1983) demostraron que las tres condiciones referidas, junto con la reciprocidad y separabilidad

(descomposición en juicios individuales), sólo se cumplen con la media geométrica.

Cuando un grupo de individuos quiere tomar una decisión conjunta, deberían expresar sus preferencias individuales, para luego combinar estas preferencias en una sola. Una forma de hacer esto es ver cuál es la alternativa que más votos ha conseguido, y luego obtener el número de votos del resto de alternativas para poder ordenarlas decrecientemente. Pero existen otras formas de obtener una decisión conjunta a partir de preferencias individuales. Parece razonable afirmar que no importa si un individuo se agrega al grupo, dado que si la mayoría de individuos prefieren una alternativa sobre otra, entonces el grupo también prefiere lo mismo. Esto se denomina el principio de optimización de Pareto.

Es posible que, cuando hay más de dos alternativas, el orden de preferencias sea intransitivo, y debido a ello sea imposible afirmar cuál es la alternativa preferida por el grupo. Esto se conoce como la paradoja de Condorcet. La respuesta de Borda a esta paradoja consiste en numerar las alternativas de 1 a n por orden de preferencia, de forma que la decisión del grupo será la suma de las preferencias individuales para cada alternativa. Una objeción al planteamiento de Borda es ¿por qué usar números equidistantes cuando una alternativa puede ser mucho más preferida por un individuo, pero menos por otro? (Saaty, 1994). En general, se ha comprobado que es imposible tomar una decisión racional en grupo a partir de preferencias ordinales (Fishburn, 1990). La racionalidad implica cuatro condiciones que deben satisfacerse:

- No imposición: ningún individuo determina la elección del grupo.
- Capacidad de decisión: la forma en que se combinan los juicios debe llegar a producir una preferencia.
- Principio de optimización de Pareto: si cada individuo prefiere A sobre B, entonces el grupo también.
- Independencia de alternativas irrelevantes: la decisión del grupo entre dos alternativas debe estar basada en las preferencias individuales sólo entre ese par de alternativas.

El AHP es, por tanto, un método de fijación de prioridades, pues capta las prioridades de opiniones de pares comparados de elementos de la decisión con respecto a cada uno de los criterios de decisión. Esta es la principal diferencia con respecto a los métodos multicriterios tradicionales, que toman decisiones en base a pesos ponderados, los cuales pueden ser difíciles de

justificar. Las opiniones de pares comparados se pueden representar en una matriz, cuyo autovector representa las prioridades de la decisión a tomar, y que finalmente servirá para escoger entre una de las alternativas. AHP permite, además, la medición de la inconsistencia, lo cual es útil para identificar posibles errores en los juicios.

A continuación se describen los pasos a seguir para tomar una decisión siguiendo la metodología AHP.

PASO 1. MODELIZACIÓN DEL PROBLEMA COMO UNA JERARQUÍA: el problema debe estar suficientemente claro y estructurado en un sistema de jerarquía, tal y como se puede observar en la siguiente imagen:

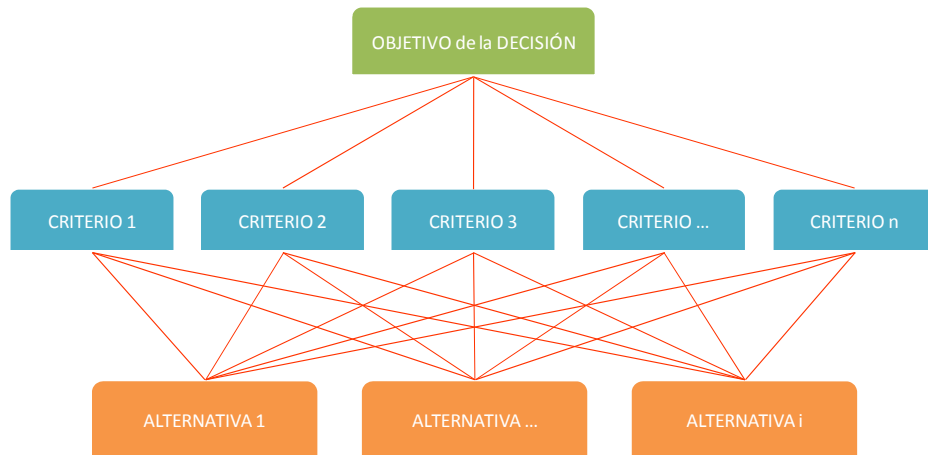


Figura 27: Estructura jerárquica tipo de una decisión
Fuente: Elaboración propia

PASO 2. VALORACIÓN Y MATRICES DE COMPARACIÓN: este paso consiste en preguntar al equipo responsable de tomar la decisión si el criterio 1 tiene más, menos o igual importancia que el criterio 2 con respecto al objetivo; a continuación, se le pregunta para que exprese la intensidad con la que el criterio 1 tiene mayor o menor importancia que el criterio 2. Esta operación de comparación se efectuará para todas las posibles parejas de criterios. La escala de valores para comparación de pares es la propuesta por Saaty:

<

Tabla 13: Escala fundamental AHP para comparación de pares

1	Igual importancia
3	Importancia moderada de uno sobre el otro
5	Fuerte o demostrada importancia
7	Muy fuerte o demostrada importancia
9	Extrema importancia
2, 4, 6, 8	Valores intermedios

Está matemáticamente demostrado, mediante la ley logarítmica de estímulo-respuesta, que es necesario usar esta escala de valores para obtener resultados significativos en la práctica. Ello se debe a la sensibilidad humana con los fenómenos que son homogéneos (Ozdemir y Saaty, 2006).

Con los juicios emitidos por el equipo de expertos se conforma la matriz de comparaciones de los criterios de la decisión. Los valores de esta matriz pueden obtenerse como media geométrica de los juicios emitidos por cada uno de los integrantes del equipo. Las prioridades obtenidas en esta matriz se corresponden con los pesos que se emplean en los métodos de análisis multicriterio tradicionales. En el caso de que los componentes del equipo operen como un grupo cuyo objetivo es consensuar un único juicio, se puede recurrir a la teoría de agregación de estructuras individuales de preferencias elaborada por el Grupo de Decisión Multicriterio de Zaragoza (Escobar y Moreno-Jiménez, 2007). La matriz de comparación de criterios tendrá la siguiente forma:

Tabla 14: Matriz tipo de comparación de los criterios

	C1	C2	C3	...	Cn	Prioridades
C1	1	J_{12}	J_{13}	...	J_{1n}	P_1
C2	J_{21}	1	J_{23}	...	J_{2n}	P_2
C3	J_{31}	J_{32}	1	...	J_{3n}	P_3
...
Cn	J_{n1}	J_{n2}	J_{n3}	...	1	P_n

Donde los valores J_{ij} representan los juicios emitidos por el equipo multidisciplinar. Así, por ejemplo, J_{13} representa cuántas veces es más importante el criterio 1 en comparación con el criterio 3. Por tanto, la comparación por parejas implica que $J_{ij} = 1/J_{ji}$. Se comprobará la inconsistencia de esta matriz, de forma que esté por debajo de la máxima inconsistencia

aceptable del 10%. Las prioridades P_n de cada criterio de decisión se obtienen sumando los elementos de cada fila, y dividiendo por la suma total de las filas.

A continuación, las alternativas se comparan con respecto a cada criterio de decisión. Los juicios emitidos por el equipo de expertos se recogen en las matrices de comparación de alternativas. Por ejemplo, la matriz de comparación de 3 alternativas con respecto al criterio nº 1, sería:

Tabla 15: Matriz tipo de prioridades de alternativas respecto de un criterio

C1	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Prioridades
Alternativa 1	1	J_{12}	J_{13}	$C1_1$
Alternativa 2	J_{21}	1	J_{23}	$C1_2$
Alternativa 3	J_{31}	J_{32}	1	$C1_3$

Análogamente se tienen que comparar las alternativas con el resto de criterios de decisión.

PASO 3. PRIORIZACIÓN: para elegir la alternativa, se debe formar la matriz final de prioridades. Los valores de esta matriz se obtienen a partir de las prioridades de las alternativas para cada criterio, multiplicados por su valor correspondiente al paso 1. A modo de ejemplo:

Tabla 16: Matriz final tipo de prioridades de una decisión

	C1	C2	C3	...	Cn	Prioridad final
Prioridad criterio	P_1	P_2	P_3	...	P_n	-
Alternativa 1	$C1_1$	$C2_1$	$C3_1$	...	Cn_1	PF_1
Alternativa 2	$C1_2$	$C2_2$	$C3_2$	...	Cn_2	PF_2
Alternativa ...	...	...	...	...	...	...
Alternativa i	$C1_i$	$C2_i$	$C3_i$	...	Cn_i	PF_i

La alternativa óptima es la que tenga la mayor prioridad final PF.

10.4.3. Fundamentos teóricos de ANP³⁵

El Proceso de Análisis de Redes (ANP, por sus siglas en inglés) es una generalización de AHP. El enfoque ANP sustituye las jerarquías por redes, con lo cual se puede aplicar a un abanico de decisiones más amplio.

AHP es una forma simple de resolver las decisiones cotidianas. ANP es mucho más amplio y profundo que AHP, y puede aplicarse a decisiones complejas con numerosas interacciones y dependencias. ANP se recomienda para aquellos casos en los que se necesita un análisis sistemático.

La diferencia entre AHP y ANP, en cuanto a las influencias de los elementos que estructuran una decisión, se puede matizar así: en general, las jerarquías hacen referencia a la distribución de una propiedad (objetivo) entre los elementos que se comparan, valorando qué elemento es preferido en mayor grado. Las redes conciernen a la distribución de preferencia/influencia de varios elementos sobre otro elemento, respecto de una propiedad dada.

Debido a que las redes presentan ciclos, y los ciclos pueden llevar a un proceso infinito, las operaciones necesarias para obtener las preferencias son más complejas que en el caso de decisiones jerárquicas. El resultado de las decisiones estructuradas en red puede diferir significativamente de las decisiones jerárquicas.

Muchas decisiones no pueden estructurarse en jerarquías, ya que sus elementos en distintos niveles presentan interacciones y dependencias. No sólo la importancia de los criterios determina la importancia de cada alternativa, sino que además la importancia de las alternativas en sí determina la relevancia de los criterios. No se puede reducir la complejidad de ciertas decisiones a una simple estructura de dos niveles, criterios y alternativas, y esperar que los juicios correspondientes reflejen todas las interacciones del mundo real. Los juicios deben provenir de estructuras mucho más elaboradas, para comprender la complejidad que nos rodea.

Al emplear ANP, ya no se tiene la restricción de ordenar los componentes de la decisión en forma de cadena jerárquica. Es posible representar cualquier

³⁵ Los fundamentos teóricos de ANP se han extraído igualmente de: SAATY, T.L., "The analytical network process. Decision making with dependence and feedback", Pittsburg: RWS Publications, 2001.

decisión mediante una red. Mientras que AHP tiene una estructura visiblemente más comprensible, en la que se aprecia claramente el flujo de influencia, ANP permite desarrollar estructuras más naturales, por lo que es una forma más adecuada para describir fielmente lo que sucede en el mundo real. Ello permite afirmar que las decisiones jerárquicas, a causa de su imposición estructural, son más propensas a ser más subjetivas y predeterminadas. En cambio, ANP requiere un mayor trabajo para conocer todas las interacciones entre componentes, además de un mayor coste computacional.

ANP es una teoría aplicada a la preferencia entre varias alternativas, con respecto a un criterio. ANP se aplica también para evaluar el predominio de un criterio sobre un criterio superior.

Decir que un elemento predomina sobre otro es una manera genérica de afirmar que es más importante, se prefiere o tiene mayor probabilidad de ocurrir. Existen dos tipos de predominancia: directa e indirecta. Para obtener el predominio directo, se comparan elementos por parejas para determinar cuál posee más una propiedad, y cuánto más. Para el predominio indirecto, exclusivo de ANP, se comparan elementos por parejas para determinar la influencia en un tercer elemento con respecto a una propiedad.

Las estructuras en red no tienen un recorrido lineal de principio a fin, como una jerarquía, sino que presentan ciclos que conectan los componentes de sus elementos, con vínculos que conectan un componente a sí mismo. Las redes tienen además orígenes y sumideros. Un nudo fuente es el inicio de los trayectos de influencia (importancia) y nunca un destino de dichos trayectos. Un nudo sumidero es un destino de los trayectos de influencia y nunca un origen de dichos trayectos. Una red completa puede incluir nudos origen; nudos intermedios que provienen de orígenes, se encuentran en un ciclo, o llevan a un sumidero; y finalmente nudos sumideros. Algunas redes pueden presentar sólo orígenes y sumideros.

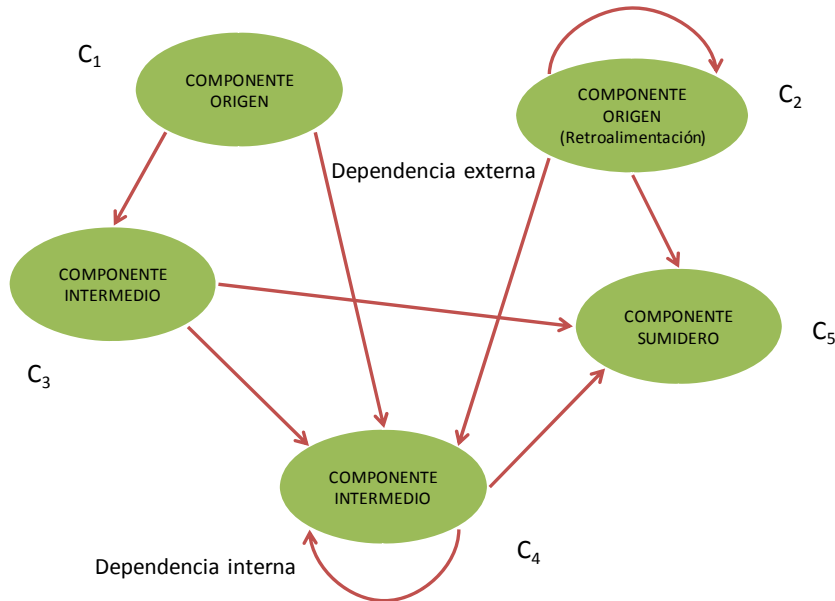


Figura 28: Esquema genérico de una estructura de decisión en red

Fuente: Elaboración propia

En la imagen anterior, C_1 y C_2 son componentes origen, pues no les llega ninguna flecha. Aquellos componentes respecto de los cuales no sale ninguna flecha son los sumideros, como el caso de C_5 . Y aquellos componentes con flechas que salen y entran son los intermedios, como C_3 y C_4 . Adicionalmente, C_3 y C_4 forman un ciclo de dos componentes, ya que se realimentan y refuerzan uno al otro. C_2 y C_4 tienen un bucle que los conectan a sí mismos; estos bucles son dependencias internas. El resto de conexiones representan dependencias entre componentes, por ello se conocen como dependencias externas.

La toma de decisiones mediante ANP comprende 4 pasos básicos:

PASO 1. ESTRUCTURACIÓN DEL PROBLEMA: el problema debe estar suficientemente claro y estructurado en un sistema de red, como en la figura 28. Esta estructura puede obtenerse a partir de los expertos mediante *brainstorming* u otros métodos apropiados.

PASO 2. MATRICES DE COMPARACIÓN Y VECTORES DE PRIORIDAD: se efectúan las comparaciones entre parejas de elementos de un mismo componente, para determinar la importancia de cada elemento en relación

con otro elemento, bien pertenezca éste al mismo componente o no. Los componentes también se comparan entre sí para determinar su contribución al objetivo general de la decisión. La pregunta genérica para efectuar comparaciones pareadas, y que deberán responder los expertos que tomen la decisión, es: teniendo en cuenta el objetivo de la decisión, y dado un componente (o elemento) de la red, y dada un pareja de componentes (o elementos), ¿qué componente (o elemento) de la pareja influye más sobre el primer componente (o elemento), y cuánto más que el otro miembro de la pareja?

Adicionalmente, las interdependencias entre elementos de los componentes deben obtenerse mediante comparaciones por parejas. La influencia de cada elemento sobre otros elementos puede representarse mediante un autovector.

PASO 3. OBTENCIÓN DE LA SUPERMATRIZ: Cada componente (C_1, C_2, \dots, C_m) puede contener n elementos (e_1, e_2, \dots, e_n). Las influencias de unos elementos sobre otros en una red se pueden representar numéricamente mediante la **supermatriz**:

$$W = \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1m} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2m} \\ \dots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{m1} & W_{m2} & \dots & W_{mm} \end{bmatrix}$$

Donde W_{ij} es un bloque de la supermatriz. Cada bloque representa la relación entre 2 componentes, y tiene la forma:

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} W_{i_1j_1} & W_{i_1j_2} & \dots & W_{i_1j_{n_j}} \\ W_{i_2j_1} & W_{i_2j_2} & \dots & W_{i_2j_{n_j}} \\ \dots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{i_{n_i}j_1} & W_{i_{n_i}j_2} & \dots & W_{i_{n_i}j_{n_j}} \end{bmatrix}$$

Donde cada columna de W_{ij} es el autovector o vector propio de la influencia de los elementos del componente i sobre un elemento del componente j . Algunas de estas entradas pueden ser igual a cero, para aquellos casos en que los elementos no tengan influencia alguna. Estas influencias se representan en los diagramas de decisión con flechas; una flecha que apunta hacia un

componente significa que sus elementos tienen influencia sobre los elementos del componente del cual proviene la flecha.

En una supermatriz, un bloque W_{ij} implica que el componente i está conectado e influye sobre el componente j ; en términos gráficos, existe una flecha que va desde el componente j hasta el componente i . Cuando exista un bucle en un componente, el bloque correspondiente es igual a la matriz identidad, y significa que cada elemento depende sólo de sí mismo. Cuando no hay influencia ninguna entre 2 elementos, el valor del bloque correspondiente es igual a cero.

PASO 4. SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA: para obtener las prioridades una vez completada la supermatriz, ésta debe ser transformada en una matriz cuyos elementos de cada columna sumen la unidad, conocida como matriz estocástica. Para ello, cada autovector de la supermatriz inicial se usa para ponderar todos los bloques que están en una misma columna; la primera entrada del vector se multiplica por todos los elementos del primer bloque de dicha columna, la segunda entrada se multiplica por todos los elementos del segundo bloque, y así sucesivamente. El resultado se conoce como **supermatriz ponderada**, la cual ya es estocástica.

Las entradas de la supermatriz ponderada se corresponden con las influencias directas de un elemento sobre otro. Pero un elemento puede influenciar a un segundo elemento indirectamente a través de su influencia sobre un tercer elemento, el cual influye a su vez al segundo elemento. Todas las influencias indirectas de pares de elementos a través de un tercer elemento intermediario se obtienen elevando la supermatriz ponderada al cuadrado. De nuevo, la influencia de un elemento sobre otro puede darse al considerar un tercer elemento que influye a un cuarto elemento, que a su vez influye al segundo elemento. Este nuevo tipo de influencias indirectas se obtienen elevando la supermatriz ponderada al cubo; y así sucesivamente, se define el límite matemático resultante de elevar la supermatriz ponderada a la potencia k como la **supermatriz límite**.

Las prioridades límite de esta supermatriz indican el flujo de influencia de cada elemento individual con respecto al total de elementos. Las prioridades de cada alternativa pueden obtenerse a partir de las columnas de las alternativas de la supermatriz resultante del paso 3, con sus valores normalizados. Dado que las alternativas de una decisión son elementos de un componente de la

red, sus prioridades límite son signo de su contribución para con el objetivo y se utilizan para ordenarlas, siendo normalizadas dentro del propio componente.

A medida que el número de alternativas consideradas aumenta, el total de comparaciones necesarias se dispara y se hace tedioso utilizar esta herramienta. Por ello, se están investigando procedimientos alternativos que permitan obtener las prioridades sin tener que recabar todos los juicios, es decir, trabajar con matrices de juicios incompletas (Harker, 1987; Monsuur, 1996; Escobar y Moreno, 1997; Moreno y otros, 2002).

Cualquier disminución en el número total de comparaciones irá en detrimento de la precisión de los valores obtenidos, puesto que las redundancias en los juicios permiten mejorar la consistencia del método (Saaty, 1980). Sin embargo, cuando el problema corresponde a situaciones de fuerte incertidumbre es difícil que los resultados obtenidos para valores precisos (AHP determinístico) tengan validez, haciéndose necesario relajar la hipótesis de certidumbre (Moreno, 1997).

Una de las formas de relajar dicha hipótesis (Moreno y Vargas, 1993; Escobar y Moreno, 2000) es suponer que los juicios a_{ij} son resultados particulares de una variable aleatoria (AHP estocástico). Dentro de este contexto tiene sentido utilizar una metodología bayesiana (Berger, 1985; Bernardo y Smith, 1994), puesto que permite incorporar al modelo informaciones a priori sobre los aspectos relevantes del proceso de decisión y la posterior actualización del mismo. Altuzarra *et al.* (2003) elaboraron un estudio que pretende analizar, desde una perspectiva bayesiana, el comportamiento de las prioridades estimadas.

Saaty propuso un variante para ANP, ya que el uso de la escala de ratios es una técnica que permite abordar los problemas de decisión en términos de beneficios, oportunidades, costes y riesgos (BOCR). Para resolver un problema de ANP mediante su descomposición en los factores BOCR, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Elaborar las cuatro estructuras de decisión en red, correspondientes a los beneficios, costes, oportunidades y riesgos. Para ello, cada estructura cuenta con sus propios criterios y/o subcriterios.
2. Establecer los criterios personales o de grupo para valorar la importancia relativa de las 4 estructuras. Ejemplos de criterios para

- establecer las prioridades entre las estructuras de BOCR son: satisfacción, prosperidad, seguridad, crecimiento económico, etc.
3. Obtener las prioridades entre los factores BOCR.
 4. Obtener las prioridades de cada alternativa de la decisión, para cada una de las 4 estructuras BOCR.
 5. Sintetizar los valores obtenidos para obtener las prioridades finales.

Saaty utiliza los valores obtenidos en el paso 3 para ponderar y sintetizar las prioridades obtenidas en el paso 4. Para ello, emplea los valores recíprocos de las prioridades de las alternativas bajo los costes y riesgos, de forma que se obtengan las alternativas menos costosas y que conlleven menores riesgos. Saaty propone 2 formas de sintetizar las prioridades finales con los valores recíprocos de C y R: multiplicativa y aditiva. Por ejemplo, suponiendo que a , b y c son los valores de prioridad de 3 alternativas (paso 4) y B, O, C y R los valores relativos entre ellos (paso 3), se obtendría como sigue:

Síntesis multiplicativa con valores recíprocos para la prioridad de la alternativa a :

$$(a_B)^{1/B} + (a_O)^{1/O} + (a_C)^{1/C} + (a_R)^{1/R}$$

Síntesis aditiva con valores recíprocos para la prioridad de la alternativa a :

$$a_B \cdot B + a_O \cdot O + a_C \cdot 1/C + a_R \cdot 1/R$$

Además, propuso otra forma de síntesis aditiva, pero con los valores negativos de C y R (Saaty y Ozdemir, 2004):

$$a_B \cdot B + a_O \cdot O - a_C \cdot C - a_R \cdot R$$

Wijnmalen (2007) critica la forma en que se sintetizan las prioridades a partir de los valores de los 4 factores BOCR. Argumenta, mediante ejemplos con valores monetarios, que una misma decisión puede terminar con diferentes prioridades, en función de la manera de sintetizar los valores obtenidos de BOCR y, por tanto, la alternativa escogida puede ser errónea. Análogamente a los factores BOCR, otros autores han sustituido éstos por los factores DAFO: debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (Yüksel y Dağdeviren, 2007).

Existe otra variante común de la metodología ANP, para tratar de recoger el grado de incertidumbre que se da al tratar de comparar los elementos que estructuran una decisión. Para comparar dos elementos dados, el evaluador debe tener la información necesaria para poder establecer, no sólo el predominio de uno sobre otro en relación con un criterio, sino además en qué

cantidad se da dicho predominio. Frecuentemente es difícil disponer de una información completa, sin vaguedades o imprecisiones; el propio evaluador carece de un acceso adecuado a dicha información, la decisión se debe tomar en situación de emergencia o bien la decisión a tomar es demasiado compleja como para ser comprendida con total certeza. Las incertidumbres son mayores, sobre todo cuando la decisión se debe tomar antes de que el proyecto se ejecute. Debido a ello, se propuso el uso del ANP difuso o *fuzzy ANP*, el cual, en lugar de fijar un valor concreto al comparar dos elementos en una decisión, fija un intervalo de valores (por ejemplo, a es entre 3 y 5 veces más importante que b). La teoría de los conjuntos difusos (*Fuzzy set theory*) es una teoría matemática introducida por Zadeh (1965) para poder modelar las incertidumbres atribuidas a la vaguedad e imprecisión propias de los sistemas reales, particularmente en aquellos en que interviene el proceso cognitivo humano.

La incertidumbre es un parámetro diferente de la inconsistencia. Existen numerosas formas para expresar la incertidumbre, pero no es posible calcular la supermatriz de ANP con intervalos numéricos, por lo que esto se lleva a cabo mediante aproximaciones numéricas (Saaty y Vargas, 1987; Arbel, 1989; Mikhailov y Singh, 2003), que transforman el problema en otro de tipo lineal.

BLOQUE II: FORMULACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EAAI

11. FORMULACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA

11.1. INTRODUCCIÓN

Tal y como ya se ha expuesto, la Directiva 2008/1/CE materializa en la Unión Europea el enfoque integrado de la contaminación, siendo transpuesta al ordenamiento jurídico español por la Ley 16/2002, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, la cual crea una nueva figura administrativa, la Autorización Ambiental Integrada (AAI).

La aplicación efectiva de la AAI supone implementar un sistema de prevención y control de la contaminación, que integre en un solo acto de intervención administrativa todas las autorizaciones ambientales existentes en materia de producción y gestión de residuos, incluidas las de incineración de residuos municipales y peligrosos y, en su caso, las de vertido de residuos; las autorizaciones de vertidos a las aguas continentales, incluidos los vertidos al sistema integral de saneamiento, y de vertidos desde tierra al mar, los condicionantes que la legislación obliga en materia de impacto ambiental y accidentes graves, así como las determinaciones de carácter ambiental en materia de contaminación atmosférica, incluidas las referentes a los compuestos orgánicos volátiles.

Durante el procedimiento administrativo de la AAI, la administración competente deberá realizar una Evaluación Ambiental del proyecto de la actividad, la cual tendrá en cuenta todos los factores afectados y/o relacionados de algún modo con la actividad, desde la fase de proyecto hasta su ejecución y posterior explotación. Dicha Evaluación Ambiental se plasmará en una resolución, que contendrá todos los condicionantes que la actividad deba cumplir para su explotación.

La correcta aplicación de la Evaluación Ambiental sobre un proyecto de actividad IPPC (en adelante, EA-IPPC) supone integrar una multitud de conceptos técnicos, jurídicos y administrativos. Un objetivo fundamental de la

EA-IPPC es fijar los valores límites de emisión de la actividad, asociados comúnmente a las mejores técnicas disponibles, teniendo en cuenta además el tipo de instalación y las condiciones geográficas y ambientales locales. Esta complejidad hace que la EA-IPPC deba ser efectuada por un equipo multidisciplinar, que tenga en cuenta todos los aspectos ambientales a incluir en la resolución de una AAI. Por otro lado, las administraciones no disponen de una metodología específica que asegure la integración de los valores sustantivos durante la EA-IPPC, es decir, que garantice sistemáticamente que todos los valores ambientales y de participación pública se hayan tenido en cuenta en todas y cada una de las decisiones que se toman durante la EA-IPPC.

Dada la alta complejidad que supone integrar todos estos valores sustantivos en la EA-IPPC, y que la metodología actual empleada por la Administración presenta deficiencias, especialmente en lo referente a la aplicación del principio de flexibilidad, surge la motivación para desarrollar esta Tesis Doctoral. Para ello, se ha efectuado un estudio profundo del concepto de la EA-IPPC dentro del ámbito de la Ley 16/2002, y una revisión del estado del arte de la evaluación ambiental y las teorías de decisión, con el objetivo de proponer una nueva metodología para la EA-IPPC, a la cual se denominará en adelante **Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada (EAAI)**.

El objeto principal de esta Tesis es proponer una nueva metodología de evaluación ambiental aplicada a los proyectos y actividades IPPC. La formulación de la propuesta metodológica se expone en los apartados 12, 13, 14 y 15 de esta Tesis, los cuales se corresponden con las cuatro fases principales de la propuesta. En este apartado 11 se proceden a exponer los conceptos fundamentales que constituyen la formulación de la EAAI.

Se citan seguidamente aquellas situaciones en las que será útil la EAAI (Giner y Niclós, 2006):

- Autorización de las nuevas actividades legalizadas sometidas a AAI, de acuerdo con la Ley 16/2002 y la normativa autonómica que derive de ésta.
- Adaptación de las actividades existentes que no dispongan de la preceptiva AAI, de acuerdo con la Ley 16/2002 y la normativa autonómica derivada.
- Realización de las renovaciones de las AAI concedidas de acuerdo con la Ley 16/2002 y la normativa autonómica derivada.

11.2. LIMITACIONES CLAVE DE LA EA-IPPC

La Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada (EAAI) tiene una relevancia de primer orden dentro del enfoque IPPC, pues de ella depende que la actividad IPPC se ejecute y explote de manera ambientalmente sostenible. De poco sirve recopilar toda la información referida, si luego no se integra convenientemente y no se refleja en la resolución de la AAI.

La EA-IPPC es un proceso que aún está evolucionando y cambiando, en España cuenta con una experiencia de aproximadamente 8 años. Las limitaciones en la práctica actual de la EA-IPPC abarcan temas metodológicos, así como los más generales referidos a deficiencias institucionales y de procedimiento.

A continuación se proporciona un listado de las limitaciones actuales de la EA-IPPC, más importantes:

- Existen numerosas deficiencias en la aplicación del principio de flexibilidad promovido por la Directiva IPPC, las cuales se traducen en dificultades para incluir el uso de MTD en las resoluciones de AAI y para establecer VLE y/o medidas técnicas equivalente más estrictos que los que fija la normativa ambiental vigente.
- La EA-IPPC prevé una fase de consulta a diferentes organismos competentes en el trámite administrativo, lo que acumula visiones sectoriales del potencial contaminador de la actividad. La completa integración de todos los informes es compleja, y requiere de una metodología adecuada.
- Las considerables diferencias existentes entre Comunidades Autónomas en el desarrollo de proyectos, pone de manifiesto la necesidad de un sistema flexible para asegurar la integración ambiental.
- La insuficiente dotación de recursos materiales y humanos de las Administraciones para atender el complejo procedimiento técnico y jurídico que conlleva la aplicación de la normativa IPPC (CONAMA 9, 2008).
- La falta de conocimiento sobre el medio ambiente local. La red de indicadores ambientales que permitan valorar el estado del medio ambiente local es insuficiente.
- Las directrices políticas del momento pueden influir en la toma de decisiones durante las EA-IPPC.

- Las EA-IPPC cubren un gran número de alternativas y a veces áreas muy amplias, lo cual hace muy complejo la recogida y análisis de datos.
- Las EA-IPPC están sujetas a un gran nivel de incertidumbre: incertidumbres sobre las futuras condiciones ambientales, económicas y sociales; incertidumbres sobre los desarrollos que probablemente ocurran como resultado de las políticas, planes y programas, e incertidumbre sobre la evolución de las MTD y VLE.
- En ocasiones, las EA-IPPC tienen que llevarse a cabo con información limitada, por ejemplo, los datos ambientales recogidos en regiones diferentes son incompatibles o limitados.

Actualmente, al no existir una metodología específica para la integración de todos los aspectos e impactos ambientales de una instalación sometida a AAI, la EA-IPPC no se está llevando a cabo de forma transparente y eficaz, con lo cual, además, se ve mermada la aplicación del enfoque IPPC.

En la exposición de antecedentes y fundamentos legislativos de esta Tesis (BLOQUE I), se ha visto que la EAE y la EIA son capaces de mejorar la integración del interés ambiental en las políticas y procesos de planificación, ayudando, por lo tanto, a implementar el desarrollo sostenible. Sin embargo, es necesario un nuevo marco para la evaluación ambiental de los proyectos IPPC (EA-IPPC), con énfasis en la sostenibilidad, que contribuya eficaz y metodológicamente a una integración ambiental en las decisiones que afectan a las actividades y proyectos IPPC, y que supere las limitaciones de la EA-IPPC antes expuestas. En este sentido, **la propuesta metodológica de EAAI** pretende basarse en la aplicación, de conceptos incluidos en los procedimientos administrativos de EAE y EIA, apoyándose en la teoría de decisión de racionalidad procedimental.

Aunque la aplicación de la EA-IPPC ha variado significativamente en los últimos ocho años, su proceso de evaluación se ha centrado mayoritariamente en prevenir la contaminación de la actividad o proyecto IPPC, y no así en el propio proceso evaluador. Por eso, es necesario, además, para que la propuesta de EAAI pueda predecir y evaluar eficazmente los efectos potenciales sobre el medio ambiente, que el proceso evaluador se centre además sobre la calidad del proceso de toma de decisiones,.

La propuesta metodológica de la EAAI tiene como objetivo centrarse en el PTD en su totalidad (especialmente en sus decisiones críticas). Pretende asegurar la máxima integración de la dimensión ambiental en de cada decisión (entradas, análisis/deliberación, y salidas) mediante la aplicación de criterios de decisión. En este sentido, el ámbito de la EAAI será más amplio que el que exige una interpretación estricta de la Directiva IPPC, e incorporará conceptos propios de la EAE.

La atención debe centrarse, por tanto, en el proceso de toma de decisiones, y no solamente en el producto final (resolución de la AAI). Este mismo razonamiento ya lo esgrimían Brown y Therivel (2000) en relación con la EAE. Para ser efectiva, la EAAI debe iniciarse en la fase de formulación de los proyectos, ya que de no hacerlo restringiría su potencial para influir sobre el resultado, limitaría la toma en consideración de alternativas, y anularía el papel de la EAAI como herramienta de educación ambiental para los actores involucrados en la AAI.

11.3. BASES PARA LA PROPUESTA DE LA EAAI

La breve historia de la EA-IPPC ha constatado la complejidad de evaluar las repercusiones, efectos y consecuencias en el medio ambiente de las actividades IPPC. Este hecho tiene una causa lógica y práctica: la ausencia de una metodología específica para efectuar la evaluación ambiental de los proyectos y actividades IPPC.

Adicionalmente, existen dos hechos que apoyan el desarrollo de una nueva metodología para la evaluación ambiental de las actividades IPPC:

- El análisis de la normativa de EAE muestra que ésta ha intentado mejorar la consistencia y calidad del proceso de toma de decisiones (PTD), introduciendo para esto un conjunto de criterios de decisión. La EAE intenta influir sobre los procesos decisorios complejos haciéndolos sensibles a los criterios de decisión, y permitiendo que los problemas ambientales sean tomados en cuenta a la hora de decidir. Es decir, se puede ver la EAE como una herramienta que influye sobre un amplio abanico de aspectos del PTD.
- Y en segundo lugar, la experiencia pasada ha demostrado que la evaluación ambiental de las decisiones complejas es únicamente

efectiva si se realiza con anterioridad a la ejecución del proyecto. Esto supone cambiar el objeto de la evaluación, para centrar la evaluación no sólo sobre el resultado del proceso de decisión, sino también sobre el propio proceso de decisión.

A continuación se puede encontrar una explicación más detallada del ámbito de implicación y contenido de estos dos aspectos.

11.3.1. La integración de valores ambientales

Como ya se ha mencionado, las definiciones más recientes describen la EAE como una herramienta para incorporar consideraciones, intereses, problemas o implicaciones ambientales en la toma de decisiones estratégicas. Esta incorporación es conveniente que se aplique, en relación con los proyectos de actividades IPPC.

Para entender qué significa en términos prácticos consideraciones, intereses, problemas o implicaciones, es útil observar la práctica real de la EAE e intentar analizar lo que hace para influir sobre el proceso de toma de decisiones, con el fin de comprender qué significa incorporar al mismo las preocupaciones ambientales.

La metodología de la EAE tiene presente que la incorporación de la dimensión ambiental en la decisión significa algo más que la mera toma en consideración de los impactos ambientales.

En la EAE hay diversos aspectos que son relevantes desde el punto de vista ambiental y que son más amplios que aquellos que se tienen en cuenta en las técnicas de EIA:

- Más importante que la identificación, diseño y evaluación de las alternativas es una definición adecuada de la opinión social de esas alternativas.
- El uso de una información general y ambiental adecuada es tan relevante como una buena evaluación del perfil ambiental de las alternativas.

- Las consultas al público y a otros órganos administrativos son tan importantes o más que el uso de las técnicas adecuadas de selección de alternativas.
- En una decisión, es importante que se tengan en consideración las consecuencias ambientales de la misma. Sin embargo, es más relevante exigir que, desde el principio, se definan los objetivos ambientales de los proyectos y las políticas relacionadas, y que se tengan en cuenta otros objetivos ambientales, aplicados en la evaluación de otros proyectos similares.

En un principio se pueden considerar todos estos aspectos como la dimensión, las consideraciones, las preocupaciones, los problemas o las implicaciones ambientales de una decisión, que deberán ser incorporados adecuadamente en el proceso de decisión.

Los responsables políticos tienen el deber y el reto de tomar posturas responsables para impulsar el proceso de cambio hacia un desarrollo sostenible. Pero los acontecimientos suelen mostrar, de acuerdo con Clark (2000), que los gestores políticos no asumen riesgos innecesarios, sino que asumen riesgos que pueden manejar, esto es, espacios de incertidumbre en donde identificar las preferencias de sus electores.

La Directiva Europea sobre EAE es un ejemplo de cómo el procedimiento propuesto pretende incorporar, no sólo información sobre los posibles efectos de las decisiones en el medio ambiente, sino un conjunto ampliado de información de una naturaleza muy diversa.

Según esta Directiva, una decisión ha integrado las consideraciones ambientales si:

- Ha evaluado sus probables efectos significativos en el medio ambiente.
- Ha identificado, descrito y evaluado las alternativas de acuerdo con un conjunto de criterios predefinidos.
- Ha llevado a cabo consultas con otras agencias públicas y agentes interesados.
- Ha usado la información ambiental y general adecuada.
- Ha identificado los objetivos de protección ambiental.
- Ha definido un conjunto de medidas de mitigación.
- Ha definido un sistema de supervisión para la fase de ejecución.

Cada uno de los elementos de esta lista son decisiones a llevar a cabo en el proceso de toma de decisiones. Por lo tanto, uno de los fundamentos de una evaluación ambiental es que su proceso de toma de decisiones siga una cadena de decisiones específica y predeterminada. De ahí que sea razonable afirmar que la evaluación ambiental (EA) de una actividad o proyecto versa sobre criterios que han de seguirse durante el PTD (Caratti *et al.*, 2006).

En tanto y en cuanto que estos criterios suponen una recomendación de cómo decidir, pueden denominarse criterios de decisión. Estos criterios representan los requisitos de procedimiento que una sociedad incorpora al PTD con el fin de considerarlo ambientalmente fundado y sostenible.

Cualquier EA real o legislación sobre EA lleva consigo una lista de criterios de decisión (CD), que son su base. Estos CD conforman u orientan el proceso de toma de decisiones. Estos CD no pueden derivarse de la teoría, ya que no hay una forma teórica de establecer una lista universalmente válida de tales criterios. Son el resultado de un proceso en el cual todos los agentes interesados descubren qué criterios en la toma de decisiones mejoran su perfil ambiental.

Este hecho, constatado por la EAE, permite proponer que la EAAI tenga que ver con la evaluación de la aplicación de criterios de decisión ambientalmente relevantes en la toma de decisiones sobre proyectos IPPC.

11.3.2. Coordinación de la evaluación ambiental con la toma de decisiones

Otro aspecto relevante de la práctica actual de la EA-IPPC, que apoya el desarrollo de los fundamentos para la EAAI, es la relación existente entre la evaluación y el proceso de toma de decisiones.

La EIA de proyectos estándar debería llevarse a cabo antes de que se tomasen las decisiones, pero, dado el perfil normativo del proceso de evaluación, habitualmente no se realiza de forma paralela al PTD, sino posteriormente. Se efectúa como una evaluación *reactiva*, lo cual lo diferencia sustancialmente de la EAAI, como se explica a continuación.

El enfoque reactivo de la EIA de proyectos implica que la evaluación ambiental se suele aplicar posteriormente a los principales pasos del proceso decisorio: el análisis de la situación, el diagnóstico, la concepción de alternativas y su selección. En la medida que la práctica de la EA-IPPC se aplica al ámbito de los proyectos, al igual que la EIA, también podría ser concebida como una evaluación *reactiva*. Sin embargo, tanto en el análisis de la experiencia pasada, como en la literatura, es un hecho ampliamente reconocido que es prácticamente imposible cambiar significativamente el resultado de un proceso de decisión.

Una vez más, la Directiva Europea sobre EAE es una buena referencia, ya que especifica que la EAE debe ser llevada a cabo durante el proceso decisorio y claramente no debe ser una evaluación *reactiva*: "Artículo 4. Obligaciones generales. La evaluación ambiental contemplada en el artículo 3 se efectuará durante la preparación y antes de la adopción o tramitación por el procedimiento legislativo".

La experiencia de la EA-IPPC y la legislación asociada están fomentando una práctica de evaluación que implícitamente conlleva que el único escenario para la EAAI sea durante el PTD.

No es ya el resultado de la decisión lo único que necesita ser mejorado ambientalmente, sino también el proceso de decisión en sí. Por tanto, se puede afirmar que la EAAI no será una evaluación reactiva, sino *proactiva*.

11.3.3. Nueva perspectiva de la EA-IPPC

En base a estos dos hechos pragmáticos, se puede proponer un nuevo marco general para la EA-IPPC, que haga posible su consideración como una extensión de la EIA, en tanto que se aplica a proyectos de proyectos, pero considerando también los conceptos de la Evaluación Ambiental Estratégica. Y además, aplicando la racionalidad procedimental multicriterio como la teoría de decisión más adecuada a las evaluaciones ambientales.

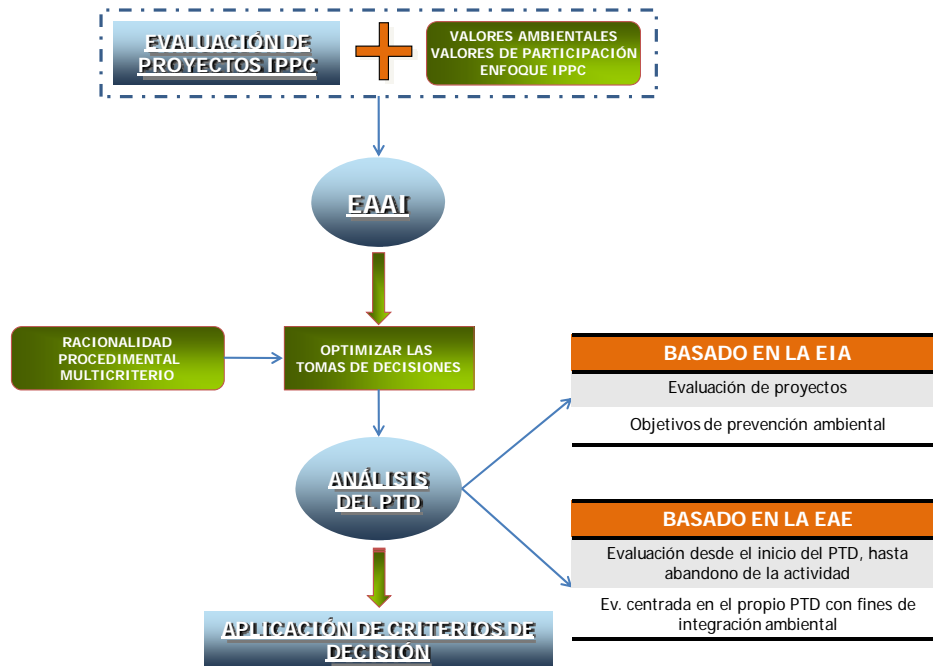


Figura 29: Fundamentos de la Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada
Fuente: Elaboración propia

Este planteamiento supone que la EAAI tiene el mismo objetivo que la EIA, a nivel de proyectos. Pero los fines operativos de la EAAI también toman conceptos propios de la EAE, que se centran implícitamente en la incorporación de las probables consecuencias ambientales en el proceso de toma de decisiones. Los objetivos, los procesos, métodos y procedimientos de evaluación de la EAAI deben pensarse de tal manera que incorporen efectivamente los valores sustantivos promovidos por la legislación IPPC.

El proceso de toma de decisiones (PTD) constituye el eje de la propuesta de la EAAI. Esto pone de manifiesto la creencia de que, para asegurar la integración de los temas medioambientales en las actividades IPPC y, además, fomentar el desarrollo sostenible en esos sectores de la actividad industrial, es necesario hacer una evaluación y revisión sistemática del PTD. Por lo tanto, el proceso de toma de decisiones, incluyendo sus flujos de información y sus momentos de análisis, debe ser objeto de una evaluación constante y de una revisión de las decisiones.

El aspecto metodológico clave en este planteamiento es el cambio de una evaluación centrada en el análisis de las repercusiones, consecuencias y efectos de una decisión en el medio ambiente, a una evaluación centrada además en la valoración de los criterios ambientalmente relevantes durante el PTD. La EAAI será una evaluación también centrada en la calidad y consistencia del proceso de toma de decisiones en referencia a un conjunto de criterios de procedimiento ambientalmente relevantes. De aquí en adelante, pues, el proceso de decisión se convierte en un elemento central de la evaluación.

En resumidas cuentas este nuevo planteamiento fomenta el cambio de estatus de la EA-IPPC. La tabla siguiente resume e ilustra las peculiaridades que caracterizan el cambio que fomenta.

Tabla 17: Cambios en la perspectiva de la EA-IPPC			
De	una EA-IPPC centrada en el impacto de la decisión (orientada al resultado)	a	una EAAI centrada además en la calidad del proceso de toma de decisiones
De	una EA-IPPC orientada a la descripción del resultado de las decisiones	a	una EAAI orientada además a la descripción del proceso de decisión
De	una relación entre la decisión y una EA-IPPC que no es necesariamente simbiótica	a	una relación entre la decisión y una EAAI que es necesariamente simbiótica, proactiva

Bajo este planteamiento, las probables consecuencias ambientales de las decisiones son sólo uno de los tipos de información que es necesario introducir en el PTD en el momento adecuado; sin embargo, ésta no es la única información relevante. Uno de los temas más importantes es la descripción del PTD con el fin de destacar y mejorar su coherencia mediante la integración de información, tanto ambiental como no ambiental, en el proceso de decisión. La evaluación permite a los evaluadores ambientales interactuar con los actores del PTD, proporcionándoles la información ambiental y no ambiental relevante y comprobando su incorporación real en el PTD. De esta forma la Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada será un proceso más dinámico e iterativo, que integra la evaluación ambiental en el proceso de decisión, con el fin de conseguir unas decisiones de planificación más completas y consecuentes.

La EAAI aplicará un conjunto de criterios a través de los cuales se toma una decisión, y comenzará incluso antes de que se haya tomado decisión alguna en el PTD. El atributo **integrada** se le ha incorporado por diversas razones. La EAAI tendrá en cuenta:

- El concepto de enfoque integrado de la contaminación
- La integración de los valores ambientales en todo el proceso evaluador
- La integración de la opinión de todos los actores implicados, es decir, la integración de los valores de sostenibilidad social

11.3.4. El enfoque de la EAAI y la racionalidad procedimental multicriterio

El centrar la evaluación ambiental en el proceso de decisión requiere investigar en la teoría de la decisión y el análisis de políticas, con el fin de comprender la relación entre los fundamentos del proceso de decisión y los de la evaluación ambiental.

El enfoque de la EAAI se basa en la idea básica de que la evaluación ambiental debe girar hacia una evaluación centrada en la calidad y la consistencia de los procesos de toma de decisiones, en función de un conjunto de criterios de decisión ambientalmente relevantes. En consecuencia, se debe aplicar el modelo de racionalidad procedimental mediante un conjunto de criterios de decisión (CD).

La hipótesis adoptada aquí es que los CD que actualmente se están usando en la práctica de la EA son normas y reglas de decisión basadas en la racionalidad procedimental (ver la explicación completa en el BLOQUE I de la Tesis); es decir, son normas de decisión, desarrolladas socialmente para legitimar un proceso público de toma de decisiones. Lo que los CD basados en la racionalidad procedimental pretenden hacer y, por extensión la EA, es legitimar socialmente un PTD por medio de la definición y la evaluación de un conjunto de reglas de decisión.

En esta Tesis se ha buscado ir un paso más allá de la racionalidad procedimental, puesto que la complejidad de las decisiones ambientales de los procesos actuales así lo requieren. En este sentido, la propuesta de la EAAI ha introducido el modelo de **racionalidad procedimental multicriterio** (Moreno-

Jiménez *et al.*, 2001), el cual combina el soporte metodológico de la racionalidad procedimental con el potencial operativo y calculista de las técnicas de decisión multicriterio.

La existencia de múltiples escenarios, criterios y actores lleva a la consideración conjunta de aspectos tangibles e intangibles, de valores numéricos y simbólicos, de procedimientos analíticos y simbólicos, lo que complica notablemente la validez de la metodología empleada durante la evaluación ambiental.

Este nuevo enfoque de la racionalidad procedimental multicriterio, trata de ayudar en la toma de decisiones mediante un mejor conocimiento de su proceso de decisión, esto es, un mejor conocimiento de las etapas, escenarios, elementos, factores, interdependencias, actores, interrelaciones y procedimientos que incluye. En esencia, busca mejorar la calidad integral del proceso de toma de decisiones. Para ello, intenta dotar de rigor científico cada una de las etapas y fases seguidas en el proceso de resolución. De esta forma se mejorará la efectividad, la eficacia, y la eficiencia del mismo evitando algunas de las “miopías” que numerosas evaluaciones ambientales presentan.

La búsqueda de una mayor calidad integral del proceso de resolución en vez de la búsqueda de la solución óptima del problema, responde a la nueva interpretación que se le está dando al concepto de la mejor solución. Este cambio de mentalidad está siendo recomendado, especialmente, en aquellos casos, como sucede en los problemas de selección globales, en los que lo conocido es mucho menor que lo desconocido. Cuando la incertidumbre y complejidad del problema tratado condicionan decisivamente los resultados obtenidos en la resolución del mismo, es preferible un estudio descriptivo como el de la racionalidad procedimental multicriterio, en vez de uno normativo fuertemente dependiente del contexto.

Como se verá en este apartado de la Tesis, la aplicación de la racionalidad procedimental multicriterio conllevará la verificación de los criterios de decisión en cada una de las decisiones críticas, mediante la técnica de decisión multicriterio AHP.

11.4. CONCEPTO DE LA EAAI

La EAAI constituye una valoración de una instalación o actividad en su conjunto, pues en la misma se estudian de forma global los efectos medioambientales de dicha actividad sobre el aire, el agua y el suelo, así como la protección de las personas, tanto en las condiciones de funcionamiento normales de la instalación, como en condiciones extraordinarias.

La EAAI se llevará a cabo teniendo en cuenta una serie de valores sustantivos que se enumeran a continuación y que habrá que aplicar a cada proyecto IPPC. Estos valores provienen de la legislación IPPC³⁶ y son:

- Cumplimiento de la legislación.
- Consumo de recursos.
- Proceso industrial.
- Productos obtenidos.
- Contaminación atmosférica.
- Contaminación de las aguas.
- Generación de residuos.
- Contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.
- Ruidos.
- Impactos sobre el entorno y los recursos naturales.
- Plan de emergencia y seguridad.
- Repercusión social.

El esquema conceptual de la EAAI se puede representar como sigue:

³⁶ La legislación IPPC se examina a fondo en el capítulo 7 de esta Tesis.

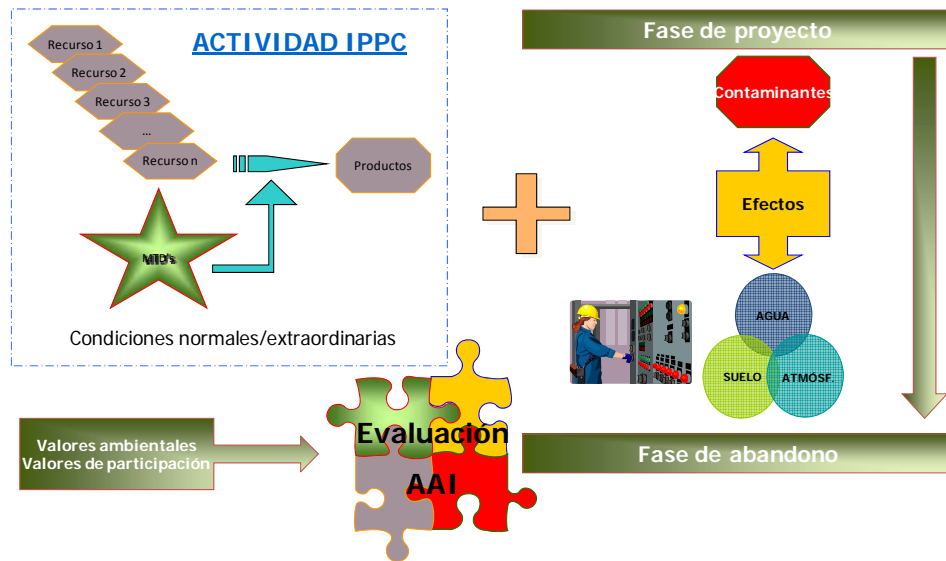


Figura 30: Concepto de Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada
Fuente: Giner y Niclós, 2008

11.5. LOS FUNDAMENTOS DE LA EAAI

En esta sección se presenta una descripción general de los elementos importantes de la propuesta metodológica de EAAI. En el capítulo siguiente se detallarán las fases que componen la EAAI y se presentarán herramientas útiles para llevar a cabo una evaluación según la EAAI.

Existen algunos aspectos esenciales en la propuesta de la EAAI:

- Comprender el proceso de toma de decisiones como una serie de momentos que pueden tener implicaciones reales para el medio ambiente.
- Identificar los criterios de decisión que reflejen los principios de buena toma de decisiones.
- Evaluar si estos criterios de decisión han sido tenidos en cuenta en cada uno de los momentos decisivos (denominados decisiones críticas).
- Evaluar las alternativas propuestas para la implementación de las MTD correspondientes, mediante las técnicas de decisión multicriterio.

El significado clave de la EAAI estriba en su capacidad de integrar y hacer coherente el proceso de evaluación para orientarlo hacia la sostenibilidad. Una primera manera de integración de la dimensión ambiental se ejecuta mediante la comunicación y la coordinación entre los diferentes órganos de la Administración implicados en la EAAI, y que actualmente se lleva cabo en la EA-IPPC.

Una segunda forma fundamental de integración consiste en considerar conjuntamente los aspectos ambientales, sociales (relativos a la transparencia, la participación y la seguridad pública) y económicos (que garanticen la rentabilidad empresarial).

La fuerte tendencia a la compartimentación del saber hace difícil la realización de análisis integrados que, en cambio, a menudo permiten emerger conocimientos útiles e interesantes en la medida que derivan de los análisis especializados. En este sentido, un aspecto crucial de la EAAI será la construcción e implementación de la **base de información**. Ésta habrá de ser compartida por los diversos sujetos implicados en la EAAI. Estructurar y compartir la información representa, de hecho, el punto de referencia de cualquier evaluación ambiental. El enriquecimiento continuo de la base de información mediante el control de las emisiones servirá para adecuar las futuras renovaciones de la AAI, y poder reorientar la actividad hacia la sostenibilidad. De hecho, cualquier base de información debería mejorarse con cada nueva evaluación ambiental que se lleve a cabo (Martí y Sala, 2004).

Para elaborar y mantener actualizada esta base de información, sería conveniente que el órgano ambiental competente asignara esa tarea a un equipo de personas. Este equipo recopilaría periódicamente la información más reciente y avalada sobre: normativa, planes y estrategias de la UE, de España y de la Comunidad Autónoma, estudios técnicos de universidades y organismos científicos de prestigio reconocido (OMS, EPA, PNUMA, etc.) sobre los efectos de las sustancias contaminantes, herramientas de modelación matemática de efectos, indicadores de ecoeficiencia, convenios de la administración con sectores industriales, guías de MTD, AAI de otras CC.AA. y otros países, prácticas habituales de gestión de residuos, bases de datos con información territorial³⁷, etc. En el caso de la Comunitat Valenciana, esta labor

³⁷ Por ejemplo, consultar <http://www.idee.es>

se corresponde con la que ejerce la Red de Información Ambiental (Red INAM), creada en junio de 2010 por Decreto 97/2010.

La base de información se fundamenta en los denominados catálogos de fuentes de datos. Se trata de instrumentos informáticos cuyo objetivo es dar indicaciones precisas sobre los datos contenidos en los bases de datos y en los sistemas de información disponibles para un territorio dado. Para confeccionar un catálogo de esta tipología, se debe preparar un esquema con el que catalogar los datos seleccionados sobre el territorio. El esquema debe contener las informaciones esenciales que describen sintéticamente la tipología de los datos, el tema/sector al que pertenecen, la cobertura espacio/tiempo, la estructura de los bancos de datos con la tipología de los datos que contiene, las modalidades de producción y de acceso, con atención particular hacia los sitios web donde los datos pueden descargarse libremente. Las informaciones generadas tienen que ser sintéticas y de inmediata comprensión, ya que el catálogo tiene que garantizar una consulta ágil. Una vez creados los esquemas sobre la base del reconocimiento efectuado, antes de su publicación conviene pedir a los productores de los datos leerlas y señalar carencias e imprecisiones. Para no perder el esfuerzo de búsqueda y reconocimiento del catálogo conviene actualizarlo frecuentemente. Como ejemplo de base de información se puede tomar el *Catálogo de Fuentes de Datos Ambientales* del Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en Vitoria-Gasteiz³⁸.

La integración del concepto de sostenibilidad permite articular los objetivos y las alternativas del proyecto de manera que sean factibles:

- La verificación de la coherencia externa del proyecto o actividad IPPC, con los datos de emisiones de otros proyectos similares de la zona, e interna, entre los procesos productivos de la actividad.
- La propuesta de nuevos VLE y MTD, según criterios racionales.
- La determinación del sistema de los indicadores y la programación del seguimiento.
- La evaluación de los efectos significativos de la actividad.

Adicionalmente, los procesos de participación y de consulta son imprescindibles. La propuesta de EAAI debe estar estructurada de manera

³⁸ Acceso libre en: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-434/es/contenidos/informacion/cfda/es_cfda/indice.html

sistemática y organizada, debe quedar clara su finalidad y debe estar acompañada de procesos de información completos y transparentes.

Como gran novedad de la EAAI, se elaborará un documento que contenga aquellos aspectos comunes a la EAAI de todos los proyectos IPPC: metodología general, fases del PTD, criterios de decisión, decisiones críticas, herramientas de decisión, criterios de evaluación, etc. Este **documento de aspectos comunes (DAC)** se pondrá a disposición de los actores implicados en la EAAI (al inicio de la evaluación) y el público interesado (publicación en la web del organismo competente), con el objetivo de ser discutido y mejorado permanentemente, y para fomentar la participación pública en materia de medio ambiente.

Con esta iniciativa del DAC se pretende que la EAAI cumpla, además, con los estándares de lo que Moreno-Jiménez denomina e-cognocracia, que es un nuevo sistema de representación democrático que, combinando la democracia representativa con la democracia participativa, busca la creación y difusión social del conocimiento relativo a la resolución científica de los problemas complejos que se plantean en el ámbito de las decisiones públicas relativas al gobierno de la sociedad. Este modelo de democracia cognitiva está basado en el evolucionismo de los sistemas vivos. Utiliza Internet como soporte de comunicaciones y la democracia como el elemento catalizador de la creación y difusión del conocimiento (Moreno-Jiménez, 2003, 2004, 2006).

La EAAI proporciona una evaluación transparente del proceso, al seguir una aproximación sistemática a la hora de planificar el proceso de decisión. De esta forma se pretende complementar la predicción, necesariamente incierta, de los posibles resultados ambientales de las decisiones asociadas a los proyectos, al igual que la EIA. La EAAI procura hacer esto:

- Basándose en los desarrollos recientes de la EAE, la cual integra primero el medio ambiente en todo el proceso de formulación de las políticas, planes y programas, para luego verificar la realidad de ello.
- Centrándose en todo el Proceso de Toma de Decisiones (PTD), aplicando los fundamentos de la racionalidad procedimental multicriterio.
- Integrando los criterios de la buena toma de decisiones y de los valores sustantivos IPPC a lo largo de todo el PTD (enfoque proactivo).

El objeto de análisis al que la EAAI debe prestar atención es la relación entre el proceso de toma de decisiones y un conjunto de criterios de decisión ambientalmente relevantes. El planteamiento de la EAAI está basado en un pequeño conjunto de conceptos básicos, como son:

- La descripción funcional del proceso de toma de decisiones (PTD).
- Las decisiones críticas y sus implicaciones ambientales.
- Los criterios de decisión.
- La evaluación de las decisiones y las alternativas mediante AHP/ANP.

Un proceso de toma de decisiones (PTD) se caracteriza como la suma de momentos individuales de decisión o de subdecisiones individuales. La descripción funcional del PTD es la descripción de la secuencia de cada una de las diferentes subdecisiones del PTD.

Las Decisiones Críticas (DC) son los momentos del proceso de toma de decisiones en los cuales se efectúan aquellas elecciones que tienen implicaciones ambientales. Dentro de la EAAI, se caracterizarán las decisiones críticas como unidades básicas de análisis. Una etapa del PTD puede contener una o más decisiones críticas.

Los Criterios de Decisión (CD) son prescripciones de cómo se deben tomar las decisiones, están basados en los principios sociales de la buena toma de decisiones y proporcionan una base para evaluar la calidad del proceso en una decisión crítica.

En la metodología EAAI se propone emplear un marco simple para describir y analizar cada paso del proceso de toma de decisiones: el marco EAS (Entrada-Análisis-Salida).

- E - (Entradas - *inputs*): los datos, información, opinión, resultado cualitativo o cuantitativo que se usa como entrada en cada estadio del proceso de toma de decisiones.
- A - (Análisis): las herramientas y técnicas formales (por ejemplo la evaluación ambiental, análisis de coste-beneficios, modelización y otras) o las técnicas informales (opinión de expertos y otras).
- S - (Salida - *outputs*): los resultados formales o informales del análisis que conforman los estadios siguientes del PTD.

Atendiendo a la experiencia reciente en la aplicación de la EA-IPPC, está claro que el nivel de recursos necesarios para una EAAI puede variar considerablemente. A un lado de la escala, la planificación de un proceso de toma de decisiones sencillo y abstracto puede requerir únicamente una o pocas reuniones del equipo evaluador, y una revisión constante en relación con el proyecto resultante. En el extremo opuesto de la escala, una evaluación ambiental de un proyecto mayor y más complejo - como un aeropuerto o una central nuclear- exigiría muchas personas y varios meses para gestionar las salidas producidas por un equipo multidisciplinar.

Igualmente, la EAAI implicará a un número de diferentes actores y grupos de interés. Entre estos se incluirán normalmente la autoridad competente y otras administraciones implicadas, el público y otras partes interesadas (por ejemplo organizaciones no gubernamentales de protección del medio ambiente, asociaciones industriales y comerciales). Cuanto mayor sea el alcance del proyecto, más compleja será la interacción entre los actores y grupos de interés. Es importante, por lo tanto, tener claro quién intervendrá en la EAAI, a quién se informará, cómo se compartirán los resultados con otros participantes y cómo se considerarán estos resultados en el proceso de toma de decisiones.

11.6. LAS FASES DE LA EAAI

Para la estructuración de la propuesta metodológica de EAAI se ha construido un metamodelo de cuatro fases. Cada una de las fases del metamodelo está compuesta, a su vez, de diversos modelos y herramientas que permiten abordar la ejecución de la EAAI conforme a los fundamentos establecidos en esta Tesis.

El metamodelo constituye una propuesta metodológica que deberá someterse al necesario debate científico y a su puesta en práctica, ya que gran parte del metamodelo está basado en una investigación teórica. Más adelante, se verá que para la evaluación de las MTD se han aplicado las técnicas de decisión multicriterio AHP y ANP sobre casos de AAI realmente otorgadas. El resto de la metodología propuesta ha sido presentada y consultada ante el Servicio IPPC de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Generalitat Valenciana, en julio de 2009, pero no se ha podido verificar en un

caso real de EA-IPPC debido a diversas razones que se abordarán y discutirán al final de esta Tesis.

La plena integración de los valores sustantivos IPPC en la EAAI implica que dicha integración ha de ser efectiva durante el ciclo de vida de la autorización ambiental integrada: a partir de la fase de tramitación de la AAI, durante la ejecución del proyecto/actividad IPPC, y hasta la revisión y renovación de la AAI.

La propuesta metodológica de esta Tesis se centra alrededor de los proyectos y actividades IPPC. Los proyectos son el cuarto elemento en la secuencia de desarrollo o secuencia de las 6P: políticas, planes, programas, proyectos, procesos y productos. Cada elemento de dicha secuencia se desarrolla mediante una cantidad variable del siguiente elemento, siguiendo el orden expuesto. Es decir, las políticas adoptadas por una sociedad se traducen en numerosos planes, los cuales a su vez se desarrollarán mediante programas, éstos mediante proyectos, y así sucesivamente con los procesos industriales y finalmente los productos. En todos y cada unos de ellos existen instrumentos de gestión ambiental que sirven para prevenir la contaminación medioambiental.

Dado que se pretende que la integración de la EAAI con el procedimiento administrativo de la AAI sea plena, eficaz y continua, esto comporta a que la EAAI se desarrolle análogamente a las cuatro fases principales del ciclo de vida de un proyecto IPPC:

1. Orientación
2. Elaboración
3. Resolución
4. Seguimiento

La siguiente figura representa **la secuencia de las fases de la EAAI**, en la que las once etapas del PTD se integran sistemáticamente con el procedimiento administrativo de la AAI. El hilo que conecta el proceso administrativo de la AAI y las fases de la EAAI, representa la integración entre los dos procesos, necesaria para la orientación de la actividad IPPC hacia la sostenibilidad. Cabe destacar que la propuesta de EAAI no modifica ninguna de las actividades del procedimiento administrativo de la AAI.

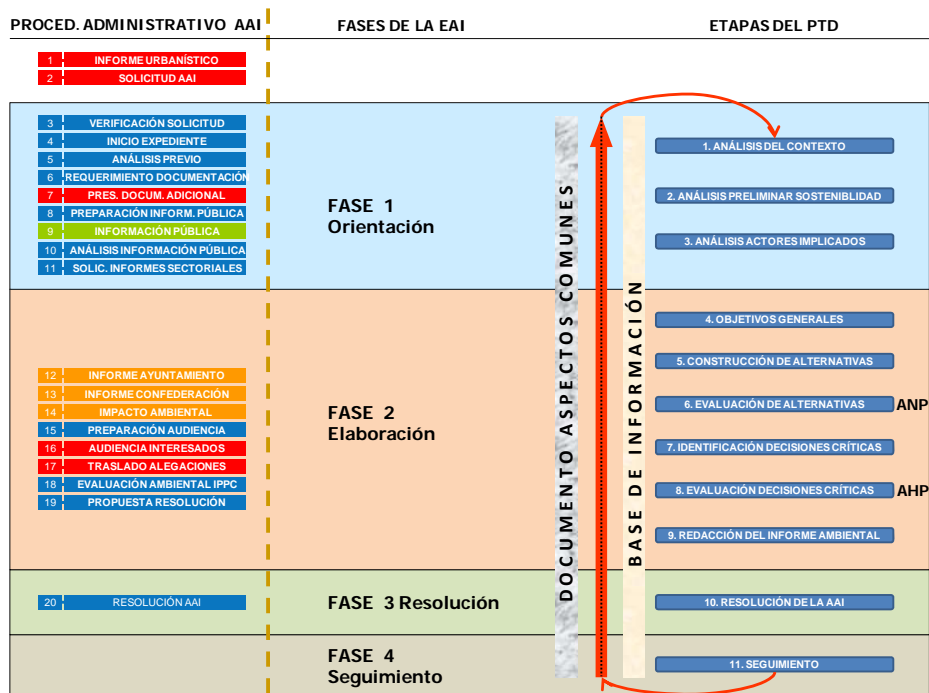


Figura 31: Estructuración de las fases de la EAAI

Fuente: Elaboración propia

La primera fase, la fase de orientación, es una fase crítica en todas las evaluaciones ambientales, en las que este estado sirve como base para entender el ámbito del proyecto. La orientación de la EAAI proporciona:

- Un análisis del contexto legal, socioeconómico y territorial del proyecto, y la relación con otros proyectos.
- Un análisis preliminar de sostenibilidad de la actividad IPPC, donde se identificarán los aspectos ambientales clave.
- Una identificación y análisis de los actores implicados clave para el PTD.

La fase de elaboración es la segunda fase de la EAAI, y es la que comporta un mayor volumen de trabajo. Se estructura en seis pasos o apartados:

1. Determinación de los objetivos generales de la EAAI. Conlleva la comprobación de la coherencia externa de dichos objetivos.
2. Construcción de las alternativas: a partir de los informes sectoriales emitidos por los organismos competentes y, una vez establecidos los

objetivos específicos, se construyen las alternativas razonables. Se comprueba, además, la coherencia interna entre objetivos y alternativas de la EAAI.

3. Evaluación de las alternativas de la EAAI. Para ello se empleará las técnicas de decisión multicriterio AHP y ANP, en virtud de la aplicación de la teoría de la racionalidad procedimental multicriterio, y con el objetivo de fomentar el principio de flexibilidad de la Directiva IPPC.
4. Identificación de las Decisiones Críticas (DC). Durante esta fase, se identifican para su posterior análisis las decisiones claves, aquellas en las que es realmente crítica su toma en relación con las implicaciones ambientales. Se describe pormenorizadamente todo el PTD de la EAAI en lo que se refiere a las entradas (información, grupos presión, consultas y otras), el análisis y las salidas (informes, presentaciones, decisiones para proceder con la siguiente fase y otros similares) que ocurran en cada una de sus fases.
5. Evaluación de las Decisiones Críticas. Cada DC se evalúa utilizando la metodología de decisión multicriterio AHP, para comprobar si se han tenido en cuenta los criterios de decisión adoptados en relación con la integración de los valores IPPC.
6. Redacción del informe ambiental. Reúne la evaluación de todas las Decisiones Críticas, saca las conclusiones y hace recomendaciones sobre cualquier paso del PTD. El informe ambiental también servirá como base para las futuras renovaciones de la AAI.

La tercera fase de la EAAI, la fase de resolución, se centra en la convocatoria de la Comisión de Análisis Ambiental Integrado, compuesta por representantes los principales actores implicados, y cuyo objetivo es resolver la AAI de la actividad IPPC, bajo ciertas condiciones de funcionamiento.

Tras la publicación de la resolución de la AAI, el proceso de la Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada finaliza con la fase de seguimiento de la instalación. El seguimiento tiene una triple función:

- Suministrar las informaciones necesarias para evaluar los efectos ambientales de las líneas de acción sobre el terreno, lo que permite comprobar si las alternativas emprendidas pueden, efectivamente, conseguir los objetivos ambientales específicos que la EAAI haya propuesto.
- Permitir determinar rápidamente las medidas correctoras que

eventualmente podrían ser necesarias.

- Servir de experiencia para las futuras EAAI, y nutrir con ello la base de información.

Se considera oportuno remarcar tres elementos que caracterizan el esquema propuesto para la EAAI:

- La presencia de actividades con predisposición a desarrollarse con continuidad durante todo el procedimiento administrativo de otorgamiento de la AAI. Se trata de la construcción de la base de información, del documento de aspectos comunes y de la participación, entendida ésta en sentido amplio, que comprende instituciones, sujetos con competencias y/o conocimientos específicos, y el público y las organizaciones sociales.
- La consideración de la fase de seguimiento de la actividad IPPC como parte integrante del proceso de EAAI, acompañada en este sentido de actividades de seguimiento y de evaluación de los resultados.
- El carácter circular del proceso de la EAAI, introducido mediante el seguimiento de los resultados y la necesidad de revisar el informe final de la EAAI en el caso que estos resultados se alejen de los objetivos de sostenibilidad que han motivado la aprobación del proyecto IPPC.

La EAAI intenta proporcionar un marco para evaluar si se han integrado los valores sustantivos promovidos por el enfoque IPPC durante todos y cada uno de los pasos del PTD. Este aspecto fue destacado por el grupo de trabajo IPPC del CONAMA 9 (CONAMA 9, 2008), según el cual es manifiesta una dificultad por parte de la propia Administración, para integrar y coordinar toda la información y los datos que provienen de distintas fuentes, lo que además dificulta la visión integral de los impactos, aspecto éste perseguido por la propia normativa IPPC.

11.7. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

El PTD es el eje central del proceso de la EAAI. La descripción funcional del PTD permite caracterizarlo como la suma de decisiones críticas. Al mismo tiempo, también implica describir el contenido de cada uno de esas DC. Se obtendrá

mediante la combinación de diferentes herramientas de análisis, como el diagrama de flujo, y mediante el uso del marco EAS (Entrada-Análisis-Salida).

Esta descripción general se traducirá en la identificación de las decisiones críticas (epígrafe 13.4. de la Tesis). El nivel de detalle en la descripción del PTD dependerá del tipo, complejidad del PTD y de la cantidad de recursos y tiempo asignados a la EAAI (de acuerdo con lo que se determine durante la fase de orientación).

A continuación se muestra un diagrama que proporciona una descripción gráfica del PTD. Se pretende que sea un resumen y referencia rápida del PTD, que se usará y actualizará a lo largo de todo el proceso de evaluación, proporcionando la base en las discusiones para identificar las decisiones críticas.

En el diagrama del PTD, en el cual se han identificado 11 etapas, se describe la estructura general de las decisiones desde el análisis del contexto hasta el seguimiento de la actividad, que será la última decisión durante la fase de seguimiento de la EAAI. El diagrama pretende ayudar a aquellos implicados a describir el proceso, a identificar el orden en el que las partes clave del proceso ocurrirán, y a evitar cualquier repetición que se presente en el proceso.

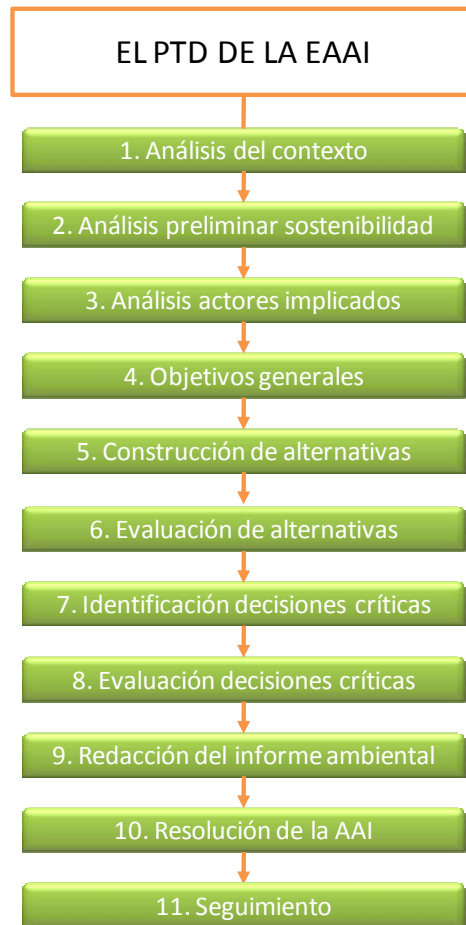


Figura 32: Diagrama de flujo del PTD durante la EAAI
Fuente: Elaboración propia

Partiendo del análisis del contexto, del análisis preliminar de sostenibilidad y del análisis de los agentes implicados (provenientes de la fase de orientación, tal y como se ha visto en la figura 31), se obtienen los objetivos generales ambientales de la EAAI. A continuación, se analizarán los informes sectoriales emitidos para fijar los objetivos ambientales específicos de la EAAI, definidos en el espacio y en el tiempo, y asociados a sus correspondientes indicadores ambientales. Una vez fijados estos objetivos se construyen las distintas alternativas, y cada una de ellas se articula mediante múltiples líneas de acción. Posteriormente, se da inicio a la evaluación de las alternativas. Durante esta evaluación, se comparan las distintas líneas de acción propuestas

mediante técnicas de decisión multicriterio, para poder escoger las alternativas definitivas. Posteriormente, se pasa a identificar y evaluar las decisiones críticas del PTD, para comprobar si los valores sustantivos IPPC se han integrado suficientemente. La fase de elaboración de la EAAI finaliza con la redacción del informe ambiental, que tiene que registrar, a modo de relato y de forma fiel y comprensible, cómo se ha desarrollado el proceso de evaluación ambiental y cómo se ha seleccionado, entre las diferentes posibilidades, la alternativa del plan o programa más sostenible. El informe ambiental se expone en la comisión multidisciplinar de análisis ambiental integrado, de donde surgirá la resolución definitiva de la AAI. La fase de seguimiento estará centrada en determinar si se han seguido las condiciones relegadas en la AAI, especialmente en la consecución de los VLE. Cuando el proceso se desvíe de lo establecido en la resolución, el evaluador identificará las razones por las que esto ha ocurrido y con qué consecuencias ambientales. En el caso de que los efectos ambientales fueran sensiblemente diferentes de los previstos, el seguimiento tiene que proveer acciones correctoras y, si se da el caso, proceder a una revisión de la AAI.

11.8. LOS CRITERIOS DE DECISIÓN

El uso de Criterios de Decisión (CD) como un componente central de la evaluación ambiental no es nuevo, sino que procede de la teoría de la racionalidad procedimental. Se pueden entender los criterios como restricciones a una elección que limitan el número de alternativas posibles a tener en cuenta. En la EA-IPPC, el conjunto de criterios usados hace referencia, en su mayor parte, a los valores sustantivos; por ejemplo, que no se superen ciertas normas/estándares de calidad del aire urbano o de las aguas como consecuencia del proyecto. Al introducir los planteamientos de la EAAI, sin embargo, la integración de los valores sustantivos se evalúa con un grupo de criterios de decisión. Estos últimos actúan como restricciones sobre las elecciones a tomar a lo largo de todo el PTD.

Como ya se vio en el capítulo sobre la teoría de los procesos de decisión, existe un amplio consenso en considerar como tarea imposible el logro de resultados racionales en el proceso de evaluación de un proyecto. Esto es debido a la información imperfecta de la que se dispone y a la racionalidad limitada que los seres humanos poseemos. Como respuesta a esto, se ha argumentado que

debe considerarse la racionalidad procedimental multicriterio. Con el fin de maximizar la toma en consideración de valores y alternativas viables, en los últimos años se han instaurado procedimientos de buena práctica para diversos PTD, como la EAE. Análogamente a la EAE, la EAAI evaluará si en cada paso del PTD se han aplicado correctamente los criterios de decisión.

Las decisiones tomadas en los primeros momentos del proceso tienen implicaciones para otras realizadas en las últimas fases del proceso. Por ejemplo, la formulación de los objetivos generales para el proyecto puede excluir algunas de las alternativas a tener en cuenta, la elección de las fuentes de información puede afectar el resultado de la evaluación ambiental, y la elección de los miembros de la comisión de análisis ambiental puede condicionar la determinación de ciertos objetivos.

Sería conveniente saber la contribución exacta de cada decisión al impacto ambiental final del proyecto, para de esta forma recomendar a los tomadores de decisiones como minimizar los impactos negativos. Sin embargo, parece bastante improbable que sea así, ya que frecuentemente los impactos son muy indirectos. Además, el proyecto puede implicar a diversos sectores con interrelaciones complejas y puede no ser lo suficientemente concreto para establecer las consecuencias físicas. En ausencia de esta información, con la EAAI se propone aplicar criterios de decisión para maximizar las oportunidades que tiene el medio ambiente de ser considerado satisfactoriamente, junto con el resto de valores sustantivos IPPC.

Los Criterios de Decisión (CD) son prescripciones sobre cómo deben tomarse las decisiones. Están basados en los principios éticos sociales (que ya se comentaron en el epígrafe de concepto de evaluación ambiental) que toda evaluación ambiental debe contemplar y proporcionan la base para evaluar la calidad del proceso en una Decisión Crítica (DC) concreta.

Es relevante la forma en que estos criterios se espera que afecten el proceso de toma de decisiones. Todos los criterios son efectivos únicamente si pueden traducirse en acciones de decisión específicas que influyan sobre el PTD. Esta es su naturaleza de decisión común, todos ellos son prescripciones procedimentales.

El enfoque de la EAAI puede aplicarse también con el fin de integrar en el PTD otros valores como los de salud y seguridad de las personas, tal y como establece la Ley 2/2006 de la Comunitat Valenciana.

La aplicación de los criterios de decisión requiere dos tareas previas pero interconectadas:

- La definición de los valores sustantivos (valores ambientales y los valores de participación pública) que deben someterse a los CD propuestos.
- La definición de los CD para una buena toma de decisiones durante la EAAI.

11.8.1. Definición de valores sustantivos IPPC

Valores ambientales. Indicados en el epígrafe 10.2.3 de esta Tesis, se encuentran suficientemente definidos gracias a la experiencia de la EA-IPPC, y se refieren a la prevención y control integrados de la contaminación, que incluyen los valores de seguridad y salud de las personas. La prolifera actividad legislatora en materia ambiental de las diferentes administraciones, obligará a que progresivamente se vayan incorporando nuevos valores ambientales, tales como la responsabilidad ambiental y social de las empresas, o medidas de lucha y/o mitigación del cambio climático.

Valores de la participación pública. El Convenio de Aarhus de 1998, la Directiva IPPC, las Directivas 2003/4/CEE y 2003/35/CEE, así como la Ley 27/2006 en España, introducen el requisito legal de la participación pública en los procesos de toma de decisiones medioambientales, en aras de promover la sostenibilidad social. Sin embargo, tanto la definición de público como la manera y el momento en el que se espera que el público participe están abiertos a interpretaciones varias, por lo que conviene ser matizados.

El convenio sobre acceso a la información, participación pública y acceso a los procedimientos judiciales en cuestiones de medio ambiente de 1998 (Convenio de Aarhus) define el público como "una o más personas físicas y jurídicas, de acuerdo con lo establecido en su legislación o práctica nacional, sus asociaciones, organizaciones o grupos". Además dicho Convenio establece "el público afectado o, que puede serlo o, que tiene un interés en la toma de la

decisión ambiental", y por lo que respecta a esta definición: "aquellas organizaciones no gubernamentales que promueven la protección del medio ambiente y que reúnan los requisitos legales bajo las leyes nacionales estarán destinadas a tener interés".

En efecto, la correcta comunicación de las elaboraciones desarrolladas y la información eficaz de todos los interesados constituyen una garantía de transparencia y de coherencia, en el proceso de decisión. Por otra parte, las administraciones y el público poseen un derecho explícito a la información y a la participación en las decisiones ambientales, en los términos indicados por el Convenio de Aarhus. El ejercicio de este derecho conlleva el derecho a la información completa y accesible, el derecho a expresar opiniones y observaciones, el derecho a conocer las motivaciones y las modalidades con las que dichas observaciones se han (o no) integrado en la EA-IPPC y en el proceso administrativo de la AAI, y el derecho a recurrir a la justicia cuando se considere que se hayan negado los otros derechos.

A nivel de la UE, la directiva sobre EAE (2001/42/CE) especifica que es potestad de los Estados Miembros designar el público así como las modalidades de información y consulta en la EAE.

En la práctica, generalmente se aplica una interpretación amplia de participación pública que cubre:

- Todos los grupos o individuos afectados.
- Todos los individuos o grupos que tengan opiniones sobre los valores ambientales que deben tenerse en cuenta, y aquellos que tengan un interés directo o indirecto en los resultados del proceso de toma de decisiones.

Esta definición puede incluir, aunque no esté limitada, a los órganos y agencias gubernamentales, a nivel internacional, central, regional y local, la industria, las comunidades locales, las ONG, los profesionales, las instituciones académicas u otras de carácter individual. Así pues, en muchos casos, el público identificado no constituirá un grupo de gente homogéneo. Y, obviamente, es posible que represente un amplio abanico de valores.

Como mínimo, el PTD exige la implicación de las administraciones que son preceptivas para la puesta en práctica del proyecto. Además, está ampliamente aceptado que la participación temprana del público, en general, es muy útil para crear un sentimiento de propiedad con respecto a la

estrategia y para hacer que los proyectos resultantes sean más fáciles de realizar. No obstante, una participación de buena calidad puede ser compleja y costosa términos de tiempo y dinero, en función del tipo de proyecto evaluado.

En la Comunitat Valenciana, actualmente el órgano ambiental somete la solicitud de AAI junto con la documentación exigida, al trámite de información pública durante un período mínimo de 30 días, mediante su publicación en el Diario Oficial de la Comunidad Valenciana y en el tablón del Ayuntamiento correspondiente, y su difusión a través del sistema informático. Se exceptúan aquellos datos considerados como confidenciales. También se publica la resolución de la AAI al final del proceso, a la cual se pueden presentar alegaciones durante el plazo de 30 días.

Asimismo, en cumplimiento de principio de acceso a la información relativa al medio ambiente, el público tiene la posibilidad de consultar las emisiones de determinadas sustancias contaminantes de las instalaciones IPPC mediante el registro PRTR³⁹.

Según el documento final del grupo de trabajo IPPC del CONAMA 9 (CONAMA 9, 2008):

- Resulta absolutamente necesario fomentar los procedimientos participativos, tanto de los trabajadores en la adopción de la MTD, como de la sociedad, en el proceso de concesión de la AAI. En este último caso, la acumulación de expedientes en las administraciones públicas ha podido influir negativamente en la participación pública durante los últimos años.
- La información pública disponible sobre el proceso IPPC, así como la forma y el momento en la que está ha sido difundida, han sido deficientes hasta el momento. El primer eslabón de la cadena como es la consecución de información de las administraciones (e industrias), ya parte con problemas. Problemas que van desde la obtención de información (no se conoce toda o está muy dispersa), hasta problemas de acceso a la misma (existen organismos que no están muy abiertos a dar información ambiental, pese a ser una obligación legal; hay poca documentación disponible en cauces accesibles como puede ser

³⁹ El funcionamiento del registro PRTR se comenta en el epígrafe 7.1.4 de esta Tesis.

Internet; otras veces la información es excesivamente amplia y compleja).

- La base legal para la participación está bastante desarrollada, pero mal asentada. Es una herramienta poderosa, puesta a disposición de la sociedad, que no está dando los frutos esperados. Se debe hacer un esfuerzo importante en las primeras etapas de la educación, donde los formadores resultan fundamentales para concienciar y transmitir la importancia de la participación pública, utilizando los cauces académicos. Se debería fomentar la adquisición de conocimiento ambiental introduciendo la disciplina medioambiental en los ciclos formativos reglados, quizás a nivel de educación secundaria.
- Es necesario que las administraciones públicas desarrollen adecuados instrumentos para proporcionar esta información en tiempo y de la forma más completa posible, ya que la misma es un presupuesto indispensable para promover la participación del público. Por ello, se deben fomentar el uso de las tecnologías de la información y de las telecomunicaciones para facilitar el acceso a la información. Además, una participación pública sana y eficaz, genera una mayor confianza en los resultados finales y en las administraciones –mejorando incluso su imagen-, aumenta las posibilidades de alcanzar los objetivos propuestos, desemboca en la toma de las mejores decisiones, más estables, y hace que los ciudadanos sean más receptivos con el resultado final.
- En relación con los trabajadores, la gestión ambiental de los centros de trabajo representa una necesidad productiva para muchas empresas. En este contexto, hay dos ideas sólidamente afianzadas y reconocidas:
 - La necesidad y el compromiso de participación de los trabajadores para que las empresas puedan realizar una gestión eficiente e integrada y ambientalmente adecuada (sostenible), adaptarse a los cambios necesarios y cumplir con los requerimientos que la normativa medioambiental y otros instrumentos (acuerdos voluntarios, sistemas de gestión ambiental, etc.) exigen.
 - La voluntad y el compromiso por parte de los trabajadores, de sus representantes y de sus organizaciones de participar y colaborar en el ámbito de la gestión medioambiental de la empresa, para así alcanzar los objetivos establecidos por ésta.
- Los riesgos ambientales de la actividad de una empresa pueden ser afrontados y corregidos en mejores condiciones si se aporta la

experiencia y conocimiento cotidiano de los trabajadores. Su implicación en las tareas de identificación permitirá una mayor eficacia y acierto en la determinación de aspectos ambientales, así como en la búsqueda de soluciones que redunden en mejoras en las condiciones de trabajo. La introducción de nuevas tecnologías y técnicas de producción implica, en muchas ocasiones, cambios en la organización del trabajo, nuevas necesidades formativas y modificaciones en los hábitos y comportamientos cotidianos.

Con la propuesta de EAAI, la integración de los valores de participación pública se incrementa, al poner a disposición de todo el público interesado, así como los trabajadores y otros actores implicados, del documento de aspectos comunes (DAC). Asimismo, la atención que presta la EAAI a la calidad del PTD mediante los criterios de decisión supone un valor añadido que pretende resolver las deficiencias de integración de los valores IPPC.

11.8.2. Criterios de Decisión propuestos

La EAAI lleva consigo el desarrollo de criterios de decisión (CD) mediante la identificación de aquellos principios del PTD que faciliten la incorporación de los valores IPPC. Se propone un conjunto genérico de cinco criterios o principios que facilitarán la incorporación de los valores sustantivos IPPC. Este conjunto de criterios no procede de ningún modelo teórico, sino que se basa en normas y valores aceptados histórica y socialmente en los procesos públicos de decisión y evaluación. Esta lista no es exhaustiva, puede haber valores adicionales que son relevantes, y otros que no lo son, por lo que deberán ser ratificados en el correspondiente DAC.

Tabla 18: Propuesta de Criterios de Decisión

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Coherencia (relativo a la concordancia entre el contexto del proyecto, sus objetivos y las alternativas seleccionadas) ✓ Exhaustividad (relativo al alcance de los valores sustantivos IPPC que se cubren en cada momento) ✓ Transparencia (relativo a la forma en la que se ha llevado a cabo el análisis y se ha tenido en cuenta la información ambiental) ✓ Participación (relativo a la inclusión de aquellos individuos u organizaciones relevantes que puedan expresar diferentes puntos de vista sobre las entradas, el análisis o las salidas de un paso dado en el PTD) ✓ Credibilidad (relativo al rigor, solidez y consistencia de las entradas, el análisis o las salidas de cada paso en el proceso)

Fuente: Elaboración propia

A continuación se explican los CD más ampliamente:

1. Coherencia: el análisis de coherencia es un instrumento que acompaña el desarrollo de todo el proceso de EAAI, pero asume una relevancia decisiva en dos casos concretos:

- Consolidar los objetivos generales de la EAAI, comprobando que estos sean consistentes con los del marco procedimental del cual el proyecto forma parte (coherencia externa).
- Contribuir a la racionalidad de la EAAI asegurando la coherencia entre los objetivos específicos y las alternativas propuestas (coherencia interna).

El análisis de coherencia señala los conflictos existentes entre los diferentes niveles de planificación y, por ejemplo, puede inducir a:

- Introducir mejoras en los objetivos, a través de las indicaciones surgidas del marco de conocimiento ambiental, económico y social.
- Variar el contenido de las alternativas de la EAAI, modificando los efectos esperados y su coherencia con los objetivos y así sucesivamente.

El análisis de coherencia interna permite comprobar la existencia de contradicciones dentro de la EAAI. Las alternativas escogidas se caracterizan,

como se verá más adelante⁴⁰ en esta Tesis, por un conjunto de objetivos específicos y líneas de acción que configuran un escenario determinado.

2. Exhaustividad: esto implica que se han hecho todas las consideraciones ambientales (y del resto de valores sustantivos IPPC) a lo largo de todo el PTD. El fin del PTD deber ser considerar un amplio espectro de efectos ambientales potenciales (directos e indirectos), todas las áreas geográficas de impacto potencial, todos los grupos de agentes implicados sujetos a exposición, una amplia gama de alternativas y todas las medidas potenciales de mitigación. Este principio tan amplio será de relevancia en muchas fases del PTD y así deberá ser tenido en cuenta. Por ejemplo:

- ¿Se encuentran incluidos los objetivos ambientales y de seguridad y salud de las personas en la formulación de objetivos?
- ¿Se encuentran incluidas las alternativas de perfil más sensible al medio ambiente entre las alternativas ofrecidas del proyecto?

Es muy probable que este principio entre en conflicto con los recursos asignados al PTD, y los evaluadores deberán determinar dónde situar los límites a la información disponible. Esta compensación potencial debe tratarse al principio del PTD.

3. Transparencia: la importancia de una gestión correcta y seria de los procesos de información y comunicación reside en la posibilidad de hacer transparente y visible el procedimiento de Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada. La transparencia en el PTD mejora las oportunidades de que todas las partes, internas y externas, fomenten o aseguren la incorporación de los valores sustantivos IPPC. La transparencia tiene varias facetas: la formulación clara de los objetivos del proyecto y de los términos de referencia para los estudios, el acceso público a la información, el reconocimiento explícito de los supuestos y las limitaciones de los modelos y análisis. Debería ser fácil para una persona ajena entender qué se está decidiendo en el PTD, sobre qué base y quién decide. Por ejemplo, ¿está abierto el informe preliminar ambiental al público? ¿Se ha comunicado de forma clara la incertidumbre asociada a la aplicación de modelos? La mejora de la transparencia puede exigir más tiempo para el PTD, debido al aumento de la documentación a consultar. El equipo evaluador debe observar y valorar el equilibrio entre la transparencia y la conveniencia dentro del PTD.

⁴⁰ Ver epígrafe 13.2.4 de esta Tesis.

En situaciones de alta transparencia, los instrumentos informáticos permiten la trazabilidad del proceso, es decir, la posibilidad de repetir pasos de la secuencia modificando algunos parámetros u opciones que se consideran inadecuados o, simplemente, mejorables. Trazar el proceso significa permitir la corrección de eventuales errores y, al mismo tiempo, que sujetos externos a la administración desarrollen propuestas autónomas para la evaluación. De esta manera, se da significado al proceso de participación activa y bidireccional.

4. Participación: hay dos razones de peso por las que las consultas con los grupos de agentes implicados, los expertos ambientales y el público en general mejoran la calidad del PTD: la decisión estará mejor informada, y será más fácil de aceptar por la sociedad. Cuánto más proactivas sean las consultas, más fácil será conseguir esos dos beneficios. Por ejemplo, ¿se ha involucrado a expertos en medio ambiente a la hora de identificar alternativas? La participación activa de los agentes implicados en el proceso de toma de decisiones es un paso adelante y puede mejorar la calidad aún más. Como con otros principios, puede haber compensaciones entre las consultas y los recursos de tiempo y dinero. El evaluador puede necesitar considerar más información, incluyendo las opiniones y valores en conflicto entre y dentro de los diferentes grupos de agentes implicados. El reto para quien toma la decisión es utilizar las entradas de las consultas de forma equilibrada y constructiva.

5. Credibilidad: la calidad del proceso de toma de decisiones se mejorará si se garantizan la credibilidad en términos de solidez y consistencia de las entradas, el análisis y las salidas. Las alternativas que se contemplen en una decisión deberían ser consideradas desde la misma base, para evitar prejuicios en contra de las alternativas más sostenibles o ambientalmente más sensibles. Por ejemplo: ¿existe algún signo que indique que las fuentes de información son parciales a favor de alguna alternativa en concreto? ¿Se ha utilizado el mismo grupo de objetivos, supuestos, limitaciones y parámetros al considerar las diferentes alternativas? ¿Existen contradicciones entre las decisiones que incorporan los valores ambientales o de sostenibilidad? ¿La información utilizada está lo suficientemente actualizada? Evaluar la credibilidad de un proceso ya completado puede ser difícil de definir, ya que exige un alto grado de lucidez al observar el PTD, y puede ser difícil cuando el proceso no es lo suficientemente transparente. Sin embargo, esto enfatiza el hecho de que el evaluador debe entender de forma pormenorizada el PTD, así como a los actores y agentes implicados, sus motivaciones y sus prejuicios potenciales.

11.9. DOCUMENTO DE ASPECTOS COMUNES

Un elemento que contribuirá eficazmente en la integración de estos cinco CD durante todas fases del PTD es el documento de aspectos comunes (DAC), que recogerá aquellos conceptos, criterios, herramientas, fases y metodologías comunes a todos las evaluaciones de proyectos IPPC. Este documento de aspectos comunes se pondría a disposición de los actores implicados en la EAAI (al inicio de la evaluación) y del público interesado (publicación en la web del organismo ambiental competente), con el objetivo de sea discutido y mejorado permanentemente. La autoridad competente deberá establecer un procedimiento de participación pública, mediante el cual se podrán consensuar modificaciones del DAC.

Mediante la creación del DAC, la integración de los valores de participación pública se incrementa, al poner a disposición de todo el público interesado, así como los trabajadores de las empresas IPPC y otros actores implicados, de todos los aspectos comunes a las evaluaciones ambientales de los proyectos y actividades IPPC.

Los aspectos comunes que contendrá el documento serán, como mínimo:

- Proceso de conformación de la Base de Información, y uso de la misma en la EAAI
- Valores sustantivos de la EAAI
- Fases de la Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada
- Fases del Proceso de Toma de Decisiones
- Decisiones Críticas identificadas, y la descripción de sus componentes de entrada, análisis y salida
- Criterios de Decisión y su valoración
- Herramientas y metodologías empleadas para la toma de las DC
- Herramientas y técnicas de decisión multicriterio empleadas para el planteamiento y evaluación de las alternativas y MTD (priorización de los criterios de evaluación, estructura de la decisión, etc.)
- Metodología empleada para la evaluación de las DC
- Funciones de la Comisión de Análisis Ambiental Integrado
- Metodología y actividades a seguir durante la fase de seguimiento de la EAAI

12. FASE DE ORIENTACIÓN DE LA EAAI

El primer paso para la orientación de la EAAI es decidir la forma, el contenido, y la disponibilidad de recursos para la EAAI en concreto. Los recursos necesarios no serán constantes sino que dependerán de:

- La fase del PTD.
- La complejidad del proyecto y sus implicaciones medioambientales.
- El número de instituciones implicadas.

La fase de orientación es una fase crítica en todas las evaluaciones, y sirve como base para entender el ámbito del proyecto. La orientación de la EAAI proporciona:

- Un análisis del contexto legal, socioeconómico y territorial del proyecto, y la relación con otros proyectos.
- Un análisis preliminar de sostenibilidad de la actividad IPPC, donde se identificarán los aspectos ambientales clave relativos a la decisión.
- Una identificación y análisis de los actores implicados clave para el PTD.

Buena parte de la información necesaria para iniciar el proceso no estará disponible en las fuentes documentales y será necesario llevar a cabo entrevistas con los agentes involucrados en la EAAI.

12.1. ANÁLISIS DEL CONTEXTO DEL PROYECTO

El contexto del proyecto (legal, socioeconómico, territorial y político) es muy importante a la hora de entender el proceso del PTD, y cuáles son los valores ambientales que deberían ser tomados en consideración. Esta tarea establece los límites de decisión del proyecto y los elementos básicos necesarios para formular los objetivos generales de la EAAI (que se establecerán durante la fase de elaboración de la EAAI).

Dos aspectos básicos que se deben considerar para efectuar el análisis del contexto son:

- El vínculo entre el proyecto a definir, las políticas y la legislación medioambientales.

- El vínculo entre el proyecto a definir, otras políticas y la legislación sectorial y económica.

Estas fuentes de información son muy importantes a la hora de definir la problemática del proyecto y sus objetivos generales. Por otro lado, el análisis del contexto del proyecto permite detectar diversas cuestiones ya evaluadas en otros proyectos, que en la EAAI del proyecto en cuestión deberían asumirse como resultado con el fin de evitar duplicaciones. La tabla siguiente proporciona una serie de preguntas rápidas para describir el contexto del proyecto.

Tabla 19: Listado de preguntas rápidas para describir el contexto del proyecto

Contexto socioeconómico y territorial
✓ ¿Qué tipo de economía predomina en la zona de ubicación del proyecto? ¿Qué entorno físico existe? ¿Cuáles son las principales infraestructuras existentes?
✓ ¿Cuál es el ámbito geográfico de influencia del proyecto?
Contexto legal y político
✓ ¿Cuál es el contexto legal y político del proyecto? ¿Se repetirá en otro escenario en el futuro?
✓ ¿Qué empresa lo promueve? ¿Cuánto tiempo hace que está establecida? ¿Cuáles son sus poderes en relación al diseño, la financiación, la implementación y la supervisión del proyecto?
Objetivos del proyecto
✓ ¿Cuáles son los objetivos propuestos por el promotor del proyecto?
✓ ¿Cómo se han identificado? y ¿quién ha estado implicado?
✓ ¿Qué tipo de relación mantienen con el contexto institucional? ¿Reflejan los objetivos de la institución que los propone o están inducidos externamente?
Vínculos con otros proyectos
✓ ¿Qué proyectos significativos preceden a éste?
✓ ¿Qué vínculos se pueden establecer entre este proyecto y otros proyectos en proceso?
✓ ¿Qué relación existe, si la hubiera, entre este proyecto y otras propuestas de proyectos futuros?

Fuente: Elaboración propia

Para ello, además de la información que contenga el proyecto IPPC, es conveniente aprovechar los datos, SIG, cartografía, indicadores, matrices DAFO, lista de control de las sensibilidades ambientales, etc., que los agentes implicados en la EAAI puedan aportar, bien sea mediante el proyecto de

actividad, entrevistas individuales o bien en reuniones con grupos pequeños. Se puede presentar como texto o de forma gráfica. En definitiva, para efectuar el análisis del contexto es fundamental disponer de la base de información actualizada y exhaustiva.

Como ejemplo de la cantidad, variedad y especificidad de la información que se debe manejar, se puede citar la legislación aplicable a una actividad IPPC, como es la valorización en las instalaciones cementeras: Directiva Marco de Residuos, Directiva IPPC, Directiva de Incineración, Directiva REACH, Directiva del Cemento, Plan Nacional de Asignaciones de GEI, Ley de Responsabilidad Medioambiental...

Además de proporcionar una gran cantidad de información para la evaluación, el análisis del contexto tendrá implicaciones para el proceso de EAAI, ya que ayudará a determinar:

- Qué organismos estarán involucrados en la EAAI.
- La jerarquía de los problemas ambientales relevantes para la evaluación del proyecto.

12.2. ANÁLISIS PRELIMINAR DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

El análisis preliminar de sostenibilidad del proyecto consiste en una visión global inicial de los aspectos ambientales que podrían verse afectados negativamente con el desarrollo del proyecto, así como de aquellos aspectos ambientales del territorio que el proyecto podría mejorar. Los resultados de este análisis se incorporarán al análisis del contexto y, además, facilitan la formulación de los objetivos generales de la EAAI.

El análisis preliminar no debe ser un estudio exhaustivo sobre la relación de la iniciativa del proyecto y el desarrollo sostenible, sino únicamente podría traducirse en un informe, realizado por la ingeniería que elabora el proyecto IPPC, en el cual se pusieran de manifiesto las consideraciones oportunas para conseguir el objetivo de sostenibilidad. Para ello es aconsejable el uso de las metodologías propias de la identificación de impactos ambientales, así como la Guía para la elaboración de Memorias de Sostenibilidad 2000-2006 GRI.

A continuación se indican diversos ámbitos temáticos que deberían ser tratados por el análisis preeliminar de sostenibilidad:

- Calidad del aire
- Alteraciones y mejoras principales en el ciclo natural del agua
- Balance energético general
- Generación de nuevos riesgos
- Desestructuraciones en los ecosistemas naturales
- Cambios en la estructura de usos del suelo
- Generación y gestión de residuos
- Alteraciones en el ciclo de materiales
- Molestias sobre los vecinos
- Influencia previsible en el cambio climático
- Responsabilidad medioambiental

12.2. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS ACTORES IMPLICADOS

El proceso de la EAAI requiere la implicación de diversos actores. Los actores implicados comprenden a las administraciones públicas, las organizaciones sociales y la ciudadanía en general. Cada uno de ellos aportará al proceso completo, en los encuentros/reuniones que se produzcan, una contribución de conocimiento y de identificación de los problemas y de las potencialidades. Para gestionar este proceso participativo hay que contar con la presencia de personal técnico experto, ya que su ausencia en los encuentros podría ser contraproducente (se requiere que aparezcan los posibles problemas ambientales, en vez de ocultarlos).

Las herramientas para identificar qué organismos deben estar involucrados son el análisis de actores implicados y los organigramas.

Análisis de actores implicados. Aporta una metodología para identificar los intereses de los posibles actores implicados, consistente en tratar un número de preguntas clave tales como las ilustradas en la tabla siguiente. En la mayoría de los casos, este análisis puede realizarse a través de una revisión documental y mediante entrevistas con los promotores y unos pocos actores clave implicados.

Tabla 20: Listado de preguntas rápidas para el análisis de actores

✓	¿Quién se verá afectado por el proyecto en cuestión?
✓	¿Cuáles son los intereses de los diferentes grupos participantes con respecto al proyecto que se está estudiando?
✓	¿Cómo percibe cada grupo de actores implicados el proyecto?
✓	¿Qué recursos trae consigo cada grupo (positiva o negativamente) con respecto al proyecto?
✓	¿Qué responsabilidades organizativas o institucionales tienen los actores implicados clave?
✓	¿Quién debe beneficiarse del proyecto?
✓	¿Qué conflictos podría tener un grupo de actores implicados con una estrategia en particular?
✓	¿Qué actividades podrían realizarse que pudieran satisfacer los intereses de algunos actores implicados?

Fuente: Elaboración propia

Organigrama. El ejercicio consistente en desarrollar un organigrama puede ayudar a definir qué actores y cuáles no se incluirán en el PTD. Para tener una visión clara del núcleo del PTD, será necesario contestar las siguientes preguntas:

- ¿Quién toma la iniciativa (organismo/persona de contacto)?
- ¿Quién es responsable del PTD (o de partes del PTD)?
- ¿Qué jerarquía se establece para relacionar uno actores con otros? ¿Se involucra al actor en el PTD formal o informalmente?

En un primer momento, el evaluador debe diseñar un organigrama basado en la información recogida en el análisis del contexto. Más tarde este puede perfeccionarse clasificando los tipos de actores, después los organismos específicos y las personas de contacto a través de las entrevistas y la revisión de la documentación, siempre teniendo en cuenta los criterios de decisión.

A continuación se expone un ejemplo de organigrama, elaborado para un caso hipotético de una EAAI.

Tabla 21: Ejemplo de organigrama de actores implicados en una EAAI

Agentes	Fase de la EAAI			
	1. Orientación	2. Elaboración	3. Resolución	4. Seguimiento
Servicio IPPC	Responsable	Responsable	Responsable	Responsable
Ayuntamiento	-	Elaboración de informes suficiencia y adecuación	-	-
Residuos	-	Elaboración de informes suficiencia y adecuación	Participación en la Comisión de Análisis Ambiental	-
Atmósfera	-	Elaboración de informes suficiencia y adecuación	Participación en la Comisión de Análisis Ambiental	-
Ciudadanos, ONG, asociaciones profesionales, etc.	-	Colaboración para establecer objetivos	Información pública	-
Confederación Hidrográfica	-	Elaboración de informes suficiencia y adecuación	Participación en la Comisión de Análisis Ambiental	-
Impacto ambiental	-	Elaboración de informes suficiencia y adecuación	Participación en la Comisión de Análisis Ambiental	-
Protección Civil	-	Elaboración de informes suficiencia y adecuación	Participación en la Comisión de Análisis Ambiental	-

Tabla 21: Ejemplo de organigrama de actores implicados en una EAAI

Patrimonio Cultural (arquitectónico, paleontológico y etnográfico)	-	Elaboración de informes suficiencia y adecuación	Participación en la Comisión de Análisis Ambiental	-
Aguas Vertido T-M	-	Elaboración de informes suficiencia y adecuación	Participación en la Comisión de Análisis Ambiental	-
Sanidad Animal	-	Elaboración de informes suficiencia y adecuación	Participación en la Comisión de Análisis Ambiental	-
Agricultura y ganadería	-	Elaboración de informes suficiencia y adecuación	Participación en la Comisión de Análisis Ambiental	-

Fuente: Elaboración propia

Durante la EAAI se debe aprovechar al máximo la coordinación y la integración de los organismos involucrados en la ejecución del proyecto en cuestión y de aquellos relacionados con él. El objetivo, a medio y largo plazo, es fomentar un aprendizaje mutuo mediante la interacción entre las diferentes partes de los organismos involucrados y los agentes implicados.

Es conveniente, para aumentar la eficacia del proceso participativo, la comunicación continua de los agentes implicados a lo largo de todas las fases de la EAAI. El uso de un foro web interactivo donde se puedan compartir informaciones es de gran utilidad para dinamizar la negociación entre los agentes; además, serviría para generar la memoria del proceso de participación y de la propia EAAI.

13. FASE DE ELABORACIÓN DE LA EAAI

La fase de elaboración de la EAAI comprende una serie de decisiones críticas, que empiezan con la determinación de los objetivos generales y termina con la redacción del informe ambiental, y es la más extensa de las cuatro fases que conforman la propuesta metodológica. La estructura general de la fase de elaboración se puede asimilar al modelo de toma de decisiones propuesto por Hirokawa y Sheerhorn (1986), que se suele utilizar también en la EIA, y que utiliza el modelo racional propio de la ordenación territorial y de la planificación del desarrollo sostenible.

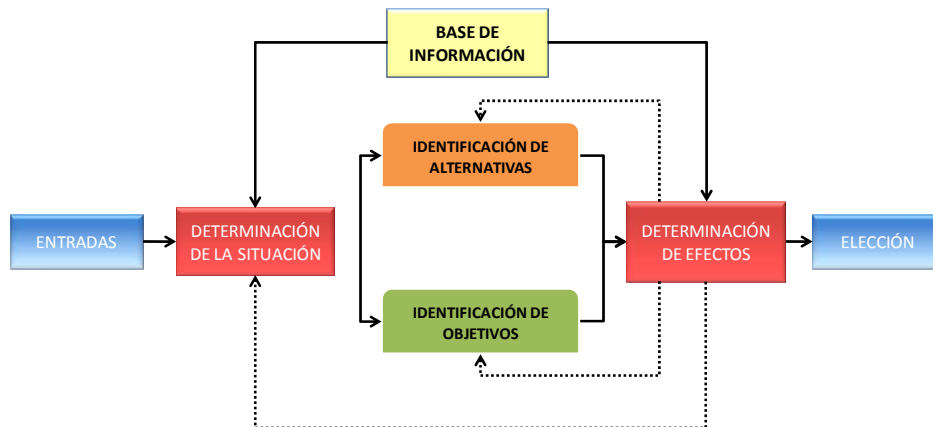


Figura 33: Esquema conceptual de una toma de decisiones

Fuente: Adaptado de Hirokawa y Sheerhorn (1986)

13.1. DETERMINACIÓN DE LOS OBJETIVOS GENERALES

Previamente a la determinación de los objetivos generales, se deberá realizar una selección del fondo documental de objetivos. A partir del fondo documental de objetivos, y teniendo en cuenta el análisis preliminar de sostenibilidad, se extraerán los objetivos generales del proyecto IPPC, que pueden agruparse en dos grandes categorías:

- Objetivos de carácter exógeno, derivados de políticas y decisiones consensuadas.
- Objetivos de carácter endógeno, que derivan de los análisis del proyecto y de los procesos de participación.

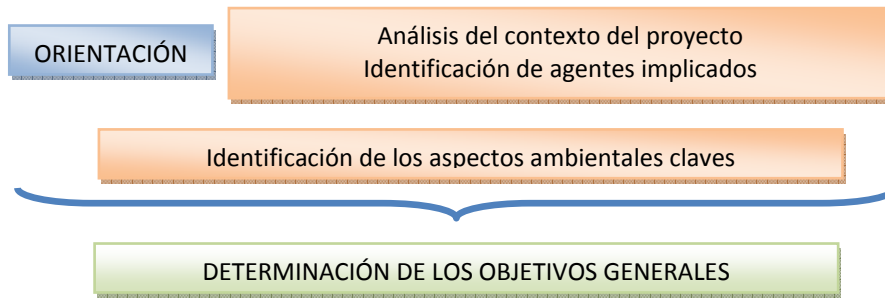


Figura 34: Determinación de los objetivos generales
Fuente: Elaboración propia

A estos objetivos exógenos y endógenos habrá que añadir aquellos objetivos vinculados a los aspectos ambientales claves detectados en la fase orientación de la EAAI.

Los objetivos ambientales de carácter exógeno de la EAAI derivan directamente del análisis de los parámetros y los objetivos de protección ambiental fijados por convenciones y protocolos de ámbito internacional o europeo. Entre ellos son destacables: VI programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo, Convención de Aarhus, Convención de Ramsar, Protocolo de Kyoto, planes de la Agenda Local 21, Red Natura 2000, Convenio de París, Estrategia sobre Energía y Medio Ambiente en la UE, Plan de Acción de Eficiencia Energética UE, Estrategia Temática en Recurso Naturales UE, Estrategia de Desarrollo Sostenible UE, ...

Los objetivos generales exógenos serán muy similares entre los diversos proyectos que se sometan a la EAAI, ya que procederán mayoritariamente de decisiones consensuadas y políticas de ámbito superior al de un proyecto IPPC. Por ejemplo: objetivos relativos a la lucha y mitigación del cambio climático, protección de los recursos naturales y de la biodiversidad, prevención de riesgos para la salud pública, control de sustancias peligrosas, mejoras en la gestión de residuos, evitar y/o reducir la contaminación de las aguas y atmósfera, uso de combustibles alternativos, valorización de residuos, ahorro y eficiencia energética...

El planteamiento de los objetivos generales endógenos tiene en cuenta:

- Los parámetros fijados por las normas y por las políticas de ámbito estatal y autonómico. Estarán relacionados, entre muchos otros aspectos, con la estabilización económica del sector productivo al que

pertenece la actividad evaluada, la promoción del empleo en la región, la fabricación de un producto estratégico, la integración con los planes zonales de residuos, la planificación rural del entorno, la problemática ambiental característica de dicha actividad o la jerarquización de la gestión de los residuos.

- El mandato político y administrativo a nivel local y autonómico.
- Las evaluaciones ambientales estratégicas de políticas, planes y programas.
- Los resultados del análisis del contexto.
- Los resultados de los procesos de participación de los ciudadanos en la EAAI.
- Los objetivos generales deducidos de los proyectos del mismo ámbito de referencia.

Se trata así de comprobar si estrategias distintas pueden coexistir en el mismo territorio e identificar eventuales sinergias positivas o negativas para valorizarlas o eliminarlas. También se evitará el riesgo de duplicar los procesos de evaluación ambiental sobre los mismos aspectos. El incumplimiento de alguno de los objetivos generales puede llevar a plantear incluso la viabilidad del proyecto IPPC, ya sea por problemáticas derivadas de su ubicación, diseño, ejecución o actividad.

13.2. CONSTRUCCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

El planteamiento de las posibles alternativas se desarrolla mediante:

- La elaboración y el análisis de los informes sectoriales.
- La definición de los objetivos ambientales específicos de la EAAI y los indicadores ambientales asociados.
- La construcción de las alternativas razonables.
- El análisis de coherencia interna.

13.2.1. Elaboración y análisis de los informes sectoriales

El número de informes sectoriales requerido variará con la tipología y la dimensión del proyecto, y se corresponde con los diversos organismos competentes que participan en la EAAI. La información reflejada en los

informes sectoriales puede ser compartida y resultar accesible con la utilización de Web/SIG.

Para que cada organismo implicado pueda elaborar su informe sectorial, deberá analizar las condiciones de funcionamiento de una instalación determinada, bajo dos circunstancias:

- a) Funcionamiento normal.
- b) Funcionamiento anormal o excepcional, bajo condiciones accidentales de cualquier tipo.

Para ello, una copia del proyecto es remitida a cada organismo implicado en la EAAI, junto con las alegaciones que el público interesado haya efectuado. Cada organismo se encargará de examinar las condiciones de funcionamiento proyectadas, relativas a su ámbito de competencia, para poder emitir el informe sectorial correspondiente. Los informes sectoriales deberán tener en cuenta las alegaciones remitidas por la autoridad IPPC.

Las condiciones de funcionamiento normal de una actividad IPPC hacen referencia a los siguientes aspectos de la instalación:

- Descripción y alcance de la actividad. Recursos consumidos en los procesos productivos. Descripción de los procesos productivos, sustancias químicas, productos y subproductos obtenidos.
- Información general del entorno físico y socioeconómico.
- Legislación aplicable.
- Condiciones de prevención e higiene de la instalación (condiciones de almacenamiento de materias peligrosas y productos químicos, instalaciones de seguridad, etc.).
- Efectos contaminantes. Se especificará para cada uno de los tres medios receptivos los tipos de contaminantes, focos de emisión, cantidades de emisión, presencia o no en PRTR.
- Estudio de impacto ambiental.
- Sistemas de vigilancia y control de todos los contaminantes.
- Justificación de las MTD implementadas y propuesta de gestión de residuos.

Las condiciones de funcionamiento excepcional hacen referencia a los siguientes aspectos de la instalación:

- Planes de emergencia y seguridad. Medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves.
- Medidas de cese de la explotación.
- Medidas de puesta en funcionamiento.
- Medidas frente a averías y contra incendios.

Una vez cada organismo competente tenga elaborado su informe sectorial correspondiente, lo remitirá al equipo evaluador IPPC, el cual analizará su contenido. El análisis de los informes sectoriales conlleva la comprobación de su suficiencia y adecuación, y tiene la finalidad de conocer la incidencia del proyecto IPPC en cada una de las áreas consultadas y de facilitar, en consecuencia, la definición de los objetivos específicos del proyecto, articulados en el espacio y en el tiempo.

13.2.2. Objetivos ambientales específicos de la EAAI e indicadores asociados

La experiencia acumulada durante los últimos años mediante la aplicación de la evaluación ambiental de proyectos IPPC ha permitido establecer los principales aspectos ambientales de una instalación sobre los que se deberán concretar los objetivos específicos. Los objetivos específicos se corresponden con los contenidos mínimos de la resolución de la AAI, y que se han tratado en el epígrafe 10.2.3. de esta Tesis, relativo a la experiencia de EA-IPPC en la Comunitat Valenciana. En este sentido, constituyen objetivos específicos el cumplimiento de un VLE para una sustancia determinada, o bien el control de una emisión concreta, o la prevención de la contaminación de las aguas subterráneas.

Los objetivos ambientales específicos que se propongan en relación a los aspectos de las instalaciones citados anteriormente deben ser concretos, para que más tarde sean verificables en la fase de seguimiento de la EAAI. Su descripción y nivel de consecución han de ser medibles mediante la utilización de indicadores ambientales. Estos indicadores se definirán a modo orientativo, y se concretarán más explícitamente tras definir las líneas de acción que componen cada una de las alternativas a evaluar.

Los objetivos generales que se habían definido ayudarán a completar la lista de objetivos específicos, de manera que todos y cada uno de los primeros queden expresados mediante los segundos. Con este fin se pueden estructurar ambos tipos de objetivos mediante un árbol de objetivos, que se confecciona a partir de un tronco ramificado inicialmente mediante los objetivos generales, que se va dividiendo y subdividiendo hasta llegar a los objetivos específicos. El árbol de objetivos puede contribuir a detectar sinergias, incompatibilidades y competencias entre objetivos de un mismo nivel horizontal (ver figura 36).

Las posibles incompatibilidades entre objetivos específicos han de encontrar solución a través de la definición de los plazos de consecución, operación que reclama la necesidad de participación y transparencia del PTD. Los objetivos a corto plazo (<1 año) se establecen para dar respuesta a las necesidades más urgentes, los objetivos a medio (2-4 años) y largo plazo (hasta la renovación de la AAI) van dirigidos a guiar las actuaciones de la EAAI en el tiempo, de tal manera que éstos se puedan conseguir de forma sostenible.

Conviene disponer de un cuadro con los objetivos específicos de la EAAI, respecto de los cuales se comprobará su consecución durante la fase de seguimiento de la EAAI, mediante los indicadores ambientales asociados. La selección de estos indicadores varía significativamente para cada proyecto. A modo de ejemplo, el cuadro podría ser similar al siguiente:

Tabla 22: Ejemplo de cuadro de los objetivos específicos de una EAAI

FACTOR AMBIENTAL	OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADOR AMBIENTAL	PLAZO DE CONSECUCCIÓN
Emisiones SO ₂	Cumplir VLE	Concentración SO ₂ (µg/Nm ³)	Corto plazo
Emisiones HF	Cumplir VLE	Concentración HF (µg/Nm ³)	Corto plazo
Ruido	Cumplir VLE	Presión sonora (dB)	Medio plazo
Aguas residuales	Cumplir VLE	CE, DBO ₅ , pH, ...	Largo plazo
Contaminación suelo	Prevenir y corregir contaminación	Índices calidad aguas subterráneas	Largo plazo
Residuos peligrosos	Gestión autorizada	Producción anual	Corto plazo
Emisiones	Cumplir VLE	PM ₁₀	Medio plazo

Tabla 22: Ejemplo de cuadro de los objetivos específicos de una EAAI

particuladas			
Calidad agua de río	Buena calidad	Índice IBMWP	Medio plazo
Consumo eléctrico	Fomentar energías renovables	% consumo renovables	Largo plazo
Salud trabajadores	Evitar enfermedades respiratorias	PM _{2,5} interior nave	Corto plazo

Fuente: Elaboración propia

En cualquier caso, la participación transparente de los agentes implicados en el proceso de la EAAI es fundamental para definir objetivos específicos ajustados a los problemas, técnica y socialmente alcanzables.

Cada alternativa de la EAAI va destinada a responder a un conjunto de objetivos específicos mediante diversas líneas de acción posibles. Por ejemplo, para el objetivo específico de aumentar la eficiencia energética de la instalación, las alternativas pueden ser emplear energías renovables, o reducir el consumo energético en varias etapas del proceso productivo. Las líneas de acción para las energías renovables se corresponderían con los distintos tipos de tecnología de aprovechamiento de energía renovable, mientras que para la reducción de consumo podrían ser baterías de condensadores, iluminación por LED, maquinaria más eficiente, etc. Cada alternativa está constituida, por tanto, por un conjunto de acciones, medidas y normas que caracterizan la solución y la diferencian ambientalmente respecto a las otras alternativas.

Los indicadores son los nexos de unión y de coherencia entre los objetivos y las líneas de acción de la EAAI y, al mismo tiempo, juegan un papel clave en la visualización y comprensión del proyecto y de su ejecución. Por ello, su organización a lo largo del ciclo vital del plan se considera uno de los aspectos más importantes de la Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada.

En las diferentes fases de elaboración de la EAAI, los indicadores son instrumentos que permiten:

- La fijación de los objetivos ambientales generales y específicos, así como su nivel de consecución.
- La previsión, evaluación y seguimiento de los efectos ambientales significativos debidos a las acciones previstas por la EAAI.

La definición de indicadores y su utilización acompaña a varias de las fases de la EAAI: el núcleo inicial de indicadores seleccionado en fase de formulación se enriquece en la fase de definición de los objetivos específicos, se precisa en la fase de evaluación de las alternativas, y es controlado en la fase de seguimiento del proyecto y revisión de la AAI.

Los indicadores permiten la definición operativa de los objetivos específicos, su seguimiento y su consecución en las distintas líneas de acción. En conjunto, los indicadores deberían formar un sistema que refleje el modelo lógico de funcionamiento del sistema ambiental. Existen en la bibliografía extensas listas de indicadores para cada componente ambiental, de las que pueden extraerse aquellos que mejor reflejan las características del proyecto. Como ejemplo, en la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica se pueden consultar libremente⁴¹ los niveles de inmisión de los principales contaminantes atmosféricos en todo el territorio de la Comunitat Valenciana.

La elección del grupo de indicadores, la organización de la información según bases de datos para un cálculo eficiente de los indicadores y la elección de las fuentes más oportunas de los datos deben considerarse en función de sus posibilidades de monitorización dentro de la rutina de explotación del proyecto. La fase de elaboración de la EAAI deberá concebirse y organizarse, por lo que respecta a la elección de los indicadores, como el primer acto de la fase de explotación del proyecto.

Los indicadores permiten medir el grado de consecución de los objetivos en términos absolutos (eficacia) y en relación con los recursos utilizados (eficiencia). Los indicadores relacionan las acciones previstas por el proyecto y sus resultados con los objetivos. Entre las características de los indicadores necesarios para la evaluación de los efectos de las acciones de un proyecto específico, revisten particular importancia tres aspectos:

- La sensibilidad a las acciones del proyecto. Los indicadores deben poder registrar las variaciones significativas de los componentes ambientales inducidas por la ejecución de las acciones del proyecto.
- El tiempo de respuesta. Los indicadores deben poder reflejar en un intervalo temporal suficientemente breve los cambios generados por las acciones del proyecto; en caso contrario, la reorientación del

⁴¹ <http://www.cma.gva.es>

proyecto podría ser tardía y dar lugar a fenómenos por acumulación que no pueden pasarse por alto a largo plazo.

- La referencia espacial. A menudo, los fenómenos en estudio, sobre todo al considerar ámbitos territoriales vastos, no son homogéneos en el espacio. Un buen indicador debería poder representar la evolución en el espacio de los fenómenos a los que se refiere. En caso de que se disponga de informaciones georeferenciadas, para hacer más claro el fenómeno, se utilizan mapas creados con los GIS.

Frecuentemente, el equipo evaluador se encontrará con valores de distintos indicadores ambientales para estimar efectos sobre el agua, la atmósfera o la salud, expresados en unidades distintas no equivalentes. Los valores de los indicadores pueden convertirse en valores de calidad ambiental mediante las funciones de transformación, que generalmente provienen de estudios específicos. La utilidad de estas funciones es permitir la homogeneización de las diferentes unidades de medida de los indicadores utilizados, y expresarlas en unidades abstractas de valor ambiental, que sean fácilmente equiparables. Un ejemplo de función de transformación para un indicador ambiental referido a la atmósfera es el siguiente:

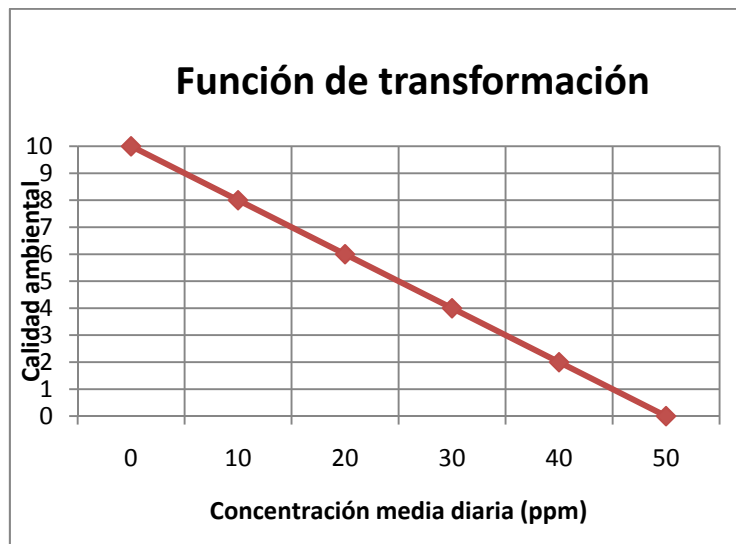


Figura 35: Función de transformación para un indicador ambiental
Fuente: Elaboración propia

13.2.3. Construcción de alternativas y de líneas de acción

La construcción de las alternativas de la EAAI es un esfuerzo creativo esencial que debe consistir en la comparación de los impactos potenciales con las directrices de la actividad IPPC más sostenibles. La Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada supone que, en la elección entre las alternativas, prevalega la solución que presenta la máxima coherencia con los objetivos de sostenibilidad y el mínimo impacto sobre los recursos.

Las acciones que con su combinación diferente pueden proporcionar alternativas, pueden comprender:

- VLE o medidas técnicas equivalentes
- MTD
- Definición de tareas dentro de la actividad IPPC
- Modificaciones de parámetros del proceso productivo y/o del diseño del producto
- Medidas de control de emisiones contaminantes
- Medidas preventivas de accidentes graves y otros impactos ambientales
- Inscripción en registros ambientales/industriales

Los valores de referencia para los objetivos específicos deben estar suficientemente definidos en los documentos de los cuales se han extraído. Lo más común será definirlos mediante los Valores Límite de Emisión. En el caso de que no existieran umbrales fijados conviene definir valores que tengan, implícitamente, referencias significativas en los sectores diversos, pero respetando los criterios técnicos y económicos (especialmente las MTD). Para la definición de los VLE deben consultarse diversas fuentes de información (Ferrer, 2006):

- La legislación vigente de los diversos componentes ambientales.
- Las guías de MTD publicadas por organismos oficiales y sus valores de emisión asociados.
- Las características técnicas de las instalaciones, su implantación geográfica y las condiciones locales del medio ambiente.
- La naturaleza de las emisiones y su potencial traslado de un medio a otro.
- La incidencia de las emisiones en la salud humana potencialmente afectada y en las condiciones generales de la sanidad animal.

- Los Planes nacionales y autonómicos, en su caso, para dar cumplimiento a compromisos establecidos en la normativa vigente o en tratados internacionales suscritos por el Estado o por la Unión Europea.
- El debate con expertos, con particular atención a los que operan en la administración pública y en los sectores relativos a las problemáticas afrontadas.
- Otros documentos con validez científica demostrada.

En el caso de que no sea posible establecer valores absolutos a los que referirse, es posible utilizar como referencia la consecución de umbrales ya conseguidos en proyectos análogos.

Según el documento final del grupo de trabajo IPPC del CONAMA 9 (CONAMA 9, 2008), la carencia de una metodología generalizada establecida para la determinación de los VLE ha ido en detrimento de que, en algunos casos, éstos no hayan ido de la mano de las MTD, aplicándose en algunos casos los límites estrictamente legales sin atender otros condicionantes específicos.

Mención especial se merecen las labores efectuadas por el Instituto Andaluz de Tecnología (IAT, Sevilla) el cual, junto con la colaboración de la Junta de Andalucía, ha desarrollado una metodología de cálculo que permite asignar los VLE a cada una de las emisiones significativas de las instalaciones, tanto nuevas como existentes, incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 16/2002. Asimismo, el IAT ha publicado diversos documentos de Valores de Referencia asociados a las MTD de diversos epígrafes de la Ley 16/2002.

Es esencial garantizar la visibilidad y transparencia de la proposición de alternativas, con el fin de permitir una participación activa por parte de los agentes implicados. Así, en la definición de las alternativas es útil disponer de momentos de discusión con los organismos territoriales competentes, para así permitir una confrontación con los técnicos expertos en problemáticas diferentes.

Las alternativas propuestas deben ser oportunamente documentadas, y las observaciones deben estar referidas. En cada uno de estos momentos, además, surgen observaciones que hay que tener debidamente en cuenta en la definición de las líneas de acción de la EAAI. En particular, hay que documentar oportunamente eventuales redefiniciones de las alternativas de la

EAAI, decididas después de las fases de estimación de los efectos y de evaluación de las alternativas. El objetivo de todo este seguimiento es lograr, a corto-medio plazo, que las MTD se consideren de forma sistemática en la AAI.

Son posibles instrumentos para la comunicación/información en fase de definición de las alternativas de la EAAI:

- Internet: la creación de un sitio web que hay que tener constantemente actualizado con los desarrollos de las actividades, tal vez con un foro en el que discutir los sucesivos estadios de la planificación.
- Listas de correo electrónico: útiles para informar a los usuarios sobre el estado de avance, las actividades, las reuniones, etc.
- Reuniones informativas: para entrar directamente en contacto incluso con los usuarios menos propensos al uso de las TIC. Estas reuniones constituyen también una forma más directa para recoger propuestas y comentarios.

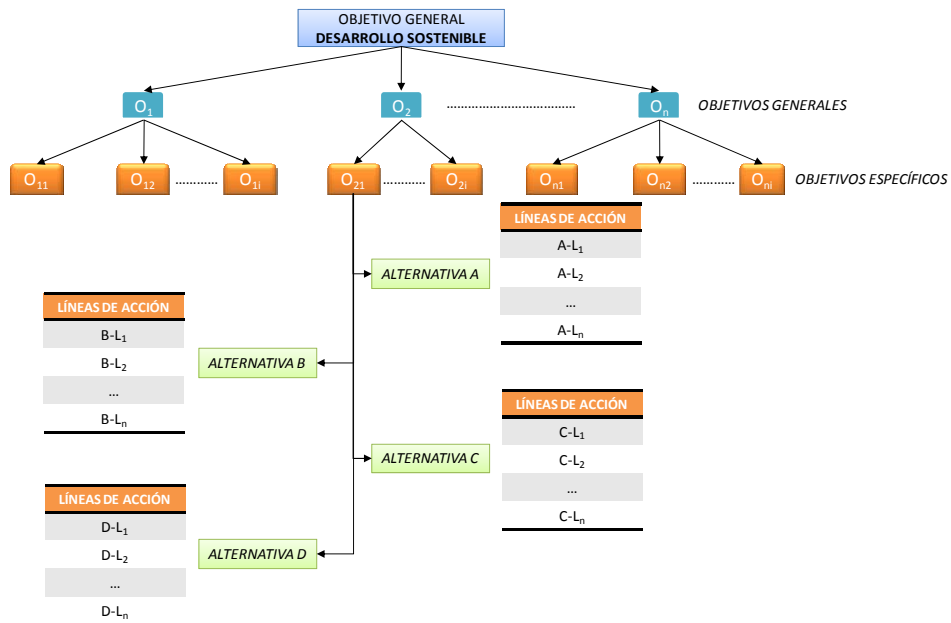


Figura 36: Árbol de objetivos de la EAAI
Fuente: Elaboración propia

13.2.4. Análisis de coherencia interna

En cumplimiento del criterio de coherencia, es conveniente examinar la correspondencia entre base de información, objetivos generales y específicos, alternativas e indicadores, comprobando en particular las siguientes condiciones:

- Todos los aspectos ambientales claves surgidos del análisis de la base de información deben estar representados, por lo menos, en un indicador.
- Todos los objetivos de la EAAI deben estar representados en, como mínimo, un indicador, es decir, que no deben existir objetivos no perseguidos o no mensurables en su resultado.
- Todos los efectos significativos debidos a las acciones deben disponer, al menos, de un indicador que los mida.
- Todos los indicadores deben referirse, por lo menos, a un objetivo y a una alternativa, de forma que relacionen los sistemas de los objetivos y de las alternativas.

A través de esta parrilla de relaciones es posible identificar, por ejemplo, objetivos no declarados o, declarados pero no perseguidos, o incluso objetivos e indicadores conflictivos. De esta forma se evidencian problemáticas no surgidas explícitamente en las otras fases de la elaboración de la EAAI. Esta herramienta se denomina análisis de coherencia interna (Garbelli, 2004). En el esquema adjunto se puede observar la estructura y los componentes del análisis de coherencia interna:

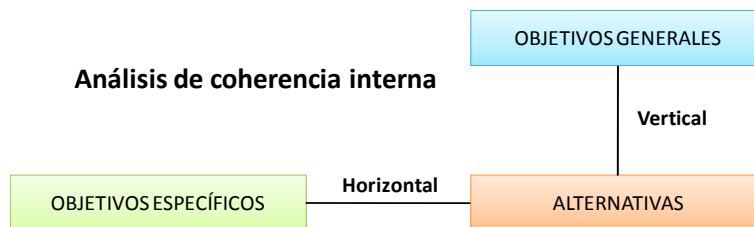


Figura 37: Análisis de coherencia interna
Fuente: Elaboración propia

El análisis de coherencia interna vertical se ocupa, por encima de todo, de comprobar la congruencia entre las alternativas propuestas de la EAAI y las características del sistema ambiental territorial y socioeconómico, derivadas

del análisis del contexto del proyecto. Se trata de evaluar la coherencia entre los objetivos generales de la EAAI y las alternativas propuestas.

En el análisis de coherencia interna horizontal deberá comprobarse la existencia o no de factores de contraste entre los objetivos específicos de la EAAI y las diferentes alternativas previstas con respecto a un mismo objetivo general. Este tipo de análisis tiene también la función de eliminar redundancias además de contradicciones en las diferentes alternativas y, en la fase de seguimiento, permite evaluar la coherencia entre objetivos, alternativas o resultados efectivamente conseguidos.

13.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE LA EAAI

13.3.1. Introducción

Como se ha tratado hasta ahora, la Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada tiene la misión de plantear y evaluar alternativas para poder alcanzar los objetivos específicos definidos. Cuando para un objetivo específico la elección de la mejor alternativa sea muy evidente, no será necesario confrontar y evaluar las alternativas propuestas. Sin embargo, en muchas ocasiones el equipo evaluador puede encontrarse frente a varias alternativas, comúnmente se deberán evaluar posibles MTD existentes, con lo cual la decisión de elegir la opción más correcta depende de varios criterios (ambientales, socioeconómicos, políticos, etc.).

La importancia de las MTD dentro del enfoque IPPC es determinante, hasta tal punto que la Comisión Europea insta continuamente a los Estado Miembros a que las introduzcan cada vez más, en las resoluciones de las AAI, y en aplicación del principio de flexibilidad. Por este motivo, en esta Tesis se ha profundizado y propuesto una nueva metodología para la evaluación de las MTD, integrándola a su vez en la propuesta de EAAI. La conveniencia de esta propuesta de evaluación de MTD está sustentada, además, en la ausencia de una metodología específica y reconocida para la evaluación de MTD.

Para elaborar la propuesta de evaluación de MTD, en el bloque I de esta Tesis se ha llevado a cabo una revisión del estado del arte sobre las metodologías de evaluación de tecnologías en industrias y de las MTD, la cual ha conducido a

una revisión más específica de las aplicaciones de AHP y ANP sobre este tipo de decisión. Según la revisión del estado del arte, la aplicación de ANP sobre las decisiones tiene mayores ventajas, especialmente cuando se trata de decisiones complejas. No obstante, se remarca que es aconsejable comparar los resultados de ambas técnicas, con el fin de establecer consideraciones prácticas de cara a la practicidad de la EAAI.

Se procede a continuación a exponer una de las principales innovaciones de esta Tesis, constituida por la aplicación de las metodologías de AHP y ANP a la evaluación de las Mejores Técnicas Disponibles. Este apartado de la Tesis incluye la verificación de la evaluación de MTD mediante AHP y ANP en tres casos de AAI concedidas.

13.3.2. La evaluación de MTD mediante AHP⁴²

Se va a emplear la metodología AHP para evaluar distintas MTD, con el fin de cumplir con un determinado objetivo específico y, en definitiva, evaluar las diversas alternativas que puedan plantearse durante la EAAI. Cada evaluación de una alternativa se puede estructurar, en términos de AHP, de la siguiente forma:

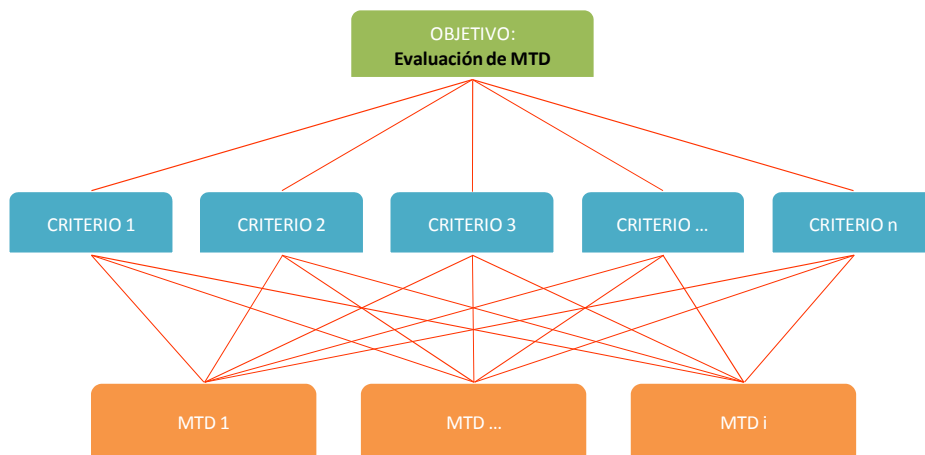


Figura 38: Estructura de la decisión de evaluación de MTD
Fuente: Elaboración propia

⁴² Los fundamentos teóricos de AHP se exponen en el epígrafe 10.4.2. de esta Tesis.

Un ejemplo de alternativa sería lograr que la concentración de SO₂ referido a emisiones canalizadas sea menor de 200 mg/Nm³ (esta será la alternativa más razonable, tras descartar otros niveles de SO₂ como VLE). Esto se puede lograr mediante diversas MTD:

- Filtro A instalado sobre el foco del proceso emisor
- Filtro B sobre el foco del proceso emisor
- Filtro X en la salida de la chimenea
- Filtro Y en la salida de la chimenea
- Sustitución de un reactivo del proceso
- Combinación de filtros A con X
- Combinación de filtros B con X
- ...

Otro ejemplo de alternativa puede ser generar anualmente menos de 8.000 kg de residuos peligrosos. Las MTD podrían ser:

- Empleo de MTD X en una fase concreta del proceso productivo
- Empleo de MTD Y en una fase concreta del proceso productivo
- Empleo de MTD Z en una fase concreta del proceso productivo
- Sustitución de un reactivo del proceso
- Tratamiento previo a la gestión del residuo peligroso
- Combinación de una MTD con tratamiento previo
- ...

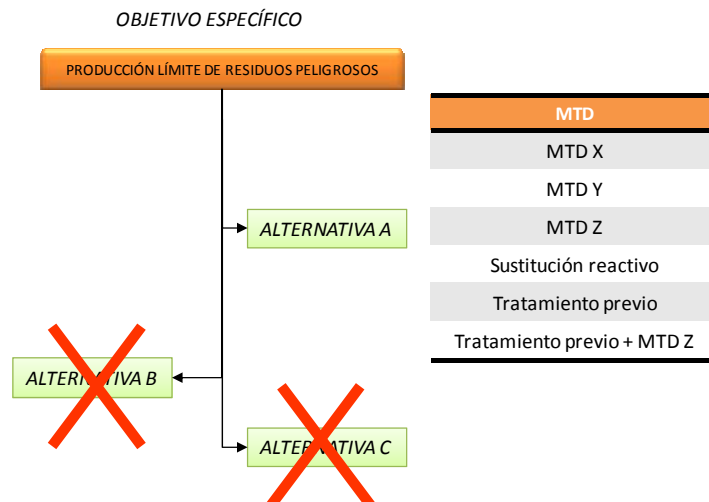


Figura 39: Esquema desarrollado de un objetivo específico
Fuente: Elaboración propia

El equipo multidisciplinar encargado de evaluar y determinar las MTD para una instalación perteneciente a una categoría IPPC concreta, tomará como base los documentos de referencia existentes para dicho sector industrial, y extraerá las MTD correspondientes a la fase del proceso productivo que se trate.

Los criterios que se utilicen para la evaluación de las MTD de cada alternativa serán los mismos para todos los proyectos IPPC evaluados, y para todas las alternativas que conforman un proyecto determinado. El punto de partida para la elección de los criterios de evaluación son los criterios establecidos por el anexo IV de la Directiva IPPC. Estos criterios sirven para la elaboración de los documentos de referencia de MTD que las autoridades competentes están llevando a cabo en la Unión Europea (BREF), a nivel estatal (guías nacionales de MTD) y a nivel regional (guías regionales/autonómicas de MTD).

En esta Tesis se han propuesto unos criterios de evaluación que sintetizan los criterios del citado anexo IV, y que se comentan a continuación:

- Costes de implantación (CI): se corresponden básicamente con los costes de implantación de la MTD, es decir, con el coste de la inversión, costes de ingeniería asociados y de puesta en marcha.
- Consumo de recursos (CR): hacen referencia al funcionamiento de la MTD, a los inputs necesarios para su funcionamiento diario (agua, energía, materias primas, reactivos, etc.).
- Eficiencia energética (EE): tiene en cuenta la eficiencia con la que la MTD consume la energía, lo cual repercute en la productividad de la misma.
- Gestión de aguas residuales (GAR): se refiere a los aspectos relacionados con la generación de aguas residuales, en cantidad y calidad, y el grado de dificultad para gestionarlas.
- Gestión de emisiones atmosféricas (GEA): criterio relacionado con la naturaleza y cantidad de las emisiones atmosféricas generadas, y el grado de dificultad para impedir que afecten el medio ambiente.
- Gestión de residuos (GR): conlleva los aspectos relacionados con la generación de la cantidad y tipología de residuos, así como su gestión dentro de la jerarquía de gestión de residuos.
- Salud de los trabajadores (ST): este criterio engloba el grado de influencia que la MTD puede llegar a tener sobre la salud del personal que trabaja en el entorno más cercano. También incluye los posibles efectos sobre la salud pública que rodea la instalación IPPC.

Estos criterios serán objeto de consenso y se publicarán en el Documento de Aspectos Comunes.

Los criterios de evaluación serán comparados inicialmente por la Comisión de Análisis Ambiental Integrado (CAAI), cuyos componentes los compararán por parejas mediante la escala de valores AHP (ver Tabla 13). La pregunta que cada componente responderá es: ¿Qué criterio, x o y , es más importante y en qué magnitud (según la escala de Saaty), a la hora de evaluar una MTD? Los juicios J_{ij} provendrán de la combinación geoméricamente entre las respuestas a esta pregunta de cada individuo. El cuadro siguiente facilitará los juicios por parte de los componentes de la CAAI, para lo cual deberán marcar el valor que consideren para cada fila de comparación.

Tabla 23: Cuadro a rellenar para comparar los criterios de evaluación J_{ij}

CI	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CR
CI	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EE
CI	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GAR
CI	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GEA
CI	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GR
CI	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST
CR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EE
CR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GAR
CR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GEA
CR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GR
CR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST
EE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GAR
EE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GEA
EE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GR
EE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST
GAR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GEA
GAR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GR
GAR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST
GR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GR
GR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST
EE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST

Fuente: Elaboración propia

Con los juicios emitidos por la CAAI se conformará la matriz de comparaciones de los criterios de evaluación, para conocer la importancia de cada uno de

ellos. Para obtener las prioridades de los 7 criterios propuestos en esta Tesis, será necesario efectuar 21 comparaciones pareadas. La matriz resultante de las respuestas obtenidas y combinadas geoméricamente, tendrá la forma siguiente:

Tabla 24: Matriz tipo de comparación de los criterios de evaluación

	CI	CR	EE	GAR	GEA	GR	ST	Prioridades
Costes de implantación	1	J ₁₂	J ₁₃	J ₁₄	J ₁₅	J ₁₅	J ₁₆	P ₁
Consumo de recursos	J ₂₁	1	J ₂₃	J ₂₄	J ₂₅	J ₂₆	J ₂₇	P ₂
Eficiencia energética	J ₃₁	J ₃₂	1	J ₃₄	J ₃₅	J ₃₆	J ₃₇	P ₃
Gestión aguas residuales	J ₄₁	J ₄₂	J ₄₃	1	J ₄₅	J ₄₆	J ₄₇	P ₄
Gestión emisiones atmósf.	J ₅₁	J ₅₂	J ₅₃	J ₅₄	1	J ₅₆	J ₅₇	P ₅
Gestión de residuos	J ₆₁	J ₆₂	J ₆₃	J ₆₄	J ₆₅	1	J ₆₇	P ₆
Salud de los trabajadores	J ₇₁	J ₇₂	J ₇₃	J ₇₄	J ₇₅	J ₇₆	1	P ₇

Fuente: Elaboración propia

La inconsistencia de esta matriz se obtendrá, de forma que esté por debajo del umbral máximo aceptable (0,1). Las prioridades para los criterios de evaluación se publicará mediante el Documento de Aspectos Comunes, que estará a libre disposición de la ciudadanía, en cumplimiento de la normativa de libre acceso a la información ambiental. La autoridad competente debería establecer un proceso público de revisión de esta matriz de comparación, para tener el cuenta la opinión del público interesado y, en caso necesario, modificar sus valores.

En el segundo paso de la metodología AHP, las MTD se compararán con respecto a cada criterio de evaluación. Estas comparaciones las hará normalmente el equipo evaluador perteneciente al Servicio IPPC de la autoridad competente. En aquellos casos en que la relevancia de la decisión sea elevada (caso de una instalación de combustión), las comparaciones las podrá hacer la CAAI. Estas comparaciones están directamente relacionadas con la implementación del principio de flexibilidad de la Directiva IPPC, y requiere que el equipo evaluador sea conocedor de la instalación (bien sea existente o bien de nueva construcción). Los juicios emitidos se recogerán en las respectivas matrices de comparación. Por ejemplo, la matriz de una alternativa razonable determinada, cuyas líneas de acción que la conforman son tres MTD denominadas genéricamente como X, Y, Z, con respecto al criterio de costes de implantación podría ser:

Tabla 25: Matriz de prioridades de una alternativa respecto de un criterio

COSTES DE IMPLANTACIÓN	MTD X	MTD Y	MTD Z	Prioridades
MTD X	1	4	7	0,68
MTD Y	¼	1	3	0,24
MTD Z	1/7	1/3	1	0,08

Fuente: Elaboración propia

En este caso, se podría afirmar que, según el criterio de costes de implantación, la MTD óptima a implementar es la MTD Z, ya que pudiera ser la que representa una menor inversión inicial. Análogamente se tienen que comparar las tres MTD con el resto de criterios. Para ello, los juicios comparativos otorgarán un valor más alto, cuanto la MTD dominante implique menos costes de implantación, consuma menos recursos, tenga una mayor eficiencia energética, facilite la gestión de las aguas, de las emisiones a la atmósfera y de los residuos, y tenga menores efectos sobre la salud de los trabajadores.

13.3.3. Casos prácticos de evaluación de MTD mediante AHP

A continuación se procede a resolver tres casos prácticos extraídos de AAI reales, que se concedieron para instalaciones IPPC existentes. Para ello, se ha escogido:

- CASO 1: la AAI para un complejo avícola de gallinas de puesta en el término municipal de Terrateig (Valencia), otorgada a la Sociedad Agraria de Transformación nº 3.554 con denominación “La Solaneta” mediante resolución de 6 de julio de 2006 de la Dirección General de Calidad Ambiental (publicada en el Diario Oficial de la Generalitat Valenciana en fecha 10/08/2006).
- CASO 2: la AAI para una instalación existente de fabricación de revestimientos y pavimentos cerámicos en el término municipal de Almassora (Castellón), otorgada a Pamesa Cerámica S.L. mediante resolución de 18 de diciembre de 2006 de la Dirección General de Calidad Ambiental (publicada en el Diario Oficial de la Generalitat Valenciana en fecha 09/02/2007).
- CASO 3: la AAI para una explotación porcina de producción de lechones en el término municipal de Marines (Valencia), otorgada a Guiporsa S.L. mediante resolución de 28 de abril de 2009 de la

Dirección General para el Cambio Climático(publicada en el Diario Oficial de la Generalitat Valenciana en fecha 05/03/2010).

En el apartado 4.3 de la resolución de AAI de “La Solaneta”, relacionado con el control de residuos, se indica lo siguiente:

“Deberá disponer de estercolero en la explotación, donde pueda almacenarse temporalmente la gallinaza hasta su retirada por empresa autorizada, de manera que se evite su acumulación descontrolada en el recinto de la explotación. El estercolero deberá estar cubierto y diseñado de manera que tenga capacidad suficiente para contener la gallinaza generada, como mínimo, durante quince días, debiendo estar perfectamente impermeabilizado y construido a base de solera y paredes de hormigón impermeabilizado con ligera pendiente que facilite la canalización de lixiviados a poceta de recogida, que podrán de nuevo ser incorporados al montón, en caso de generarse.”

En la resolución no se especifica cómo deberá estar cubierto el estercolero. Según la Guía de MTD para el sector de explotaciones intensivas de aves en la Comunitat Valenciana, existen 3 MTD propuestas para la cobertura de la gallinaza almacenada en la explotación, para evitar la pérdida por volatilización del amoníaco durante el almacenamiento de la misma, y para evitar que se humedezca por la lluvia:

- MTD 1: dotar de cubierta flexible (tejido plástico) los montones de gallinaza.
- MTD 2: disponer de estercoleros techados.
- MTD 3: disponer de cubierta en los silos trinchera.

La evaluación subjetiva, de 1 a 5, que el Comité Técnico de la Guía hizo sobre estas MTD (junio 2008-enero 2009), teniendo en cuenta la aplicabilidad de cada una de ellas a las condiciones de la Comunitat Valenciana (no se siguió ninguna metodología para evaluar las MTD), fue la siguiente:

Tabla 26: Valoración MTD cobertura de gallinaza

MTD	Valoración
MTD 1	5
MTD 2	3
MTD 3	4

Fuente: Guía de MTD para el sector de explotaciones intensivas de aves en la Comunitat Valenciana

En el apartado 1.1 de la resolución de AAI de Pamesa Cerámica S.L., relacionado con el establecimiento de VLE, se indica lo siguiente:

“Los valores límite de emisión a la atmósfera y la periodicidad del plan de control por Entidades Colaboradoras en Materia de Calidad Ambiental se adecuarán a lo establecido en los siguientes términos:

Emisiones canalizadas frías. Los valores límite de emisión a cumplir serán los siguientes:

ORIGEN FOCO	CONTAMINANTE	LÍMITE	PERIODICIDAD
Corrientes de aspiración	Partículas	30 mg/Nm ³	Q<10.000 Nm ³ /h: trienal
			10.000 Nm ³ /h<Q<30.000 Nm ³ /h: bienal
			Q>30.000 Nm ³ /h: anual

En la resolución no se especifica ninguna MTD con la cual se pueda lograr emitir por debajo de este VLE. Según la Guía de MTD para el sector de fabricación de baldosas cerámicas en la Comunitat Valenciana, existen hasta siete MTD propuestas como medidas para corregir la emisión de partículas a la atmósfera a partir de operaciones con materiales de naturaleza pulverulenta, pero sin estar evaluadas o priorizadas. Para este caso práctico, se van a evaluar tres de las MTD propuestas:

- MTD 1: cubrimiento de las cintas transportadoras que trabajen con materiales pulverulentos.
- MTD 2: filtración del aire aspirado en la carga y dosificación de materias primas.
- MTD 3: utilización de sistemas de transporte neumático.

En el apartado 1.1 de la resolución de AAI de Guiporsa, S.L., referente a las emisiones atmosféricas, se condiciona a:

“Las emisiones difusas a la atmósfera estimadas para el conjunto de la explotación serán las siguientes:

CONTAMINANTES	ESTIMACIÓN DE EMISIÓN
Metano total	86.030,45 kg/año
Amoníaco total	33.573,00 kg/año
Óxido nitroso total	267,24 kg/año

En una explotación porcina, las emisiones difusas a la atmósfera se originan en todas sus fases del proceso productivo: en la preparación del alimento, en los alojamientos, durante el almacenamiento de purines y en la aplicación de purines a campo. La resolución de esta AAI no indica ninguna MTD mediante la cual se puedan reducir dichas emisiones. En el anexo I de la resolución, relativo a la descripción del proyecto, se cita:

“Los purines, junto con el agua utilizada en la limpieza de las instalaciones y las aguas residuales domésticas, son recogidos conjuntamente en instalaciones impermeables y se gestionan mediante aplicación agronómica.

El volumen de deyecciones que se produce es de 15.058 m³/año, equivalente a 14.134,04 Kg N/año. Periódicamente se extraen los purines mediante cuba hermética, empleándose como abono orgánico en cultivos de la zona, siendo la superficie agrícola vinculada a la explotación, para la valorización agronómica de este residuo, la acreditada por el promotor, un total de 190,07 Ha.”

Teniendo en cuenta que la explotación aplica sus purines sobre superficie agrícola, para este tercer caso práctico, se va a evaluar las tres MTD mejor valoradas en este sentido por la Guía de MTD para el sector de explotaciones intensivas de cerdos en la Comunitat Valenciana:

- MTD 1: esparcido en abanico del purín y enterrado en 24 horas.
- MTD 2: esparcido en abanico del purín y enterrado inmediato.
- MTD 3: aplicación de purín con mangueras o bandas.

La evaluación subjetiva, de 1 a 5, que el Comité Técnico de la Guía hizo sobre estas MTD (enero 2009-febrero 2010), teniendo en cuenta la aplicabilidad de cada una de ellas a las condiciones de la Comunitat Valenciana (no se siguió ninguna metodología para evaluar las MTD), fue la siguiente:

Tabla 27: Valoración MTD aplicación de purín a campo

MTD	Valoración
MTD 1	4
MTD 2	5
MTD 3	3

Fuente: Guía de MTD para el sector de explotaciones intensivas de cerdos en la Comunitat Valenciana

Así pues, lo que se pretende es evaluar cuál es la mejor MTD a implementar en cada caso, mediante el uso de AHP. Para los casos de aves y cerdos, dado que

ya se dispone de una evaluación previa, se comparará con el resultado obtenido con AHP. El modelo jerárquico de la decisión es común a los tres casos prácticos:

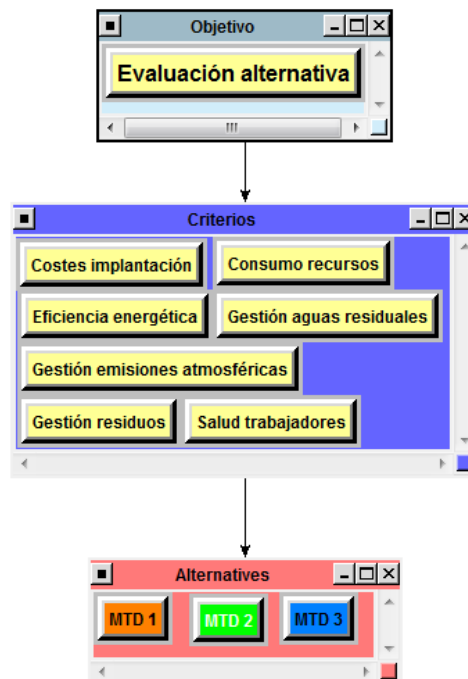


Figura 40: Imagen del software *Superdecisions* con el modelo de evaluación de MTD mediante AHP

Para la realización de los casos prácticos propuestos en esta Tesis y, en general, para todas las EAAI, la matriz de comparación de los criterios de evaluación será común. Debido a la dificultad de disposición del Servicio IPPC, esta matriz se ha obtenido a partir de los juicios geoméricamente combinados emitidos por los técnicos que trabajan en el Centro de Tecnologías Limpias (CTL) de la Comunitat Valenciana, el cual presta asistencia técnica durante las convocatorias de la Comisión de Análisis Ambiental Integrado.

Tabla 28: Matriz de comparación de los criterios de evaluación (equipo CTL)

	CI	CR	EE	GAR	GEA	GR	ST	Prioridades
CI	1	0,62	0,41	0,29	0,30	0,41	0,21	0,049
CR	1,60	1	0,43	0,39	0,39	0,54	0,31	0,068
EE	2,41	2,34	1	1,10	0,72	1,25	0,33	0,129
GAR	3,47	2,54	0,91	1	0,75	1,18	0,30	0,134
GEA	3,35	2,54	1,38	1,32	1	1,25	0,30	0,153
GR	2,43	1,84	0,80	0,85	0,80	1	0,32	0,114
ST	4,84	3,21	3,06	3,28	3,32	3,09	1	0,352

Tras recoger y combinar las respuestas, la salud de los trabajadores fue el factor más importante para valorar las MTD, seguido de la gestión de las emisiones atmosféricas y de la gestión de las aguas residuales, y a continuación la eficiencia energética. La inconsistencia de esta matriz, obtenida mediante el software *Superdecisions*⁴³, fue de 0,0157, por debajo del umbral máximo aceptable (0,1). Esto indica que los juicios han sido muy consistentes, es decir, que la capacidad de la percepción humana para comparar criterios intangibles es elevada, lo cual ratifica la teoría de Saaty.

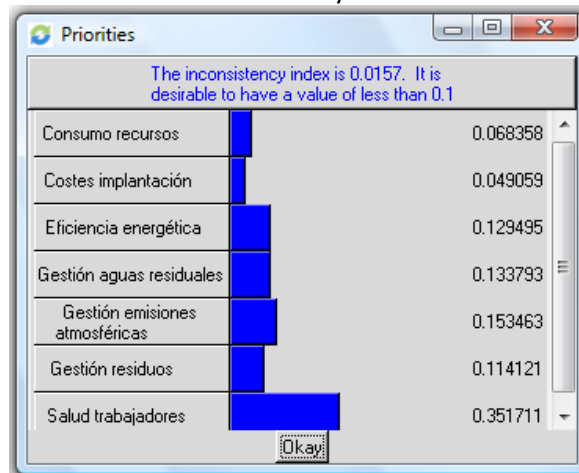


Figura 41: Imagen del software *Superdecisions* con las prioridades obtenidas

A continuación se exponen las matrices de comparación de las MTD con respecto a cada criterio de evaluación. Los juicios correspondientes también han sido emitidos por el equipo de técnicos del CTL, y se han combinado en las

⁴³ Este software implementa AHP y ANP, y está disponible gratuitamente en www.superdecisions.com

siguientes matrices de forma idéntica a las veces anteriores, esto es, utilizando la media geométrica. Los individuos del equipo técnico del CTL fueron previamente informados sobre las características técnico-económicas de las tres MTD a evaluar, sobre las características de la instalación IPPC, así como las condiciones del medio ambiente local, de forma que dispusieran de la información lo más completa posible para poder tomar decisiones e incorporar el principio de flexibilidad. Al equipo del CTL se le pasó el cuestionario preparado de la tabla 23, en el que se debía responder a: ¿Cuántas veces es más eficiente una MTD X respecto otra MTD Y, en relación con un determinado criterio de evaluación?

Las matrices de prioridad para cada caso práctico se han agrupado por cada criterio de evaluación, como sigue:

Tabla 29: Matrices de prioridades de las MTD respecto de costes de implantación

CI	Explotación avícola			Instalación cerámica			Explotación porcina		
	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
MTD 1	1	7,38	4,24	1	4,05	7,76	1	1	0,40
MTD 2	0,13	1	0,38	0,25	1	1,90	1	1	0,49
MTD 3	0,23	2,62	1	0,13	0,53	1	2,47	2,04	1

Tabla 30: Matrices de prioridades de las MTD respecto del consumo de recursos

CR	Explotación avícola			Instalación cerámica			Explotación porcina		
	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
MTD 1	1	0,31	5,43	1	3,62	6,19	1	1	0,17
MTD 2	3,21	1	7,76	0,28	1	1,71	1	1	0,16
MTD 3	0,18	0,13	1	0,16	0,58	1	5,98	6,31	1

Tabla 31: Matrices de prioridades de las MTD respecto de la eficiencia energética

EE	Explotación avícola			Instalación cerámica			Explotación porcina		
	MTD 1	MTD 2	MTD 3	MTD 1	MTD 2	MTD 3	MTD 1	MTD 2	MTD 3
MTD 1	1	3,12	0,27	1	6,80	0,32	1	1	0,15
MTD 2	0,32	1	0,13	0,16	1	0,11	1	1	0,14
MTD 3	3,71	7,47	1	3,08	8,96	1	6,59	7,12	1

Tabla 32: Matrices de prioridades de MTD respecto gestión de aguas residuales

GAR	Explotación avícola			Instalación cerámica			Explotación porcina		
	MTD 1	MTD 2	MTD 3	MTD 1	MTD 2	MTD 3	MTD 1	MTD 2	MTD 3
MTD 1	1	0,53	4,32	1	2,01	1,33	1	0,32	4,81
MTD 2	1,87	1	8,64	0,50	1	0,53	3,11	1	6,36
MTD 3	0,23	0,11	1	0,75	1,89	1	0,21	0,16	1

Tabla 33: Matrices de prioridades de MTD respecto gestión de emisiones atmosféricas

GEA	Explotación avícola			Instalación cerámica			Explotación porcina		
	MTD 1	MTD 2	MTD 3	MTD 1	MTD 2	MTD 3	MTD 1	MTD 2	MTD 3
MTD 1	1	2,55	0,20	1	3,26	0,16	1	0,15	2,67
MTD 2	0,39	1	0,14	0,31	1	0,11	6,56	1	8,89
MTD 3	5,04	6,88	1	6,14	8,66	1	0,37	0,11	1

Tabla 34: Matrices de prioridades de las MTD respecto de la gestión de residuos

GR	Explotación avícola			Instalación cerámica			Explotación porcina		
	MTD 1	MTD 2	MTD 3	MTD 1	MTD 2	MTD 3	MTD 1	MTD 2	MTD 3
MTD 1	1	2,90	6,54	1	4,76	0,41	1	1	1,32
MTD 2	0,34	1	4,22	0,21	1	0,13	1	1	1,24
MTD 3	0,15	0,24	1	2,45	7,69	1	0,75	0,82	1

Tabla 35: Matrices de prioridades de las MTD respecto la salud de los trabajadores

ST	Explotación avícola			Instalación cerámica			Explotación porcina		
	MTD 1	MTD 2	MTD 3	MTD 1	MTD 2	MTD 3	MTD 1	MTD 2	MTD 3
MTD 1	1	3,23	1,77	1	3,95	0,47	1	0,18	2,03
MTD 2	0,31	1	0,37	0,25	1	0,12	5,48	1	8,74
MTD 3	0,56	2,69	1	2,13	8,46	1	0,49	0,11	1

A partir de los juicios emitidos en el caso de la explotación avícola se puede observar, por ejemplo, que la MTD 2 es la que conlleva una mayor inversión inicial al requerir de una cubierta rígida o de obra, y por ello tiene la menor prioridad en relación con los costes de implantación. Sin embargo, la MTD 2 es la que requiere menores labores de mantenimiento y, por tanto, obtuvo la mayor prioridad en relación con el consumo de recursos. Asimismo, la MTD 2 es la más eficaz en proteger la gallinaza frente a la lluvia, por lo que obtuvo la mayor prioridad en relación con la gestión de aguas residuales.

Al comparar las MTD para el caso de las baldosas cerámicas, la MTD 3 es la que comporta menores emisiones de partículas, sin embargo es la MTD 1 la que conlleva menores costes de implantación.

Los juicios emitidos para la explotación porcina evidencian que las MTD 1 y 2 representan un consumo idéntico de recursos, y mayor que la MTD 3, la cual no conlleva tener que laborar el terreno. En cuanto a las emisiones atmosféricas, la MTD que minimiza su generación es la 2.

Se comprobó la inconsistencia de cada matriz. El cálculo de prioridades finales se hizo mediante el software *Superdecisions* v. 1.6.0. Las prioridades finales, obtenidas mediante la combinación de todas las matrices de comparación anteriores, para el caso 1 son:

Tabla 36: Matriz final de prioridades AHP para la cobertura de gallinaza

	CI	CR	EE	GAR	GEA	GR	ST	Prioridad
MTD 1	0,72	0,27	0,22	0,32	0,18	0,64	0,52	0,409
MTD 2	0,08	0,66	0,08	0,61	0,09	0,27	0,14	0,236
MTD 3	0,19	0,06	0,70	0,07	0,73	0,08	0,34	0,354
Prioridad criterio	0,049	0,068	0,129	0,133	0,153	0,114	0,351	-

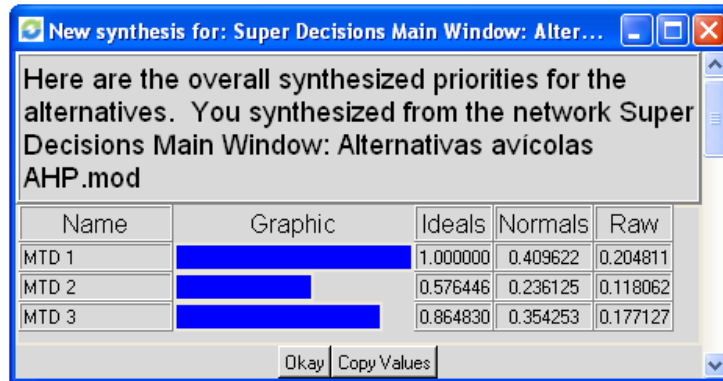


Figura 42: Imagen del software *Superdecisions* con las prioridades finales para AHP en el caso 1

En este caso, la priorización para la cobertura de gallinaza en la explotación avícola de la SAT “La Solaneta” es implementar la MTD 1, esta es, dotar de cubierta flexible los montones de gallinaza. En este sentido, la evaluación mediante AHP prioriza las tres MTD en el mismo orden que la Guía de MTD para el sector de explotaciones intensivas de aves en la Comunitat Valenciana.

Las prioridades finales, obtenidas mediante la combinación de todas las matrices de comparación correspondientes para el caso 2 son:

Tabla 37: Matriz final de prioridades AHP para la limitar las emisiones de partículas

	CI	CR	EE	GAR	GEA	GR	ST	Prioridad
MTD 1	0,73	0,69	0,28	0,44	0,16	0,29	0,29	0,342
MTD 2	0,18	0,19	0,05	0,20	0,07	0,07	0,07	0,101
MTD 3	0,09	0,11	0,66	0,36	0,77	0,63	0,63	0,557
Prioridad criterio	0,049	0,068	0,129	0,133	0,153	0,114	0,351	-

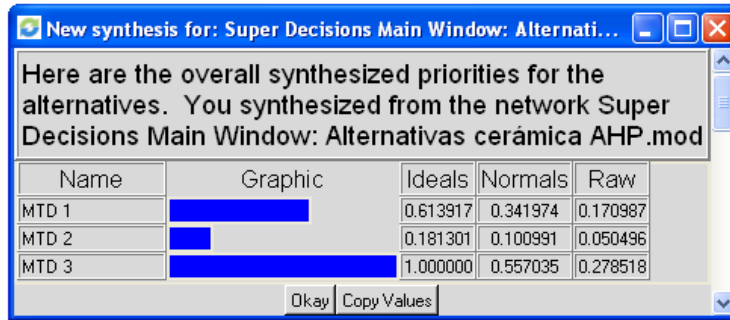


Figura 43: Imagen del software *Superdecisions* con las prioridades finales para AHP en el caso 2

En este caso, la priorización para limitar las emisiones de partículas en la fabricación de baldosas cerámicas de Pamesa Cerámica S.L. es implementar la MTD 3, esta es, la utilización de sistemas de transporte neumático. La Guía de MTD para el sector de fabricación de baldosas cerámicas en la Comunitat Valenciana no dispone de priorización de MTD. Cabe destacar la prioridad de la MTD 2, la cual se basa en una tecnología de final de línea y, como tal, se ha valorado como la peor frente al resto de MTD, que se basan en tecnologías integradas en el proceso productivo (enfoque preventivo frente a enfoque correctivo de la contaminación).

Las prioridades finales, obtenidas mediante la combinación de todas las matrices de comparación correspondientes para el caso 3 son:

Tabla 38: Matriz final de prioridades AHP para limitar las emisiones difusas

	CI	CR	EE	GAR	GEA	GR	ST	Prioridad
MTD 1	0,23	0,12	0,11	0,28	0,15	0,35	0,15	0,189
MTD 2	0,23	0,12	0,11	0,65	0,78	0,35	0,77	0,551
MTD 3	0,53	0,75	0,77	0,08	0,07	0,29	0,08	0,259
Prioridad criterio	0,049	0,068	0,129	0,133	0,153	0,114	0,351	-

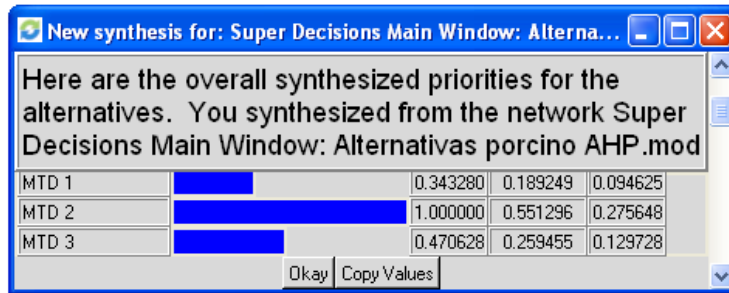


Figura 44: Imagen del software *Superdecisions* con las prioridades finales para AHP en el caso 3

En este caso, la priorización para limitar las emisiones difusas en la explotación porcina Guiporsa, S.L. es implementar la MTD 2, esta es, esparcido en abanico del purín y enterrado inmediato. De nuevo la evaluación mediante AHP prioriza las tres MTD en el mismo orden que la Guía de MTD para el sector de explotaciones intensivas de aves en la Comunitat Valenciana.

Durante la aplicación de AHP para la evaluación de tres MTD ha sido necesario introducir, en cada caso práctico, la matriz de comparación de los criterios de evaluación (21 comparaciones) y las siete matrices de prioridades respecto de cada criterio (21 comparaciones), un total de 42 comparaciones pareadas.

13.3.4. La evaluación de MTD mediante ANP

El modelo de decisión propuesto para la evaluación de las MTD mediante el uso de ANP se refleja en la figura 45. A diferencia de la aplicación de AHP para evaluar MTD, en el modelo propuesto de ANP desaparece el componente de objetivo, y aparecen nuevos componentes de criterios.

Los criterios de evaluación propuestos (siete en total) son los mismos que para la aplicación de AHP, y se han clasificado en tres grupos en función de su naturaleza: criterios ambientales (gestión de aguas residuales, gestión de emisiones atmosféricas, gestión de residuos), criterios económicos (costes de implantación, consumo de recursos, eficiencia energética) y criterios sociales (salud de los trabajadores).

Las flechas que parten de cada componente del modelo son bidireccionales (dependencias externas). Al igual que la aplicación de AHP, las flechas entre los componentes de criterios y las alternativas implica que se priorizarán las MTD respecto de cada criterio de evaluación. Pero, además, se priorizarán los criterios respecto de cada alternativa.



Figura 45: Esquema genérico para la evaluación de MTD mediante ANP
Fuente: Elaboración propia

La escala de valores para los juicios comparativos que se empleará es la escala clásica propuesta por Saaty. Debido a la disponibilidad de información contenida en los documentos BREF y guías de MTD (tanto a nivel estatal como autonómico), la cual es cada vez más rigurosa, completa y adaptada para cada categoría de instalación IPPC, no se ha estimado necesario aplicar FANP para la evaluación de las MTD. Tampoco se ha optado por estructurar la decisión en términos de BOCR, con el fin de simplificar las tareas dentro de la EAAI. Los juicios obtenidos se introducirán en el software *Super Decisions v. 1.6.0*, con el cual se efectuará el análisis correspondiente.

La tabla 39 se corresponde con la matriz genérica de influencias de la evaluación de MTD mediante ANP, en la cual se ha marcado con un 1 cuando existen influencias entre los elementos relacionados, y con un 0 cuando las influencias son inexistentes.

Todos los juicios podrán ser tomados por el equipo evaluador del servicio IPPC. La combinación de sus juicios individuales se efectuará mediante la media geométrica. En caso de una elección muy relevante (como puede ser el caso de una gran instalación de combustión), los juicios del servicio IPPC podrían ser sustituidos por los de la CAAI.

Tabla 39: Matriz genérica de influencias de la evaluación de MTD mediante ANP

		Alternativas			Criterios ambientales			Criterios económicos			Crit. Socs
		MTD 1	MTD 2	MTD 3	GAR	GEA	GR	CI	CR	EE	ST
Alterns.	MTD 1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	MTD 2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	MTD 3	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Criterios amb.	GAR	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
	GEA	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
	GR	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
Criterios econ.	CI	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
	CR	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
	EE	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
Crit soc.	ST	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Fuente: Elaboración propia

Se considera que los cuatro componentes tienen la misma importancia, por lo que no es necesario compararlos entre sí. Esta igualdad se fundamenta en el concepto de desarrollo sostenible, es decir, la sostenibilidad de la actividad IPPC será viable en tanto que adopte MTD sostenibles tanto ambientalmente, económicamente, como socialmente.

No existen influencias de las distintas MTD entre sí, por ello en la matriz se representan con un 0. Como se ha visto en el epígrafe 13.2 *“Construcción de las alternativas”*, en la EAAI se definen numerosos objetivos específicos que se traducirán en múltiples alternativas. Esto, unido al ritmo de innovación característico de las tecnologías ambientales, implica que las MTD a evaluar serán siempre diferentes e independientes y, por tanto, las influencias entre ellas serán inexistentes. Por otro lado, tampoco existen influencias entre los criterios que pertenecen a un mismo componente. En el caso de los criterios ambientales (GAR, GEA y GR), es posible la transferencia de contaminantes entre los 3 vectores correspondientes a estos criterios (aguas, atmósfera y suelo). No obstante, en aplicación del enfoque integrado de la contaminación,

los 3 vectores tienen la misma importancia en la gestión medioambiental, por lo que se puede considerar que no hay influencias entre estos criterios.

Asimismo, las influencias entre los tres criterios económicos (CR, EE y CI) son inexistentes, pues el coste de inversión de una MTD no tiene por qué estar relacionado con el consumo de recursos que ésta emplea para funcionar, ni con su eficiencia energética; de la misma forma, la eficiencia energética de una MTD tampoco tiene por qué estar relacionada con la cantidad de recursos que consume ésta.

Para la comparación entre las MTD y los distintos criterios, además de las características de las MTD a evaluar se tendrá en cuenta su adecuación a las características técnicas de la instalación IPPC, tamaño de la empresa, grado de ecoeficiencia y entorno de la misma. Esta comparación está directamente relacionada con la implementación del principio de flexibilidad de la Directiva IPPC, y requiere que el equipo evaluador sea conocedor de la instalación (bien sea existente o bien de nueva construcción).

Al comparar las MTD con cada uno de los 7 criterios (juicios correspondientes con las influencias de las tres primeras filas de la tabla 39), el equipo IPPC deberá efectuar comparaciones por parejas de MTD y responder a la siguiente pregunta: dado el criterio X, ¿cuál de las dos MTD satisface más ese criterio y en qué magnitud? Se rellenarán las matrices correspondientes, por ejemplo la mostrada en la tabla 40 en relación con el criterio de costes de implantación.

Tabla 40: Matriz de comparación de las alternativas respecto de un criterio

COSTES IMPLANTACIÓN	MTD 1	MTD 2	MTD 3	Prioridades
MTD 1	1	4	7	0,68
MTD 2	1/4	1	3	0,24
MTD 3	1/7	1/3	1	0,08

Fuente: Elaboración propia

De forma inversa, al comparar los criterios con cada MTD (juicios correspondientes con las influencias de las tres primeras columnas de la tabla 39), el equipo IPPC deberá efectuar comparaciones por parejas de criterios y responder a la siguiente pregunta: dada la MTD Y, ¿cuál de los dos criterios es más satisfecho por esa MTD y en qué magnitud? Se rellenarán las matrices

correspondientes, por ejemplo la mostrada en la tabla 41, en relación con la MTD 1.

Tabla 41: Matriz de comparación de los criterios ambientales respecto de una MTD

MTD 1	GAR	GEA	GR	Prioridades
GAR	1	4	7	0,68
GEA	¼	1	3	0,24
GR	1/7	1/3	1	0,08

Fuente: Elaboración propia

Por último, será necesario efectuar las comparaciones pareadas de criterios respecto de los criterios de otros componentes. A este respecto, la pregunta que deberá responder el equipo IPPC es: a la hora de evaluar distintas MTD alternativas, dado un criterio X, ¿cuál de los dos criterios (Y, Z) tiene más influencia sobre el criterio X y en qué magnitud? Se rellenarán las matrices correspondientes, por ejemplo la mostrada en la tabla 42 en relación con el criterio de costes de implantación.

Tabla 42: Matriz de comparación de los criterios ambientales respecto de la eficiencia energética

EE	GAR	GEA	GR	Prioridades
GAR	1	4	7	0,68
GEA	¼	1	3	0,24
GR	1/7	1/3	1	0,08

Los juicios necesarios para obtener las prioridades en este modelo ANP pueden clasificarse en dos tipologías:

- Los juicios de las tres primeras columnas y las tres primeras filas de la supermatriz son valoraciones en las que se comparan los criterios con las MTD a evaluar. Estos juicios se corresponden con comparaciones que deberán ser efectuadas para cada elección de MTD.
- El resto de juicios se corresponden con comparaciones entre criterios (en color negro en la tabla 39), por lo que estas priorizaciones serán independientes de las MTD a evaluar, es decir, serán constantes para todas las EAAI. Estos juicios se publicarán en el Documento de Aspectos Comunes, y podrán ser objeto de consenso mediante un procedimiento de participación pública.

Una vez se hayan efectuado todas las comparaciones, se insertarán los datos en el software *Superdecisions* para obtener las supermatrices inicial, ponderada y límite. A partir de esta última, se obtendrá la MTD que se implementará en la instalación IPPC.

13.3.5. Casos prácticos de evaluación de MTD mediante ANP

Para la resolución de los casos prácticos mediante ANP se van a tomar los mismos casos que se han evaluado mediante AHP, que son:

- Caso 1: elección del tipo de cobertura de gallinaza durante el almacenamiento de la misma en la explotación avícola de la SAT “La Solaneta”:
 - MTD 1: dotar de cubierta flexible (tejido plástico) los montones de gallinaza.
 - MTD 2: disponer de estercoleros techados.
 - MTD 3: disponer de cubierta en los silos trinchera.
- Caso 2: elección de la MTD para limitar la emisión de partículas a la atmósfera durante la fabricación de baldosas cerámicas en la instalación de Pamesa Cerámica, S.L.:
 - MTD 1: cubrimiento de las cintas transportadoras que trabajen con materiales pulverulentos.
 - MTD 2: filtración del aire aspirado en la carga y dosificación de materias primas.
 - MTD 3: utilización de sistemas de transporte neumático.
- Caso 3: elección del tipo de aplicación sobre superficie agrícola de los purines procedentes de la explotación porcina Guiporsa S.L.:
 - MTD 1: esparcido en abanico del purín y enterrado en 24 horas.
 - MTD 2: esparcido en abanico del purín y enterrado inmediato.
 - MTD 3: aplicación de purín con mangueras o bandas.

Análogamente al caso de AHP, las tres MTD a evaluar en cada caso práctico serán las extraídas de la Guía de MTD de la Comunitat Valenciana para el sector correspondiente.

El modelo de decisión en red de estos tres casos prácticos es común, y se corresponde con la figura 46.

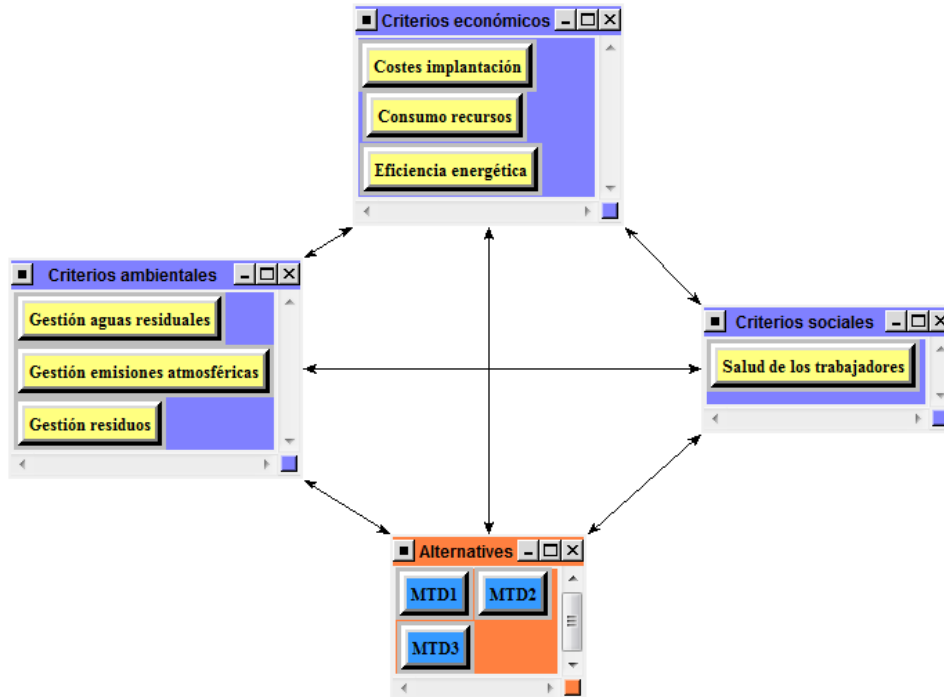


Figura 46: Imagen del software *Superdecisions* con el modelo de evaluación de MTD mediante ANP

Para los casos prácticos de ANP, todos los juicios (asignados al servicio IPPC) también se han tomado de la opinión del equipo técnico del CTL, debido a una mayor facilidad de disponibilidad para su obtención. Los individuos del equipo técnico del CTL fueron previamente informados sobre las características técnico-económicas de las tres MTD a evaluar, de forma que dispusieran de la información lo más completa posible para poder tomar decisiones.

Las matrices de comparación de las MTD con respecto a cada criterio de evaluación que se han insertado son las que ya se tenían para los casos de AHP (tablas 29 a 35). De este modo, la comparabilidad de los resultados para los casos prácticos de AHP y ANP es más interpretable. Las prioridades de dichas matrices para los tres casos prácticos se resumen en las siguientes tablas:

Tabla 43: Prioridades de MTD para el caso 1 con respecto a los criterios de evaluación

	GAR	GEA	GR	CI	CR	EE	ST
MTD 1	0,32	0,18	0,64	0,72	0,27	0,22	0,52
MTD 2	0,61	0,09	0,27	0,08	0,66	0,08	0,14
MTD 3	0,07	0,73	0,08	0,19	0,06	0,70	0,34

Tabla 44: Prioridades de MTD para el caso 2 con respecto a los criterios de evaluación

	GAR	GEA	GR	CI	CR	EE	ST
MTD 1	0,44	0,16	0,29	0,73	0,69	0,28	0,29
MTD 2	0,20	0,07	0,07	0,18	0,19	0,05	0,07
MTD 3	0,36	0,77	0,63	0,09	0,11	0,66	0,63

Tabla 45: Prioridades de MTD para el caso 3 con respecto a los criterios de evaluación

	GAR	GEA	GR	CI	CR	EE	ST
MTD 1	0,28	0,15	0,35	0,23	0,12	0,11	0,15
MTD 2	0,65	0,78	0,35	0,23	0,12	0,11	0,77
MTD 3	0,08	0,07	0,29	0,53	0,75	0,77	0,08

A continuación se introdujeron las comparaciones entre los criterios, para los componentes de criterios ambientales y criterios económicos, respecto de cada MTD. Estos fueron los valores que resultaron de calcular la media geométrica de los juicios obtenidos.

Tabla 46: Matrices de prioridades de los criterios ambientales respecto de la MTD 1

MTD 1	Explotación avícola			Instalación cerámica			Explotación porcina		
	GAR	GEA	GR	GAR	GEA	GR	GAR	GEA	GR
GAR	1	0,21	2,27	1	0,12	0,22	1	0,28	0,38
GEA	4,67	1	6,89	8,20	1	4,38	3,58	1	2,07
GR	0,44	0,15	1	4,57	0,23	1	2,66	0,48	1

Tabla 47: Matrices de prioridades de los criterios ambientales respecto de la MTD 2

MTD 2	Explotación avícola			Instalación cerámica			Explotación porcina		
	GAR	GEA	GR	GAR	GEA	GR	GAR	GEA	GR
GAR	1	3,49	4,38	1	0,13	0,17	1	0,16	0,31
GEA	0,29	1	1,63	7,63	1	3,12	6,13	1	2,84
GR	0,23	0,61	1	5,83	0,32	1	3,19	0,35	1

Tabla 48: Matrices de prioridades de los criterios ambientales respecto de la MTD 3

MTD 3	Explotación avícola			Instalación cerámica			Explotación porcina		
	GAR	GEA	GR	GAR	GEA	GR	GAR	GEA	GR
GAR	1	0,23	2,67	1	0,11	0,13	1	1,65	0,45
GEA	4,31	1	3,06	9,16	1	6,08	0,61	1	0,27
GR	0,37	0,33	1	7,74	0,16	1	2,23	3,71	1

Tabla 49: Matrices de prioridades de los criterios económicos respecto de la MTD 1

MTD 1	Explotación avícola			Instalación cerámica			Explotación porcina		
	CR	CI	EE	CR	CI	EE	CR	CI	EE
CR	1	0,42	4,11	1	7,13	3,64	1	0,58	3,51
CI	2,36	1	7,04	0,14	1	0,35	1,73	1	2,64
EE	0,24	0,14	1	0,27	2,87	1	0,28	0,38	1

Tabla 50: Matrices de prioridades de los criterios económicos respecto de la MTD 2

MTD 2	Explotación avícola			Instalación cerámica			Explotación porcina		
	CR	CI	EE	CR	CI	EE	CR	CI	EE
CR	1	4,89	5,07	1	3,42	5,37	1	1,39	1,67
CI	0,20	1	1,17	0,29	1	1,63	0,72	1	1,58
EE	0,20	0,85	1	0,19	0,61	1	0,60	0,63	1

Tabla 51: Matrices de prioridades de los criterios económicos respecto de la MTD 3

MTD 3	Explotación avícola			Instalación cerámica			Explotación porcina		
	CR	CI	EE	CR	CI	EE	CR	CI	EE
CR	1	2,48	2,72	1	5,41	2,15	1	4,06	1,12
CI	0,40	1	0,65	0,18	1	0,32	0,25	1	0,42
EE	0,37	1,54	1	0,47	3,11	1	0,89	2,36	1

Los juicios recogidos en estas matrices muestran, por ejemplo, que para el cubrimiento de cintas transportadoras (MTD 1) en la instalación cerámica el consumo de recursos tienen una importancia muy fuerte (7,13) respecto de los costes de implementación, pues esta MTD no representa un consumo adicional de recursos para minimizar las emisiones. Sucede casi lo mismo (5,41) con el sistema de transporte neumático (MTD 3), pero en este caso la razón estriba en los elevados costes de implementación que representa esta alternativa.

Finalmente se introdujeron en el software las priorizaciones o comparaciones entre parejas de criterios, respecto de otro criterio (juicios que serán constantes para todas las EAAI). Las matrices de comparación obtenidas al

combinar los juicios del servicio IPPC (extraída de la opinión del equipo técnico del CTL) para los casos prácticos son las que siguen a continuación:

Tabla 52: Matriz de prioridades de los criterios económicos respecto de la gestión de aguas

GAR	CR	CI	EE
CR	1	6,12	3,38
CI	0,16	1	0,44
EE	0,30	2,27	1

Tabla 53: Matriz de prioridades de los criterios económicos respecto de la gestión de atmósfera

GEA	CR	CI	EE
CR	1	5,77	0,35
CI	0,17	1	0,13
EE	2,89	7,63	1

Tabla 54: Matriz de prioridades de los criterios económicos respecto de la gestión de residuos

GR	CR	CI	EE
CR	1	4,08	1,53
CI	0,25	1	0,46
EE	2,17	2,16	1

Tabla 55: Matriz de prioridades de los criterios ambientales respecto de costes de implantación

CI	GAR	GEA	GR
GAR	1	0,65	0,72
GEA	1,54	1	1,23
GR	1,38	0,81	1

Tabla 56: Matriz de prioridades de los criterios ambientales respecto del consumo de recursos

CR	GAR	GEA	GR
GAR	1	1,74	1,32
GEA	0,57	1	0,69
GR	0,76	1,44	1

Tabla 57: Matriz de prioridades de los criterios ambientales respecto de la eficiencia energética

EE	GAR	GEA	GR
GAR	1	5,01	4,76
GEA	0,20	1	1,66
GR	0,21	0,60	1

Tabla 58: Matriz de prioridades de los criterios ambientales respecto de la salud de trabajadores

ST	GAR	GEA	GR
GAR	1	0,26	1,44
GEA	3,86	1	4,9
GR	0,69	0,20	1

Tabla 59: Matriz de prioridades de los criterios económicos respecto de la salud de trabajadores

ST	CR	CI	EE
CR	1	1,87	0,28
CI	0,53	1	0,29
EE	3,62	3,4	1

Dado que la inconsistencia de los juicios emitidos fue menor de 0,1, todas las matrices de comparación son aptas para iniciar el análisis de ANP. Para el cálculo de prioridades finales mediante ANP se empleó nuevamente el software *Superdecisions* v. 1.6.0. Se introdujeron un total de 20 matrices de comparación para cada caso práctico. Las supermatrices no ponderadas para los tres casos prácticos fueron:

Tabla 60: Supermatriz no ponderada de la evaluación de MTD para el caso práctico 1

		Alternativas			Criterios ambientales			Criterios económicos			Crit socs
		MTD 1	MTD 2	MTD 3	GAR	GEA	GR	CI	CR	EE	ST
Alterns.	MTD 1	0	0	0	0,32	0,18	0,64	0,72	0,27	0,22	0,52
	MTD 2	0	0	0	0,61	0,09	0,27	0,08	0,66	0,08	0,14
	MTD 3	0	0	0	0,07	0,73	0,08	0,19	0,06	0,70	0,34
Criterios amb.	GAR	0.18	0.66	0.20	0	0	0	0.25	0.43	0.71	0.18
	GEA	0.72	0.20	0.64	0	0	0	0.40	0.24	0.17	0.68
	GR	0.09	0.14	0.16	0	0	0	0.34	0.33	0.12	0.13

Criterios econ.	CI	0.62	0.15	0.19	0.10	0.06	0.14	0	0	0	0.15
	CR	0.29	0.71	0.56	0.68	0.29	0.53	0	0	0	0.22
	EE	0.08	0.13	0.25	0.22	0.64	0.32	0	0	0	0.63
Crit soc.	ST	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0

Tabla 61: Supermatriz no ponderada de la evaluación de MTD para el caso práctico 2

		Alternativas			Criterios ambientales			Criterios económicos			Crits socs
		MTD 1	MTD 2	MTD 3	GAR	GEA	GR	CI	CR	EE	ST
Alterns.	MTD 1	0	0	0	0,44	0,16	0,29	0,73	0,69	0,28	0,29
	MTD 2	0	0	0	0,20	0,07	0,07	0,18	0,19	0,05	0,07
	MTD 3	0	0	0	0,36	0,77	0,63	0,09	0,11	0,66	0,63
Criterios amb.	GAR	0.06	0.06	0.06	0	0	0	0.25	0.43	0.71	0.18
	GEA	0.71	0.65	0.71	0	0	0	0.40	0.24	0.17	0.68
	GR	0.22	0.28	0.23	0	0	0	0.34	0.33	0.12	0.13
Criterios econ.	CI	0.09	0.20	0.10	0.10	0.06	0.14	0	0	0	0.14
	CR	0.70	0.67	0.60	0.68	0.29	0.53	0	0	0	0.22
	EE	0.21	0.12	0.30	0.31	0.64	0.32	0	0	0	0.63
Crit soc.	ST	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0

Tabla 62: Supermatriz no ponderada de la evaluación de MTD para el caso práctico 3

		Alternativas			Criterios ambientales			Criterios económicos			Crits socs
		MTD 1	MTD 2	MTD 3	GAR	GEA	GR	CI	CR	EE	ST
Alterns.	MTD 1	0	0	0	0,28	0,15	0,35	0,23	0,12	0,11	0,15
	MTD 2	0	0	0	0,65	0,78	0,35	0,23	0,12	0,11	0,77
	MTD 3	0	0	0	0,08	0,07	0,29	0,53	0,75	0,77	0,08
Criterios amb.	GAR	0.13	0.09	0.26	0	0	0	0.25	0.42	0.71	0.18
	GEA	0.55	0.65	0.16	0	0	0	0.40	0.24	0.17	0.68
	GR	0.31	0.26	0.58	0	0	0	0.34	0.33	0.12	0.13
Criterios	CI	0.48	0.33	0.14	0.10	0.06	0.14	0	0	0	0.15

econ.	CR	0.37	0.43	0.46	0.68	0.29	0.53	0	0	0	0.22
	EE	0.14	0.23	0.38	0.22	0.64	0.32	0	0	0	0.63
Crit. soc.	ST	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0

Se exponen a continuación las correspondientes supermatrices ponderadas:

Tabla 63: Supermatriz ponderada de la evaluación de MTD para el caso práctico 1

		Alternativas			Criterios ambientales			Criterios económicos			Crits socs
		MTD 1	MTD 2	MTD 3	GAR	GEA	GR	CI	CR	EE	ST
Alterns.	MTD 1	0	0	0	0.11	0.06	0.21	0.24	0.09	0.07	0.17
	MTD 2	0	0	0	0.20	0.03	0.09	0.03	0.22	0.03	0.05
	MTD 3	0	0	0	0.02	0.24	0.03	0.06	0.02	0.23	0.11
Criterios amb.	GAR	0.06	0.22	0.07	0	0	0	0.14	0.08	0.23	0.11
	GEA	0.24	0.07	0.21	0	0	0	0.08	0.13	0.06	0.23
	GR	0.03	0.04	0.05	0	0	0	0.11	0.11	0.04	0.04
Criterios econ.	CI	0.21	0.05	0.06	0.03	0.02	0.05	0	0	0	0.05
	CR	0.10	0.24	0.19	0.23	0.10	0.18	0	0	0	0.07
	EE	0.03	0.04	0.08	0.07	0.21	0.11	0	0	0	0.21
Crit. soc.	ST	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0

Tabla 64: Supermatriz ponderada de la evaluación de MTD para el caso práctico 2

		Alternativas			Criterios ambientales			Criterios económicos			Crits socs
		MTD 1	MTD 2	MTD 3	GAR	GEA	GR	CI	CR	EE	ST
Alterns.	MTD 1	0	0	0	0.14	0.05	0.10	0.24	0.23	0.09	0.10
	MTD 2	0	0	0	0.07	0.02	0.02	0.06	0.06	0.02	0.02
	MTD 3	0	0	0	0.12	0.25	0.22	0.03	0.04	0.22	0.21
Criterios amb.	GAR	0.02	0.02	0.02	0	0	0	0.08	0.14	0.23	0.06
	GEA	0.24	0.22	0.24	0	0	0	0.13	0.08	0.06	0.23
	GR	0.07	0.09	0.08	0	0	0	0.11	0.11	0.04	0.04

Criterios econ.	CI	0.03	0.07	0.03	0.03	0.02	0.05	0	0	0	0.05
	CR	0.23	0.22	0.20	0.22	0.10	0.18	0	0	0	0.07
	EE	0.07	0.04	0.10	0.07	0.21	0.11	0	0	0	0.21
Crit. soc.	ST	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0

Tabla 65: Supermatriz ponderada de la evaluación de MTD para el caso práctico 3

		Alternativas			Criterios ambientales			Criterios económicos			Crits socs
		MTD 1	MTD 2	MTD 3	GAR	GEA	GR	CI	CR	EE	ST
Alterns.	MTD 1	0	0	0	0.09	0.04	0.12	0.07	0.04	0.04	0.05
	MTD 2	0	0	0	0.21	0.26	0.12	0.08	0.04	0.04	0.25
	MTD 3	0	0	0	0.02	0.02	0.09	0.18	0.25	0.26	0.03
Criterios amb.	GAR	0.04	0.03	0.09	0	0	0	0.08	0.14	0.23	0.06
	GEA	0.18	0.21	0.05	0	0	0	0.08	0.13	0.06	0.23
	GR	0.10	0.09	0.19	0	0	0	0.11	0.11	0.04	0.04
Criterios econ.	CI	0.16	0.11	0.05	0.03	0.02	0.05	0	0	0	0.05
	CR	0.12	0.14	0.16	0.23	0.10	0.18	0	0	0	0.07
	EE	0.05	0.08	0.12	0.07	0.21	0.11	0	0	0	0.21
Crit. soc.	ST	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0

Se exponen, por último, las supermatrices límite para cada caso:

Tabla 66: Supermatriz límite de la evaluación de MTD para el caso práctico 1

		Alternativas			Criterios ambientales			Criterios económicos			Crits socs
		MTD 1	MTD 2	MTD 3	GAR	GEA	GR	CI	CR	EE	ST
Alterns.	MTD 1	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	MTD 2	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
	MTD 3	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Criterios amb.	GAR	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	GEA	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
	GR	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Criterios	CI	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

econ.	CR	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	EE	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Crit. soc.	ST	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25

Tabla 67: Supermatriz límite de la evaluación de MTD para el caso práctico 2

		Alternativas			Criterios ambientales			Criterios económicos			Crits socs
		MTD 1	MTD 2	MTD 3	GAR	GEA	GR	CI	CR	EE	ST
Alterns.	MTD 1	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	MTD 2	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	MTD 3	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Criterios amb.	GAR	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
	GEA	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
	GR	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Criterios econ.	CI	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	CR	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
	EE	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Crit. soc.	ST	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25

Tabla 68: Supermatriz límite de la evaluación de MTD para el caso práctico 3

		Alternativas			Criterios ambientales			Criterios económicos			Crits socs
		MTD 1	MTD 2	MTD 3	GAR	GEA	GR	CI	CR	EE	ST
Alterns.	MTD 1	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	MTD 2	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
	MTD 3	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Criterios amb.	GAR	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
	GEA	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
	GR	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Criterios econ.	CI	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	CR	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	EE	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11

Crit. soc.	ST	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
------------	----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

De este modo, las prioridades finales límite y normalizadas por componente para los tres casos son:

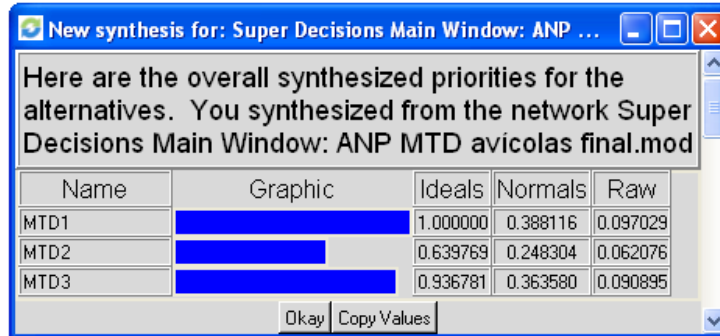


Figura 47: Imagen del software *Superdecisions* con las prioridades finales para ANP en el caso 1

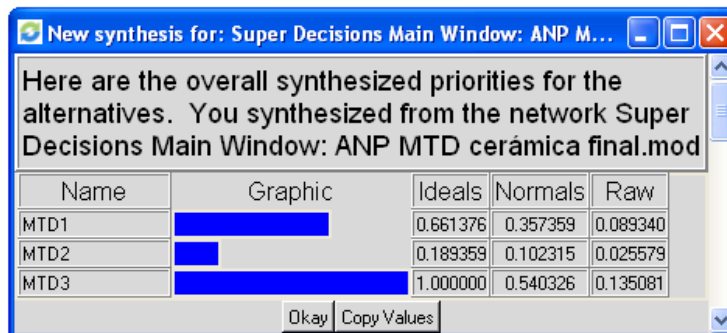


Figura 48: Imagen del software *Superdecisions* con las prioridades finales para ANP en el caso 2

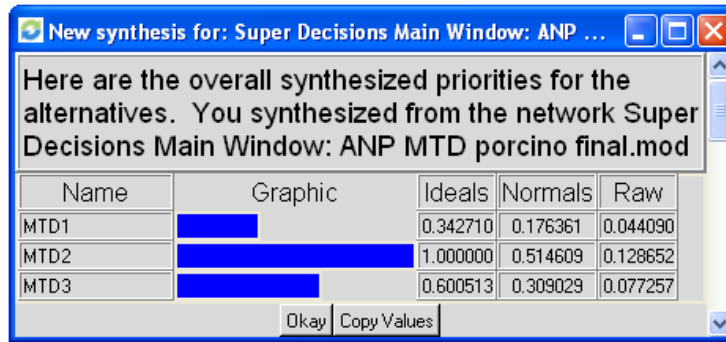


Figura 49: Imagen del software *Superdecisions* con las prioridades finales para ANP en el caso 3

Tabla 69: Resumen comparativo de los casos prácticos

		AHP	ANP	Guía MTD CV
CASO 1	Prioridad MTD 1	0,409	0,388	5
	Prioridad MTD 2	0,236	0,248	3
	Prioridad MTD 3	0,354	0,363	4
CASO 2	Prioridad MTD 1	0,342	0,357	-
	Prioridad MTD 2	0,101	0,102	-
	Prioridad MTD 3	0,557	0,540	-
CASO 3	Prioridad MTD 1	0,189	0,176	4
	Prioridad MTD 2	0,551	0,514	5
	Prioridad MTD 3	0,259	0,309	3

Al analizar los resultados de la evaluación de las MTD para los tres casos prácticos (tabla 68), y compararlos entre AHP y ANP tal y como se expone se pueden extraer algunas conclusiones prácticas:

- Las alternativas prioritarias con AHP y ANP coinciden en los tres casos prácticos.
- También coinciden con las alternativas priorizadas, en su caso, por las Guías de MTD de la Comunitat Valenciana.

Durante la evaluación de MTD que se efectuaron para los casos prácticos, los componentes del equipo evaluador comentaron la dificultad que supone determinar una MTD para una empresa concreta sin conocer las instalaciones. Por ello, es muy recomendable que la determinación de las MTD la haga previamente la propia empresa en el proyecto de AAI, tal y como se exige para el contenido mínimo de los proyectos AAI (ver epígrafe 9.4 de esta Tesis). La

difusión de los documentos de referencia de MTD (a nivel europeo, nacional y regional) y su utilidad, que debe hacer la autoridad competente entre las empresas IPPC, es, pues, fundamental para que el principio de flexibilidad se implemente eficazmente.

Tabla 70: Origen y naturaleza de las prioridades mediante AHP/ANP para la evaluación de 3 MTD

	AHP	ANP	Principio flexibilidad
Comparación de criterios de evaluación	DAC (21 comparaciones)	DAC (3x8 comparaciones)	NO
Comparación de MTD respecto criterios de evaluación	Servicio IPPC (3x7 comparaciones)	CAAI (3x7 comparaciones)	SI
Comparación de criterios respecto MTD	-	CAAI (3x6 comparaciones)	SI

A partir de la tabla 69 se deducen diversas diferencias entre la evaluación de MTD mediante AHP y ANP:

- Para una evaluación de tres MTD con siete criterios de evaluación, el uso de ANP supone obtener 21 comparaciones adicionales respecto de AHP (63 frente a 42 comparaciones). Por tanto, en relación con el tiempo empleado y el esfuerzo necesario en efectuar las comparaciones, ANP requiere más recursos que AHP, como era previsible.
- La comparación de los criterios de evaluación entre sí no garantiza la implementación del principio de flexibilidad, ya que no es necesario tener en cuenta las características propias de una instalación IPPC concreta para realizar dichas comparaciones.
- La comparación de MTD respecto de los criterios de evaluación, así como la comparación de los criterios respecto de las MTD, procedente del Servicio IPPC, son juicios que permiten implementar el principio de flexibilidad. En este sentido, la implementación del principio de flexibilidad es más eficaz en la evaluación de MTD mediante ANP, en tanto que la comparación de criterios respecto MTD sólo es posible mediante ANP.

13.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS DECISIONES CRÍTICAS

Las decisiones críticas (DC) son los momentos en el proceso de toma de decisión donde se realizan elecciones críticas que tienen implicaciones ambientales. Recordemos que en las implicaciones ambientales están incluidos también los aspectos de seguridad y salud de las personas. Además, en ningún momento se dejarán aparte las consideraciones de participación pública, con lo cual la integración de los valores sustantivos IPPC se producirá por completo.

Las implicaciones ambientales de un momento en el proceso de toma de decisiones son siempre concretas y pueden ser directas o indirectas. Como ejemplo, se puede tomar el momento de definir los objetivos específicos del proyecto. La implicación ambiental de esta decisión crítica está relacionada con el hecho de que la evaluación podría estar concebida de tal forma que no reflejara de forma adecuada la limitación de emisión un gas o de partículas. Como resultado, en el curso del proceso de evaluación, dicha emisión no se tendría en cuenta para lograr la sostenibilidad.

Una decisión crítica puede tener más de una implicación ambiental. En algunos casos, la forma en la que una decisión crítica determina el perfil ambiental de la decisión final es evidente. Podría ser, por ejemplo, el momento en el que se fijan los objetivos generales del proyecto. La consideración o no de objetivos ambientales afecta directamente al perfil ambiental del proyecto.

En otros casos, esto ocurre de manera menos directa, como, por ejemplo, en el momento en el que se está recogiendo información de la calidad del aire en la zona del proyecto. Incluso en los momentos en los que esa decisión afecta de forma obvia al perfil ambiental del proyecto, lo hace de forma indirecta. Por lo tanto, la implicación ambiental de una decisión crítica es siempre concreta y debe siempre describirse *ad hoc*, arrancando del conocimiento, la experiencia pasada y de otros planteamientos metodológicos.

Cada decisión crítica (DC) constará de tres componentes: Entradas, Análisis y Salida - el marco EAS. Las entradas se refieren a los datos e información así como a los valores y las opiniones. Durante el análisis, las entradas se consideran formalmente (por ejemplo el análisis o modelización del coste-beneficio) o informalmente (por ejemplo juicio de expertos o discusión de

grupo). Las salidas pueden también ser formales e informales, y actuarán como entradas para las siguientes decisiones críticas. Las DC son la unidad de evaluación dentro de la metodología de la EAAI.

Las elecciones que identifican una decisión crítica pueden estar relacionadas con las entradas, el análisis o las salidas (EAS) de un paso específico en el PTD, y ponen de relieve la importancia de observar la calidad del proceso en su totalidad.

La descripción funcional del PTD ayuda al evaluador a descomponer los procesos complejos de toma de decisiones y a identificar esos momentos en los cuales se hacen las elecciones críticas. El uso de los criterios de decisión y de los valores ambientales identificados permite al equipo evaluador determinar si esas alternativas pueden tener repercusiones en el medio ambiente. Aunque esto lo hará el equipo evaluador (Servicio IPPC), al tener un conocimiento extenso de procesos de toma de decisiones de otras actividades IPPC, es conveniente involucrar a los agentes clave implicados en el PTD mediante el uso de seminarios.

Las DC pueden tomar formas diversas, desde una decisión formal a un debate público. La experiencia derivada de los proyectos IPPC sugiere que éstos constituyen un proceso repetitivo y en gran medida intuitivo.

Además, se debe incluir una breve descripción de la decisión crítica para entender su función procedimental en el PTD. La DC actúa también como una justificación de las razones por las que se ha identificado este momento dentro del PTD como una DC. Una descripción sistemática de las DC facilitará la evaluación frente a los criterios de decisión.

A continuación se expone la propuesta de las 25 decisiones críticas identificadas, distribuidas entre las once etapas que, a su vez, componen el PTD de la EAAI. Las DC serán, obviamente, objeto de discusión ya que formarán parte del Documento de Aspectos Comunes.

Tabla 71: Listado de las 25 decisiones críticas durante el PTD de una EAAI	
FASE DEL PTD	DECISIONES CRÍTICAS
1. Análisis del contexto	<ul style="list-style-type: none"> • Asignación de recursos humanos y técnicos dedicados en cada etapa del PTD • Elección de las fuentes y herramientas de información • Elaboración del análisis del contexto
2. Análisis preliminar sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis preliminar de sostenibilidad
3. Análisis actores implicados	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de los actores implicados • Elaboración del organigrama del PTD • Elección actores implicados en cada fase del PTD
4. Objetivos generales	<ul style="list-style-type: none"> • Selección del fondo documental de objetivos • Determinación de los objetivos generales
5. Construcción de alternativas	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de los informes sectoriales • Análisis de los informes sectoriales • Determinación de los objetivos específicos y jerarquización de la prioridad de consecución • Elección de los indicadores ambientales • Construcción de alternativas • Selección de las alternativas más razonables • Desarrollo de cada alternativa razonable mediante las líneas de acción • Análisis de coherencia interna
6. Evaluación de alternativas	<ul style="list-style-type: none"> • Elección de los criterios de evaluación y su comparación • Evaluación de las alternativas mediante AHP/ANP
7. Identificación decisiones críticas	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de las decisiones críticas
8. Evaluación de decisiones críticas	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de las decisiones críticas mediante AHP

Tabla 71: Listado de las 25 decisiones críticas durante el PTD de una EAAI	
9. Redacción del informe ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Contenido del informe ambiental
10. Resolución de la AAI	<ul style="list-style-type: none"> • Contenido de la resolución final
11. Seguimiento y control	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación de objetivos específicos • Medidas correctoras necesarias

Fuente: Elaboración propia

Matriz para describir las decisiones críticas

El equipo evaluador podrá usar esta herramienta en diferentes momentos a lo largo del proceso de evaluación para facilitar la identificación y comprensión de las DC. El principal uso de esta matriz es la descripción de las decisiones críticas; en estadios posteriores de la evaluación pueden encontrarse nuevas DC a incorporar en la EAAI.

Proporcionar una descripción exhaustiva, aunque concisa, de las DC implica las siguientes tareas:

1. Describir las repercusiones potenciales, directas o indirectas, que para el medio ambiente tendrá el resultado de la decisión crítica. La dimensión ambiental es el elemento definitorio de una DC y ésta ha de describirse de forma explícita con el fin de entender y demostrar a la autoridad que va a tomar la decisión cómo se pueden mejorar los procedimientos. El cometido fundamental del evaluador al hacer esto es relacionar los valores ambientales relevantes con la decisión.
2. Identificar a los actores implicados en la decisión crítica. A menudo es importante preguntarse qué actores no están implicados, y si algunos grupos han sido excluidos deliberadamente. También las relaciones entre los actores implicados y los medios de interacción son relevantes para el resultado de la DC. Muchos de estos temas se tratan en la fase de orientación, tras analizar el contexto del proyecto. Sin embargo, describirlo de forma concreta para cada DC proporcionará un enlace directo con la decisión en cuestión.

3. Describir los procedimientos usados en cada DC de forma más pormenorizada que durante la descripción funcional del PTD en términos de entradas, análisis y salidas (marco EAS).

- Entradas: identificar y describir brevemente las fuentes de información que se han usado (documentación, consultas, etc.). Es útil distinguir entre fuentes oficiales y no oficiales, así como documentos e información oral, ya que puede haber diferencias en el nivel de influencia que tendrán sobre el resultado de la decisión.
- Análisis: identificar y describir las formas en las que se tuvieron en cuenta las entradas de información. Desde el punto de vista de la EAAI el análisis se usa con un sentido amplio; los tipos de análisis van desde los ejercicios de evaluación ambiental, pasando por los modelos informáticos y la deliberación con los agentes implicados, hasta la opinión de profesionales. En algunos casos, si la decisión se basa en hábitos y rutinas, no habrá análisis en absoluto ni entradas de información.
- Salida: identificar y describir los resultados de la DC. Incluye la decisión real así como cualquier informe, documento o declaración.

Las DC identificadas se describirán en un formato común especificando los agentes involucrados en cada decisión, su dimensión ambiental y las actividades agrupadas. A modo de propuesta, se puede aplicar el marco EAS como se muestra a continuación.

DC 1.1- Decisión sobre la asignación de recursos técnicos y humanos dedicados a cada etapa del PTD		
Implicación ambiental	La insuficiencia de recursos puede traducirse en insuficiencia de información recogida, fundamental para basar las futuras decisiones. La experiencia en proyectos similares evaluados es determinante.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Proyecto actividad IPPC	Asignación de recursos	Asignación de personas y medios durante el PTD

DC 1.2- Decisión sobre la elección de las fuentes y herramientas de información		
Implicación ambiental	El nivel de detalle, la fiabilidad y el grado de actualización de las fuentes y herramientas de información utilizadas para el análisis del contexto son muy importantes para evidenciar la problemática ambiental del proyecto.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Normativa, bibliografía socioeconómica y territorial, SIG, cartografía, indicadores, matrices DAFO, grupos sociales de presión, etc.	Elección	Elección de fuentes y herramientas de información

DC 1.3- Decisión sobre la elaboración del análisis del contexto		
Implicación ambiental	El análisis del contexto permite conocer los vínculos entre el proyecto a evaluar y la política y legislación medioambientales, sectoriales y económicas. El proyecto de actividad que presente el titular servirá de ayuda inicial al evaluador.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Proyecto IPPC, fuentes y herramientas de información elegidas	Lista de preguntas rápidas Revisión documental	Análisis del contexto

DC 2.1- Decisión sobre el análisis preliminar de sostenibilidad	
Implicación ambiental	Conocer los aspectos ambientales que podrían verse afectados negativamente con el desarrollo del proyecto facilita la formulación de los objetivos generales de la EAAI, y ayuda a identificar los posibles actores implicados. Para ello se basará en el análisis de sostenibilidad que incluye el proyecto IPPC.
Actores	Equipo evaluador IPPC

Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Análisis del contexto	Revisión documental Redacción	Análisis preliminar sostenibilidad
DC 3.1- Decisión sobre el análisis de los actores implicados		
Implicación ambiental	Se trata de identificar los intereses de los posibles actores implicados, en relación con el proyecto, para poder evitar conflictos y poder alcanzar más fácilmente un posicionamiento común respecto a la EAAI, así como para asegurar la integración total de los valores de participación pública.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Análisis del contexto Análisis preliminar sostenibilidad	Lista de preguntas rápidas Revisión documental Entrevista con promotor Redacción	Intereses de cada actor

DC 3.2- Decisión sobre la elaboración del organigrama del PTD		
Implicación ambiental	El organigrama ayudar a definir qué actores y cuáles no se incluirán en el PTD y la jerarquía de decisiones ambientales.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Análisis del contexto Análisis preliminar sostenibilidad	Revisión documental Elaboración de organigrama	Organigrama del PTD

DC 3.3- Decisión sobre la elección de los actores implicados en cada fase del PTD		
Implicación ambiental	El proceso de la EAAI requiere la implicación de actores distintos de la administración competente que otorga la AAI. Estos actores incluyen administraciones externas y público de diferentes organizaciones. Cada uno de ellos aportará al proceso completo, una contribución de conocimiento y de identificación de los problemas y de las potencialidades.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida

Análisis de actores implicados Organigrama del PTD	Revisión documental Elección	Actores implicados en cada fase
---	---------------------------------	---------------------------------

DC 4.1- Decisión sobre la selección del fondo documental de objetivos		
Implicación ambiental	Se trata de escoger aquellos documentos, suficientemente actualizados, para determinar los objetivos generales del proyecto, tanto de carácter endógeno como exógeno.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Convenciones y protocolos ambientales de ámbito internacional o europeo. Decisiones consensuadas y políticas de ámbito superior al de un proyecto IPPC.	Elección	Selección del fondo documental de objetivos

DC 4.2- Decisión sobre la determinación de los objetivos generales		
Implicación ambiental	Se trata de comprobar si estrategias distintas pueden coexistir para el mismo proyecto e identificar eventuales sinergias positivas o negativas para valorizarlas o eliminarlas. El incumplimiento de alguno de los objetivos generales puede llevar a plantear incluso la viabilidad del proyecto IPPC, ya sea por problemáticas derivadas de su ubicación, diseño, ejecución o actividad.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Selección del fondo documental de objetivos Análisis del contexto Análisis preliminar sostenibilidad	Revisión documental Redacción	Objetivos generales

DC 5.1- Decisión sobre la elaboración de los informes sectoriales		
Implicación ambiental	La elaboración de los informes sectoriales conlleva el estudio de las condiciones normales de funcionamiento y en situación de emergencia. Deberán tener en cuenta las alegaciones del público interesado. Los informes sectoriales serán fundamentales para la determinación de los objetivos específicos de la EAAI.	
Actores	Organismos competentes en cada materia	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida

Proyecto IPPC Alegaciones del público interesado Legislación sectorial	Revisión documental	Informes sectoriales
DC 5.2- Decisión sobre el análisis de los informes sectoriales		
Implicación ambiental	El análisis de los informes sectoriales tiene la finalidad de conocer la incidencia del proyecto IPPC en cada una de las áreas consultadas y de facilitar, en consecuencia, la definición de los objetivos específicos del proyecto, articulados en el espacio y en el tiempo.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Informes sectoriales	Revisión documental Diálogo con actores implicados	Análisis de los informes sectoriales

DC 5.3- Decisión sobre la determinación de los objetivos específicos y jerarquización de la prioridad de consecución		
Implicación ambiental	Se trata de diseñar las condiciones de funcionamiento de la actividad IPPC, tanto en régimen normal como en caso de emergencia, y servirá para construir las alternativas del proyecto. En función de su relevancia se otorgará un nivel de prioridad a cada objetivo específico.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Análisis de informes sectoriales Objetivos generales	Revisión documental Elaboración cuadro resumen	Objetivos ambientales específicos

DC 5.4- Decisión sobre la elección de los indicadores ambientales		
Implicación ambiental	Los indicadores juegan un papel clave en la visualización y comprensión del proyecto y de su ejecución. Los indicadores son instrumentos que permiten la fijación de los objetivos ambientales generales y específicos, así como su nivel de consecución. También facilitan la previsión, evaluación y seguimiento de los efectos ambientales significativos debidos a las acciones previstas por la EAAI.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida

Análisis de informes sectoriales Objetivos específicos Redes de indicadores ambientales	Revisión documental Elección	Indicadores ambientales
---	---------------------------------	-------------------------

DC 5.5- Decisión sobre la construcción de alternativas		
Implicación ambiental	Cada alternativa de la EAAI va destinada a responder a un conjunto de objetivos específicos mediante diversas líneas de acción posibles. Cada alternativa está constituida, por tanto, por un conjunto de acciones, medidas y normas que caracterizan la solución y la diferencian ambientalmente respecto a las otras alternativas.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Objetivos específicos Indicadores ambientales Guías MTD, normativa vigente, planes nacionales y autonómicos, estudios técnicos	Revisión documental Redacción	Alternativas

DC 5.6- Decisión sobre la selección de las alternativas más razonables		
Implicación ambiental	Cada alternativa razonable debe garantizar la sostenibilidad del proyecto. El proceso de selección ayuda a descartar aquellas alternativas potenciales inviables a simple vista.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Alternativas	Revisión documental Elección	Alternativas razonables

DC 5.7- Decisión sobre el desarrollo de cada alternativa razonable mediante las líneas de acción		
Implicación ambiental	Las líneas de acción son aquellas medidas concretas, fundamentalmente MTD, que posibilitan cada alternativa razonable. Dado el amplio abanico de posibilidades, es conveniente la participación de expertos.	
Actores	Equipo evaluador IPPC Expertos externos	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Alternativas potenciales Guías MTD, estudios técnicos	Revisión documental Debate con expertos de los organismos implicados Redacción	Líneas de acción

DC 5.8- Decisión sobre el análisis de coherencia interna		
Implicación ambiental	Es conveniente examinar la correspondencia entre los objetivos generales, los objetivos específicos y los indicadores ambientales. A través de esta parrilla de relaciones es posible identificar, por ejemplo, objetivos no declarados o, declarados pero no perseguidos, o incluso objetivos e indicadores conflictivos. De esta forma se evidencian problemáticas no surgidas explícitamente en las otras fases de la elaboración de la EAAI, incluida la participación.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Objetivos generales y específicos Indicadores ambientales	Revisión documental Redacción	Análisis de coherencia interna

DC 6.1- Decisión sobre la elección de los criterios de evaluación y su comparación			
Implicación ambiental	Los criterios que se utilicen para la evaluación de las líneas de acción de cada alternativa serán similares para todos los proyectos IPPC evaluados. Los criterios elegidos serán comparados por parejas mediante la escala de valores propuesta por Saaty. Por tanto, los criterios de evaluación y sus comparaciones son, en definitiva, una herramienta clave para elegir las alternativas finales.		
Actores	Equipo evaluador IPPC		
Entrada		Análisis/deliberación	Salida
Criterios de anexo IV de la Directiva IPPC Ejemplos de criterios: consumo de recursos, inversión económica, costes de mantenimiento, efectos sobre el agua, efectos sobre la atmósfera, eficiencia energética, eficiencia de la línea de acción, efectos sobre la salud de los trabajadores, gestión de residuos, riesgo medioambiental, indicadores ambientales empleados en la estimación de efectos ambientales, ...		Elección AHP/ANP	Criterios de evaluación Valores de la matriz de comparación

DC 6.2- Decisión sobre la evaluación de las alternativas mediante AHP/ANP			
Implicación ambiental	Se procede a priorizar las diferentes líneas de acción para poder evaluar cuáles de éstas resultan peores y seleccionar, por consiguiente, las caracterizadas por sus buenas prestaciones, en base a los criterios de evaluación y mediante ANP.		
Actores	Equipo evaluador IPPC		
Entrada		Análisis/deliberación	Salida
Líneas de acción Criterios de evaluación y su comparación		AHP/ANP	Alternativas finales

DC 7.1- Decisión sobre la identificación de las decisiones críticas		
Implicación ambiental	Esta decisión comprende describir todas y cada una de las DC que se hayan identificado. Serán comunes para todas las EAAI, y se publicarán en el DAC. Esta decisión es crucial, para poder evaluar a continuación la integración de los valores IPPC.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Descripción del PTD	Elección	Decisiones críticas

DC 8.1- Decisión sobre la evaluación de las decisiones críticas mediante AHP		
Implicación ambiental	Esta decisión servirá para evaluar la calidad de las decisiones tomadas durante todo el proceso de la EAAI, mediante la comprobación de la integración de los valores sustantivos IPPC en cada una de ellas.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Decisiones críticas Preguntas rápidas de evaluación de las DC	AHP	Evaluación de las decisiones críticas

DC 9.1- Decisión sobre la redacción del informe ambiental		
Implicación ambiental	Las finalidades del informe ambiental son: extraer conclusiones sobre la calidad global del PTD; identificar aquellas partes del PTD que podrían mejorarse y hacer recomendaciones para futuras EAAI; identificar cualquier tema realmente significativo para supervisarlo durante el seguimiento de la actividad IPPC. También sirve de ayuda a la CAAI.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida

Salidas de todas las decisiones críticas anteriores	Redacción	Informe ambiental
---	-----------	-------------------

DC 10.1- Decisión sobre el contenido de la resolución final		
Implicación ambiental	El máximo consenso, es decir, el acuerdo entre los intereses económicos, sociales y ambientales que condiciona el proyecto IPPC, representa el nivel máximo de sostenibilidad en las condiciones dadas.	
Actores	Equipo evaluador IPPC, servicio de residuos, servicio de atmósfera, Confederación Hidrográfica, Servicio impacto ambiental, Protección Civil, Patrimonio Cultural, Servicio calidad aguas, Seguridad industrial, Salud Pública, Agricultura y Ganadería...	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Informe ambiental Alegaciones del interesado	Comisión de Análisis Ambiental Integrado Discusión ANP	Resolución de la AAI

DC 11.1- Decisión sobre la comprobación de objetivos específicos		
Implicación ambiental	La comprobación de los objetivos permite conocer el nivel de afección ambiental real de la actividad IPPC.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Controles periódicos Informes Estudios e investigaciones Resolución AAI	Revisión documental Modelos lógicos y matemáticos	Comprobación objetivos específicos

DC 11.2- Decisión sobre la implementación de medidas correctoras necesarias		
Implicación ambiental	A través de las medidas correctoras, el impacto ambiental de la actividad IPPC se reconducirá dentro los límites que se establecieron en la resolución de la AAI.	
Actores	Equipo evaluador IPPC	
Entrada	Análisis/deliberación	Salida
Comprobación objetivos específicos	Revisión documental ANP	Medidas correctoras necesarias

Resolución AAI Informe ambiental Guías MTD, estudios técnicos		
---	--	--

13.5. EVALUACIÓN DE LAS DECISIONES CRÍTICAS

Esta fase de la EAAI es de crucial importancia, pues de ella depende en gran medida la efectividad con la que los valores sustantivos del enfoque IPPC se integrarán durante todo el PTD.

Dado que la EAAI se basa en el enfoque de la racionalidad procedimental multicriterio, y en aras de dotar a esta fase de la propuesta metodológica con la máxima consistencia y rigor, se va a emplear la técnica de decisión multicriterio AHP.

13.5.1. Aplicación de AHP para la evaluación de las DC

Según se ha visto en la fase de identificación de las DC, cada una de ellas es de naturaleza muy variada: revisión documental, elección, redacción, Comisión de Análisis Ambiental Integrado, etc. Ello hace que la aplicación de AHP para llevar a cabo esas decisiones críticas sea compleja e incluso inviable, ya que en muchas de ellas no existen alternativas predefinidas.

Por otra parte, cabe recordar que la EAAI considera que los valores sustantivos IPPC deben tenerse en cuenta a lo largo de todo el PTD y no sólo centrarse en la resolución final. Es decir, el objetivo de la EAAI es evaluar si en cada paso del PTD se han integrado los valores sustantivos IPPC, mediante la aplicación de los criterios de decisión. La evaluación de las DC supone una decisión en sí, y la verificación de la aplicación de los CD será el objetivo a comprobar mediante AHP. Sólo habrá dos posibles alternativas, es decir, que los valores IPPC se hayan integrado o que no hayan sido integrados.

Así pues, la evaluación cada decisión crítica de la EAAI se puede estructurar, en términos de AHP, de la siguiente forma:

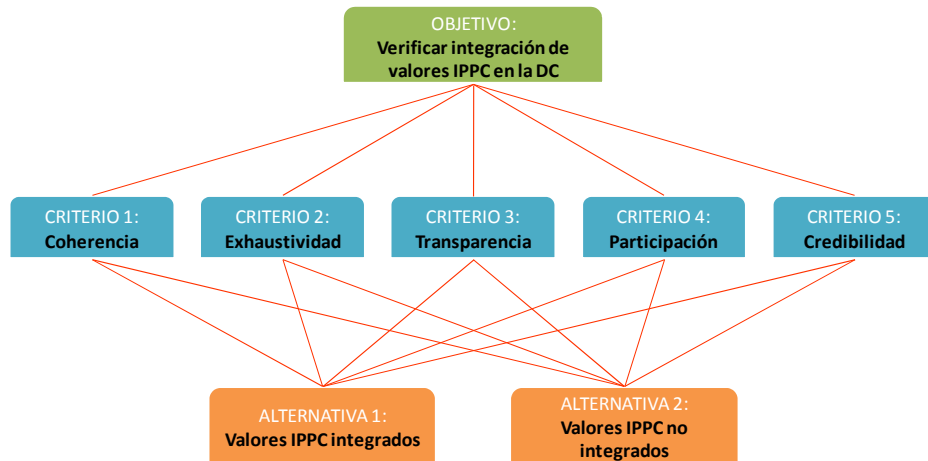


Figura 50: Estructura de la decisión de evaluación de una DC
Fuente: Elaboración propia

El primer paso consiste en construir la matriz de comparación de los criterios de decisión. Dada la relevancia de esta matriz, y que sus valores serán comunes para la evaluación ambiental de todos los proyectos y actividades IPPC, los juicios correspondientes provendrán de la Comisión de Análisis Ambiental Integrado (CAAI). Cada componente de la CAAI deberá comparar por parejas los cinco CD y tendrá que responder a la pregunta: ¿cuál de los dos criterios es más importante y en qué magnitud? Esta operación de comparación se efectuará para todas las posibles parejas de criterios (1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5, 4-5). Los valores de esta matriz se obtendrán como media geométrica de los juicios emitidos por cada uno de los integrantes de la CAAI. Esta matriz formará parte del documento de aspecto comunes, ya que será la misma para todas las DC y para todos los proyectos IPPC.

A modo de propuesta, se consultó al equipo técnico del Centro de Tecnologías Limpias de la Comunitat Valenciana, y se les pidió que comparasen los cinco CD por parejas, utilizando la escala de Saaty para valorar cuántas veces es más influyente un criterio que otro, con respecto al objetivo. El resultado de dicha consulta fue la siguiente matriz de comparación de criterios:

Tabla 72: Matriz de comparación de los criterios de decisión (equipo CTL)

	Coh.	Exh.	Tra.	Par.	Cre.	Prioridades
Coherencia	1	2	3	3	2	0,34
Exhaustividad	1/2	1	4	3	2	0,27
Transparencia	1/3	1/4	1	1/4	1/4	0,06
Participación	1/3	1/3	4	1	1/3	0,12
Credibilidad	1/2	1/2	4	3	1	0,21

Tras calcular la inconsistencia de esta matriz mediante el software *Superdecisions*, se obtuvo un valor de 0,08, por debajo de la máxima inconsistencia aceptable de 0,1.

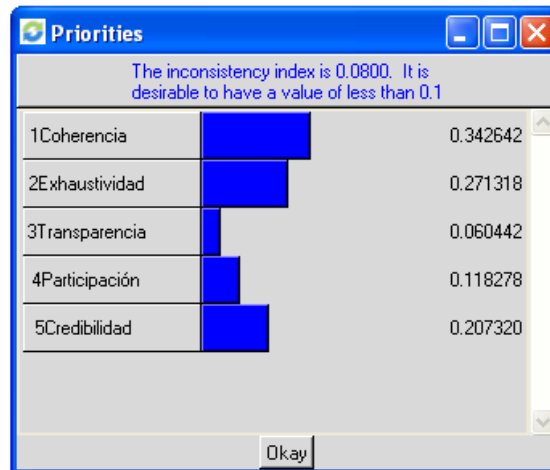


Figura 51: Imagen del software *Superdecisions* con las prioridades obtenidas

A continuación, se valorará si cada decisión crítica integra los valores sustantivos IPPC, conforme a los cinco criterios de decisión. Estos juicios serán emitidos por el Servicio IPPC de la autoridad competente. Para ello, responderán, para cada DC, la siguiente pregunta: ¿ha integrado la DC nº X los valores IPPC de forma coherente /exhaustiva /transparente /participativa /creible, y en qué magnitud? Por ejemplo, la matriz de una DC determinada con respecto al criterio de coherencia, podría ser:

Tabla 73: Matriz de prioridades de una DC respecto del criterio de coherencia

COHERENCIA	Integración	No integración	Prioridades
Integración	1	2	0,67
No integración	1/2	1	0,33

En este caso, se podría afirmar que, según el criterio de coherencia, los valores IPPC están moderadamente integrados en la decisión crítica, puesto que la alternativa de “integración” presenta una prioridad mayor que la de “no integración”. Análogamente se tienen que comparar las dos alternativas con el resto de CD, para todas y cada una de las decisiones críticas.

Para conocer si la DC en cuestión ha integrado los valores IPPC, se construirá la matriz final de prioridades de dicha DC. A modo de ejemplo, unos posibles valores de dicha matriz podrían ser:

Tabla 74: Matriz final de prioridades de una DC

DC nº XX	Coher.	Exhaust.	Transpar.	Particip.	Credib.	Prioridad total
Valor crit.	0,34	0,27	0,06	0,12	0,21	
Integr	0,67	0,25	0,80	0,17	0,14	0,36
No integr	0,33	0,75	0,20	0,83	0,86	0,64

En este caso, se podría afirmar que los valores IPPC no estarían suficientemente integrados en la decisión crítica nº XX. Evidentemente, al comparar cada criterio con sólo dos alternativas, no existe inconsistencia alguna.

Para facilitar la verificación de la integración de cada uno de los cinco CD en las distintas decisiones críticas, se ha elaborado una tabla de preguntas rápidas. La tabla siguiente proporciona una lista de control para ayudar al evaluador a la evaluación de cada DC. Esta lista formará parte del documento de aspectos comunes (DAC), de modo que las preguntas alcancen un grado de consenso aceptable.

Tabla 75: Preguntas rápidas para la evaluación de las DC con respecto a los CD			
Criterios de decisión	Entradas	Análisis	Salidas
Coherencia	¿Son adecuadas las fuentes de información? ¿Es coherente su grado de detalle con el ámbito del proyecto? ¿Cuál es la relación entre la información empleada y el tipo de actividad? ¿Son coherentes las entradas con las salidas de DC y fases de la EAAI anteriores?	¿Se efectuaron los análisis de forma coherente con DC y fases de la EAAI anteriores? ¿Es adecuada la metodología empleada con la información disponible?	¿Son coherentes las salidas con las entradas y con DC y fases anteriores de la EAAI?
Exhaustividad	¿Se consultaron fuentes de información exhaustivas? ¿Se identificaron los valores ambientales o de sostenibilidad como claves para el proyecto dentro de la fase de orientación?	¿Se ha tomado un enfoque integrado? ¿Se ha considerado un conjunto apropiado de herramientas de análisis para el estudio? ¿Se ha considerado el grupo adecuado de alternativas (incluyendo la opción más sensible al medio ambiente)?	¿Se han integrado todas las implicaciones ambientales de cada decisión? ¿Se han considerado los temas "correctos" (por ejemplo, la sostenibilidad, incluyendo temas de desarrollo social y económico)? ¿Se ha tenido en cuenta en la decisión toda la información generada en las fases previas de la EAAI?
Transparencia	¿Son transparentes las entradas? ¿Es de dominio público el material de apoyo?	¿Cómo se ha tomado esta DC? ¿Son obvios los supuestos utilizados para el análisis? ¿Son obvias las técnicas, modelos y herramientas utilizados?	¿Están disponibles para inspeccionar los informes y las revisiones por expertos? ¿Se ha comunicado de forma clara el resultado de la decisión y cómo se han introducido los puntos de vista de los agentes implicados?
Participación	¿Se ha implicado a	¿Se ha involucrado a	¿Se ha implicado a los

	los agentes adecuados (en el momento y la forma apropiados) para proporcionar información, generar alternativas y definir el ámbito de aplicación?	los agentes adecuados (en tiempo y forma) para interpretar los resultados del análisis? ¿Quién ha participado en esta decisión? ¿Dicha participación es suficiente?	agentes adecuados en las fases de deliberación que condujeron a la decisión final?
Credibilidad	¿Refleja la calidad de la información de entrada el alcance de la decisión y los recursos (tiempo y dinero) disponibles? ¿Están actualizadas las entradas? ¿Se han mencionado las dificultades en la recopilación de información?	¿Se ha utilizado la herramienta o método de análisis apropiado para el nivel de decisión? ¿Refleja la calidad o complejidad del análisis el alcance de la decisión y los recursos (tiempo y dinero) disponibles? ¿Se han considerado de forma completa los riesgos en el análisis, incluyendo los riesgos técnicos y de ejecución tales como los cambios en la gestión del proyecto, dificultades para implicar a los agentes implicados, y otros?	¿Reflejan la fiabilidad y calidad de la decisión sus resultados medioambientales y de sostenibilidad potenciales (oportunidad, transparencia, claridad, implicación, etc.)? ¿Se ha incorporado la incertidumbre en el análisis (por ejemplo, mediante las herramientas adecuadas, tales como análisis de susceptibilidad o de escenarios)? ¿Han sido revisados por expertos los análisis, informes y resultados? ¿Son viables las salidas?

Fuente: Elaboración propia

En el caso de no integrarse los valores IPPC en alguna DC, se intentará subsanar la causa, o bien se justificará su no integración. La realización de esta subsanación deberá implicar a los agentes implicados en la fase correspondiente del procedimiento de evaluación. Todo ello se plasmará en el informe ambiental. La autoridad competente deberá consensuar con el resto de actores implicados qué porcentaje de DC deberán integrar satisfactoriamente los valores IPPC, para evaluar la integración de los valores IPPC en el PTD como válida.

13.6. REDACCIÓN DEL INFORME AMBIENTAL

La redacción del informe ambiental concluye la fase de elaboración de la EAAI. Así, su redacción no comporta elaboraciones o profundizaciones que no estén ya presentes en las diferentes fases de orientación y elaboración de la EAAI, pero requiere que la descripción del proceso responda efectivamente a las exigencias establecidas por los cinco CD, y que dicha descripción sea completada con dos importantes elementos adicionales:

- Las conclusiones sobre la calidad global del PTD, a partir de la evaluación de las DC.
- La propuesta de resolución de la AAI, es decir, el elemento clave para la evaluación ambiental de la fase de seguimiento de la actividad IPPC.

El informe ambiental es la salida última de la fase de elaboración de la EAAI, y es típica de cualquier evaluación. El informe ambiental constará de tres partes diferenciadas, la primera referida a los aspectos ambientales de la actividad IPPC, y la segunda relativa a la calidad del proceso de la EAAI. El informe ambiental finalizará con la propuesta de resolución de la AAI, que el equipo evaluador IPPC realizará. El informe ambiental puede efectuarse al final de la fase de elaboración de la EAAI, aunque es más recomendable ir completándolo a medida que avanza el PTD.

En la primera parte del informe ambiental se sintetizarán los contenidos de todas las decisiones críticas tomadas durante las fases de orientación y elaboración de la EAAI. Ello supone incluir, como mínimo:

- Los objetivos generales del proyecto IPPC y su relación con otros proyectos.
- Los principales aspectos ambientales del proyecto IPPC.
- Los objetivos específicos de protección ambiental del proyecto IPPC.
- Una síntesis de las razones para la elección de las alternativas razonables y una descripción de cómo se ha efectuado su evaluación mediante ANP, incluidas las dificultades para recabar la información requerida.
- Las alegaciones que se hubieran formulado durante los trámites administrativos de información pública y audiencia a interesados, bien sean relativas al proyecto o al documento de aspectos comunes.

El informe ambiental contendrá, en segundo lugar, los resultados de la evaluación de las decisiones críticas con el fin de:

- Extraer conclusiones sobre la calidad global del PTD.
- Identificar aquellas partes del PTD que podrían mejorarse, y hacer recomendaciones para futuras EAAI.
- Identificar cualquier tema realmente significativo para supervisarlo durante la explotación de la actividad IPPC.

Por último, se incluirá la propuesta de resolución de la AAI, que la Comisión de Análisis Ambiental Integrado deberá aprobar más tarde. Los contenidos de la resolución se basarán según lo expuesto en el epígrafe 10.2.3. de esta Tesis, es decir, incluirán principalmente:

- Las medidas previstas para impedir, reducir y compensar de la forma más completa posible, los eventuales efectos negativos en el medio ambiente debidos a la ejecución del proyecto.
- La descripción de las medidas de seguimiento de la actividad IPPC.

Más allá de estos contenidos mínimos es importante destacar otros elementos determinantes para la redacción de este informe:

- El informe ambiental posee una función central como garantía de la transparencia de las decisiones que motivan el proceso de evaluación completo. De él derivan consecuencias directas en términos de claridad, exhaustividad y síntesis de la exposición, en términos de modalidad de acceso por parte del público especializado y no especializado, en cuanto a la eficacia de la información y en términos de garantizar la posibilidad de proponer observaciones y opiniones por parte de los sujetos afectados.
- El informe ambiental debe demostrar una coherencia directa con la fase de orientación, así como con las indicaciones de los informes sectoriales emitidos en las cuestiones ambientales tratadas en esa fase.
- El informe ambiental debe dar cuenta del proceso de participación del público y de los sujetos implicados en las fases de redacción y evaluación de la EAAI, y de los resultados derivados.
- El informe ambiental proporciona las bases para la fase de seguimiento.

14. FASE DE RESOLUCIÓN DE LA EAAI

Una vez redactado el informe ambiental, se convoca la Comisión de Análisis Ambiental Integrado (CAAI), formada por los diversos actores que se hayan identificado como implicados en la fase de orientación de la EAAI, y cuyo cometido será la aprobación de la resolución de la AAI.

Es fundamental que el informe ambiental se ponga disposición de todos los integrantes de la CAAI, antes de que ésta se reúna. Una forma muy participativa de efectuar esto es mediante la creación de foros/grupos de trabajo por internet (Google, Wordpress, Yahoo, ...), que permite la inserción de los documentos generados (análisis, evaluaciones, actas de reunión, etc.) durante la EAAI, así como plantear en tiempo real todos aquellos observaciones, comentarios, opiniones y preguntas que deseen efectuar los actores.

Corresponde a la administración responsable de la EAAI asumir activamente comportamientos tales que ofrezcan las condiciones para que público y autoridades puedan expresar su opinión. Esto conlleva la definición y la publicidad acerca de:

- La modalidad de acceso a las informaciones y a los documentos de la EAAI.
- Las modalidades y los plazos para la recepción de las observaciones.
- Las modalidades de publicación de las opiniones y de las observaciones recibidas.
- Las iniciativas de presentación del informe ambiental y de debate que acompañarán la fase de resolución.

Cuando se resuelve la AAI para una actividad IPPC, se opta por un determinado nivel de consenso. El máximo consenso, es decir, el acuerdo entre los intereses económicos, sociales y ambientales que condiciona el proyecto IPPC, representa el nivel máximo de sostenibilidad en las condiciones dadas.

Este consenso se logrará mediante la convocatoria de la Comisión de Análisis Ambiental Integrado. La propuesta metodológica de EAAI modifica poco su funcionamiento respecto de la EA-IPPC:

- Sigue empleando la discusión como herramienta central para la toma de decisiones.

- Se añade la metodología ANP para la elección de aquellas MTD que tengan una fuerte repercusión sobre el entorno y el funcionamiento de la instalación IPPC.

El resultado final de esta fase será la resolución de la Autorización Ambiental Integrada, que contendrá todas las medidas ambientales imprescindibles para poner en marcha y explotar la instalación IPPC, y que se publicará en el Diario Oficial de la Comunidad Autónoma. De esta forma se integra al público también en la fase de resolución de la EAAI.

15. FASE DE SEGUIMIENTO DE LA EAAI

Por norma, el esfuerzo de la EAAI se concentra en las tres fases precedentes, pero, desde el punto de vista ambiental, el seguimiento de la actividad IPPC es, de hecho, la fase más importante, ya que justamente en esta fase se manifiesta la eficacia y la utilidad real del esfuerzo y del procedimiento de Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada desarrollado.

Durante el seguimiento de la EAAI, son relevantes la verificación del grado de cumplimiento de los objetivos específicos y la eventual determinación de modificar las alternativas en el caso que estos objetivos no sean alcanzados. El seguimiento ambiental de la actividad IPPC es de vital importancia para llevar a cabo una evaluación final de los resultados prácticos obtenidos que permita no repetir los mismos errores en nuevas resoluciones de AAI y sus posteriores renovaciones.

La fase de seguimiento estará centrada en determinar si se han seguido las condiciones reflejadas en la AAI, especialmente en la consecución de los VLE. Cuando el proceso se desvíe de lo establecido en la resolución, el evaluador identificará las razones por las que esto ha ocurrido y con qué consecuencias ambientales. En el caso de que los efectos ambientales fueran sensiblemente diferentes de los previstos, el seguimiento tiene que proveer acciones correctoras y, si se da el caso, proceder a una revisión de la AAI.

Para detectar las posibles desviaciones el equipo evaluador analizará los resultados del control periódico de la actividad IPPC. El control periódico tiene una doble función:

- Suministrar las informaciones necesarias para evaluar los efectos ambientales de las acciones del proyecto sobre el terreno, lo que permite comprobar si las acciones emprendidas pueden, efectivamente, conseguir las metas de calidad ambiental que la EAAI se ha puesto.
- Permitir determinar rápidamente las medidas que eventualmente podrían ser necesarias.

A través de las medidas correctoras necesarias, el impacto ambiental de la actividad IPPC se reconducirá dentro los límites que se establecieron en la resolución de la AAI. La metodología para establecer las medidas correctoras

será análoga a la empleada para la evaluación de las alternativas finales durante la fase de elaboración de la EAAI.

El control periódico consiste en el seguimiento de las variables ambientales relevantes desde la concesión de la AAI hasta su renovación 8 años después, haciendo referencia a los indicadores ambientales definidos. Desde este punto de vista, la fase de seguimiento puede ser considerada como una evaluación de los valores para cada indicador ambiental y, a continuación, se decidirá si acompañar o no la elaboración de nuevas líneas de acción.

Una posible estructura del sistema de seguimiento queda representada en el siguiente esquema.

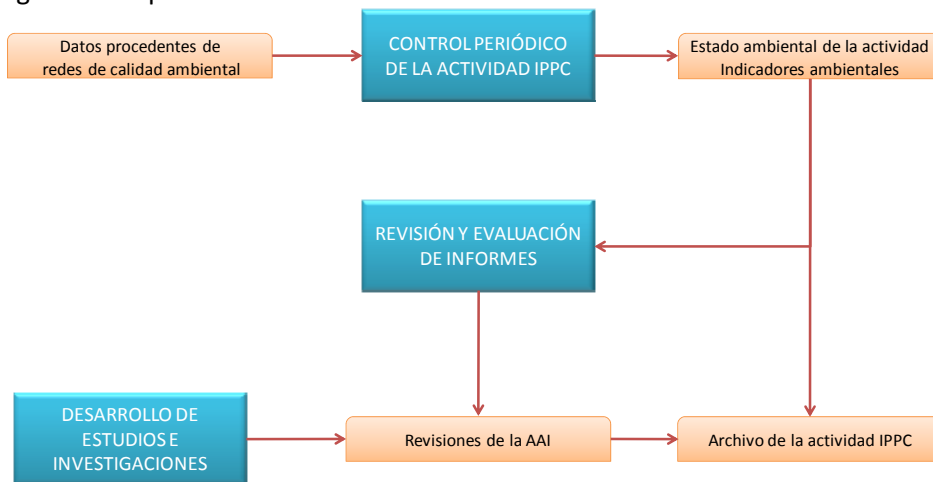


Figura 52: Fase de seguimiento de la EAAI
Fuente: Elaboración propia

El sistema de seguimiento debe basarse en el cumplimiento de las siguientes funciones:

- Controles periódicos de la actividad y transmisión de los informes de control correspondientes.
- Revisión y evaluación de los informes.
- Desarrollo de estudios e investigaciones.

La primera función comprende las actuaciones necesarias para la gestión de los controles periódico de la actividad y para el cálculo de las variaciones de los indicadores ambientales. La segunda función tiene el cometido de evaluar la

evolución de los indicadores, de actualizar el informe ambiental y de proponer las revisiones eventuales de la AAI. La tercera cumple con el cometido de desarrollar el conocimiento del sistema mediante nuevos estudios e investigaciones. Estas funciones las pueden desarrollar el mismo órgano ambiental que concede la AAI.

La actividad de evaluación de los informes de control cumple también con la importante función de supervisar la evolución de la actividad IPPC. El archivo de la actividad estará constituido tanto por textos de los diferentes informes de control y evaluación, como por el condicionado de la AAI que debe controlarse.

Efectivamente, cada vez que cambian los valores de los indicadores o las intervenciones previstas, la información antigua no se elimina, sino que se guarda en el archivo de la actividad IPPC. La función de este archivo es importante, puesto que la actividad IPPC, como gran parte de las actividades humanas, se configura como un proceso de aprendizaje que se produce también gracias a los errores (errores de previsión, de evaluación, de elección política, etc.). Igualmente importante es el desarrollo del conocimiento a través de estudios e investigaciones sobre temas ambientales nuevos.

Los informes de control deberían representar los documentos que la administración ambiental competente pone a disposición para consulta pública. La estructura del contenido debe estar organizada tal que refleje:

- Los indicadores ambientales seleccionados con su periodicidad de control correspondiente.
- El área de control asociada a cada indicador.
- El esquema de control adoptado (disposición de los puntos, fuentes de datos, metodologías empleadas, referencias legislativas, etc.) y de la periodicidad de adquisición de los datos.
- Las dificultades/problemáticas encontradas durante la ejecución de los controles.
- Las variaciones producidas en los valores de los indicadores, con un análisis cuidadoso de los datos y la interpretación de las causas que han dado origen a un determinado fenómeno.
- Las posibles modificaciones de la actividad para limitar los eventuales efectos negativos de la propia actividad.
- Los procedimientos para el control de calidad adoptados.

El organismo ambiental competente define la periodicidad de los controles de monitorización dentro de los correspondientes apartados de la resolución de la AAI. La periodicidad dependerá de los indicadores seleccionados.

Para la consolidación y asentamiento del proceso de la EAAI, hace falta la difusión, de los datos medidos. Esta función queda garantizada mediante el PRTR.

Los instrumentos a disposición de los controles periódicos son múltiples y dependen de la variable objetivo. Pueden distinguirse las siguientes tipologías de instrumentos:

- Los instrumentos con los que se realizan mediciones y tomas de muestras, que deben ser conformes a los estándares internacionales y garantizar una buena fiabilidad en los valores y la continuidad en la medición.
- Los instrumentos con los que se archivan los datos de los controles: los catálogos y las bases de datos.
- Los instrumentos de visualización de la información asociada a los controles: los GIS son actualmente el instrumento más utilizado para producir mapas temáticos aptos para analizar dónde se encuentran los equipos de control, qué datos están disponibles para cada uno de ellos, etc., así como la distribución en el plano de los resultados.
- Los instrumentos para el análisis estadístico de los datos, constituidos por numerosos paquetes de software que permiten la visualización de los indicios estadísticos sintéticos referidos a una serie de datos.

Todos los instrumentos anteriores requieren de la comprobación y actualización continua de los indicadores definidos en la fase de elaboración de la EAAI. En los territorios europeo, nacional y regional, existen múltiples redes de calidad ambiental para controlar los principales parámetros ambientales. El uso de las tecnologías de la información y la comunicación como potente medio de información, de comunicación y de transparencia pública, se impone como una consecuencia necesaria.

16. APORTACIONES ORIGINALES DE LA TESIS DOCTORAL

El desarrollo de esta Tesis responde a la ausencia, por parte de las autoridades competentes, de una metodología específica para la evaluación ambiental de los proyectos y actividades sometidos a la normativa IPPC.

La propuesta presentada en esta Tesis, en su conjunto, constituye un valor añadido para la autoridad competente que otorga la Autorización Ambiental Integrada, en tanto que optimiza su labor evaluadora, y representa un instrumento potencial de sostenibilidad para el medio ambiente y, concretamente, para las actividades industriales IPPC. Además, la propuesta metodológica constituye una innovación en sí, ya que no existen antecedentes de propuestas semejantes en el ámbito de la evaluación ambiental de proyectos IPPC.

En este sentido, se ha formulado una propuesta metodológica nueva que, además, hace diversas aportaciones relacionadas con los objetivos específicos definidos en esta Tesis, tal y como en este apartado se procede a explicar.

OBJETIVO ESPECÍFICO Nº 1

El objetivo específico nº 1 es garantizar la incorporación de los valores sustantivos IPPC durante el proceso de tomas de decisiones asociado al procedimiento administrativo de la AAI.

La existencia de múltiples escenarios, criterios y actores durante la evaluación ambiental de los proyectos y actividades IPPC lleva a la consideración conjunta de aspectos tangibles e intangibles, de valores numéricos y simbólicos, de procedimientos analíticos y simbólicos, lo que complica notablemente la integración de los valores sustantivos IPPC.

Por otro lado, se ha visto que la EAE y la EIA son capaces de mejorar la integración del interés ambiental en los procesos de planificación, ayudando, por lo tanto, a implementar el desarrollo sostenible desde las políticas hasta los proyectos. Sin embargo, es necesario un nuevo marco para la evaluación ambiental de los proyectos IPPC (EA-IPPC), con énfasis en la sostenibilidad, que contribuya eficaz y metodológicamente a una integración ambiental en las

decisiones que afectan a las actividades y proyectos IPPC, y que supere las deficiencias de la EA-IPPC expuestas en el epígrafe de “*Limitaciones clave de la EA-IPPC*”.

En este sentido, la propuesta metodológica de EAAI se ha basado en la aplicación de conceptos incluidos en los procedimientos administrativos de la EAE, en tanto que se centra en la incorporación de los valores ambientales durante todo el PTD, y en los de la EIA, en tanto que se trata de una evaluación ambiental aplicada al ámbito de los proyectos.

Los valores sustantivos IPPC se corresponden con los valores ambientales de prevención y control integrados de la contaminación (incluidos los valores de seguridad y salud de las personas), así como los valores de participación pública. En el epígrafe de “*Definiciones y conceptos*” referente a la evaluación ambiental, se vio que una evaluación ambiental centrada exclusivamente en la prevención de los impactos ambientales no asegura la integración total de los valores a lo largo del proceso de toma de decisiones.

La atención de la propuesta metodológica se ha centrado, por tanto, en el proceso de la evaluación de principio a fin, y no solamente en el producto final de la misma (la resolución de la AAI). Por ello, la EAAI se inicia desde las primeras decisiones tomadas en relación con los proyectos IPPC, y se prolonga más allá de la resolución de la AAI, pues continua durante la fase de seguimiento de la actividad IPPC. En definitiva, se ha desarrollado una EAAI cuyas fases son paralelas al ciclo de vida del proyecto IPPC: orientación, elaboración, resolución y seguimiento. Esto permite una interacción mutua entre la orientación/elaboración del proyecto y su evaluación, mediante la cual ambas tareas saldrán beneficiadas (enfoque proactivo de la evaluación).

En la revisión de las “*Teorías de decisión*” que habitualmente se aplican durante las evaluaciones ambientales, se apuntó que un PTD real nunca puede ser puramente racional, sino que el equipo evaluador debe asegurar que un conjunto de criterios se aplique al proceso de toma de decisiones. Esto se define como una aplicación del concepto de racionalidad procedimental multicriterio, la cual se caracteriza, además, por ser muy flexible y adaptarse con facilidad a las diferentes metodologías de evaluación ambiental. En esta Tesis, se ha aplicado la teoría de racionalidad procedimental multicriterio a la evaluación ambiental de proyectos IPPC, cuyas características permiten adaptarse a la flexibilidad del enfoque proactivo citado.

Para aplicar la racionalidad procedimental multicriterio, en la EAAI se han efectuado las siguientes tareas:

- Descripción de las etapas del proceso de toma de decisiones (PTD). La Tesis aporta una descripción exhaustiva de las tareas que comprende cada una de las 11 etapas identificadas en el PTD, y que están distribuidas entre las 4 fases citadas de la EAAI. Las 11 etapas son, por orden: análisis del contexto, análisis preliminar de sostenibilidad, análisis de actores implicados, determinación de los objetivos generales, construcción de las alternativas, evaluación de las alternativas, identificación de las decisiones críticas, evaluación de las decisiones críticas, redacción del informe ambiental, resolución de la AAI y seguimiento de la AAI.
- Se han identificado las decisiones críticas que contiene cada etapa del PTD de la EAAI, que son aquellas que tienen repercusiones ambientales importantes. Se identificaron un total de 25 decisiones críticas. Se han descrito las entradas, las metodologías de análisis empleadas y las salidas procedentes de cada decisión crítica.
- Se han propuesto cinco criterios de decisión, basados en los valores éticos sociales y ambientales.
- Se ha propuesto una metodología para la verificación de la integración de los valores sustantivos IPPC se hará sobre cada una de las decisiones críticas, mediante la técnica de decisión multicriterio AHP.

OBJETIVO ESPECÍFICO Nº 2

El objetivo específico nº 2 de la EAAI es legitimar socialmente la toma de decisiones durante la evaluación de las actividades IPPC, de forma que se tenga en cuenta las opiniones de todos los agentes implicados que intervienen. En especial, la EAAI pretende contribuir a fomentar la participación pública en la toma de decisiones medioambientales durante la EA-IPPC.

Como se ha explicado en relación al objetivo específico nº 1, la EAAI mejora la calidad integral del proceso de toma de decisiones, dotando de rigor científico a cada una de las decisiones críticas tomadas, mediante la aplicación de la teoría de racionalidad procedimental multicriterio, el cual combina el soporte metodológico de la racionalidad procedimental con el potencial operativo y calculista de las técnicas de decisión multicriterio.

En consecuencia, la EAAI aplica esta teoría a través de la verificación de cinco criterios de decisión (CD), mediante la técnica de decisión multicriterio AHP. Estos cinco CD son normas de decisión, desarrolladas socialmente para legitimar un proceso público de toma de decisiones. Los cinco CD propuestos en esta Tesis son:

- Coherencia (relativo a la concordancia entre el contexto del proyecto, sus objetivos y las alternativas seleccionadas)
- Exhaustividad (relativo al alcance de los valores sustantivos IPPC que se cubren en cada momento)
- Transparencia (relativo a la forma en la que se ha llevado a cabo el análisis y se ha tenido en cuenta la información ambiental)
- Participación (relativo a la inclusión de aquellos individuos u organizaciones relevantes que puedan expresar diferentes puntos de vista sobre las entradas, el análisis o las salidas de una decisión tomadas en el PTD)
- Credibilidad (relativo al rigor, solidez y consistencia de las entradas, el análisis o las salidas de cada paso en el PTD)

Para legitimar socialmente el PTD de la EAAI, en esta Tesis se ha verificado la aplicación de estos cinco CD o, más específicamente, evaluar mediante AHP todas las decisiones críticas identificadas. También se ha propuesto una serie de preguntas rápidas relacionadas con la aplicación de cada criterio de decisión, de forma que el equipo evaluador disponga de una ayuda adicional a la hora de evaluar las decisiones críticas. Los resultados de esta evaluación se recogerán en la redacción del informe ambiental, con la finalidad de sacar conclusiones y hacer recomendaciones sobre cualquier paso en el PTD. El informe ambiental también servirá como base para las futuras renovaciones de la AAI.

Tal y como se ha expuesto en el epígrafe de "*Definición de valores sustantivos IPPC*", existen numerosas deficiencias relacionadas con la participación pública durante la EA-IPPC, y que fueron destacadas en el documento final del grupo de trabajo IPPC del CONAMA 9. Este documento final destaca, fundamentalmente:

- La necesidad de fomentar los procedimientos participativos, tanto de los trabajadores en la adopción de la MTD, como de la sociedad, en el proceso de concesión de la AAI.

- Se debe incrementar y mejorar la información pública disponible sobre el proceso IPPC, así como la forma y el momento en la que está ha sido difundida. Es necesario que las administraciones públicas desarrollen adecuados instrumentos para proporcionar esta información en tiempo y de la forma más completa posible.
- La implicación de los trabajadores de las empresas IPPC en las tareas ambientales permitirá una mayor eficacia y acierto en la determinación de aspectos ambientales, así como en la búsqueda de soluciones que redunden en mejoras en las condiciones de trabajo.

Con el objetivo de resolver esta problemática, y como gran novedad de la EAAI, se ha propuesto elaborar un documento que contenga aquellos aspectos comunes a la EAAI de todos los proyectos IPPC: metodología general, fases del PTD, criterios de decisión, decisiones críticas, herramientas de decisión, criterios de evaluación, etc. Este documento de aspectos comunes (DAC) se pondría a disposición de los actores implicados en la EAAI (al inicio de la evaluación) y el público interesado (publicación en la web del organismo competente), con el objetivo de ser discutido y mejorado permanentemente. Como consecuencia, la autoridad competente debería establecer un procedimiento de participación pública, mediante el cual se podrían consensuar modificaciones del DAC.

El DAC ayuda también a legitimar socialmente el proceso de toma de decisiones asociadas a la EAAI, al tiempo que supondría un incremento de los escasos instrumentos de democracia participativa existentes, en la actualidad, a disposición de la ciudadanía.

La propuesta de EAAI ha tenido en cuenta los resultados procedentes de las actividades administrativas que actualmente se llevan a cabo relacionadas con la participación pública. Las alegaciones del público interesado, procedentes del trámite de información pública del proyecto IPPC, constituyen un elemento de entrada en la decisión crítica “5.1- Decisión sobre la elaboración de los informes sectoriales”. Asimismo, las alegaciones del titular de la instalación IPPC, procedentes del trámite de audiencia, constituyen un elemento de entrada en la DC “10.1- Decisión sobre el contenido de la resolución final”.

OBJETIVO ESPECÍFICO Nº 3

Se trata de que la EAAI facilite la aplicación del principio de flexibilidad promovido por la Directiva IPPC y que, por tanto, sirva para mejorar la implementación de esta normativa en la Unión Europea.

En el artículo 9 de la Directiva IPPC, se concreta que los VLE, los parámetros y las medidas técnicas equivalentes se basarán en las mejores técnicas disponibles, sin prescribir la utilización de una técnica o tecnología específica y, tomando en consideración las características técnicas de la instalación de que se trate, su implantación geográfica y las condiciones locales del medio ambiente.

En los antecedentes de la Tesis se expuso cómo la Comisión Europea, desde el año 2007, está discutiendo el contenido de una Propuesta de Directiva Refundida que sustituirá a la actual Directiva IPPC. Un aspecto clave que pretende mejorar dicha Propuesta es la *“aplicación insuficiente y variable de MTD debido a la flexibilidad otorgada a las autoridades por la Directiva IPPC, a las normativas nacionales derivadas y al papel poco claro de los documentos BREF”*, según palabras de la propia Comisión Europea.

Según el documento final del grupo de trabajo IPPC del CONAMA 9 (CONAMA 9, 2008), *“se hace precisa una mayor flexibilidad en el caso de los BREF como elemento de referencia, compatibilizándolo con estudios técnicos específicos que tengan en cuenta las particularidades locales, si es el caso”*. La misma deficiencia se ha detectado a raíz de los análisis del estado de implementación de la Directiva IPPC en la Comunitat Valenciana. La causa principal de esta problemática es que no existe una metodología reconocida, específica y objetiva para la evaluación de MTD, disponible para las autoridades competentes y para las empresas IPPC.

En base a estas consideraciones, en su epígrafe *“Evaluación ambiental de MTD”*, esta Tesis hace una exhaustiva revisión del estado del arte en este ámbito. En primer lugar, se ha constatado que los documentos de referencia de MTD carecen de una evaluación o priorización de las MTD para cada sector IPPC. Debido a las dificultades para caracterizar cuantitativamente las MTD, la metodología de evaluación más práctica no pasa por aplicar los conceptos del análisis de ciclo de vida, sino que debe basarse en las técnicas de decisión multicriterio.

La propuesta de EAAI ha introducido la evaluación de MTD mediante el uso de ANP, debido a las ventajas que conlleva su aplicación, y como desarrollo de la teoría de racionalidad procedimental multicriterio. Se ha desarrollado una metodología nueva que se ha verificado con tres casos prácticos basados en AAI reales. Se han revisado las aplicaciones semejantes en este ámbito, pero no se ha encontrado ninguna relacionada con la evaluación de MTD mediante ANP.

Se ha propuesto una estructura de decisión ANP asociada a este tipo de evaluación, en la que se integran las opiniones del Servicio IPPC, pudiendo también incluir la del público interesado. Para la aplicación de ANP han propuesto siete criterios de evaluación, basados en los criterios del Anexo IV de la Directiva IPPC: consumo de recursos, costes económicos, efectos sobre el agua, efectos sobre la atmósfera, efectos sobre la salud de los trabajadores, eficiencia energética y gestión de residuos.

También se han evaluado los mismos casos prácticos mediante la metodología AHP, con la finalidad de comparar los resultados y su facilidad de aplicación. Para ello, previamente se abordó el estado del arte relacionado con la aplicación de AHP a la evaluación de MTD, concluyendo con la existencia de un solo caso similar (Geldermann y Rentz, 2003), pero con una estructura de decisión y unos criterios de evaluación diferentes. Se ha elaborado una estructura de decisión jerárquica nueva y se han aplicado los mismos criterios de evaluación propuestos para la evaluación mediante ANP, de tal forma que los resultados sean fácilmente comparables.

OBJETIVO ESPECÍFICO Nº 4

Consiste en integrar plenamente la propuesta de EAAI con el procedimiento administrativo de la autorización ambiental integrada, de forma que sea útil y práctica para las distintas administraciones involucradas.

Para ello, en el apartado de *“Análisis de la autorización ambiental integrada”*, se han estudiado a fondo las actividades que integran el procedimiento administrativo y los tiempos asociados a las mismas.

Para la estructuración de la propuesta metodológica de EAAI se ha construido un metamodelo de cuatro fases. Dado que se pretendía que la integración de

la EAAI con el procedimiento administrativo de la AAI fuese plena, eficaz y continua, la EAAI se ha desarrollado análogamente a las cuatro fases principales del ciclo de vida de un proyecto IPPC (orientación, elaboración, resolución y seguimiento). Asimismo, la descripción de las etapas y decisiones críticas identificadas durante el PTD de la EAAI ha tenido en cuenta las actividades administrativas propias del instrumento de AAI. Como resultado de esta integración, la estructura de la EAAI se puede reflejar de la siguiente manera:

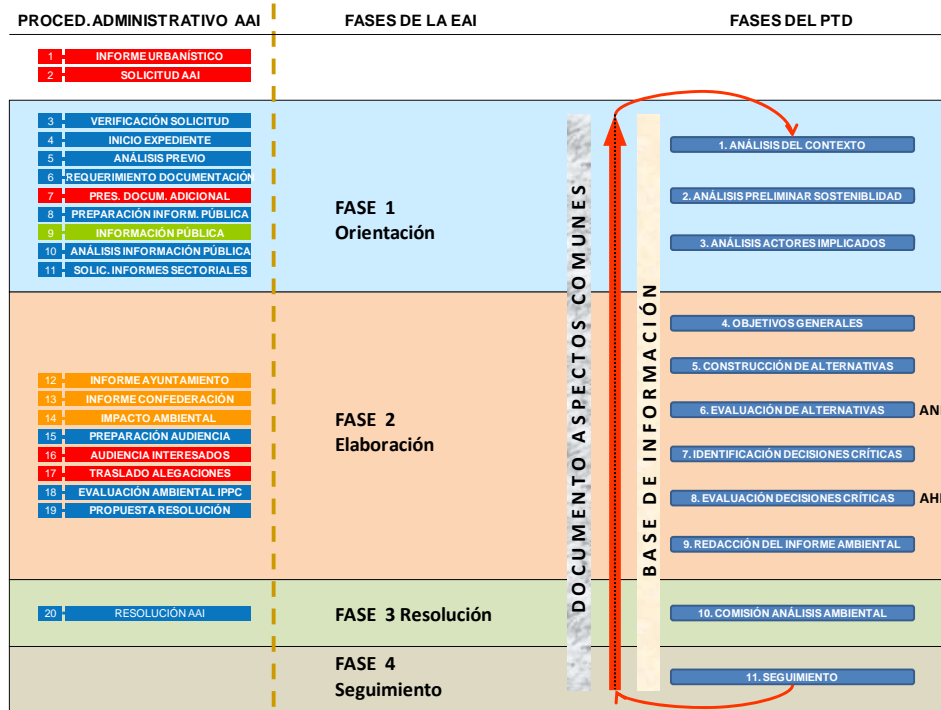


Figura 53: Estructuración de las fases de la Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada

Fuente: Elaboración propia

La figura 53 representa la secuencia de las fases de la EAAI, en la que las once etapas del PTD se integran sistemáticamente con el procedimiento administrativo de la AAI. El hilo que conecta el proceso administrativo de la AAI y las fases de la EAAI, representa la integración entre los dos procesos, necesaria para la orientación de la actividad IPPC hacia la sostenibilidad. Cabe destacar que la propuesta de EAAI no modifica ninguna de las actividades del

procedimiento administrativo actual de la AAI. Al contrario, estas actividades se han tenido en cuenta para la descripción de las 25 decisiones críticas que se han identificado durante el PTD.

Dos elementos cruciales que se han propuesto, y que contribuyen a integrar el procedimiento administrativo de la AAI con la propuesta de EAAI, son la implementación de la Base de Información, y la publicación del Documento de Aspectos Comunes.

Para elaborar y mantener actualizada la Base de Información, sería conveniente que el órgano ambiental competente asignara esa tarea a un equipo de personas. Este equipo recopilaría periódicamente la información más reciente y relacionada con la implementación de la Directiva IPPC. La labor de este equipo estaría enfocada exclusivamente a la EAAI. La base de información estaría compartida por los diversos agentes implicados en la EAAI, sería un elemento común que integraría, pues la evaluación con el procedimiento de AAI. Para una gestión adecuada de la información, la base debe estar fundamentada en los denominados catálogos de fuentes de datos, basados en las nuevas tecnologías, con lo cual se facilitarían enormemente las labores que la EAAI conlleva.

16.1. VERIFICACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA

Para verificar la utilidad de la EAAI, la metodología propuesta ha sido presentada y consultada ante el Servicio IPPC de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Generalitat Valenciana, en julio de 2009. Su respuesta ante la propuesta fue positiva, en tanto que constituye una herramienta útil para mejorar los aspectos mencionados en los objetivos específicos. No obstante, el Servicio IPPC opina que la escasez de recursos generalizada de la administración hace difícil su puesta en marcha. Destaca, en particular, la utilidad de la propuesta en cuanto a la evaluación de MTD.

La estructura de la EAAI también ha sido presentada a expertos del Departamento de Proyectos de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Valencia, relacionados con las técnicas de decisión multicriterio y con la evaluación ambiental. Sus comentarios y sugerencias han sido incorporados a la Tesis.

La Tesis, asimismo, ha sido objeto de la evaluación externa pertinente, tras la cual las revisiones fueron adecuadamente incorporadas.

Se considera que la implantación de la propuesta de EAAI dentro del actual procedimiento administrativo de la AAI supondría diversos cambios, al introducir nuevas herramientas de análisis (de contexto, preliminar de sostenibilidad, descripción del PTD,...) y de evaluación (de las decisiones críticas, de las MTD).

Sin embargo, la propuesta presentada en esta Tesis no se ha podido verificar en un caso real de AAI debido a diversas razones que se abordan a continuación.

Aplicar la propuesta metodológica a un caso real de tramitación de una autorización ambiental integrada conllevaría, principalmente:

- Crear nuevos procesos de consulta pública, relacionados con el Documento de Aspectos Comunes. Disponer de la opinión del público interesado conllevaría un proceso de consulta pública que escapa al ámbito de esta Tesis.
- Serían necesarias nuevas tecnologías de la información, para poder gestionar y utilizar eficazmente la Base de Información propuesta, así como la publicación del DAC.
- Disponer de parte de los recursos humanos del Servicio IPPC de la Comunitat Valenciana, lo cual es realmente difícil de lograr dada su carga de trabajo actual.
- La aplicación de la propuesta sobre un caso de AAI ya concedida tampoco es posible, ya que no existe un sistema de trazabilidad de la información suficientemente completo. Esta opción requeriría, igualmente, de disponer del personal implicado en la EA-IPPC correspondiente.

Conscientes de estos considerables obstáculos, se pensó en verificar parte de la metodología propuesta. Como consecuencia, se ha puesto en práctica la evaluación de las MTD mediante técnicas de decisión multicriterio sobre tres casos reales de AAI concedidas:

- CASO 1: la AAI para un complejo avícola de gallinas de puesta en el término municipal de Terrateig (Valencia), otorgada a la Sociedad Agraria de Transformación nº 3.554 con denominación "La Solaneta"

mediante resolución de 6 de julio de 2006 de la Dirección General de Calidad Ambiental (publicada en el Diario Oficial de la Generalitat Valenciana en fecha 10/08/2006).

- CASO 2: la AAI para una instalación existente de fabricación de revestimientos y pavimentos cerámicos en el término municipal de Almassora (Castellón), otorgada a Pamesa Cerámica S.L. mediante resolución de 18 de diciembre de 2006 de la Dirección General de Calidad Ambiental (publicada en el Diario Oficial de la Generalitat Valenciana en fecha 09/02/2007).
- CASO 3: la AAI para una explotación porcina de producción de lechones en el término municipal de Marines (Valencia), otorgada a Guiporsa S.L. mediante resolución de 28 de abril de 2009 de la Dirección General para el Cambio Climático(publicada en el Diario Oficial de la Generalitat Valenciana en fecha 05/03/2010).

Se ha buscado un aspecto ambiental regulado en cada AAI, y se han identificado 3 MTD relacionadas, procedentes de las Guías de MTD publicadas en la Comunitat Valenciana. Se ha verificado la aplicación innovadora de las técnicas de AHP y ANP, para la evaluación de las tres MTD en cada caso práctico, y se ha establecido un análisis comparativo de ambas técnicas.

17. CONCLUSIONES DE LA TESIS DOCTORAL

La EAAI garantiza sistemáticamente que todos los valores ambientales, los valores de seguridad y salud de las personas, y los valores de participación pública se hayan integrado en todas y cada una de las decisiones críticas tomadas durante la evaluación ambiental de los proyectos y actividades IPPC. Esto se ha logrado ya que la EAAI:

- Evalúa los probables efectos significativos de cada decisión crítica sobre el medio ambiente.
- Identifica, describe y evalúa las alternativas de acuerdo con un conjunto de criterios de decisión.
- Incluye consultas con otras agencias públicas y agentes interesados.
- Utiliza la información ambiental y general adecuada.
- Identifica los objetivos generales y específicos de protección ambiental.
- Define un conjunto de líneas de acción, en coherencia con dichos objetivos.
- Define un sistema de supervisión para la fase de seguimiento de la actividad IPPC.
- Aplica la teoría de racionalidad procedimental multicriterio, la cual permite adoptar un enfoque proactivo de la evaluación ambiental de los proyectos IPPC, lo que refuerza, a su vez, la garantía de integración de los valores sustantivos IPPC.

La EAAI legitima socialmente la toma de decisiones asociadas al procedimiento administrativo de la Autorización Ambiental Integrada, ya que en todas sus decisiones críticas se verifica sistemáticamente la incorporación de los valores sociales éticos y ambientales. La propuesta metodológica no sólo garantiza la participación pública en la toma de decisiones, sino que la opinión pública se integra más eficazmente, mediante la implantación del Documento de Aspectos Comunes (DAC).

La EAAI facilita la implementación del principio de flexibilidad de la Directiva IPPC, en tanto que propone una nueva metodología de evaluación de MTD, que tiene en cuenta las características de la instalación y del medio ambiente que la rodea. Tras la verificación de los casos reales, se constata que la implementación del principio de flexibilidad es más eficaz mediante la evaluación de MTD con ANP. Además, la aplicación de ANP obliga al evaluador

a cuestionarse todas las posibles relaciones e influencias entre criterios y alternativas, lo cual conlleva dar respuesta a cuestiones y aspectos que fácilmente pueden pasar desapercibidos. No obstante, la evaluación de MTD mediante ANP requiere un mayor esfuerzo en términos de opiniones y cálculos, por lo que su uso se recomienda para los casos de decisiones relevantes, como puede ser una gran instalación de combustión.

Respecto a la practicidad de la propuesta de esta Tesis, la EAAI servirá para agilizar la redacción de los informes sectoriales de los organismos participantes, evitando así retrasos contraproducentes. Adicionalmente, facilitará la evaluación de las alternativas construidas durante la fase de elaboración de la EAAI. El hecho que la EAAI sea continua y paralela al ciclo de vida de los proyectos IPPC, junto con la aplicación de los cinco criterios de decisión, obligará a que la información disponible esté permanentemente actualizada, evitando así posibles deficiencias de desfase en el procedimiento administrativo.

Ambos elementos, el DAC y la Base de Información, contribuirán a facilitar y sistematizar la labor de las autoridades competentes para la evaluación de las actividades IPPC, y así poder hacer frente a la escasez habitual de recursos que las administraciones suelen presentar. Especialmente, la Base de Información servirá para disponer de un conocimiento más completo y actual sobre el medio ambiente local, y reducirá el nivel de incertidumbre propio de las evaluaciones ambientales.

El enriquecimiento continuo de la Base de Información procedente del control de las emisiones servirá para adecuar las futuras renovaciones de la AAI, y poder reorientar la actividad hacia la sostenibilidad.

La implantación de la EAAI en las administraciones supondría un esfuerzo inicial considerable para poner en marcha las novedades propuestas. No obstante, dadas las ventajas descritas en los párrafos anteriores, se considera que no sería necesario incrementar las asignaciones de recursos en la administración durante la aplicación continua de la EAAI. Al contrario, el uso de herramientas como la Base de Información y la sistematización del proceso optimizaría las tareas del equipo evaluador. El grado de optimización de la EAAI permitiría limitar la duración del procedimiento administrativo a los 10 meses previstos por la normativa IPPC, con lo cual se incrementaría el ritmo de

ecoinnovación imprescindible para mejorar la competitividad empresarial y hacer frente a las situaciones de crisis.

Por otra parte, la propuesta de EAAI mantiene un destacable grado de flexibilidad, lo que permitiría adaptarse a los procedimientos particulares de cada Comunidad Autónoma. En efecto, tanto la evaluación de las decisiones críticas como de las alternativas de la EAAI no son procedimientos rígidos, sino que el sentido común del equipo evaluador juega un papel fundamental que puede ayudar a facilitar y simplificar dichas evaluaciones.

Todas estas constataciones permiten afirmar que esta Tesis Doctoral ha cumplido su objetivo general de proponer una metodología nueva y completa para la evaluación ambiental de los proyectos y actividades IPPC.

18. FUTUROS DESARROLLOS DE LA TESIS DOCTORAL

Tal y como se ha comentado en la verificación de la propuesta metodológica, existe la necesidad de poner a prueba la propuesta de la EAAI en un proceso completo y real de otorgamiento de AAI. Las herramientas han de asentarse y desarrollarse más y el papel de los pasos debe revisarse, sobretodo en relación con la evaluación de las decisiones críticas. Un aspecto clave que mejoraría con ello es la determinación de los criterios de decisión. Como se vio en las bases de la propuesta de la EAAI, estos CD no pueden derivarse de la teoría, sino que deben ser el resultado de un proceso en el cual todos los agentes interesados descubren qué criterios en la toma de decisiones mejoran la integración de los valores IPPC.

Para poder poner en práctica la metodología, previamente se debe dar a conocer la misma entre las administraciones y los sectores IPPC. En este sentido, la propuesta de EAAI se pretende difundir en el Grupo de Trabajo IPPC del Congreso Nacional de Medio Ambiente CONAMA 10, cuya celebración tendrá lugar en noviembre de 2010. Asimismo, se va a integrar la propuesta dentro de las buenas prácticas que se identificarán en el proyecto europeo MED-IPPC-NET, cuya finalización está prevista para noviembre de 2011.

Por otro lado, se ha iniciado una línea de trabajo, conjuntamente con el Instituto Andaluz de Tecnología, para fomentar el principio de flexibilidad de la Directiva IPPC, a través de la integración de las siguientes metodologías:

- La evaluación de las MTD mediante las técnicas de decisión multicriterio AHP/ANP.
- El establecimiento de los VLE mediante técnicas estadísticas.

Debido a que en muchas ocasiones la disponibilidad de información acerca de las MTD no será total y completa, debido principalmente al carácter innovador de las mismas, el uso de *fuzzy* ANP puede ser de gran utilidad por requerir menos recursos. Por tanto, la introducción de la incertidumbre en la evaluación de las MTD es una línea futura de aplicación que queda también pendiente tras realizar esta Tesis.

Otro potencial desarrollo de la Tesis puede ser aplicar los principios de análisis de ciclo de vida para cuantificar los criterios ambientales propuestos, y disponer de una mejor información a la hora de evaluar las MTD mediante

AHP/ANP. En este sentido, destaca por su originalidad y rigor, la propuesta elaborada por el Instituto Wuppertal para desarrollar productos y servicios ecoinnovadores en siete pasos (Lettenmeier *et al.*, 2009), que pretende aplicar el concepto MIPS (*material inputs per service unit*).

Por otro lado, se considera que se podría usar la propuesta de EAAI para otros tipos de evaluación como la Licencia Ambiental de actividades. El contenido de la resolución para una Licencia Ambiental es mucho menos exigente que para una AAI. Por esta razón, se podría enfocar, de manera simplificada, la propuesta metodológica para poder aplicar sus principales conceptos a las actividades sometidas a este instrumento de intervención ambiental.

Finalmente, fruto de la experiencia acumulada durante la elaboración de esta Tesis, se ha constatado la existencia de argumentos que aconsejan la futura aplicación de la EAAI sobre la elaboración de las guías de MTD y los documentos BREF:

- En primer lugar, la EAAI se caracteriza por focalizar la atención del equipo evaluador en cada decisión crítica del PTD, de forma que se integren adecuadamente los valores sustantivos IPPC. Las decisiones críticas con mayor relevancia ambiental son aquellas asociadas a la secuencia de determinación de objetivos generales – objetivos específicos – alternativas – indicadores. Estas decisiones críticas conllevan una carga de trabajo importante, al tener que analizar numerosas fuentes de información que, como se ha constatado en los últimos años, generalmente excede la capacidad resolutoria de las administraciones competentes para otorgar la AAI. Ello lleva a pensar en que sería más eficiente tomar estas decisiones críticas, no al nivel de cada actividad IPPC, sino a un nivel superior (dentro de la secuencia de políticas – planes – programas – proyectos – procesos – productos) que optimice esta toma de decisiones y sirva de aplicación a las actividades IPPC similares. En este sentido, el proceso de elaboración de las guías de MTD constituye un marco de trabajo adecuado para la propuesta de la EAAI.
- Asimismo, los documentos actuales de referencia de MTD carecen de una evaluación de las MTD propuestas para cada fase del proceso productivo. Una excepción a ello la constituyen las guías de MTD para los sectores avícola y porcino en la Comunitat Valenciana, en las que aparece una priorización subjetiva de las MTD, aunque esta

priorización se efectúa sin seguir ninguna metodología. La evaluación de las MTD según lo que propone esta Tesis, facilitaría la elección de las MTD, tanto a las empresas durante la elaboración del proyecto de AAI, como a las autoridades competentes durante la evaluación ambiental del proyecto. En este sentido, se han verificado las ventajas prácticas de la aplicación de AHP a la evaluación de MTD.

Con la acumulación de la experiencia, se podría llegar a consolidar una Base de Información muy completa sobre la evaluación de MTD en cada categoría IPPC y, consecuentemente, unas guías de MTD adecuadas a las características de la industria y del medio ambiente regional. Con ello, se podría facilitar el objetivo a medio-largo plazo, pretendido por la Comisión Europea, de que las autoridades competentes establezcan obligatoriamente las MTD como prescripción en las resoluciones de AAI. Es decir, aplicar la propuesta de EAAI a los documentos de referencia de MTD garantizaría que la determinación de MTD fuese más objetiva, y que se implementara más eficazmente el principio de flexibilidad de la Directiva IPPC.

19. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACZEL, J. y ROBERTS, F.S., "On the possible merging functions", *Mathematical Social Sciences*, 1989, 17:205-243.
- ACZEL, J. y SAATY, T.L., "Procedures for synthesizing ratio scale judgements", *Journal of Mathematical Psychology*, 1983, 27:93-102.
- AEMA, AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE, *Medio Ambiente en Europa. El Informe Dobris*, Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, 1998.
- ALONSO, M.C., "La nueva regulación de la evaluación de impacto ambiental (Ley 6/2001, de 8 de mayo)", *Justicia Administrativa*, 2002, vol. 14.
- ALTUZARRA, A., MORENO-JIMÉNEZ, J.M. y SALVADOR, M., "Información imprecisa para matrices incompletas en AHP", *Grupo de Decisión Multicriterio de Zaragoza*, 2003.
- ARBEL, A., "Approximate articulation of preference and priority derivation", *European Journal of Operational Research*, 1989, 43:317-326.
- ARSLAN, M.C., CATAY, B. y BUDAK, E., "Decision support system for machine tool selection", en *Proceedings of the Second International Conference on Responsive Manufacturing*, 2002, p. 752-757, Universidad de Gaziantep, Turquía.
- ARTOLA, M., "Análisis de las implicaciones de la Directiva 96/61 de prevención y control integrados de la contaminación", *Institute for International Research*, 2002.
- AYAG, Z. y OZDEMIR R.G., "A fuzzy AHP approach to evaluating machine tool alternatives", *Journal of Intelligent Manufacturing*, 2006, 17:179-190.
- BANAR, M., MURAT, B. *et al.*, "Choosing a municipal landfill site by analytical network process", *Environmental Geology*, 2007, 52:474-751.
- BAUCELLS, J. y VERNET, J., *La prevención y el control integrados de la contaminación*, Madrid-Barcelona: Marcial Pons, 2004.
- BENSON, J.F., "What's the alternative?", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 2003, 21(4):261-266.
- BERGER, J.O., "Statistical decision theory and bayesian analysis", 1985, *Springer Verlag*.
- BERNARDO, J.M. y SMITH, A.F.M., "Bayesian Theory", 1994, Wiley.
- BROWN, A.L. y THERIVEL, R., "Principles to guide the development of strategic environmental assessment methodology", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 2000, 18(3):183-189.

- CARATTI, P.; DALKMANN, H. y JILIBERTO, R., *Evaluación ambiental estratégica analítica*, eds. R. Escribano y R. Jiliberto, Madrid: Fundación Conde del Valle de Salazar, 2006.
- CARSON, E., *Silent Spring*, London: Hamilton, 1962.
- CHAN, F.T.S., IP, R.W.L. y LAU, H., "Integration of expert system with analytic hierarchy process for the design of material handling equipment selection system", *Journal of Materials Processing Technology*, 2001, 116:137-145.
- CHANG, C., WU, C. *et al.*, "An application of AHP and sensitivity analysis for selecting the best slicing machine", *Computers & Industrial Engineering*, 2007, 52:297-307.
- CHATZIMOURATIDIS, A.I. y PILAVACHI, P.A., "Multicriteria evaluation of power plants impact on the living standard using the analytical hierarchy process", *Energy policy*, 2008, 36:1074-1089.
- CHEN, M.A., "Heuristic for solving manufacturing process and equipment selection problems", *International Journal of Production Research*, 1999, 37:359-374.
- CHEN, Z., LI, H. y WONG, C.T.C., "Environmental Planning: analytic network process model for environmentally conscious construction planning", *Journal of Construction Engineering and Management*, 2005, 131:1(92).
- CLARK, R., "Making EIA count in decision-making", en M. Partidário y R. Clark (eds.), *Perspectives on SEA*, Florida: Lewis Publishers/CRC Press LLC, p. 15-27, 2000.
- COMISIÓN EUROPEA, *First EPER Review Report*, Comisión Europea, junio 2004.
- COMISIÓN EUROPEA, *Guidance document for the implementation of the European PRTR*, diciembre 2005.
- CONAMA 9, "Análisis y perspectivas de la IPPC. Documento final", Grupo de trabajo GT-IPPC, *IX Congreso Nacional del Medio Ambiente, del 1 al 5 de diciembre de 2008*, Madrid.
- CONESA, V., *Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental*, Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1995.
- CONTRERAS, F., HANAOKI, K. *et al.*, "Application of analytical hierarchy process to analyze stakeholders preferences for municipal solid waste management plans", *Resources, Conservation and Recycling*, 2008, 52: 979-991.
- CONSEJO DE EUROPA, *Towards Sustainability: Eco-Efficient Economy in the context of the post 2010 Lisbon Agenda and the EU Sustainable Development Strategy*, 2968th ENVIRONMENT Council meeting, Luxembourg, 2009.

- DAĞDEVIREN, M., "Decision making in equipment selection: an integrated approach with AHP and PROMETHEE", *Journal of Intelligent Manufacturing*, 2008, 19:397-406.
- DAĞDEVIREN, M. y ERASLAN, E., "Priority determination of strategic energy policies in Turkey using Analytic Network Process (ANP) with group decision making", *International Journal of Energy Research*, 2008, 32:1047-1057.
- DEY, P.K. y RAMCHARAN, E.K., "Analytical hierarchy process helps select site for limestone quarry expansion in Barbados", *Journal of Environmental Management*, 2008, 88:1384- 1395.
- DOMÍNGUEZ, J., *La prevención y control integrado de la contaminación*, Madrid: Montecorvo, 2003.
- DUNN, W., *Public Policy Analysis: an introduction*, 2ª edición, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1994.
- ETIZIONI, A. (ed.), *Complex organizations: a sociological reader*, Nueva York: Holt, Rinehart & Wilson, 1966.
- ETIZIONI, A., "Mixed scanning: a third approach to decision-making", *Public Administration Review*, 1967, 27(5):385-392.
- ERDOĞMUŞ, Ş., ARAS, H. y KOÇ, E., "Evaluation of alternative fuels for residential heating in Turkey using analytical network process (ANP) with group decision-making", *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 2006, 10:269-279.
- ESCOBAR, M. T. y MORENO-JIMÉNEZ, J. M., "Problemas de gran tamaño en el proceso analítico jerárquico", *Estudios de Economía Aplicada*, 1997, 8:25-40.
- ESCOBAR, M. T. y MORENO-JIMÉNEZ, J. M., "Reciprocal distributions in the Analytic Hierarchy Process", *European Journal of Operational Research*, 2000, 123:154-174.
- ESCOBAR, M.T. y MORENO-JIMÉNEZ, J.M., "Aggregation of individual Preference structures in AHP-Group Decision Making", *Group Decision and Negotiation*, 2007, 16:287-301.
- FERRER, A., "Situación actual del proceso de implementación y aplicación de la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (LPCIC)", comunicación técnica en *VIII Congreso Nacional del Medio Ambiente, del 27 de noviembre al 1 de diciembre de 2006*.
- FISHBURN, P.C., "Multiperson decision making: a selective review", capítulo 1 en J. Kacprzyk y M Fedrizzi (eds.), *Multiperson decision making using fuzzy sets and possibility theory*, 3-27, Netherlands: Academic Publishers, 1990.

- FUENTES, F., *El nuevo régimen de licencias en la Directiva 96/61 sobre prevención y control integrado de la contaminación*, Granada: Comares, 1999.
- FUSCO, L. y DE TORO, P., "Integrated spatial assessment: a multi-criteria approach to sustainable development of cultural and environmental heritage in San Marco dei Cavoti, Italy", *Central European Journal of Operations Research*, 2007, 15:281-299.
- GARBELLI, P. *et al.*, *Guía de Evaluación Ambiental de Planes y Programas (ENPLAN)*, Milán: Arti Grafiche Fiorin, 2004.
- GARCÍA-MELÓN, M., FERRÍS-OÑATE, J. *et al.*, "Farmland appraisal on the analytic network process", *J Glob Optim*, 2008, 42:143-155.
- GARMENDIA, A., SALVADOR, A., CRESPO, C. y GARMENDIA, L., *Evaluación de impacto ambiental*, Madrid: Pearson Educación, S.A., 2005.
- GELDERMANN, J. y RENTZ, O., "Integrated technique assessment with imprecise information as a support for the determination of best available techniques (BAT)", *OR Spektrum*, 2001, 23:137-157.
- GELDERMANN, J. RENTZ, O. y ZHANG, K., "Multi-criteria group decision support for integrated technique assessment", www.unitus.it, 2003.
- GELDERMANN, J. y RENTZ, O., "The reference installation approach for the techno-economic assessment of emission abatement options and the determination of BAT according the IPPC-directive", *Journal of Cleaner Production*, 2004, 12:389-402.
- GEORGOPOULOU, E., MIRASGEDIS, S. *et al.*, "A decision-aid framework to provide guidance for the enhanced use of best available techniques in industry", *Environmental Management*, 2007, 40:413-429.
- GINER, G. y NICLÓS, J., "Evaluación ambiental integrada en la prevención y control de la contaminación", comunicación técnica en *VIII Congreso Nacional del Medio Ambiente, del 27 de noviembre al 1 de diciembre de 2006*, Madrid.
- GINER, G. y NICLÓS, J., "Propuesta metodológica para la evaluación ambiental de los proyectos IPPC". Comunicación oral en: *XII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. Zaragoza, 9, 10 y 11 de julio de 2008. Actas: medioambiente*. DVD con ISBN: 978-84-936430-3-4, 2008.
- GREEN, H. y SHAPIRO, I., *Pathologies of rational choice: a critique of applications in political science*, New Haven: Yale UP, 1992.
- GREGORY, R., "Using stakeholder values to make smarter environmental decisions", *Environment*, 2000, 42:34-44.

- GÓMEZ OREA, D., *Evaluación del Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental*, Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1999.
- GÓMEZ OREA, D., *Evaluación ambiental estratégica. Un instrumento para integrar el medio ambiente en la elaboración de planes y programas*, Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2007.
- GOURAN, D.S. *et al.*, "The evolution and current status of the functional perspective on communication in decision-making and problem-solving Groups", en S. A. Deetz (Ed.), *Communication Yearbook 16*, Newbury Park, California: SAGE Publications, Inc., 1993, p. 573-600.
- GUZZO, R.A., SALAS, E. *et al.*, "Team effectiveness and decision making in organizations", *Jossey-Bass Inc.*, 1995, San Francisco, CA.
- HAMMOND, R.; KEENEY, L. y RAIFFA, H., *Smart choices: a practical guide to make better decisions*, Boston: Harvard Business School Press, 1999.
- HARKER, P. T., "The incomplete pairwise comparisons in the analytic hierarchy process", *Mathematical Modelling*, 1987, 9:837-848.
- HERMANN, B.G., KROEZE, C. y JAWJIT, W., "Assessing environmental performance by combining life cycle assessment, multi-criteria analysis and environmental performance indicators", *Journal of Cleaner Production*, 2007, 15:1787-1796.
- HERTWICH, E.G., PEASE, W.S. *et al.*, "Evaluating the environmental impact of products and production processes: a comparison of six methods", *The Science of the Total Environment*, 1997, 196:13-29.
- HIROKAWA, R.Y. y SCHEERHORN, D.R., "Communication in faulty group decision-making", en R.Y. Hirokawa y M. Scott Poole (eds.), *Communication and group decision-making*, Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc., 1986, p. 63-80.
- INSTITUTO MEDITERRÁNEO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (IMEDES), *Empresa, tecnología y medio ambiente. La aplicación de la norma IPPC en la Comunidad Valenciana*, Barcelona: Fundación Gas Natural, 2009.
- JIA, X., HAN, F. y TAN, X., "Integrated environmental performance assessment of chemical processes", *Computers and Chemical Engineering*, 2004, 29:243-247.
- KEENEY, R. y RAIFFA, H., *Decisions with multiple objectives*, Nueva York: Cambridge UP, 1993.
- KEMP, R. y FOXON, T., *Eco-innovation from an innovation dynamics perspective*, Proyecto europeo Measuring Eco-innovation, entregable 1, 2007.

- KLEINDORFER, P.; KUNREUTER, H. y SCHOEMAKER, P., *Decision sciences: an integrative perspective*, Nueva York, Cambridge UP, 1993.
- KULAK, O., DURMUSOGLU, M.B. y KAHRAMAN, C., "Fuzzy multriattribute equipment selection based on information axiom", *Journal of Material Processing technology*, 2005, 169:337-345.
- LETTENMEIER, M., ROHN, H., LIEDTKE, C. y SCHMIDT-BLEEK, F., "Resource productivity in 7 steps. How to develop eco-innovative products and services and improve their material footprint", *Wuppertal Spezial*, 2009, 41.
- LEVI, J.K. y TAJI, K., "Group decision support for hazard planning and emergency management: a Group Analytic Network Process (GANP) approach", *Mathematical and Computer Modeling*, 2007, 46:906-917.
- LIN, Z.C. y YANG, C.B., "Evaluation of machine selection by the AHP method", *Journal of Materials Processing Technology*, 1996, 57:253-258.
- LÓPEZ, B. y RUIZ DE APODACA, A., *La Autorización Ambiental Integrada. Estudio sistemático de la Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación*, Madrid: Civitas, 2002.
- NOOTEBOOM, S., "Environmental assessment of strategic decisions and project decisions. Interactions and benefits", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 2000, 18(2):151-160.
- MARTÍ, X. y SALA, P., "El proyecto ENPLAN: una base firme para la aplicación de la Directiva 2001/42/CE de evaluación ambiental de planes y programas", comunicación técnica en *VII Congreso Nacional del Medio Ambiente, 22 al 26 de noviembre de 2004*, Madrid.
- MERGIAS, I., MOUSTAKAS, K., PAPADOPOULOS, A. y LOIZIDOU, M., "Multi-criteria decision aid approach for the selection of the best compromise management scheme for ELVs: The case of Cyprus", *Journal of Hazardous Materials*, 2007, 147: 706–717.
- MIKHAILOV, L. y SINGH, M.G., "Fuzzy analytical network process and its application to the development of decision support systems", *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics-Part C: Applications and Reviews*, 2003, vol. 33 (1).
- MILLER, G.J., "Decision Making" en J. Rabin; S. Humes y B. Morgan (eds.), *Managing Administration*, Nueva York: Marcel Dekker, 1984.
- MONSUUR, H., "An intrinsic consistency threshold for reciprocal matrix", *European Journal of Operational Research*, 1996, 96:387-391.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M. y VARGAS, L.G., "A probabilistic study of preference structures in the analytic hierarchy process with interval judgments", *Mathematical Computer Modelling*, 1993, 17(4/5):73–81.

- MORENO-JIMÉNEZ, J. M., "Priorización y Toma de Decisiones Ambientales", *Actas del I Encuentro Iberoamericano de Evaluación y Decisión Multicriterio*, 1997, Santiago de Chile.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M., AGUARÓN, J. y ESCOBAR, M.T., "Metodología científica en valoración y selección ambiental", *Pesquisa Operacional*, 2001, 21 (1):1-16.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M., "El Proceso Analítico Jerárquico. Fundamentos. Metodología y aplicaciones", en Caballero, R. y Fernández, G.M., "Toma de decisiones con criterios múltiples", *RECT@ Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA*, 2002, Serie Monografías nº 1, 21-53.
- MORRIS, P. y THERIVEL, R., *Methods of environmental impact assessment*, Londres: UCL, 1995.
- NICHOLAS, M.J., CLIFT, R. *et al.*, "Determination of best available techniques for integrated pollution prevention and control: a life cycle approach", *Trans IChemE*, 2000, vol. 78, parte B.
- NICLÓS, J. *et al.*(coord.), "GT1. Mejores técnicas disponibles y autorización ambiental integrada. Documento final", *VII Congreso Nacional del Medio Ambiente, 22 al 26 de noviembre de 2004*, Madrid.
- NIDA-RÜMELIN, J., *Economic rationality and practical reason*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1997.
- NILSSON, M. y DALKMANN, H., "Decision making and strategic environmental assessment", *Policy and Management*, 2001, 3(3):305-327.
- OELTJENBRUNS, H., KOLARIK, W.J. y KIRSCHNER, R.S., "Strategic planning in manufacturing Systems-AHP application to an equipment replacement decision", *International Journal of Production Economics*, 1995, 38:189-197.
- OLANO, J.M. y POVEDA, P., *Ley de prevención y control integrados de la contaminación*, Las Rozas: La Ley-actualidad, 2002.
- O'RIORDAN, T. y SEWELL, W. R. D. (eds.), *Project appraisal and policy review*, Chichester: Wiley, 1981.
- OZDEMIR, M.S. y SAATY, T.L., "The unknown in decision making. What to do about it", *European Journal of Operational research*, 2006, 174:349-359.
- PARRA, C., CALATRAVA, J. y DE HARO, T., "A systemic comparative assessment of the multifunctional performance of alternative olive systems in Spain within an AHP-extended framework", *Ecological Economics*, 2008, 64:820-834.

- PARTIDÁRIO, M., *Key issues in strategic environmental assessment: final report*, proyecto de investigación NATO/FEARO, Ottawa, Canadá, 1994.
- PARTIDÁRIO, M., "Strategic environmental assessment: key issues emerging from recent practice", *Environmental Impact Assessment Review*, 1996, 16:31-55.
- PARTIDÁRIO, M., "Strategic environmental assessment: principles and potentials" (1999), en Petts, J. (ed.), *Handbook of environmental impact assessment*, vol. 1, Londres: Blackwell Science, 2000.
- PETTS, J., "Environmental impact assessment: overview and purpose and process, en Petts, J. (ed.), *Handbook of environmental impact assessment*, vol. 1, Londres: Blackwell Science, 2000.
- POVEDA, P., "El régimen de distribución de las competencias ambientales entre las distintas administraciones públicas", *Gaceta Jurídica de la Naturaleza*, 1997, vol. 14.
- POVEDA, P., *Comentarios a la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos*, Granada: Comares, 1998.
- PROMENTILLA, M.A.B., FURUICHI, T., *et al.*, "A fuzzy analytic network process for multi-criteria evaluation of contaminated site remedial countermeasures", *Journal of Environmental Management*, 2008, 88:479-495.
- QIAN, Y., HUANG, Z. y YAN, Z., "Integrated assessment of environmental and economic performance of chemical products using Analytical Hierarchy Process approach", *Chinese Journal of Chemical Engineering*, 2007, vol. 15 (1).
- QUINTANA, T., *Comentario a la legislación de evaluación de impacto ambiental*, Madrid: Civitas, 2002.
- RAMANATHAN, R., "A note on the use of analytical hierarchy process for environmental impact assessment", *Journal of Environmental Management*, 2001, 63:27-35.
- RAMZAN, N., DEGENKOLBE, S. y WITT W., "Evaluating and improving environmental performance of HC's recovery system: a case of distillation unit", *Chemical Engineering Journal*, 2008, 140:201-213.
- RENTON, S. y BAILEY, J., "Policy development and the environment", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 2000, 18(3):245-251.
- RENTZ, O., GELDERMANN, J. *et al.*, "Proposal for an integrated approach for the assessment of the cross-media aspects relevant for the determination of the 'Best Available Techniques' in the European Union", German Federal Environmental Agency, (UBA, Berlin), Karlsruhe, 1998.

- REVUELTA, I., *El control integrado de la contaminación en el derecho español*, Madrid: Marcial Pons, 2003.
- RIAÑO, M., "El enfoque integrado de la protección del medio ambiente. La Directiva IPPC", *Revista de Estudios Locales (CUNAL)*, núm. extraordinario, julio 2001, p. 38-45.
- SAATY, R.W., *The analytic hierarchy process (AHP) for decision making and the analytic network process (ANP) for decision making with dependence and feedback. Superdecisions: software for decision making with dependence and feedback*, Pittsburg: RWS Publications, 2003.
- SAATY, T.L., "Multicriteria decision making: the analytic hierarchy process", New York: Mc Graw-Hill, 2ª impresión 1990, RSW Pub. Pittsburgh, 1980.
- SAATY, T.L., "Fundamentals of decision making and priority theory", Pittsburg: RWS Publications, 1994.
- SAATY, T.L., "The analytical network process. Decision making with dependence and feedback", Pittsburg: RWS Publications, 2001.
- SAATY, T.L. y OZDEMIR, M.S., "The encyclopedic dictionary of decisions with dependence and feedback based on the analytical network process", Pittsburg: RWS Publications, 2004.
- SAATY, T.L. y VARGAS, L.G., "Uncertainty and rank order in the AHP", *European Journal of Operation Research*, 1987, 32:107-117.
- SADIQ, R., HUSAIN, T. *et al.*, "Evaluation of generic types of drilling fluids using a risk-based Analytical Hierarchy Process", *Environmental Management*, 2003, 32(6):778-787.
- SADLER, B., *International study of the effectiveness of environmental assessment: final report – Environmental assessment in a changing world*, Canadian Environmental Assessment Agency and International Association for Impact Assessment, 1996.
- SARKIS, J., "Evaluating environmentally conscious business practices", *European Journal of Operational Research*, 1998, 107:159-174.
- SCHRAGE, M., "No more teams! Mastering the dynamics of creative collaboration", Nueva York: Currency Doubleday, 1995.
- SCHULTMANN, F., JOCHUM, R. y RENTZ, O., "A methodological approach for the economic assessment of best available techniques", *LCA Methodology*, 2001, 6(1):19-27.
- SEXTON, K. *et al.*, *Better environmental decisions: strategies for governments, businesses and communities*, Washington DC: Island Press, 1999.
- SHEATE, WR., "EIA: there's life in the old dog yet – response to Benson", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 2003, 21(4):273-274.

- SIMON, H., *Administrative Behaviour*, Londres: Macmillan, 1957, reeditado Nueva York: Free Press, 1976.
- SOLER, P., "La Ley de la intervención integral de la Administración ambiental de Cataluña", *Revista de Derecho Ambiental*, núm. 21, 1998, p. 37 y ss.
- STANDING, G., FLORES, B. y OLSON, D., "Understanding managerial preferences in selection equipment", *Journal of Operation Management*, 2001, 19:23-27.
- SULLIVAN, G.W., MACDONALD, T.N. y VAN AKEN E.M., "Equipment replacement decisions and lean manufacturing", *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 2002, 18:255-265.
- TABUCANON, M.T., BATANOV, D.N. y VERMAN, D.K., "Intelligent decision support system (DSS) for the selection process of alternative machines for flexible manufacturing systems (FMS)", *Computer in Industry*, 1994, 25:131-143.
- THERIVEL, R. *et al.*, *Strategic Environmental Assessment*, Londres: Earthscan Publications, 1992.
- THERIVEL, R. y PARTIDÁRIO, M., *The Practice of SEA*, Londres: Earthscan Publications, 1996.
- THURBER, J. y SHERMAN, P., "Requisitos para prevenir la contaminación previstos en las leyes ambientales de Estados Unidos", en H.M. Freeman, *Manual de prevención de la contaminación industrial*, Ed. Mc Graw-Hill, 1998.
- TRAN, L.T., KNIGHT, C.G. *et al.*, "Integrated environmental assessment of the Mid-Atlantic region with analytical network process", *Environmental Monitoring and Assessment*, 2004, 94:263-277.
- VALENCIA, G., "Aplicación y perspectivas de futuro de la Directiva 96/61", *Noticias de la UE*, 2000, 190:165-181.
- VALENCIA, G. *et al.*, *Estudios sobre la ley de prevención y control integrados de la contaminación*, Madrid: Aranzadi, 2003.
- VERHEEM, R.A. y TONK, J.A.M.N., "SEA: One concept multiple forms", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 2000, 18(3):177-182.
- VICENTE, I., "Importancia del inventario EPER", *Institute for International Research*, 2002.
- VOULVOULIS, N., SCRIMSHAW, M.D. y LESTER, J.N., "Comparative environmental assessment of biocides used in antifouling paints", *Chemosphere*, 2002, 47:789-795.
- WANG, T.Y., SHAW, C.F. y CHEN, Y.L., "Machine selection in flexible manufacturing cell: A fuzzy multiple attribute decision making

- approach”, *International Journal of Production Research*, 2000, 38:2079-2097.
- WANG, X.D., ZHONG, X.H. *et al.*, “Regional assessment of environmental vulnerability in the Tibetan Plateau: development and application of a new method”, *Journal of Arid environments*, 2008, 72:1929-1939.
- WEBER, M., *The theory of social and economic organization*, Oxford: OUP, 1947.
- WESTON, J., “EIA, Decision-making-theory and screening and scoping in UK practice”, *Journal of Environmental Planning and Management*, 2000, 43(2):185-203.
- WIJNMALEN, D.J.D., “Analysis of benefits, costs, opportunities and risks (BOCR) with the AHP-ANP: critical validation”, *Mathematical and Computer Modelling*, 2007, 46:892-905.
- WOLFSLEHNER, B., VACIK, H. y LEXER, M.J., “Application of the analytic network process in multi-criteria analysis of sustainable forest management”, *Forest Ecology and Management*, 2005, 207:157-170.
- WOOD, C. y DJEDDOUR, M. “SEA: EA of policies, plans and programmes”, *Impact Assessment Bulletin*, 1992, 10(1):3-22.
- YANG, F., ZENG, G. *et al.*, “Spatial analyzing system for urban land-use management based on GIS and multi-criteria assessment modeling”, *Progress in Natural Science*, 2008, 18:1279-1284.
- YÜKSEL, I. y DAĞDEVİREN, M. “Using the analytic network process (ANP) in a SWOT analysis-A case study for a textile firm”, *Information Sciences*, 2007, 177:3364–3382.
- YURDAKUL, M., “AHP as a strategic decision-making tool to justify machine tool selection”, *Journal of Materials Processing Technology*, 2004, 146:365–376.
- ZADEH, L., “Fuzzy sets”, *Information Control*, 1965, 8:338-353.
- ZEY, M., *Rational choice theory and organizational theory: a critique*, Nueva York: Sage, 1998.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructuración de las fases de la EAAI.....	9
Figura 2: Diagrama de flujo del PTD durante la EAAI	10
Figura 3: Diagrama de flujo medioambiental.....	14
Figura 4: Diagrama de sostenibilidad de una empresa	15
Figura 5: Enfoque integrado de la contaminación.	25
Figura 6: Distribución de actividades afectadas por la Directiva IPPC en España.	26
Figura 7: Instalaciones europeas con emisiones que superan los umbrales	42
Figura 8: Fechas clave de trasposición de la Directiva 96/61/CE.	45
Figura 9: Distribución por CC.AA. de instalaciones afectadas por la Ley 16/2002.	45
Figura 10: Distribución de centros afectados por provincias en la Comunitat Valenciana	46
Figura 11: Diferencias de la Ley 16/2002 con la Directiva 2008/1/CE.	48
Figura 12: Legislación básica incluida en el anejo 2 de la Ley IPPC.....	49
Figura 13: Legislación IPPC en las Comunidades Autónomas	50
Figura 14: Distribución de actividades afectadas en la Comunitat Valenciana.	56
Figura 15: Procedimiento de autorización ambiental integrada.....	59
Figura 16: Infracciones y sanciones estipuladas en la Ley 16/2002.....	60
Figura 17: Sistemas de intervención ambiental en la Comunitat Valenciana ...	64
Figura 18: Selección de la MTD	70
Figura 19: Esquema de trabajo seguido para la elaboración de los BREF.....	75
Figura 20: Etapas de la Ley 16/2002 para el proceso de concesión de la AAI ..	95
Figura 21: Flujo básico de la AAI en la Comunitat Valenciana para instalaciones nuevas	96
Figura 22: Renovación de la autorización ambiental integrada	97
Figura 23: Diagrama de tiempos asociados al proceso favorable y completo de la AAI.....	105
Figura 24: Diagrama de tiempos asociados del proceso favorable y parcial de la AAI	107
Figura 25: Proceso completo de obtención de la AAI en instalaciones nuevas	108
Figura 26: Contenido mínimo del condicionado de la AAI	128
Figura 27: Estructura jerárquica tipo de una decisión	157
Figura 28: Esquema genérico de una estructura de decisión en red	162
Figura 29: Fundamentos de la Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada	178
Figura 30: Concepto de Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada .	183

Figura 31: Estructuración de las fases de la EAAI	190
Figura 32: Diagrama de flujo del PTD durante la EAAI	194
Figura 33: Esquema conceptual de una toma de decisiones	215
Figura 34: Determinación de los objetivos generales	216
Figura 35: Función de transformación para un indicador ambiental.....	223
Figura 36: Árbol de objetivos de la EAAI	226
Figura 37: Análisis de coherencia interna	227
Figura 38: Estructura de la decisión de evaluación de MTD	229
Figura 39: Esquema desarrollado de un objetivo específico.....	230
Figura 40: Imagen del software <i>Superdecisions</i> con el modelo de evaluación de MTD mediante AHP	238
Figura 41: Imagen del software <i>Superdecisions</i> con las prioridades obtenidas	239
Figura 42: Imagen del software <i>Superdecisions</i> con las prioridades finales para AHP en el caso 1	243
Figura 43: Imagen del software <i>Superdecisions</i> con las prioridades finales para AHP en el caso 2	244
Figura 44: Imagen del software <i>Superdecisions</i> con las prioridades finales para AHP en el caso 3	245
Figura 45: Esquema genérico para la evaluación de MTD mediante ANP	246
Figura 46: Imagen del software <i>Superdecisions</i> con el modelo de evaluación de MTD mediante ANP	251
Figura 47: Imagen del software <i>Superdecisions</i> con las prioridades finales para ANP en el caso 1	260
Figura 48: Imagen del software <i>Superdecisions</i> con las prioridades finales para ANP en el caso 2	260
Figura 49: Imagen del software <i>Superdecisions</i> con las prioridades finales para ANP en el caso 3	261
Figura 50: Estructura de la decisión de evaluación de una DC.....	278
Figura 51: Imagen del software <i>Superdecisions</i> con las prioridades obtenidas	279
Figura 52: Fase de seguimiento de la EAAI.....	289
Figura 53: Estructuración de las fases de la Evaluación de la Autorización Ambiental Integrada.....	299

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Lista de sustancias a notificar si se superan los umbrales PRTR	38
Tabla 2: Comparativa entre los anejos 1 de la Directiva IPPC y de la Ley 16/2002	47
Tabla 3: Categorías del Anejo 1 de la Ley 16/2002	55
Tabla 4: Categorías del Anejo II de la Ley 2/2006	56
Tabla 5: Lista de las principales sustancias contaminantes que se tomarán obligatoriamente en consideración si son pertinentes para fijar los VLE	73
Tabla 6: Listado de los BREF aprobados (agosto 2010)	76
Tabla 7: Actividades del proceso favorable y completo de la AAI	100
Tabla 8: Clasificación de actividades según los tiempos asociados	103
Tabla 9: Tiempos asociados y competencias del proceso favorable y completo de la AAI.....	104
Tabla 10: Contenido de la memoria del proyecto básico de solicitud de la AAI	109
Tabla 11: Ficha tipo resumen del expediente de AAI.....	127
Tabla 12: Supuestos de la teoría de la elección racional.....	138
Tabla 13: Escala fundamental AHP para comparación de pares.....	158
Tabla 14: Matriz tipo de comparación de los criterios.....	158
Tabla 15: Matriz tipo de prioridades de alternativas respecto de un criterio	159
Tabla 16: Matriz final tipo de prioridades de una decisión.....	159
Tabla 17: Cambios en la perspectiva de la EA-IPPC.....	179
Tabla 18: Propuesta de Criterios de Decisión	202
Tabla 19: Listado de preguntas rápidas para describir el contexto del proyecto	208
Tabla 20: Listado de preguntas rápidas para el análisis de actores	211
Tabla 21: Ejemplo de organigrama de actores implicados en una EAAI	212
Tabla 22: Ejemplo de cuadro de los objetivos específicos de una EAAI.....	220
Tabla 23: Cuadro a rellenar para comparar los criterios de evaluación J_{ij}	232
Tabla 24: Matriz tipo de comparación de los criterios de evaluación	233
Tabla 25: Matriz de prioridades de una alternativa respecto de un criterio ..	234
Tabla 26: Valoración MTD cobertura de gallinaza	235
Tabla 27: Valoración MTD aplicación de purín a campo	237
Tabla 28: Matriz de comparación de los criterios de evaluación (equipo CTL)239	
Tabla 29: Matrices de prioridades de las MTD respecto de costes de implantación.....	240

Tabla 30: Matrices de prioridades de las MTD respecto del consumo de recursos	240
Tabla 31: Matrices de prioridades de las MTD respecto de la eficiencia energética.....	241
Tabla 32: Matrices de prioridades de MTD respecto gestión de aguas residuales	241
Tabla 33: Matrices de prioridades de MTD respecto gestión de emisiones atmosféricas	241
Tabla 34: Matrices de prioridades de las MTD respecto de la gestión de residuos	241
Tabla 35: Matrices de prioridades de las MTD respecto la salud de los trabajadores	242
Tabla 36: Matriz final de prioridades AHP para la cobertura de gallinaza	242
Tabla 37: Matriz final de prioridades AHP para la limitar las emisiones de partículas	243
Tabla 38: Matriz final de prioridades AHP para limitar las emisiones difusas	244
Tabla 39: Matriz genérica de influencias de la evaluación de MTD mediante ANP	247
Tabla 40: Matriz de comparación de las alternativas respecto de un criterio	248
Tabla 41: Matriz de comparación de los criterios ambientales respecto de una MTD	249
Tabla 42: Matriz de comparación de los criterios ambientales	249
Tabla 43: Prioridades de MTD para el caso 1 con respecto a los criterios de evaluación	252
Tabla 44: Prioridades de MTD para el caso 2 con respecto a los criterios de evaluación	252
Tabla 45: Prioridades de MTD para el caso 3 con respecto a los criterios de evaluación	252
Tabla 46: Matrices de prioridades de los criterios ambientales respecto de la MTD 1	252
Tabla 47: Matrices de prioridades de los criterios ambientales respecto de la MTD 2	252
Tabla 48: Matrices de prioridades de los criterios ambientales respecto de la MTD 3	253
Tabla 49: Matrices de prioridades de los criterios económicos respecto de la MTD 1	253
Tabla 50: Matrices de prioridades de los criterios económicos respecto de la MTD 2	253

Tabla 51: Matrices de prioridades de los criterios económicos respecto de la MTD 3	253
Tabla 52: Matriz de prioridades de los criterios.....	254
Tabla 53: Matriz de prioridades de los criterios.....	254
Tabla 54: Matriz de prioridades de los criterios.....	254
Tabla 55: Matriz de prioridades de los criterios.....	254
Tabla 56: Matriz de prioridades de los criterios.....	254
Tabla 57: Matriz de prioridades de los criterios.....	255
Tabla 58: Matriz de prioridades de los criterios.....	255
Tabla 59: Supermatriz no ponderada de la evaluación de MTD para el caso práctico 1	255
Tabla 60: Supermatriz no ponderada de la evaluación de MTD para el caso práctico 2	256
Tabla 61: Supermatriz no ponderada de la evaluación de MTD para el caso práctico 3	256
Tabla 62: Supermatriz ponderada de la evaluación de MTD para el caso práctico 1	257
Tabla 63: Supermatriz ponderada de la evaluación de MTD para el caso práctico 2	257
Tabla 64: Supermatriz ponderada de la evaluación de MTD para el caso práctico 3	258
Tabla 65: Supermatriz límite de la evaluación de MTD para el caso práctico 1	258
Tabla 66: Supermatriz límite de la evaluación de MTD para el caso práctico 2	259
Tabla 67: Supermatriz límite de la evaluación de MTD para el caso práctico 3	259
Tabla 68: Resumen comparativo de los casos prácticos	261
Tabla 69: Origen y naturaleza de las prioridades mediante AHP/ANP para la evaluación de 3 MTD	262
Tabla 70: Listado de las 25 decisiones críticas durante el PTD de una EAAI ...	265
Tabla 71: Matriz de comparación de los criterios de decisión (equipo CTL)...	279
Tabla 72: Matriz de prioridades de una DC respecto del criterio de coherencia	279
Tabla 73: Matriz final de prioridades de una DC	280
Tabla 74: Preguntas rápidas para la evaluación de las DC con respecto a los CD	281