

ELECTRICIDAD Y MEDIO AMBIENTE



CEIDA

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE
ETA IKERKETA SAILA

LURRALDE ANTOLAMENDU
ETA INGURUMEN SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN
DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

LANBIDE HEZKUNTZA:
FORMACIÓN PROFESIONAL:

ELEKTRIZITATEA-ELEKTRONIKA
ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

Argitaraldia:
Edición:

1.a, 1999ko abendua
1ª, diciembre 1999

Ale kopurua:
Tirada:

1.000
1.000 ejemplares

©

Euskal Autonomia Erkidegoko Administrazioa.
Lurralde Antolamendu, Etxebizitza eta Ingurugiro Saila
Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente

Internet:
Internet:

www.euskadi.net

Zuzendaritza eta Koordinazioa:
Dirección y Coordinación:

Angélica San Martín Zorrilla. CEIDA (*Ingurugiroarekiko Irakasbideen Hezkuntza eta Ikerketarako Ikastegiak / Centros de Educación e Investigación Didáctico Ambiental*).
José Antonio Villanueva Villamor. KEI-IVAC (*Koalifikazioen eta Lanbide Heziketaren Euskal Institutua / Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional*).

Egileak:
Autores:

J. Salvador Gómez Salamanca. *I. Politécnico Jesús Obrero. Vitoria-Gasteiz.*
Santiago García Guereña. *I. Politécnico Jesús Obrero. Vitoria-Gasteiz.*
Angélica San Martín Zorrilla. *CEIDA.*
José Antonio Villanueva Villamor. *KEI-IVAC.*

Euskararako Itzulpena:
Traducción Euskera:

BITEZ S.L.

Argitaratzailea:
Edita:

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco
Donostia-San Sebastián, 1 • 01010 Vitoria-Gasteiz

Azala, diseinu grafikoa eta maketa:
Cubierta, diseño gráfico y maquetación:

BEGI BISTAN.
Hernani 12, 2 D – 48003 Bilbao

Inprimaketa:
Impresión:

RGM S.A.
Padre Larramendi, 2 - 48012 Bilbao

ISBN:

84-457-1477-5

L.G.:
D.L.:

BI-0051-00



urante los últimos años, en el marco del Programa de Educación Ambiental en el sistema educativo no universitario, los Departamentos de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, y de Educación, Universidades e Investigación hemos venido desarrollando, entre otras actuaciones, una decidida política de edición de materiales didácticos para favorecer la efectiva integración de la perspectiva ambiental en los currículos educativos y en el conjunto de la vida escolar.

A la amplia colección de materiales de educación ambiental ya publicados, generales o específicos para los diferentes ciclos de Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria, se viene a incorporar ahora una serie de doce carpetas, con unidades didácticas para otros tantos ciclos formativos de diferentes familias profesionales.

La nueva serie se editará en dos fases. La primera entrega, que se pone a disposición de los centros en el curso académico 1999-2000, está compuesta por los siguientes títulos:

- **Cocina y medio ambiente**, para el ciclo de Cocina.
- **Electricidad y medio ambiente**, para el ciclo de Equipos e instalaciones electrotécnicas.
- **Construcción y medio ambiente**, para el ciclo de Obras de albañilería.
- **Analizar sin contaminar**, para el ciclo de Análisis y control.
- **Sistemas informáticos y medio ambiente**, para el ciclo de Sistemas de telecomunicación e informáticos.
- **Fabricación mecánica y medio ambiente**, para el ciclo de Producción por mecanizado.

En la presentación de estas unidades didácticas, es preciso agradecer la labor desarrollada en su gestación por un grupo de docentes de formación profesional con experiencia en desarrollo curricular y elaboración de materiales, autores y autoras de las unidades didácticas, que trabajaron bajo la dirección, asesoramiento y supervisión del Centro de Educación e Investigación Didáctico-Ambiental (CEIDA) y del Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional (IVAC).

Asimismo, hacemos un llamamiento al profesorado de los ciclos formativos a los que se dirigen las carpetas para que las use sistemáticamente, pues su intervención educativa es decisiva a la hora de conseguir una óptima capacitación de las y los futuros trabajadores vascos para hacer frente al reto de mejorar la gestión ambiental del tejido económico vasco a través de la adecuación generalizada de las prácticas profesionales.

Como continuación del trabajo iniciado, está previsto editar durante el curso académico 2000-2001 seis nuevas unidades didácticas, dirigidas a los ciclos formativos de: Cuidados auxiliares de enfermería, Electromecánica de vehículos, Peluquería, Industrias alimentarias, Administración y finanzas, y Gestión y organización de empresas agropecuarias. Con ellas se completará esta primera colección de materiales de educación ambiental para Formación Profesional reglada, que pretende poner a disposición del profesorado recursos educativos de fácil aplicación que favorezcan una correcta capacitación ambiental del alumnado, previa a su incorporación al mercado laboral.

Octubre de 1999

PATXI ORMAZABAL ZAMAKONA

CONSEJERO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

INAXIO OLIVERI ALBISU

CONSEJERO DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN



ÍNDICE

1.- PRESENTACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

1.1.- Introducción. Unidades didácticas elaboradas	7
1.2.- ¿Qué se entiende por unidad didáctica?	8
1.3.- ¿Cuál es la estructura de una unidad didáctica?	9
1.4.- ¿Cuál es el esquema de “nuestras” unidades didácticas?	10
1.5.- ¿Cómo se elaboran las unidades didácticas en un módulo profesional?	12
1.6.- ¿Cómo se pueden planificar las actividades?	12

2.- INFORMACIÓN GENERAL PARA EL PROFESORADO SOBRE MEDIO AMBIENTE Y ACTIVIDADES LABORALES

2.1.- Las actividades industriales y su influencia en el medio ambiente	15
2.1.1.- Los procesos productivos	16
2.1.2.- Impactos producidos por las actividades profesionales	16
2.2.- Situación ambiental del País Vasco	21
2.3.- La gestión ambiental de las empresas	24
2.3.1.- Integración de la Mejora Medio Ambiental en los sistemas de Calidad Total	26
2.3.2.- Técnicas de producción limpia	27
2.3.3.- Técnicas de reciclaje externo	29
2.3.4.- SIGMA. Sistema de Gestión Medioambiental de la empresa	29
2.3.5.- Tratamiento de fin de tubería	31
2.4.- Productos ecológicos. Ecoetiquetas	32
2.5.- Evaluación de Impacto ambiental	32
2.6.- Glosario	35

3.- UBICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA DENTRO DEL CICLO Y DEL MÓDULO

3.1.- Introducción.	39
3.2.- Situación de la unidad didáctica en el ciclo.	39
3.2.1.- Distribución de módulos	39
3.2.2.- Organización y secuenciación horaria de los módulos	40
3.3.- Situación de la unidad didáctica en el módulo.	42
3.3.1.- Unidades didácticas del módulo.	42
3.3.2.- Orientaciones didácticas y para la evaluación del módulo.	42

4.- UNIDAD DIDÁCTICA

ELECTRICIDAD Y MEDIO AMBIENTE

4.1.- Objetivos específicos.	49
4.2.- Contenidos.	50
4.3.- Actividades.	51

5.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

.....	53
Actividad 1: Presentación de la actividad e inicio de la labor de documentación.	
Material para el profesorado.	55
Material para el alumnado.	57

Actividad 2: Resolución de un proceso productivo encaminado al cambio de una automatización cableada por otra programada.	
Material para el profesorado.	61
Material para el alumnado.	63
Actividad 3: Análisis y tratamiento de los residuos generados en las actividades de un o una electricista.	
Material para el profesorado.	69
Material para el alumnado.	73
Actividad 4: Elaboración de un código de "Buenas practicas ambientales en el taller eléctrico"	
Material para el profesorado.	79
Material para el alumnado.	81
Actividad 5: El ahorro de energía y su repercusión en el medio ambiente.	
Material para el profesorado.	87
Material para el alumnado.	93
Actividad 6: Comparación de las diferentes energías utilizadas en la producción de electricidad.	
Material para el profesorado.	101
Material para el alumnado.	105
Actividad 7: Análisis de los posibles efectos de las ondas electromagnéticas en la salud y en el medio ambiente.	
Material para el profesorado.	119
Material para el alumnado.	123
Actividad 8: Conocimiento de la legislación medioambiental.	
Material para el profesorado.	125
Material para el alumnado.	127
Actividad 9: El medio ambiente como mejora de la calidad y ampliación de mercado.	
Material para el profesorado.	131
Material para el alumnado.	133

6.- GUÍA DE RECURSOS DIDÁCTICOS

— Material bibliográfico.	143
— Material multimedia (programas informáticos, CDs, internet).	145

7.- ANEXOS

— Gestión Institucional del Medio Ambiente. IHOB	147
— La ecoindustria en el País Vasco. Ecoindustria	153
— Experiencia práctica de gestión ambiental en una empresa: Gestión ambiental	161
— Legislación	171
— Direcciones de interés	179



Unidades Didácticas



1. PRESENTACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

1.1. Introducción. Unidades didácticas elaboradas

Los materiales que se presentan en esta carpeta forman parte de una colección de U.D. que tiene por finalidad relacionar los distintos sectores productivos y su influencia e impacto en el medio ambiente, con objeto de facilitar al profesorado y al alumnado de los ciclos formativos de F.P. una mejora en su actividad docente y profesional.

Este trabajo, aunque dirigido y coordinado por la Administración, ha sido realizado por un grupo de profesores y profesoras en activo, que han aplicado y recogido su experiencia profesional en el diseño y elaboración de las unidades didácticas que a continuación se presentan.

Estos materiales se han desarrollado tomando como base los DCBs de los respectivos ciclos formativos que ha elaborado la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV).

Las unidades didácticas ejemplificadas por sectores profesionales son:

UNIDAD DIDÁCTICA	CICLO FORMATIVO	GRADO	MÓDULO PROFESIONAL
Cocina y medio ambiente	Técnico en cocina	Medio	Técnicas culinarias
Electricidad y medio ambiente	Equipos e instalaciones electrotécnicas	Medio	Automatismos y cuadros eléctricos
Construcción y medio ambiente	Obras de albañilería	Medio	Obras de fábrica
Analizar sin contaminar	Análisis y control	Superior	Seguridad y ambiente químico en el laboratorio
Sistemas informáticos y medio ambiente	Sistemas de telecomunicación e informáticos	Superior	Arquitectura de equipos y sistemas informáticos
Fabricación Mecánica y medio ambiente	Producción por mecanizado	Superior	Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica
Asistencia sanitaria y medio ambiente	Cuidados auxiliares de enfermería	Medio	Higiene del medio hospitalario y limpieza del material
Automoción y medio ambiente	Electromecánica de vehículos	Medio	Seguridad en el mantenimiento de vehículos
Peluquería y medio ambiente	Peluquería	Medio	Higiene, desinfección y esterilización aplicada a la peluquería
Industria alimentaria y medio ambiente	Industrias alimentarias	Superior	Procesos en la industria alimentaria
Administración y medio ambiente	Administración y finanzas	Superior	Proyecto empresarial
Actividades agrarias y medio ambiente	Gestión y organización de empresas agropecuarias	Superior	Producción agraria

Después de este apartado de presentación se encuentra un segundo capítulo de información y contextualización sobre lo que es y representa el medio ambiente en nuestra sociedad, particularizándolo en el País Vasco. Está dirigido fundamentalmente al profesorado, pues puede haber una parte del mismo que tenga una idea parcial o estereotipada del concepto *“medio ambiente”*, siendo necesario que se observen con claridad las distintas perspectivas e implicaciones que tiene, para que se puedan relacionar en su globalidad con las actividades profesionales propias de cada sector productivo.

Posteriormente viene un tercer apartado que mediante una interpretación guiada del DCB nos permite hacer una planificación del ciclo y del módulo concreto donde se sitúa la unidad didáctica. Así, cobra sentido su ubicación dentro del ciclo evitando considerarla como algo aislado y ajeno al mismo.

El apartado 4 expone esquemáticamente los objetivos, contenidos y actividades que constituyen la unidad didáctica.

El apartado 5 desarrolla propiamente el trabajo aplicativo por parte del profesorado y del alumnado en el aula y/o taller.

El apartado 6 describe y comenta una relación de recursos didácticos y materiales de apoyo utilizables en el desarrollo de esta unidad didáctica.

Por último, el apartado 7 recoge una serie de anexos donde se incluyen datos de interés que pueden ayudar y complementar la labor del profesorado en la aplicación más personalizada que puede hacer de la unidad didáctica.

Para desarrollar todo esto conviene aclarar algunos conceptos previos que a continuación se detallan.

1.2. ¿Qué se entiende por unidad didáctica?

A lo que tradicionalmente se le ha venido denominando tema o lección, ahora se le llama unidad didáctica.

Se entiende por unidad didáctica, *“un conjunto de actividades de enseñanza-aprendizaje y de evaluación”*, enmarcadas en situaciones de aprendizaje continuadas y circunscritas en un tiempo concreto, no excesivamente largo, que se apoyan en el tratamiento de una serie de contenidos, con objeto de que sean adquiridos y aplicados para lograr capacidades. Es decir, se constituye como una *“unidad de trabajo relativa a un proceso de enseñanza-aprendizaje, articulado y completo”*.

La unidad didáctica es la programación más directamente conectada con el aula, entendiendo por programación la expresión previa, detallada y ordenada de los trabajos que el profesorado y el alumnado realizarán en el centro o fuera de él: *las actividades*.

1.3. ¿Cuál es la estructura de una unidad didáctica?

MATRIZ DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA		
TÍTULO:		
A) OBJETIVOS ESPECÍFICOS: <i>¿Qué capacidades se quieren conseguir?</i>		
B) CONTENIDOS: <i>¿Qué enseñar? ¿Qué aprender?</i>		
Contenidos procedimentales "Cómo hacer"	Contenidos conceptuales "Qué saber"	Contenidos actitudinales "Cómo ser y estar"
C) ACTIVIDADES <i>¿Qué hacer para enseñar? ¿Qué hacer para aprender?</i>		
D) RECURSOS <i>¿Qué usar?</i>		
E) ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS <i>¿Cómo?</i>		
F) TEMPORALIZACIÓN <i>¿Cuándo?</i>		
G) EVALUACIÓN <i>¿Qué, cómo, cuándo, a quién?</i>		

Para hacer más operativo su desarrollo los cuatro últimos apartados D, E, F y G se van a integrar en el proceso de aplicación de las actividades, presentando un esquema estándar que queda de la siguiente manera.

1.4. ¿Cuál es el esquema de “nuestras” unidades didácticas?

UNIDAD DIDÁCTICA N°			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div>✓</div> <div>✓</div> <div>✓</div> <div>✓</div> <div>✓</div> </div>			
CONTENIDOS			
PROCEDIMENTALES	CONCEPTUALES	ACTITUDINALES	
ACTIVIDADES			
Horas	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	OBSERVACIONES DIDÁCTICO/METODOLÓGICAS	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN
_____
_____
_____
_____
RECURSOS DIDÁCTICOS			
NOTAS			

En base a lo que se ha dicho anteriormente estas unidades didácticas quedan constituidas fundamentalmente por tres apartados:

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Se relacionan las capacidades y logros concretos que queremos que consiga el alumnado.

CONTENIDOS

En cada una de estas unidades didácticas se presentan tres tipos de contenidos:

- los relativos a los procedimientos o procedimentales;
- los relativos a hechos, conceptos y principios, o conceptuales;
- los relativos a normas, valores y actitudes o actitudinales.

Como se ve, se ha optado por presentar los contenidos clasificados por su naturaleza (procedimental, conceptual y actitudinal). Se quiere transmitir que, desde su tratamiento integrador, se



debe dar respuesta a las tres necesidades claves del aprendizaje: “*Cómo hacer*” los procedimientos que se establecen, “*Qué saber*” para poder hacerlos y responder a situaciones diversas y cambios, y “*Cómo ser y estar*” para intervenir y comportarse con profesionalidad.

Nótese que dentro de cada unidad didáctica son los contenidos de tipo procedimental los que se relacionan en primer lugar, pues a diferencia de otras enseñanzas más academicistas (ESO, Bachillerato), en FP son estos los que deben “arrastrar” el proceso de enseñanza-aprendizaje y la evaluación. Los contenidos de tipo conceptual encuentran su principal sentido en constituir un soporte apropiado para el desarrollo de los procedimientos, siendo estos su referencia principal a la hora de determinar su profundidad. A su vez, los de tipo actitudinal se habrán de abordar de forma asociada al desarrollo de los procedimientos. Por lo general los tres tipos de contenidos deberán ir estrechamente asociados en las distintas actividades de enseñanza y aprendizaje, así como de evaluación.

ACTIVIDADES

Son las realizaciones que se desarrollan durante la clase para trabajar los contenidos y, a la vez que los hacen significativos para el alumnado, adquirir las capacidades que marcan los objetivos. Las dividimos a su vez en un material para entregar al alumnado y otro para el profesorado, donde se le comenta cómo poder desarrollar metodológicamente el material didáctico. Cada una de estas actividades se presenta mediante el siguiente cuadro:

MATERIAL PROFESORADO 1



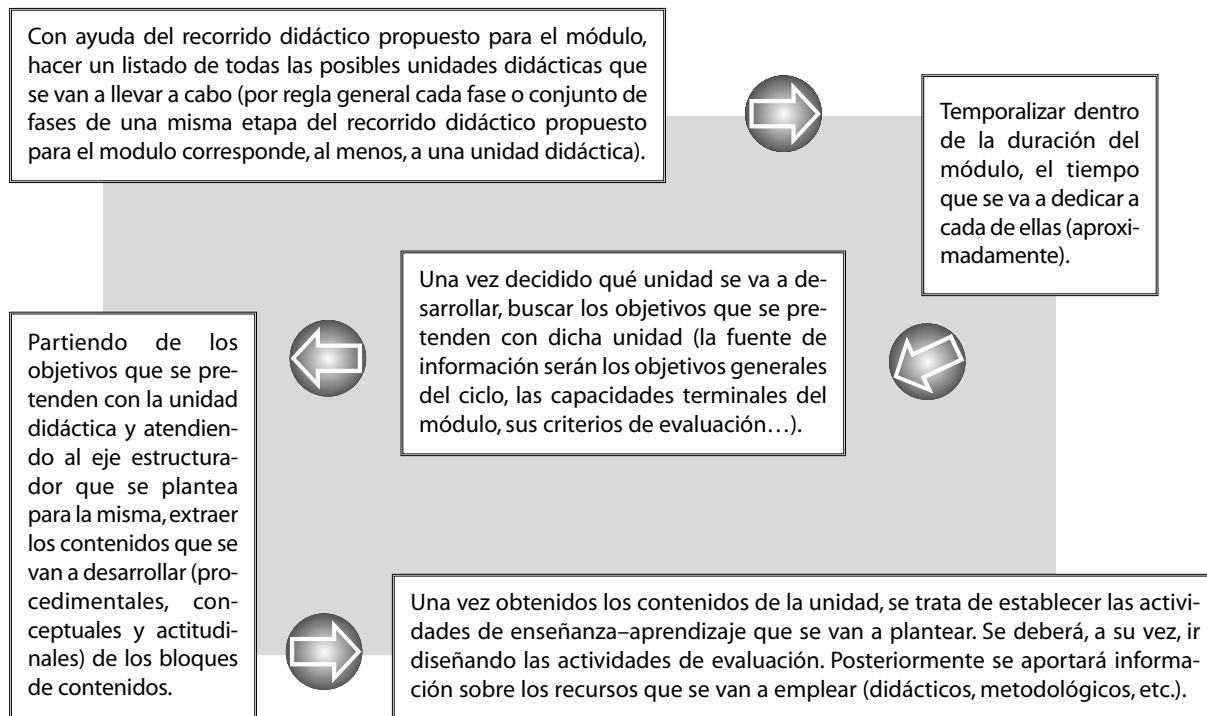
Actividad 1



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
OBJETIVOS OPERATIVOS		
RECURSOS		
METODOLOGÍA		
EVALUACIÓN		
ACTIVIDADES	PAUTAS PARA EVALUAR	

1.5. ¿Cómo se elaboran las unidades didácticas en un Módulo Profesional?

Una vez asumido el módulo, tanto su ubicación dentro del ciclo como su estructura...



1.6. ¿Cómo se pueden planificar las actividades?

Tomando como hilo conductor el tema que vamos a desarrollar —la influencia de nuestra actividad profesional en el medio ambiente— y utilizando los contenidos que vamos a trabajar, se diseña, estructura y temporaliza una secuencia de actividades.

Para el diseño de estas actividades se propone realizar un análisis similar al que a continuación se expone, siendo éste válido para cualquier proceso productivo con sus oportunas adaptaciones.

Teniendo en cuenta que el concepto de “medio ambiente” se define como el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos, las actividades humanas, y el medio natural; la unidad didáctica debe considerar en su planificación, diseño y desarrollo una secuencia de actividades similar a la que se propone a continuación.

ACTIVIDADES

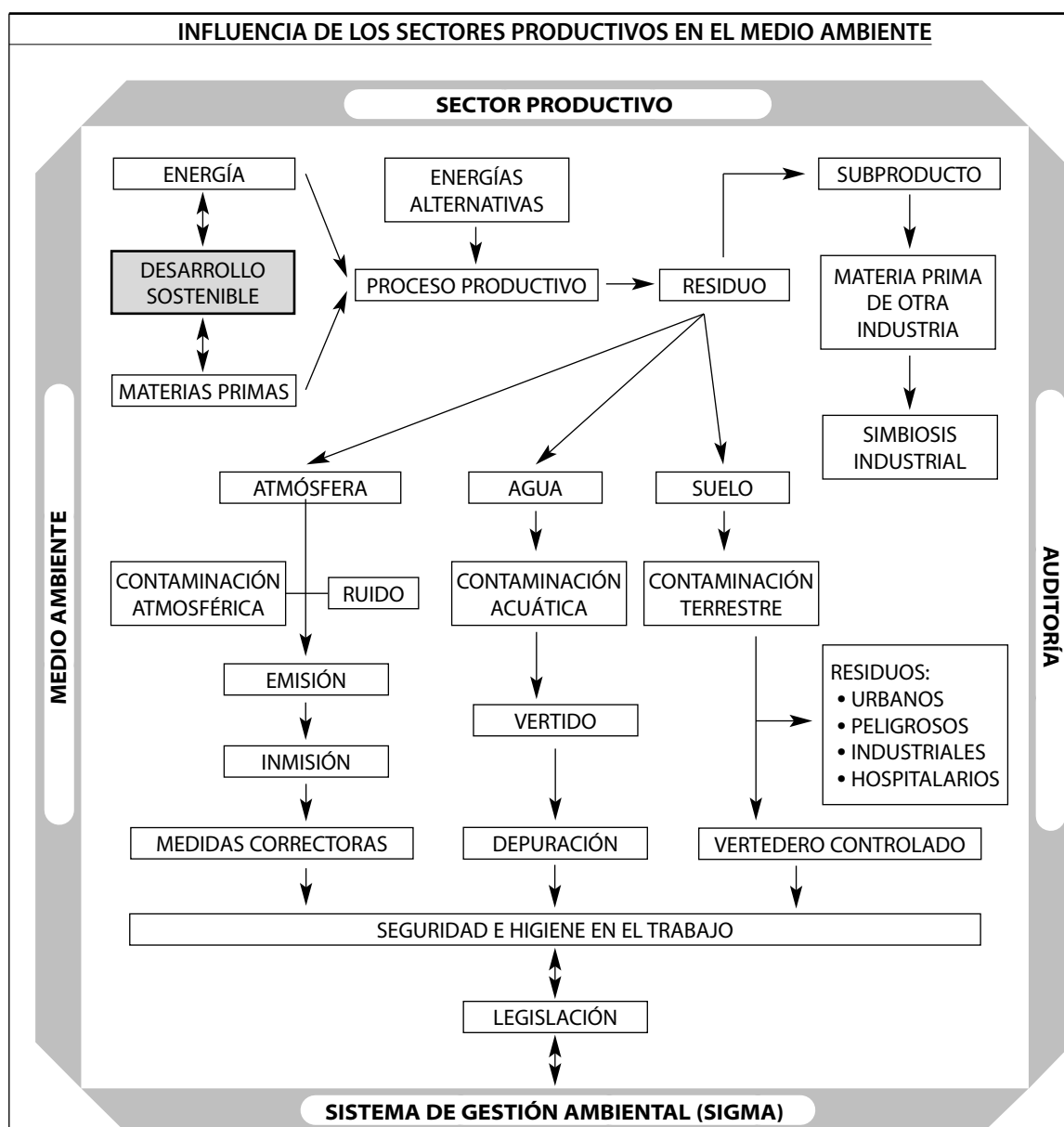
Unidad Didáctica nº			
HORAS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	OBSERVACIONES DIDÁCTICO-METODOLÓGICAS	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN
	1. ¿Qué sabemos de medio ambiente? ¿Cómo le influye nuestra profesión? <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación inicial. • Presentación de conceptos. • Lluvia de ideas. • Vídeo, artículo... 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de un cuestionario de conocimientos generales sobre medio ambiente, una lluvia de ideas, un debate... • Puesta en común e introducción de conceptos teóricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario resuelto sobre conocimientos generales. • Observación de la participación del alumnado.
	2. Desarrollo sostenible. <ul style="list-style-type: none"> • Problemas medioambientales más importantes derivados de la actividad humana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en grupo sobre un informe para una posterior puesta en común y explicación final a través de transparencias. • Presentación de un caso práctico relacionado con nuestra actividad profesional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de la motivación y de los conocimientos adquiridos. • Valoración del trabajo en grupo y la participación en la puesta en común.
	3. Impacto medio ambiental de nuestras actividades profesionales. <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de un proceso productivo de nuestro sector, identificando los problemas medio ambientales generados. • Analizar el caso práctico y proponer soluciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Representación del proceso productivo mediante un diagrama de flujo identificando el impacto medio ambiental (recursos gastados, contaminantes generados, etc.) de cada etapa. • Resumen y comentario de los resultados obtenidos en los diferentes grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puesta en común de los problemas observados y las soluciones planteadas. • Valoración del trabajo en equipo y participación en la puesta en común.
	4. Simbiosis profesional. <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento de subproductos por parte de otras industrias del sector u otros sectores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ante un listado de actividades propuestas establecer una relación mediante el aprovechamiento de los residuos y/o vertidos que genera cada una de ellas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Motivación y participación en la realización de la actividad. • Valoración de la puesta en común de los resultados.
	5. Legislación medio ambiental. <ul style="list-style-type: none"> • Legislación medio ambiental correspondiente a cada actividad profesional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición del tema de una forma gráfica. • Búsqueda de la legislación correspondiente a actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, sobre el vertido de aguas residuales y de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atención a las explicaciones. • Capacidad de búsqueda de información.
	6. SIGMA. <ul style="list-style-type: none"> • ISO 9000, 14000, auditorías medio ambientales, marketing ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición teórica sobre los Sistemas de Gestión Ambiental. • Simulación de una auditoría en los talleres del centro escolar. 	
	7. Elaboración de un código de "Buenas prácticas ambientales". <ul style="list-style-type: none"> • Realización de un manual de buenas prácticas medio ambientales como conclusión de las actividades anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de un manual de buenas prácticas medio ambientales en grupos y debate final. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación activa en el debate. • Puesta en práctica de las "Buenas Prácticas Profesionales".
	8. Recopilación de los contenidos trabajados en la actividad. <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de conocimientos adquiridos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de un informe. • Mesa redonda. • Debate. • Elaboración de una exposición para comunicar los contenidos de la actividad. • Resolución de un cuestionario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de síntesis de todos los contenidos desarrollados en la actividad. • Implicación personal en la puesta en práctica de las "Buenas Prácticas Profesionales".

2. INFORMACIÓN GENERAL PARA EL PROFESORADO SOBRE MEDIO AMBIENTE Y ACTIVIDADES LABORALES

2.1. Los sectores productivos y su influencia en el medio ambiente

Las distintas actividades profesionales han tenido su influencia en el medio ambiente, desde la selección de las materias primas y el tipo de energía que utilizan, hasta los impactos que producen los procesos y los productos elaborados. Además del progresivo empobrecimiento que supone la utilización de materias primas no renovables, *“el principal indicador de una mala gestión es la contaminación”*. Esta se puede detectar en atmósfera, aguas y suelos.

Actualmente se está introduciendo en la industria el concepto de **Desarrollo Sostenible**; las materias primas, los recursos energéticos y el medio en el que se producen las actividades económicas deben ser utilizados de una forma sostenible, consiguiendo una equidad ínter e intrageneracional.



2.1.1. Los procesos productivos

LAS MATERIAS PRIMAS Y SU ALMACENAJE

La selección del tipo de materia prima que se va a utilizar es fundamental para reducir posibles impactos en el medio ambiente. Teniendo en cuenta que el primer paso es la elección de las materias primas, las renovables, en principio, tendrán un menor impacto que las no renovables. Otro factor importante a considerar es el transporte que necesitan estas materias para llegar hasta la empresa.

Se debe primar la utilización de materias primas sin compuestos contaminantes, sustituyendo la materia prima del proceso por otra que no sea contaminante o, si esto no es viable se somete a esta a un proceso de purificación. Sería conveniente revisar todas las materias primas adquiridas, ver cuáles son materiales tóxicos y buscar materias primas alternativas menos peligrosas.

También, es adecuado adquirir solamente las materias primas que sean necesarias, controlando los stocks, ya que los costes de eliminación de materias primas en exceso puede superar ampliamente los costes de adquisición.

El almacenamiento de combustibles y de productos peligrosos requiere una especial atención ya que los tanques de almacenamiento de combustibles pueden suponer un riesgo de contaminación para el suelo. Se deben adoptar las medidas necesarias para prevenir la contaminación e impedir los vertidos accidentales de sustancias, por eso hay que tener en cuenta:

- el número de tanques, de que tipo son, la capacidad con la que cuentan y el contenido de los mismos,
- la ubicación de los tanques y el estado de conservación,
- las revisiones y el mantenimiento al que se les somete,
- las fugas que se han podido producir,
- y sobre todo el tener en cuenta, en general, cualquier tipo de medida preventiva.

LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN

El proceso productivo puede suponer una fuente de impactos para el medio ambiente por ello hay que considerar las modificaciones que supongan mejorar los procedimientos de operación y mantenimiento. Se debe introducir un control más estricto de la explotación y del mantenimiento de los procesos industriales, y optimizarlos, para conseguir la máxima eficiencia en la utilización de las materias primas y de la energía.

Así mismo, se pueden introducir cambios en la tecnología del proceso, sustituciones de los equipos y de la maquinaria, segregación de flujos de productos residuales, etc.

También, hay que promover las tecnologías limpias, que no generen productos residuales, aquellas tecnologías que integren procesos de fabricación de productos en los que todas las materias primas y energías son utilizadas racionalmente e integradas en el ciclo, de manera que los impactos sobre el medio ambiente sean mínimos. No hay que olvidar el funcionamiento de los sistemas naturales en los que la mayor parte de la materia se recicla produciéndose unos pequeños depósitos de materiales no tóxicos que se incorporan al suelo.

Por último, hay que considerar las alteraciones en equipos auxiliares que suponen la modificación de actividades complementarias al proceso productivo (limpieza de instalaciones, depuración de materiales...). Los equipos auxiliares que pueden ser modificados son muy variados: como calderas, transformadores eléctricos, compresores, generadores de vapor, aguas de refrigeración...

2.1.2. Impactos producidos por las actividades profesionales

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Se define la contaminación atmosférica como la presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza.



Como consecuencia de las actividades de las empresas se han producido gran cantidad de emisiones a la atmósfera, sin embargo, ésta tiene unos mecanismos de autodepuración, es decir, procesos que eliminan contaminantes de la atmósfera. Estos mecanismos son: la absorción de las hojas de las plantas, las precipitaciones, la absorción por el suelo y por las zonas húmedas (de los continentes y mares), junto con numerosas reacciones químicas ambientales.

La variación de la cantidad de contaminantes que se encuentran en la atmósfera en un momento dado vendrán determinados por la diferencia entre lo que se vierte y lo que se elimina a través de los procesos de autodepuración.

Una vez que se ha producido una emisión contaminante, los factores que influyen en su dispersión atmosférica son los siguientes:

- **Difusión y transporte:** depende de las condiciones en que se ha producido la emisión y de la capacidad dispersante del medio atmosférico, ambos determinan la sobreelevación, mezcla y trayectoria de los contaminantes emitidos.
- **Condiciones de emisión:** hay que considerar el caudal de los gases emitidos, las cargas de contaminantes que contengan, la temperatura y velocidad de salida de los gases y la altura a la que se produce la emisión.
- **Situaciones meteorológicas:** tienen una gran incidencia en los procesos de dispersión de los contaminantes. Las variables con mayor incidencia son: temperatura del aire, velocidad del viento a la altura de la chimenea, variación de la velocidad del viento con la altura, dirección del viento, variación de la dirección del viento con la altura, gradiente vertical de temperaturas, altura de la capa de mezcla, insolación, radiación, humedad, nubosidad, precipitación.

Las alteraciones macroecológicas más graves que nos afectan hoy en día relacionadas con la contaminación atmosférica son:

- Efectos de las lluvias ácidas sobre la vegetación, el suelo, el agua y el patrimonio arquitectónico e histórico-artístico.
- Posibles alteraciones del clima en la tierra debido al incremento de la concentración de CO₂ y otros gases de la atmósfera. Efecto invernadero. Cambio climático global.
- Alteración o rotura de la capa de ozono debido a la acción de los organohalogenados (clorofluorcarbonos) y otros compuestos.
- Deforestación.
- Efectos de las radiaciones ionizantes.

Las emisiones a la atmósfera en forma de partículas, gases y formas de energía, disminuyen la calidad del aire, haciendo que desaparezcan de las zonas industriales o de las ciudades los organismos más exigentes como los líquenes. En ciertas condiciones las emisiones a la atmósfera, a pesar de la facilidad de dispersión, pueden ser letales para la población.

RUIDO

El ruido es un tipo de contaminación, definido como el sonido no deseado, que no produce efectos nocivos en los ciclos naturales pero constituye un grave problema para la salud humana y para algunas comunidades animales.

La industria suele ser una fuente emisora de ruido que además al ser producido en sitios cerrados, y al ser acumulativo y provenir de muchas fuentes, puede convertirse en un problema importante. Para reducirlo hay que considerar tanto el controlarlo mediante barreras acústicas, como el disminuirlo en origen.

El ruido es una forma de contaminación que puede afectar a la salud, además si estas actividades productoras de ruido se realizan por la noche cuando el resto de los ruidos disminuyen, pueden ser muy molestas para la población que duerme.

El sonido se mide en decibelios (dB), siendo el umbral de sensación sonora 0 dB, punto a partir del cual el oído humano es capaz de recibir señales acústicas, hasta el umbral doloroso que está situado en 120 dB. El nivel de ruido al que la población está expuesta oscila entre los 35 y los 85 dB, considerándose los 65 dB como el límite superior de tolerancia o aceptabilidad para el ruido ambiental. El aumento demográfico y el desarrollo industrial, ha sido acompañado de un aumento del nivel de ruido en la ciudades.

El ruido tiene respecto a la salud física un efecto que es semejante a los asociados con el miedo y la tensión; así, existe aumento en el número de pulsaciones, modificación del ritmo respiratorio, de la presión arterial, de la tensión muscular, de la resistencia de la piel, de la agudeza de la visión, de la vasoconstricción periférica, etc., los principales efectos del ruido son los siguientes:

- Pérdidas de audición.
- Alteración del sueño y el descanso.
- Cansancio, fatiga, estrés.
- Interferencias en las comunicaciones, irritabilidad y agresividad. Alteración de la capacidad de atención y concentración mental.
- Disminución del rendimiento de actividad.

CONTAMINACIÓN DE AGUAS

Se entiende por contaminación acuática la acción y el efecto de introducir materias o formas de energía, o inducir condiciones en el agua que de modo indirecto, impliquen una alteración perjudicial de su calidad en relación con sus usos posteriores o con su función ecológica.

Los problemas causados dependerán de la naturaleza de la sustancia contaminante, así, el agua potable puede ser no apta o menos apta para el consumo, o presentar un riesgo sanitario potencial para los consumidores; también este agua puede ser no apta para ciertos procesos de producción, o tener efectos tóxicos sobre los componentes del ecosistema, alterando los equilibrios medioambientales, y pudiendo acumularse en la masa de agua o en los seres vivos, actuando sobre la capacidad de regeneración de la masa de agua afectada.

Las aguas residuales pueden ser de origen urbano, agrícolas, ganaderas, industriales, sanitarias, pluviales, y de refrigeración. Las aguas residuales afectan a los ecosistemas causando la destrucción de ecosistemas acuáticos de agua dulce y salada; produciendo enfermedades en seres humanos y animales. Los productos tóxicos que contienen las aguas residuales industriales (como insecticidas, metales pesados...) se introducen en las cadenas alimentarias y pueden producir efectos letales.

Las moléculas fosfatadas que contienen ciertos detergentes pueden desequilibrar algunos ecosistemas acuáticos cerrados (lagos, embalses...) produciendo fenómenos de eutrofización, y destruyendo su capacidad natural de regeneración.

La velocidad de las reacciones químicas, la solubilidad de los gases, el consumo de oxígeno disuelto para la descomposición de la materia orgánica, son procesos que dependen de la temperatura. Al aumentar la temperatura del agua, aumenta la velocidad de multiplicación de las bacterias, cuando las condiciones del medio son favorables y no hay factores limitantes.

Además, hay que considerar que las acciones sinérgicas de los contaminantes son mayores a altas temperaturas. Aguas residuales, domésticas o industriales, aceites, alquitrán, insecticidas,



detergentes y fertilizantes consumen más rápidamente oxígeno del agua a altas temperaturas, aumentando su toxicidad relativa.

Los aspectos más importantes a controlar en los posibles impactos a las aguas continentales son:

- **Abastecimiento:** definiendo con claridad la fuente de abastecimiento, si se trata de la red pública, o de pozos, manantiales, embalses..., así como las licencias o permisos de abastecimiento con los que cuente la empresa.
- **Consumo:** hay que tener en cuenta el volumen y tipo de consumo, la utilización del agua, los aforos y tratamientos previos que se realicen.
- **Carga contaminante:** hay que considerar el permiso de vertido y su validez, el caudal y la carga contaminante del vertido. Para analizar ésta, hay que tener en cuenta la actividad productiva y los siguientes parámetros del agua: temperatura, pH, conductividad eléctrica, DBO, DQO, sólidos en suspensión, grasas y aceites, hidrocarburos totales, fenoles, sulfuros y sulfatos, y metales pesados.
- **Sistemas de tratamiento y destino de aguas residuales:** se deben tener en cuenta el proceso de depuración de las aguas residuales y su destino final (depuradora propia o comarcal, vertido directo a cauces públicos o al mar...).
- **Aguas pluviales:** las aguas pluviales si no están contempladas en las instalaciones de la empresa pueden producir arrastres de contaminantes y transporte de estos a zonas no contaminadas.

En la gestión de las aguas es fundamental racionalizar el uso de estas, reutilizando en lo posible los recursos disponibles y segregando las corrientes de aguas residuales para optimizar los costos de tratamiento de los efluentes contaminados, reduciendo el volumen de aguas a depurar. La racionalización en el consumo de agua implica reducir al mínimo que sea posible el consumo, reutilizando el recurso siempre que sea factible.

CONTAMINACIÓN DE SUELOS. RESIDUOS. ENVASES Y EMBALAJES

Un suelo está contaminado cuando su calidad natural ha sido alterada por la presencia de componentes de carácter tóxico y peligroso cuyo origen esté relacionado con actividades humanas, con el consiguiente desequilibrio de las funciones que le son propias.

Las principales actividades que producen contaminación en los suelos son:

- vertederos,
- emplazamientos industriales,
- áreas de desguace de vehículos,
- estaciones de servicio,
- industrias que han cesado su actividad (ruinas industriales).

La contaminación de suelos puede producir lixiviados que se incorporan al ciclo hidrológico.

Un residuo es un desecho generado en actividades de producción, los residuos producidos por la industria pueden ser asimilables a residuos urbanos (RSUs), residuos sólidos inertes, residuos tóxicos y peligrosos (RTPs) y residuos radioactivos.

Se denomina RESIDUO INERTE a aquel que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas; los residuos inertes no son solubles, ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente

a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana; la lixivilidad, la cantidad de contaminantes de los residuos y la ecotoxicidad totales del lixiviado deberán ser insignificantes.

Los RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS tienen efectos nocivos a corto, medio o largo plazo sobre el medio ambiente, los recursos naturales o sobre las personas físicas. Alteran las condiciones de los recursos naturales, pudiendo no ser biodegradables y produciendo bioacumulación que al pasar a las cadenas tróficas pueden producir patologías a los seres humanos y al resto de los seres vivos, dando lugar a procesos irreversibles. También pueden producir accidentes incontrolados. Debido a ello requieren tratamientos en condiciones exigentes y bajo control.

Los RESIDUOS RADIATIVOS disminuyen la calidad del aire, sus efectos producen mutaciones en los seres vivos causando alteraciones y patologías.

Los residuos sólidos y líquidos que contaminan los suelos, hacen que estos no puedan ser utilizados para otros usos, y en ciertos casos la presencia de sustancias tóxicas puede ser un peligro para la salud pública. Los residuos tóxicos depositados en suelos pasan a la red hidrológica contaminando acuíferos y llevando la contaminación a puntos muy lejanos. La recuperación de estos suelos o la de los lodos contaminados en lechos de ríos, puede ser una carga ambiental muy costosa.

La gestión de envases y embalajes, y sus residuos es muy importante en la protección de los suelos. Se define **“envase”** como todo producto fabricado con cualquier material de cualquier naturaleza que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados y desde el fabricante hasta el usuario o el consumidor, incluyendo los artículos “deshechables” utilizados con el mismo fin.

De acuerdo con la normativa referida a envases es necesario poner en práctica medidas de reducción en origen, de reutilización, de reciclado y de valorización. La reducción en origen supone no sólo la reducción de la cantidad global de residuos, sino también la reducción de su nocividad, mediante el desarrollo de técnicas y productos no contaminantes. La reutilización es toda operación en la que el envase, concebido y diseñado para realizar un número mínimo de circuitos o rotaciones a lo largo de su ciclo de vida, sea rellenado o reutilizado con el mismo fin para el que fue diseñado.

El reciclado consiste en la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines. Se incluye en este concepto el reciclado orgánico, bien por tratamiento aerobio “compostaje”, o bien por tratamiento anaerobio “biometanización”, no se considera reciclado la “recuperación de energía”, es decir la utilización de los envases para la generación de energía mediante la incineración directa, con o sin otros residuos, pero, con recuperación de calor.

La valorización es todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos de los envases, incluida la incineración con recuperación de energía, sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.



2.2. Situación ambiental del País Vasco

Los antecedentes históricos del moderno proceso de industrialización vasco fijan una dinámica de deterioro de su hábitat continuada, donde como consecuencia de las actividades industriales y mineras, el suelo, el agua y el aire están gravemente degradadas. A estas actividades habría que sumar las especiales características del medio físico vasco, su evolución demográfica, y la forma que ha tomado el proceso de ocupación y uso del suelo.

El período más crítico se localiza en la etapa 1939–1973, etapa industrial floreciente, con las empresas metalúrgicas y químicas en su más alto rendimiento. Junto con la industria, la población había crecido también de forma importante.

La difícil orografía, el interés por mantener la producción forestal, el desarrollo de las vías de comunicación, la necesidad de disponer de agua abundante... tendrán como consecuencia que el mundo urbano-industrial se ubique en los casos de Bizkaia y Gipuzkoa, en las márgenes de los ríos, alcanzando unas densidades de población y edificación inusitadas, al amparo de las zonas de actividad industrial y económica.

Además, las actividades agrícolas se han ido reduciendo o casi han desaparecido al compatibilizar la explotación del caserío con la actividad en la industria. Las zonas de montañas y las praderas que se mantenían con las explotaciones agrícolas van cubriéndose con plantaciones de especies arbóreas exóticas de crecimiento rápido (especialmente, *Pinus insignis*).

Las industrias se asientan en las llanuras aluviales de los ríos, ya que aquí encuentran zonas llanas, en una región que se caracteriza por una orografía muy montañosa. La situación cercana a los ríos, con un régimen de aguas abundante durante todo el año, permite eliminar vertidos directamente a los cauces, quitando problemas a las industrias.

La falta de control de los vertidos a aguas, atmósfera, y suelos; la construcción de zonas industriales y urbanas sin ninguna planificación y en zonas de valles encajados donde las condiciones meteorológicas y ambientales tienden a la acumulación de sustancias contaminantes, nos conducen a una situación ambiental muy peligrosa, que junto con la crisis ambiental de los años 70 y 80 hizo que se empezaran a tomar medidas para frenar el deterioro ambiental y para reconvertir una industria que no era rentable ni económica ni ambientalmente.

Los principales problemas medioambientales que se presentan en la actualidad en el País Vasco son:

RUINAS INDUSTRIALES

Se han detectado más de 474 ruinas, que ocupan 3.300.000 metros cuadrados. Para su recuperación se precisa una investigación previa sobre los residuos que contienen y la posible contaminación de suelo y edificios.

PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

El País Vasco genera anualmente más de 4.000.000 de toneladas de residuos industriales, de ellos 500.000 toneladas son residuos especiales (taladrinas, polvos de acerías, ceniza de tostación de piritas, residuos químicos, aceites, residuos galvánicos, disolventes, pinturas...). El Plan de Gestión de Residuos Especiales de la C.A.P.V., de 1993 se propone la minimización de los residuos, así como la reutilización y valorización posterior. Estos residuos crean numerosos problemas como contaminación de suelos y aguas y altos costes de gestión. Por ello se ha desarrollado una política de gestión que se basa en tres pilares:

- Plan de Gestión de Residuos Especiales,
- Plan de Gestión de Residuos Inertes,
- Plan Director para la protección de Suelos,

Posteriormente, se ha elaborado una ley para la protección del medio ambiente en general:

- Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección de Medio Ambiente del País Vasco.

La política ambiental sobre residuos tóxicos y peligrosos tiene como principios básicos la prevención de posibles riesgos sobre la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente, mediante la transformación de los mismos en inocuos, evitando la transferencia de contaminación a otro medio receptor y promoviendo tanto la recuperación de las materias primas en ellos contenidas como el desarrollo de tecnologías que permitan su reutilización a la vez que disminuyan sus efectos nocivos en el medio y contribuyan por tanto a preservar los recursos naturales.

Se centra por tanto en el desarrollo de actuaciones que fomenten la Reducción, el Reciclaje y la Reutilización de residuos tóxicos y peligrosos, al tiempo que incentiven el transporte de los residuos lo más cerca posible de los centros de producción.

- El Plan de Gestión de Residuos Especiales (aprobado en 1993) se propone la minimización para la gestión de residuos, así como la reutilización y valorización posterior.
- El Plan de Gestión de Residuos Inertes, ha sido aprobado el 20 de diciembre de 1994. El objeto de este plan es dar solución adecuada a la gestión de los residuos inertes, potenciando la valorización de los mismos y recuperando la herencia histórica generada por los más de 600 vertederos existentes en la comunidad.
- El Plan Director para la Protección del Suelo en la CAPV, ha sido elaborado para resolver el problema de los suelos contaminados, y cuenta con un instrumento clave para conseguirlo: la Ley para la Protección del Suelo (propuesta en 1994).

SUELOS CONTAMINADOS

Se han recogido en un inventario de Suelos Potencialmente Contaminados en el cual se han identificado 23.700 empresas ejerciendo una actividad potencialmente contaminante de suelos. Se ha estimado que de las 150.000 toneladas de residuos industriales que anualmente se vierten de forma incontrolada, un 73% termina en el suelo. Las actuaciones para resolver este problema se organizan a propuesta del Plan Director para la Protección del Suelo en la CAPV, con un instrumento clave: la Ley para la Protección del Suelo.

EL PROBLEMA DEL PESTICIDA LINDANE

Se encuentran 29 focos de contaminación de suelos, principalmente en las márgenes del Nervión, en los que se encuentran 80.000 toneladas de residuos y 3.500 toneladas de residuo en estado puro. Para estas últimas el IHOBE (Sociedad Pública de Gestión Ambiental, creada en el año 1983), ha experimentado un tratamiento y se ha construido una Planta de Tratamiento en Baracaldo, respecto a las 80.000 toneladas de suelos, se ha iniciado la construcción de varias celdas de seguridad para almacenarlo (Sondica, Argalar).

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DEFICIENTE

IHOBE se centra en el desarrollo de estrategias innovadoras para dar solución a los residuos y a los suelos contaminados. Esta sociedad que actúa subsidiariamente cuando la iniciativa privada no soluciona los problemas, ha desarrollado la organización de la red de recogida y tratamiento de aceites y disolventes usados en el Centro de Reciclaje Integral de Zamudio. También, ha desarrollado la prevención prescrita en el Plan de Residuos Especiales que se plantea como objetivo reducir en un 25% la generación de residuos para el año 2.000. Dentro del IHOBE, desde 1993 funciona la Oficina de Minimización de Residuos como instrumento para promover la Producción Limpia en la industria vasca.

Por otra parte, el Plan Nacional de Residuos se ha comprometido a cumplir los objetivos de la Directiva europea aprobada en diciembre de 1994, es decir a más tardar transcurridos 5 años a partir de la fecha se reciclará el 25% como mínimo y el 45% como máximo en peso de la totalidad de los materiales de envasado, asimismo deberán ser valorizados el 50% como mínimo y el



65% como máximo del peso de los residuos de los envases. Se prevé que los envasadores y comerciantes de productos envasados o, en su defecto, los responsables de la puesta en mercado de los mismos, estarán obligados a cobrar a los clientes, hasta el consumidor final, una cantidad individualizada por cada envase, que al no ser parte del precio del producto puede ser devuelta al retornar el envase, también a partir de esa fecha estará prohibida la comercialización de envases etiquetados como “no retornable”.

GESTIÓN DE ACEITES

El Plan de Gestión de Residuos Especiales detecta tres residuos de acción prioritaria: los aceites usados, las taladrinas agotadas y los disolventes residuales. Aceites usados, se consideran todos los aceites industriales, con base mineral, o lubricantes, que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiera asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, así como los aceites minerales lubricantes, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

Las propuestas de acción frente a estos residuos son la revalorización energética de los aceites usados, la recuperación de las taladrinas y el reciclado de disolventes para devolverlos al proceso productivo que los generó.

A partir del año 96, en el Centro Avanzado de Reciclaje de Zamudio se ofrecen a las empresas salidas ambientalmente correctas para los subproductos que generen.

En el País Vasco se generan aproximadamente 17.000 toneladas al año de aceites usados, de las cuales cerca de 9.500 toneladas no cuentan con un destino controlado, lo que provoca un gran impacto al medio ambiente. El Centro Avanzado de Reciclaje tiene capacidad para tratar 10.000 toneladas al año, Los aceites usados se someten a un tratamiento para separar los elementos que dificultan su aprovechamiento (agua, sedimentos, metales pesados...). En el tratamiento se someten a calentamiento, desemulsión, floculación y decantación. Después, mediante una centrifugación se separan las impurezas, el resultado es un aceite recuperado que ya no contamina y además se puede reutilizar.

GESTIÓN DE DISOLVENTES

Los sectores de fabricación de pinturas y tintes y los procesos de desengrase de piezas y elementos metálicos producen unas 2.000 toneladas de disolventes usados al año. Se estima que solamente es gestionada el 60% de esta cantidad de residuos.

En el Centro Avanzado de Reciclaje los disolventes se someten a una destilación a vacío donde se separa el producto puro de los sedimentos y así el disolvente puede ser nuevamente utilizado.

RECICLAJE DE PILAS

Se ha puesto en marcha la empresa RECYPIAS, en la cual se realiza el tratamiento adecuado de pilas y baterías, mediante un proceso de recuperación de algunos de los metales que contienen.

EFICIENCIA ENERGÉTICA MEJORABLE

Para ello, en el año 1982 se crea el EVE, Ente Vasco de la Energía, Sociedad Pública cuya función es planificar, coordinar, y controlar las actividades en el campo de la energía, el cual a través del CADEM (Centro para el Ahorro y Desarrollo Energético y Minero) mantiene una serie de programas dirigidos a promover el uso eficiente de la energía en las empresas.

SANEAMIENTO, RECUPERACIÓN DE RÍOS Y MÁRGENES

Los Planes Integrales de Saneamiento, están dirigidos a recuperar la calidad de las aguas tanto continentales como estuarinas y costeras, a través de la instalación de redes de saneamiento así como plantas depuradoras en las cuencas fluviales más importantes (Ría de Nervión, Oria...).

LA DESTRUCCIÓN DEL HABITAT NATURAL

Humedales, ríos, espacios de bosques se están destruyendo por canalización de cauces, relleno de humedales, movimientos de tierras, construcción de pistas y carreteras, talas de bosques y bosquetes, ocupación y degradación de suelo de interés agrario...

2.3. La gestión ambiental de las empresas

El medio ambiente para las actividades económicas y productivas debe pasar de ser considerado una amenaza a ser visto como una oportunidad.

El medio ambiente se ha convertido en uno de los principales retos que las empresas y los profesionales de nuestro país han de afrontar, entre otros por los siguientes motivos:

- La Administración en sus diferentes niveles ha ido dictando normas de obligado cumplimiento para proteger y preservar el medio ambiente, como la que tipifica el delito ecológico en nuestro código penal.
- Los propios requerimientos de los clientes.
- La creciente presión de las ONGs, los grupos ecologistas y la propia sociedad en general.

Como consecuencia de esto en la CAPV:

- En 1995 ■ —→ 2 empresas consiguen la certificación ISO 14001.
- En 1996 ■ —→ 9 empresas consiguen la certificación ISO 14001.
- En 1997 ■ —→ 42 empresas consiguen la certificación ISO 14001.
- En 1998 ■ —→ 111 empresas consiguen la certificación ISO 14001.
- En 1999 ■ —→ 136 empresas consiguen la certificación ISO 14001.
- En 2000 ■ —→ 177 empresas consiguen la certificación ISO 14001.

Desde el punto de vista profesional hay que considerar el medio ambiente como posibilidad para:

AUMENTAR VENTAJAS COMPETITIVAS: nuevas oportunidades de negocio relacionadas con el reto medioambiental.

Pero, ¿qué hay que hacer actualmente para ser capaces de gestionar con éxito los temas medioambientales en el futuro inmediato?

Para poder contestar a esto, debemos reflexionar e intentar responder a la vez desde cada sector a las siguientes preguntas:

- ¿Es posible hacer realidad la idea de **Desarrollo Sostenible** mediante la mejora gradual de nuestras actividades profesionales?
- ¿Qué herramientas podemos usar para mejorar simultáneamente nuestro rendimiento medioambiental y la competitividad en nuestro trabajo?
- ¿Es posible prevenir la contaminación durante nuestro trabajo (proceso productivo) de forma económicamente rentable?
- ¿Es posible crear nuevos productos, mercados y negocios compatibles con nuestro entorno físico?
- ¿Por qué hemos de incrementar de forma radical la “eco-eficiencia” de nuestros productos, servicios y tecnologías? ¿Cómo podemos hacerlo?
- ¿Cuáles son las implicaciones que nuestro trabajo profesional y para las empresas europeas en general, tiene la búsqueda de un **Desarrollo Sostenible** por parte de las instituciones comunitarias? ¿Qué oportunidades están apareciendo y pueden aparecer por dicho motivo?
- ¿Cuál es nuestro posicionamiento estratégico medioambiental? ¿Cómo podemos integrar la variable medioambiental en nuestra estrategia de negocio?



- *¿Cuáles son los costes medioambientales tradicionalmente “externalizados” por los trabajadores y las empresas? ¿Qué costes medioambientales ocultos están “internalizando” de forma creciente nuestros trabajadores y empresas?*
- *¿Cómo podemos mejorar nuestra relación con la Administración, vecinos, prensa, clientes y otros factores medioambientales? ¿Qué podemos esperar de ello?*
- *En definitiva, ¿qué podemos hacer para ser más eficientes a la hora de descubrir y aprovechar las oportunidades existentes tras los retos medioambientales e intentar conciliar dos factores que hasta ahora parecían incompatibles: Economía (productividad y rendimiento económico) y Medio ambiente?*

Para todo esto hemos de considerar *el medio ambiente como una variable más del proceso productivo*, pero con una mayor importancia estratégica y de oportunidad que otras. Por tanto, debemos combinar aspectos prácticos con otros más conceptuales para aportar ideas y herramientas que hagan posible la mejora de la competitividad y del rendimiento medioambiental de nuestras profesiones y empresas, implicando para ello desde Directores Generales hasta áreas de producción, I+D, logística, compras, relaciones externas, recursos humanos, finanzas, calidad y asistencia técnica.

Para desarrollar esto la “eco-innovación” puede y debe ser la estrategia en nuestro trabajo, ya que el éxito a largo plazo del mismo, y por tanto de las empresas está vinculado a la idea de **Desarrollo Sostenible**, pues el hecho de convertir esa idea en realidad, además de ser un imperativo socioeconómico, es técnicamente posible, debiendo anticiparnos y satisfacer las necesidades futuras de nuestros clientes, mejorando de forma radical nuestra capacidad de innovación. Esto se ha de conseguir de forma compatible con nuestra estrategia de negocio.

Con el fin de ayudarnos a vehiculizar y aplicar esto, acelerando el proceso de mejora de nuestro rendimiento medioambiental, se puede utilizar un modelo estratégico e integral de **AUTODIAGNÓSTICO MEDIOAMBIENTAL INICIAL**, con idea de lograr unos planes de mejora que en menor o mayor medida impactarán en nuestra organización. Dentro de este autochequeo entre otros se pueden incluir los siguientes factores a considerar:

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

Prevenir la contaminación durante el proceso de producción, en lugar de controlarla al final del mismo, puede suponer importante ahorro de costes.

TUTELAJE DE PRODUCTOS

Los clientes y la sociedad en general están exigiendo de forma creciente procesos y productos más amigables con el entorno, es decir, incrementar nuestros resultados de negocio incluyendo la variable medioambiental en nuestro proceso de desarrollo de productos.

LA ECO-EFICIENCIA EN EL SECTOR PRODUCTIVO

Para lograr hacer realidad la idea de **Desarrollo Sostenible** los profesionales y las empresas han de conseguir incrementar de forma radical la eco-eficiencia de sus productos, servicios y tecnologías.

DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA UE: NECESIDAD, OPORTUNIDAD Y VIABILIDAD. UN NUEVO MARCO DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL Y EMPRESARIAL

Situación ambiental actual y futura en la UE desde la perspectiva del **Desarrollo Sostenible**. Análisis de los elementos de referencia para establecer un proceso de progreso en la UE.

LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA DIRECCIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA

El importante papel que en las próximas décadas jugará el factor ambiental como impulsor de nuevas estrategias corporativas. Identificar y usar las herramientas que hagan económicamente viable el proceso de cambio será la clave del éxito de dichas estrategias.

INTERNALIZACIÓN Y EXTERNALIZACIÓN DE LOS COSTES MEDIOAMBIENTALES

Determinadas políticas profesionales y empresariales generan efectos medioambientales no contabilizados ni asumidos, así como pueden existir costes medioambientales ocultos que de forma creciente han de soportar los profesionales y las empresas.

RELACIÓN DE LA EMPRESA CON SU ENTORNO

Un buen conocimiento de las necesidades y requerimientos del entorno es imprescindible para la formulación y el éxito de toda estrategia medioambiental.

En base a todas estas reflexiones, podemos concluir que aunque el sector empresarial ha sido muy reacio a la hora de considerar los impactos de sus actividades en el medio ambiente, sin embargo, esta actitud está cambiando debido sobre todo a la presión de los consumidores que exigen cada vez más una gestión respetuosa con el entorno.

Las empresas se están motivando para internalizar los costos ambientales a través de tres mecanismos:

- Las normas legales y los controles: imponiendo regulaciones directas sobre los límites de emisión y vertido, el control de ruido producido y el control de residuos generados...
- La autorregulación: cada empresa define unos estándares de actuación, unas metas y la forma de supervisión para la reducción de la contaminación en el marco de Sistemas de Gestión Medio Ambiental.
- Los instrumentos económicos: el Estado a través de ayudas y beneficios económicos puede hacer que las empresas tengan comportamientos más adecuados para el medio, así mismo, mecanismos como impuestos o cargas a la contaminación también pueden ayudar a conseguir este fin.

A continuación se comentan varias posibilidades de gestión que van incorporando la perspectiva ambiental, desde los Sistemas de Calidad Total que fueron los primeros en implantarse, hasta los Sistemas de Gestión Ambiental que es la forma más completa de integrar el medio ambiente en la empresa.

2.3.1. Integración de la Mejora Medio Ambiental en los Sistemas de Calidad Total

El mercado está demandando calidad y medio ambiente, las empresas deben adaptarse a las evoluciones del mercado, respondiendo a las demandas de calidad y de respeto al medio ambiente.

Los Sistemas de Calidad Total se han implantado en las empresas desde hace tiempo (aunque en ocasiones con otros nombres), sin embargo, ambos procesos pueden desarrollarse de forma paralela, en una adecuada planificación del medio ambiente los empresarios se plantean el siguiente decálogo:

- la preservación del medio ambiente,
- el liderazgo activo de la dirección de la empresa en la integración de la perspectiva ambiental en la empresa,
- el medio ambiente es un proceso estratégico de competitividad y diferenciación,
- la preservación del medio ambiente es garantía de competitividad,
- el medio ambiente involucra a todos los miembros de la organización,
- los proveedores están involucrados en la preservación del medio ambiente,
- el medio ambiente debe ser un proceso que configure a todos los procesos de la empresa,
- la situación y las actuaciones medioambientales deben comunicarse tanto interna como externamente,

- el medio ambiente implica sensibilidad y preocupación de la empresa por su entorno social,
- el medio ambiente es dinámico.

El objetivo de los Sistemas de Calidad Total es la mejora continua de la satisfacción de los clientes, se trata de que el producto resulte adecuado para los requerimientos de los procesos del cliente.

La efectividad y eficacia de una empresa se juzgan en base a lo que los clientes piensan de ella, así las expectativas del cliente se toman como punto de referencia para conseguir la "excelencia", utilizándose "hitos" como referencia hasta poder alcanzar la "excelencia".

El alcance de la gestión es sobre todos los procesos, desde la producción primaria hasta la fijación de objetivos, la comunicación de los mismos y el proceso de desarrollo y crecimiento del personal.

La responsabilidad para todo el proceso radica en la Alta Dirección como equipo, pasándose esta responsabilidad a los procesos interdepartamentales y llegando hasta los miembros individuales. Se utilizan términos como: autodirección y autocontrol, primándose la responsabilidad de los equipos autodirectivos en la resolución de los problemas.

El cliente es el que define que es calidad, por eso es fundamental conocer la opinión del cliente y conseguir la satisfacción de éste implica conseguir la calidad del producto.

Una empresa con un **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL** se reconoce por:

- los resultados económicos,
- la gestión y mejora continua de procesos,
- la estrategia, política y formación de personal claramente definidas,
- el deseo por parte de la dirección de alcanzar la excelencia.

Las normas de la ecogestión y ecoauditoría derivan de las normas de gestión de calidad, todas estas normas son instrumentos voluntarios, presentando algunas diferencias entre ellas.

El objetivo de los procesos de mejora de la calidad es conseguir la excelencia del producto suprimiendo las ineficiencias del proceso. La gestión ambiental se plantea además minimizar, o eliminar los efectos medioambientales negativos que se derivan del proceso como emisiones a la atmósfera, vertidos a las aguas residuales, ruidos, contaminación de suelos...

Las normas de Aseguramiento de la Calidad (ISO 9000), y las de los Sistemas de Gestión Medioambiental (ISO 14001) se inscriben en el marco del Sistema de Calidad Total, asumiéndose en ambos enfoques paralelos. La acreditación, el cumplimiento y la aplicación correcta de dichas normas, así como su auditoría periódica es competencia de la empresa o asociación autorizada por el ENAC.

2.3.2. Técnicas de Producción limpia

Las técnicas de Producción Limpia significa aplicar una estrategia medioambiental integrada y preventiva a los procesos, productos y servicios para incrementar la eficiencia y reducir los riesgos para las personas y el medio ambiente.

La Producción Limpia ahorra dinero a las empresas a la vez que reduce los residuos y daños sobre el medio ambiente. La implantación de este sistema de gestión en una empresa supone las siguientes fases:

1.- Cambios en materias primas

- Reducir o eliminar la utilización de materias peligrosas como por ejemplo las pinturas con metales pesados y los disolventes clorados.
- Emplear materias primas de una mayor calidad para evitar incorporar contaminantes en el proceso.

- Utilizar materiales reciclados para crear un mercado de estos productos.

2.- Buenas prácticas operativas en producción.

- Reducir la pérdida de materias, productos y energía debido a fugas y derrames.
- Ubicar los equipos de modo que minimicen los vertidos, las pérdidas y la contaminación durante el transporte de piezas y materiales.
- Utilizar bandejas de goteo y protectores de salpicaduras.
- Planificar y organizar la producción de forma que ayude a reducir la necesidad de limpieza de los equipos.
- Evitar pérdidas por paradas.
- Evitar mezclar diferentes tipos de corrientes de residuos.

3.- Reutilización en fábrica.

- Reciclar las aguas de refrigeración y de proceso, disolventes y otros materiales, dentro de la planta o fábrica.
- Recuperar la energía calorífica cuando sea posible.
- Buscar usos para la reutilización de rechazos.
- Crear subproductos de utilidad a partir de materiales residuales.

4.- Cambios tecnológicos.

- Cambiar equipos, su implantación, o las tuberías, para mejorar la eficiencia y el aprovechamiento de las materias primas.
- Utilizar mejores sistemas de control y automatización de los procesos para mejorar la calidad o disminuir los rechazos de producción.
- Optimizar las condiciones de proceso, como por ejemplo los caudales, la temperatura, la presión y el tiempo de residencia con objeto de mejorar el rendimiento y así reducir las cantidades de residuos.
- Utilizar de manera óptima materias primas auxiliares y aditivos, como por ejemplo los catalizadores.
- Instalar equipos de lavado de piezas en contracorriente o cascada. Utilizar sistemas mecánicos de limpieza con objeto de evitar el consumo de ácidos o disolventes decapantes.
- Instalar motores más eficientes y controladores de velocidad en las bombas para reducir el consumo de energía.

5.- Cambio de productos.

- Cambiar la composición de los productos para reducir su impacto ambiental al ser utilizados por los consumidores.
- Aumentar el tiempo de vida de los productos.
- Facilitar el reciclaje de los productos mediante la eliminación de las partes o componentes no reciclables.
- Diseñar productos que se puedan desmontar y reciclar fácilmente. Eliminar los envases y embalajes innecesarios.

BENEFICIOS DE LA PRODUCCIÓN LIMPIA

- Reducción del consumo y de los costes de las materias primas.
- Mejora de la calidad del producto y la eficiencia del proceso.
- Reducción de las cantidades de residuos generados.
- Disminución del coste de tratamiento de los residuos.



- Mejora de las condiciones de trabajo.
- Reducción de la contaminación.

2.3.3. Técnicas de reciclaje y valorización externa a la empresa

La situación ideal sería que las empresas fuesen capaces de utilizar las materias primas sin producir residuos pero esto no siempre es posible por lo que hay que utilizar técnicas de **RECICLAJE EXTERNO** que se basan en el reciclaje del residuo, fuera de la propia instalación, incluyendo la separación de los residuos para poder recuperar aquellos que tengan un valor económico.

El reciclaje supone la incorporación de los subproductos a otro proceso, en una factoría exterior, en su estado actual o tras un tratamiento previo simple. Este tratamiento suele suponer la extracción de algunos contaminantes como materia prima. El objetivo es aprovechar la mayor parte del subproducto generado.

La recuperación consiste en la extracción de sustancias o recursos valiosos que contengan los subproductos y en el aprovechamiento de la energía que puedan contener, para su utilización con otro fin.

TÉCNICAS DE RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN

Entre las muchas técnicas posibles, algunas de ellas son las siguientes:

- segregación de disolventes de lavado y reutilización en fórmulas para tinta,
- segregación de disolventes del tanque de limpieza y reutilización en formulación de pinturas,
- reutilización del cromo en la industria del cuero,
- reciclado de disolventes,
- regeneración de los baños de ácidos de decapado en la industria del acero,
- utilización de los aceites de engrase usados como combustible para los hornos de cemento,
- fabricación de combustibles a partir de residuos orgánicos,
- reutilización de las aguas residuales tratadas para regadío,
- tratamiento de lejías procedentes del blanqueo de pasta de papel para su posterior comercialización como materia prima.

Recientemente el IHOBE ha publicado un “Catálogo de Reciclaje Industrial de la Comunidad Autónoma del País Vasco” que consiste en una recopilación de fichas informativas sobre empresas recicladoras y reutilizadoras de residuos, es decir empresas que pueden aceptar residuos y reintegrarlos al tejido productivo.

2.3.4. SIGMA. Sistema de Gestión Medioambiental de la empresa

Un Sistema de gestión ambiental es un sistema de gestión integrado que cubre la totalidad de las operaciones de una empresa, ayudando tanto a los directivos como a los trabajadores a clarificar sus funciones dentro de la organización y a cumplir los objetivos establecidos en la política de la empresa.

El Sistema de Gestión Ambiental puede ser utilizado como un instrumento de marketing, de manera que se puede mejorar la imagen de la empresa, se ofrece mayor transparencia y credibilidad externa, se pueden captar clientes y participaciones en el mercado.

La gestión correcta de una empresa ahorra costes al minimizar la generación de productos residuales, a través de una eficiencia energética, al reutilizar ciertas materias primas y al no incurrir en sanciones por daños causados al medio ambiente.

Se pueden obtener premios de organizaciones medioambientales, también se pueden mejorar las relaciones con grupos de presión y se puede facilitar la formación del personal de la empresa.

Los consumidores y el público en general se encuentran con una mayor credibilidad sobre la gestión de la empresa al ser ésta más transparente, y con una información sobre la influencia de los procesos de producción o de los productos sobre el medio ambiente. En este sentido cada vez son más las empresas que ponen a disposición del público sus informes de gestión.

Al implantar un sistema de gestión medioambiental en una empresa se desarrollan las siguientes etapas:

A) PRE-AUDITORÍA MEDIOAMBIENTAL (revisión inicial)

El primer paso es conocer la situación de la empresa a través de una Pre-auditoría Medioambiental, que se realizará por un equipo de expertos multidisciplinares (con conocimientos de medio ambiente, legislación, y gestión), que sea independiente de la empresa a analizar.

Esta revisión proporciona a la empresa una amplia visión del impacto ambiental de sus actividades suministrando los datos necesarios para acabar de definir y desarrollar la política ambiental y programar acciones de futuro.

El objetivo principal es recoger información y datos, llevándose a cabo su correspondiente análisis respecto a:

- las actuaciones medioambientales de la empresa,
- las presiones medioambientales del exterior,
- el grado de cumplimiento de la legislación y exigencias ambientales.

Los contenidos de la revisión inicial y de las posteriores auditorías serán:

- Seguridad de las unidades de producción, almacenamiento, servicios y oficinas.
- Análisis de materias primas.
- Uso eficiente de la energía.
- Uso eficiente del agua.
- Productos y servicios. Ciclos de vida.
- Procesos desde las mejores tecnologías disponibles. BAT (Best Available Technologies) y BATNEEC (Best Available Technologies not entailing excessive cost).
- Evaluación de emisiones a la atmósfera, medidas de control.
- Evaluación y control de vertido. Aguas residuales, segregación, tratamiento e incidencia del vertido final.
- Residuos. Gestión, minimización, reciclaje, reducción. Incidencia de los residuos en suelo y aguas subterráneas.
- Ruido y olores.
- Sistemas de distribución y transporte.
- Embalajes. Reducción, reutilización, reciclado.
- Seguridad e higiene.
- Análisis de riesgos. Accidentes, Plan de emergencia exterior.
- Grado de cumplimiento de la Legislación.
- Organización interna, equipo, necesidades de capacitación.
- Revisión de Programas de mejora ambiental.
- Estudio de nuevas medidas correctoras.
- Estimación aproximada de costes e inversiones necesarias para adecuar la instalación a las exigencias legales y operativas que mejoren la competitividad de la producción.
- Conclusiones y recomendaciones.

**B) POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL**

Elaboración y publicación por parte de la Dirección de la Política Medioambiental de la empresa, definiendo, en función de los datos obtenidos en la pre-auditoría, el compromiso ambiental de la empresa y la forma en que se va a desarrollar este compromiso.

C) PLAN ESTRATÉGICO DE MEDIO AMBIENTE

Establecimiento de un Plan Estratégico de Medio Ambiente con un calendario que recoja los objetivos y las metas que se deben alcanzar y los recursos de presupuestos que se deben aplicar.

D) RESPONSABLE DE MEDIO AMBIENTE DE LA EMPRESA

Designación del Responsable de medio ambiente de la empresa, cuya función es responsabilizarse del cumplimiento del plan estratégico y de que se propongan periódicamente planes sucesivos. También, debe determinar el Sistema de Gestión Ambiental más adecuado para su empresa.

E) MANUAL DE GESTIÓN

Establecer un Manual de gestión en el que se recojan las responsabilidades y funciones de cada nivel de organización para conseguir las metas fijadas, la coordinación de las actividades de gestión medioambiental de todos los servicios y grupos, las normativas legales y técnicas, los procedimientos de examen y evaluación de los efectos medioambientales, y la formación que se necesita en cada nivel de organización así como los distintos procedimientos que lleven a la inscripción en el Sistema Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría.

La Unión Europea ha desarrollado la norma 1836/93, en la que se recomienda la adopción voluntaria de un Sistema Europeo de Gestión y Auditoría Medioambiental.

Según esto las empresas deben seguir una política ambiental en la que se tenga en cuenta:

- el cumplimiento de las regulaciones medioambientales,
- el compromiso de mejora de sus acciones medioambientales,
- el garantizar una educación del personal para que pueda participar en la aplicación de estos sistemas,
- el incluir la ecoauditoría como una medida progresiva,
- el informar a los consumidores, mejorando la relación con el público y proveyendo mejor información a través de ecoauditorías.

El desarrollo de esta política hace que sea necesario un centro a nivel del Estado para obtener y disseminar información y para gestionar un sistema de certificación, la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) ha desarrollado las normativas UNE 77 801-93 (Sistema para ecogestión) y UNE 77 802-93 (Sistema para ecoauditoría). En el futuro estas certificaciones serán reconocidas por el resto de los países de la U.E.

La gestión ecológica de la empresa y el diseño del producto teniendo en cuenta que se reduzcan los impactos aporta beneficios al disminuir el consumo de materias primas, al disminuir las técnicas de eliminación de residuos y contaminación al final del proceso (puesto que con un diseño adecuado no se generan), aumenta la producción de la empresa, y no se reciben penalizaciones por daños producidos al medio ambiente.

2.3.5. Tratamiento de fin de tubería

La utilización de técnicas de Producción Limpia o de Sistemas de Gestión ambiental consiguen grandes reducciones en los impactos que producen las industrias, pero a veces al reducir la cantidad de

residuos hace que estos aunque tengan poco volumen pueden ser sustancias muy concentradas que si no son debidamente tratadas por los gestores correspondientes pueden tener un efecto negativo mucho mayor que si no se hubiese reducido el volumen del residuo.

También, hay que considerar el tipo de medidas que se toman para reducir los residuos, por ejemplo puede ser que el gasto energético que supone evaporar agua para disminuir los residuos no compense respecto al costo de otro tipo de tratamientos, o que de esta forma se genere un residuo muy concentrado y muy difícil de tratar.

2.4. Productos ecológicos. Ecoetiquetas

La gestión de las empresas no debe estar orientada solamente a las materias primas, la energía y la reducción o desaparición de los impactos, el producto que es puesto en manos de los consumidores también tiene una gran importancia.

Un producto ecológico debe tener un impacto ambiental mínimo al ser utilizado por los consumidores. Debe tener un tiempo de vida largo y cuando ya no pueda ser utilizado debe ser fácilmente reciclable, entero o por componentes y también debe evitar envases y embalajes innecesarios.

El etiquetado ecológico o ecoetiquetado consiste en la incorporación a la presentación de un producto de un distintivo debidamente autorizado por el organismo con competencia en la materia dirigido a destacar las virtudes ambientales del producto frente a otros utilizados con finalidad semejante.

El objetivo de este sistema de etiquetado ecológico es promover el diseño, la producción, comercialización y utilización de productos que tengan repercusiones reducidas en el medio ambiente durante todo su ciclo de vida, así como proporcionar al consumidor mejor información sobre las repercusiones ecológicas de los productos.

Además de la normativa para obtener y utilizar la etiqueta ecológica comunitaria, muchos de los Países y comunidades han desarrollado sus propias normativas dando como resultado el que existan varios sistemas de ecoetiquetado distintos. Esto resulta confuso para los consumidores, ya que estos no conocen las propiedades que supone cada etiqueta. Las etiquetas no certifican que un producto no sea perjudicial para el medio ambiente, sino que es menos perjudicial que otros. Al existir diferentes sistemas de ecoetiquetado es difícil sensibilizar a los consumidores hacia los productos con bajo impacto ambiental.

2.5. Evaluación de impacto ambiental (EIA)

IMPACTO AMBIENTAL

Cambio de valor en algún aspecto de la calidad del medio. Puede ser positivo o negativo. Para otros autores el impacto es sinónimo de alteración en el medio o en alguno de los componentes del medio, sin incluir una valoración del mismo.

En otras definiciones solamente se puede hablar de impacto cuando se ha producido un cambio de valor.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Es un proceso destinado a prever e informar sobre los efectos que un determinado proyecto puede ocasionar en el medio ambiente. Se encuentra ligado a la conveniencia o no de un proyecto, y de las condiciones en que debe ejecutarse, en su caso.

Una *Evaluación de Impacto Ambiental* (EIA) es un procedimiento jurídico-administrativo, es decir, es un instrumento que tienen las Administraciones Públicas para tomar decisiones (aceptar, modificar o rechazar) la ejecución de un proyecto o de una actividad. El objeto de la evaluación de impacto ambiental es identificar, predecir e interpretar los impactos ambientales que produciría este proyecto o esta actividad en el caso de que fueran llevados a la práctica.



Para obtener la autorización para un proyecto se debe seguir un procedimiento en el que intervienen la Administración Ambiental competente y además la Administración Sustantiva que es la que autoriza en última instancia la ejecución de un proyecto. El titular o promotor del proyecto puede ser una persona física o jurídica, pública o privada.

ETAPAS DEL PROCEDIMIENTO

■ **Presentación de la iniciativa a la Administración**

El proceso de realización de una EIA se inicia cuando el promotor del proyecto presenta su propuesta a la Administración. Esta comunicación se realiza mediante la presentación de una Memoria–resumen que recoja las características principales del proyecto. También se debe enviar una copia de la Memoria–resumen a la Administración Sustantiva.

■ **Consultas previas**

La Administración pone a disposición del promotor los informes y documentos que obren en su poder que puedan ser de utilidad para la realización del Estudio. En el plazo de diez días, desde la presentación de la Memoria–resumen la Administración efectúa consultas para poder dar indicaciones sobre los parámetros que se van a ver potencialmente afectados con el proyecto. La contestación de las consultas deberá realizarse en el plazo de treinta días. Una vez recibidas las consultas, el órgano de medio ambiente se las transmite al promotor en el plazo de veinte días, junto con las recomendaciones oportunas sobre los aspectos que deberían considerarse en el estudio de impacto ambiental.

■ **Realización del Estudio de Impacto Ambiental**

El estudio de impacto ambiental (ESA) es el núcleo en torno al cual se articula la EIA. Consta de una descripción medioambiental del proyecto y de la situación en la que se encuentra el medio que puede ser afectado por el proyecto; la definición y valoración de las alteraciones que pueden producirse, y las medidas correctoras que pueden corregirlas o minimizarlas. Así mismo, debe establecer un Programa de Vigilancia y Recuperación y debe detallar los impactos residuales que tienen lugar después de aplicar las medidas correctoras.

La realización del Estudio de Impacto Ambiental corresponde al promotor del proyecto y el tiempo necesario para su ejecución depende de la complejidad del proyecto.

■ **Información pública y presentación de alegaciones**

Se abre un plazo de un mes para que la opinión pública lo conozca y presente las alegaciones oportunas. El proyecto no se expone a información pública.

A la vista de las alegaciones presentadas, el órgano administrativo de medio ambiente puede considerar necesario que se complete el estudio o que se modifique en algún aspecto. En este caso se comunicaría en un plazo de treinta días a partir de la terminación del periodo de información pública, contando el promotor a su vez con veinte días para cumplir con este requerimiento.

■ **Declaración de Impacto ambiental**

Posteriormente, la Administración, teniendo en cuenta el ESA y las alegaciones, emite una Declaración de Impacto Ambiental, determinando si el proyecto puede realizarse o no y qué modificaciones han de realizarse para que el proyecto sea viable, estas decisiones son semi–vinculantes para el promotor. El Organismo Ambiental envía estas decisiones a la Autoridad Sustantiva y si esta concuerda con las decisiones del Estudio, las convierte en vinculantes.

La Declaración de Impacto Ambiental debe hacerse pública a través de los órganos de prensa oficiales. Si el promotor no está conforme con los términos de la EIA puede recurrir por vía ordinaria a instancias superiores, que decidirán.



2.6. Glosario

- AENOR** Es la entidad reconocida en España por Orden del 26 de febrero de 1986 del Ministerio de Industria y Energía para desarrollar tareas de NORMALIZACIÓN y CERTIFICACIÓN. Es el emisor de las Normas Españolas UNE, que se difunden públicamente a partir de su aparición en el Boletín Oficial del Estado (BOE). También, está encargado de la traducción fiel de las normas de carácter internacional al idioma castellano.
- La norma europea una vez aprobada debe ser adoptada íntegramente como norma nacional, debiendo sustituir a las normas nacionales divergentes.
- Agenda 21** Uno de los más populares acuerdos asumidos en la “Cumbre de la Tierra” (1992). Se concreta en programas de acción encaminados a conseguir un desarrollo sostenible desde el punto de vista ecológico, social y económico.
- Una de sus aplicaciones mediante el desarrollo de agendas 21 locales se constituye como el instrumento ideal para estimular la vida local y promover planes de futuro, cuya finalidad es crear y ejecutar propuestas de acción concretas (locales) para la sostenibilidad. Sus resultados suelen conducir a la reducción de impactos en el entorno de trabajo y a generar mayor calidad de vida.
- Análisis del ciclo de vida** Evaluación del impacto ambiental de un producto durante su existencia, es decir desde la extracción de la materia prima, el diseño y desarrollo del producto, la producción, el uso del producto y el desecho del producto.
- Biodegradabilidad** La biodegradación puede definirse como la destrucción de un compuesto químico por la acción de organismos vivos. Estos pueden ser los microorganismos de los diversos medios que reciben los residuos, los vertidos o las emisiones. Suelen ser bacterias y hongos que son capaces de alimentarse con una gran variedad de compuestos orgánicos debido a la relativa simplicidad de su organización y estructura que les permite una gran capacidad de adaptación para modificar sus rutas metabólicas.
- El proceso global es una oxidación de forma que la materia orgánica se va descomponiendo en sustancias más simples: CO₂, sales inorgánicas y otros productos asociados al metabolismo bacteriano.
- CEN** Centro Europeo de Normalización, fue creado en Europa en 1961 para cubrir normas no desarrolladas por ISO. En la actualidad adopta las normas ISO como norma europea EN, en España AENOR adopta la norma ISO y la EN bajo la denominación de UNE.
- Certificación** Actividad consistente en la emisión de documentos que atestigüen que el producto o servicio se ajusta a normas técnicas determinadas. Tiene un enfoque de voluntariedad inicial que se complementa con las pruebas de carácter documental que den validez, a los ojos de terceros, que lo así presentado tiene valores asegurados, méritos ciertos, y es de confianza para la utilización o el consumo.

- Contenidos actitudinales** Reconocimiento del carácter finito de los recursos naturales y de la necesidad de racionalizar su uso.
- Contenidos procedimentales** Identificación y valoración de medidas tanto institucionales como de grupo e individuales que posibiliten soluciones a los problemas medioambientales del sector.
Selección y registro de material relevante (libros, manuales, catálogos, recortes de prensa o revistas) que guarden relación con la problemática ambiental del sector.
- Cumbre de la tierra** Nombre popular de la conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo celebrada en 1992 en Río de Janeiro.
- Desarrollo Sostenible** Es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.
- Ecoetiqueta** El etiquetado ecológico o ecoetiquetado consiste en la incorporación a la presentación de un producto de un distintivo debidamente autorizado por el organismo con competencia en la materia dirigido a destacar las virtudes ambientales del producto frente a otros utilizados con finalidad semejante.
El objetivo de este sistema de etiquetado ecológico es promover el diseño, la producción, comercialización y utilización de productos que tengan repercusiones reducidas en el medio ambiente durante todo su ciclo de vida, así como proporcionar al consumidor mejor información sobre las repercusiones ecológicas de los productos.
- EMAS** Programa Europeo de Ecogestión y Ecoauditoría a través del cual las empresas reconocen su responsabilidad para gestionar el impacto ambiental de sus actividades y por tanto prevenir, reducir y en la medida de lo posible eliminar la contaminación, asegurar una gestión sólida de los recursos, y emplear tecnologías limpias. Las compañías deben establecer e implantar sistemas de gestión medioambiental que desarrollen una política medioambiental, unos objetivos y metas, unos programas y asimismo deben facilitar la información al público sobre la actuación medioambiental de la empresa.
- ENAC** Entidad Nacional de Acreditación. Organismo oficial dependiente del Ministerio de Industria, encargado de controlar el sistema de acreditaciones del estado. Otorga a determinadas asociaciones y empresas (AENOR, Lloyds...) la capacidad de certificar el cumplimiento de normas y por tanto acreditar y auditar a empresas, organismos, e instituciones que quieran obtener y mantener una norma ISO.
- Homologación** Al homologar algo lo estamos sometiendo, por obligación, al dictamen de un organismo calificado, para aprobar su conciencia o no con leyes o reglamentaciones normativas de obligado cumplimiento, en razón de los altos intereses de la comunidad.
Se trata de la aprobación final de un producto, proceso o servicio, realizada por un organismo que tiene facultad por disposición reglamentaria.
- ISO** Es el organismo internacional de normalización, creado en 1947 y que cuenta con 91 estados miembros, representados por sus organismos nacionales normalizados.



- Normalización** Es un proceso sistemático apuntado a la obtención de un fin, requiere la existencia de normas o reglas que se deben seguir o a las que se deben ajustar las operaciones.
- (IPPC) Prevención y control integrado de la contaminación** Directiva de la Unión europea cuyo objetivo es actuar sobre la prevención y control de las emisiones contaminantes, de los vertidos a las aguas y de la generación de residuos sólidos de las instalaciones industriales, mediante la intervención de las autoridades competentes en la concesión de permisos de apertura y en la emisión de normativas de funcionamiento de las instalaciones industriales potencialmente generadoras de contaminación.
- Se trata de una forma integrada sobre la prevención de la contaminación, la utilización eficaz de la energía, la adopción de medidas para la prevención de accidentes y la restitución del lugar que haya ocupado la planta a su estado primitivo una vez finalizado su periodo de explotación.
- Producción limpia** Incrementar la eficacia de fabricación de productos reduciendo al mismo tiempo el impacto desde un aspecto integral. Se incluye como Producción Limpia el cambio de materias primas, las buenas prácticas operativas, la reutilización interna, los cambios tecnológicos y tecnologías limpias y los cambios de productos.
- Sistema de gestión medioambiental (SIGMA)** Las estructuras organizativas, las actividades, funciones y responsabilidades, los procedimientos y recursos que permiten a una organización minimizar sus impactos medioambientales.



Ubicación de la U.D.



3. UBICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA DENTRO DEL CICLO Y DEL MÓDULO

3.1. Introducción

Se trata de ubicar en la familia de **ELECTRICIDAD-ELECTRÓNICA** la unidad didáctica denominada genéricamente “**Electricidad y Medio Ambiente**”; con la idea de concienciar a los futuros profesionales de la influencia que dicha familia profesional en general y su actividad productiva en particular tienen sobre el medio ambiente, con el objeto de que lo tengan en cuenta durante su futura actuación laboral, incrementando de esta manera su competencia profesional.

Como ejemplificación para la ubicación de la misma se ha escogido el módulo “Automatismos y cuadros eléctricos” dentro del ciclo formativo de grado medio: **Equipos e Instalaciones Electrotécnicas**.

Esta unidad didáctica con las adaptaciones y extrapolaciones pertinentes puede servir de ejemplo, orientación y referente para el diseño, desarrollo y aplicación de cualquier otra unidad didáctica parecida, que dentro de otro módulo, en este u otro ciclo de esta misma familia, trate la relación entre el medio ambiente y este sector productivo. La finalidad será la misma: concienciar y actuar respetuosamente en nuestras intervenciones profesionales, al objeto de armonizarlas y conciliarlas con nuestro entorno, pues muchas veces nuestra deficiente actuación medioambiental no es producto de la desidia, la mala fe, o el interés económico, sino que únicamente es debida a nuestro desconocimiento y falta de atención hacia el tema.

Por otra parte hemos de considerar la protección del medio ambiente en nuestras actividades profesionales no sólo desde el punto de vista social, moral y ético, sino además, y sobre todo, como mejora productiva, oportunidad de negocio y mayor eficacia competitiva.

3.2. Situación de la unidad didáctica en el ciclo

3.2.1. Distribución de los módulos

Es éste un ciclo formativo de grado medio de 2.000 horas de duración compuesto por 13 módulos formativos impartidos a lo largo de dos cursos escolares.

Dado que en el País Vasco cada centro dispone de un 15% del horario total del ciclo (en este caso 300 h) para distribuirlo como se estime más conveniente entre los distintos módulos del ciclo, se va a considerar una entre las variadas hipótesis de distribución temporal y organizativa de dichos módulos, que es la que aquí se propone desarrollada en las siguientes tablas:

PRIMER CURSO

MÓDULO Nº	DENOMINACIÓN	Nº HORAS
10	Instalaciones eléctricas de interior.	224
11	Automatismos y cuadros eléctricos.	224
9	Electrotecnia.	160
1	Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación.	128
8	Seguridad en las instalaciones eléctricas.	96
7	Calidad.	96
5	Administración, gestión y comercialización de una pequeña empresa.	96

SEGUNDO CURSO

MÓDULO Nº	DENOMINACIÓN	Nº HORAS
2	Instalaciones singulares en viviendas y edificios.	180
3	Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.	160
4	Mantenimiento de máquinas eléctricas.	140
6	Relaciones en el equipo de trabajo (R.E.T.).	80
12	Formación y orientación laboral (F.O.L.).	60
13	Formación en centro de trabajo (F.C.T.).	356

La temporalización y distribución de módulos que aquí se propone podría variar en cada centro en función de su propio proyecto curricular y organizativo.

Esta unidad didáctica está ubicada en el primer curso dentro del módulo 11: “Automatismos y Cuadros Eléctricos”, ya que (a juicio de los autores) es el que permite una mejor y más eficaz aplicación de los contenidos procedimentales que en ella se desarrollan, aunque como se ha dicho, podría incluirse, en todo o en parte, dentro de otro módulo o en otro ciclo con las adaptaciones oportunas.

Igualmente podrá ser utilizado en la familia de *“Mantenimiento y servicios a la producción”*.

3.2.2. Organización y secuenciación horaria de los módulos

Continuando con nuestra hipótesis, la organización y distribución horaria tanto de los diferentes módulos como de la unidad didáctica y su secuenciación en el módulo señalado se detalla en los cuadros adjuntos; donde se considera que la duración de un curso escolar, en régimen diurno, es de 32 semanas, pudiéndose distribuir éstas en horarios semanales de 30, 31, o 32 horas en función de las posibilidades pedagógicas y organizativas del centro y del equipo docente.

SEMANAS DEL PRIMER CURSO										1.024 HORAS/ 1 ^{er} curso (2000 horas/ Ciclo)																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1																																
2																																
3																																
4																																
5																																
6																																
7																																
8																																
9																																
10																																
11																																
12																																
13																																
14																																
15																																
16																																
17																																
18																																
19																																
20																																
21																																
22																																
23																																
24																																
25																																
26																																
27																																
28																																
29																																
30																																
31																																
32																																

Desarrollo de la unidad didáctica: electricidad y medio ambiente (21 horas).

SEMANAS DEL SEGUNDO CURSO										976 HORAS/ 2º curso (2000 horas/ Ciclo)																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1																																
2																																
3																																
4																																
5																																
6																																
7																																
8																																
9																																
10																																
11																																
12																																
13																																
14																																
15																																
16																																
17																																
18																																
19																																
20																																
21																																
22																																
23																																
24																																
25																																
26																																
27																																
28																																
29																																
30																																
31																																

3.3. Situación de la unidad didáctica en el módulo

3.3.1. Unidades Didácticas del módulo

En el DCB del ciclo se expresan los contenidos básicos del módulo organizados en bloques de contenidos, pero es importante hacer notar que esta división no debe ser considerada como la referencia para secuenciar y organizar dichos contenidos a lo largo del módulo, ni debe condicionar los modos, formas, o metodología a desarrollar en su impartición.

Igualmente no se debe confundir “Bloque de contenido” con “Unidad didáctica”, ya que ésta para su desarrollo podrá servirse de parte o de la totalidad de uno o varios bloques de contenidos.

El conjunto de UD propuestas para el módulo: “Automatismos y Cuadros Eléctricos”, en las que se trabajan dichos bloques de contenidos, son las que a continuación se detallan:

UNIDAD DIDÁCTICA Nº	DENOMINACIÓN	HORAS
1	Presentación del módulo	1
2	Automatismos cableados	66
3	Automatismos programables	56
4	Cuadros eléctricos	45
5	Proyecto de automatización	35
6	Electricidad y medio ambiente	21
TOTAL		224

Estas unidades didácticas además de apoyarse en los contenidos relativos a este módulo, han de tener en cuenta, en algunos casos, los aportados por otros módulos que se hayan impartido anteriormente, o que se estén desarrollando simultáneamente con él. Esto exige una estrecha y fluida coordinación entre los distintos componentes del equipo docente, pues también puede darse lo contrario, es decir, que los contenidos trabajados en esta unidad didáctica sean necesarios para la impartición de otros módulos.

Así, en este caso, el módulo 9: “Electrotécnia” aborda todos los aspectos básicos y tecnológicos de los materiales, aparatos de medida y equipos que se van a manejar en el presente módulo, y como se imparte en “paralelo” con él, requiere una permanente coordinación por parte del profesorado impartidor responsable del ciclo formativo, sobre momentos y alcances en sus imparticiones y desarrollos.

Por otra parte, este módulo, debido a las capacidades que desarrolla, y en consecuencia a los contenidos que lo conforman, se hace imprescindible como soporte para la impartición de:

- el módulo 3: “Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios”, con la parte de automatismos (especialmente los programables), así como los temas de sensores y actuadores.
- el módulo 2: “Instalaciones singulares en viviendas y edificios”, de manera especial en lo referente a cuadros eléctricos.

3.3.2. Orientaciones didácticas y para la evaluación del módulo

RECORRIDO DIDÁCTICO ⁽¹⁾

Al estructurar y organizar el presente módulo se propone que los procedimientos señalados en los contenidos sean los que ejerzan la dirección del proceso de enseñanza.

En base a esto se propone establecer un recorrido didáctico, en torno a un “contenido organizador” seleccionado en función del logro de las capacidades y la asimilación de los contenidos por parte de cada alumno o alumna.

¹ El esquema de la página siguiente presenta de forma sintética los principales elementos que constituyen el recorrido didáctico y que en este apartado se presentan y desarrollan como esbozo para programar.

RECORRIDO DIDÁCTICO

CONTENIDO ORGANIZADOR	ETAPAS	FASES (U.D.)	EJE ESTRUCTURADOR DE LA U.D.
Diseño y realización de automatismos y cuadros eléctricos considerando el factor medioambiental	AUTOMATISMOS ELÉCTRICOS	• Automatismos cableados	Análisis Diseño Elaboración y montaje documentación Verificación Reparación de averías
		• Automatismos programables	Análisis Elaboración del programa Programación Configuración del sistema verificación y documentación Reparación de averías
	CUADROS ELÉCTRICOS	• Cuadros eléctricos	Análisis y clasificación Realización Verificación Reparación de averías
	DESEMPEÑO DE LA LABOR PROFESIONAL DESDE LA PERSPECTIVA MEDIOAMBIENTAL Y DE LA SALUD LABORAL	• ELECTRICIDAD Y MEDIO AMBIENTE – Conceptos básicos – Residuos – Ahorro de energía – Ondas electromagnéticas – Normas y legislación ambiental	Análisis Relación Valorización Elaboración Aplicación

La expresión del contenido organizador, eminentemente procedimental, es coherente formularla como: *“Configuración y realización de automatismos y cuadros eléctricos considerando el factor medioambiental”*.

Este gran contenido organizador posibilitará encadenar los distintos procedimientos implicados en el módulo y de este modo, constituir la estructura base a partir de la cual sea posible programar actividades de enseñanza y de evaluación, incorporando en ellas los contenidos conceptuales y actitudinales convenientes.

Basándose en este contenido organizador, se ha dividido el recorrido didáctico de este módulo en tres etapas:

- *“Automatismos eléctricos”*.
- *“Cuadros eléctricos”*.
- *“Desempeño de la labor profesional desde la perspectiva medioambiental”*.

Cada una de estas etapas a su vez está dividida en una o varias fases que permiten progresar y establecer un proceso de enseñanza–aprendizaje.

Las fases pueden constituirse en sí mismas como unidades didácticas (U.D.), vertebrando su desarrollo en torno a un eje estructurador, que nos indique el tratamiento didáctico que debe darse a los contenidos implicados.

PRIMERA ETAPA: *“Automatismos eléctricos”*

Comenzando el desarrollo de la programación del módulo con una unidad didáctica inicial en la que se sitúe al alumnado en este módulo, se le presenten las intenciones y pretensiones del mismo, los criterios de evaluación,..., se continuará abordando la primera fase de esta primera etapa.

La **primera fase:** *“Automatismos cableados”*, toma como referencia las capacidades terminales 1, 2 y 6 del módulo. En esta fase, dedicada a los automatismos eléctricos cableados, se programará una unidad didáctica que sería conveniente que tuviera como eje estructurador:

- el análisis completo de los elementos y sistemas que forman parte de los automatismos eléctricos cableados;
- la configuración de estos elementos dentro del automatismo, respecto a su conexión, características, etc.;
- la elaboración de automatismos propuestos, realizando los esquemas oportunos, con la simbología adecuada, manejando la documentación precisa, etc.;
- la realización y montaje de los mismos, atendiendo a las normas de estas instalaciones, en los tiempos y con la calidad que se precise;
- la verificación de las instalaciones que se realicen, antes de someterlas a tensión, y por último;
- la reparación y mantenimiento de automatismos, ya sean con averías simuladas o reales.

La **segunda fase** está dedicada al estudio de los *“Automatismos programables”*, y tiene como referente las capacidades terminales 1, 2, 3 y 6 del módulo. En ella se propone que se programe una unidad didáctica teniendo como eje estructurador:

- el análisis de los autómatas más utilizados, su estructura interna y externa, los lenguajes de programación,...;
- la elaboración de programas propuestos en los formatos adecuados y con la simbología normalizada;
- la programación de dicho autómata;
- la configuración del sistema, conectando los elementos propuestos para dicho automatismo;



- la verificación del mismo, documentando en todo momento los procesos realizados y;
- la reparación de averías del automatismo, ya sean reales (encontradas en la realización de la intervención) o simuladas (provocadas por el docente).

De la misma manera que en la fase anterior, en esta fase, se podrá programar la unidad didáctica de acuerdo a la complejidad del automatismo, de menor a mayor, o bien abordando diferentes casos de programación con diversas dificultades.

SEGUNDA ETAPA: “Cuadros eléctricos”

Aborda todo lo referente a los cuadros eléctricos, elementos imprescindibles en cualquier instalación eléctrica. Esta etapa tiene como referencia el desarrollo de las capacidades terminales 4,5 y 6 del módulo.

En esta etapa se considera una **única fase** en la que se abordará directamente: “*los cuadros eléctricos*” contemplándose su desarrollo de acuerdo al siguiente eje estructurador de la unidad didáctica:

- el análisis de los diversos cuadros eléctricos utilizados en las diferentes instalaciones eléctricas, su clasificación y características;
- la realización de planos, proyectos o estudios de cuadros eléctricos así como su construcción real, colocando los elementos que lo componen, realizando su conexionado;
- la verificación de la instalación realizada, antes de someterla a tensión;
- la reparación de cuadros eléctricos, ya sea con averías provocadas o interviniendo en cuadros eléctricos de las instalaciones del centro educativo, bajo supervisión.

En la unidad didáctica que se diseñe se abordará desde el diseño hasta el montaje y puesta en servicio así como la reparación de un cuadro eléctrico propuesto, o bien, diversos tipos de cuadros eléctricos más comúnmente utilizados. Esta determinación queda en manos del profesorado del módulo y dependerá, en gran medida, de las instalaciones y recursos del centro educativo.

Para finalizar el recorrido didáctico de estas dos etapas se propone la realización de una unidad didáctica de síntesis, a modo de proyecto, en la que se lleve a cabo todo el proceso de la instalación y puesta en servicio de un automatismo propuesto real, contemplando todo el proceso, (por ejemplo, un proyecto que contemple automatismo cableado, autómata programable, en un cuadro eléctrico y actuando sobre una máquina eléctrica). Esta unidad didáctica de síntesis podría llamarse: “Proyecto de automatización”.

De esta manera, la progresión del alumnado contempla, el dominio suficiente de la etapa anterior, asimilando los nuevos contenidos que aporta cada etapa, a través de actividades que puedan abordar el proceso completo.

TERCERA ETAPA: “Desempeño de la labor profesional desde la perspectiva medioambiental”

Esta tercera etapa conjuga la consideración de la perspectiva medioambiental con todas las capacidades adquiridas y desarrolladas en las dos etapas anteriores, por lo que las enriquece, aumentando de esta manera la competencia profesional del alumnado y contribuyendo indirectamente a una mejora de la higiene industrial y la salud laboral, además de a la protección y preservación del medio ambiente.

Esta interrelación entre la perspectiva medioambiental con las dos etapas anteriores, desarrolla actitudes, procedimientos y conceptos que amplían las capacidades del alumnado y hacen más eficaces sus actuaciones profesionales, además de contribuir a una mejora medioambiental. Su única fase: “*Electricidad y medio ambiente*” se constituirá como una única U.D. que se estructurará en torno a:

- el análisis de los conceptos básicos medioambientales,
- la relación del medio ambiente con el sector eléctrico,
- la valorización de los residuos y el ahorro energético,
- la elaboración de un código de Buenas Prácticas Ambientales (BPA),
- y la aplicación de normas y legislación medioambiental.

PAUTAS METODOLÓGICAS

Es recomendable contemplar las siguientes directrices:

- Como norma general, para la concreción de actividades de enseñanza–aprendizaje y de evaluación que conformen las unidades didácticas se deben estructurar estableciendo un eje procedimental. En consecuencia, los distintos contenidos de tipo conceptual y actitudinal se incorporaran en las unidades didácticas conforme lo requiera la ejecución de los procedimientos que contemplan.

En la medida que los supuestos impliquen mayor complejidad y autonomía por parte del alumnado, se ampliarán e integrarán los contenidos conceptuales (hechos, conceptos y principios) y actitudinales que se necesiten.

Si se establece alguna unidad didáctica con estructura conceptual, se recomienda proceder trasladando los contenidos de menor a mayor complejidad de comprensión y, en la medida de lo posible, utilizando métodos que provoquen la intervención del alumnado. Es decir, se recomienda que no sea excesiva la utilización de métodos expositivos, evitando la pasividad del alumnado.

- Se considera conveniente realizar siempre una presentación de la unidad didáctica, principalmente con objetivos motivadores. Es aconsejable tomar como base un caso práctico o una situación determinada, estos casos deberán ser sencillos, e intentar realizar un pequeño debate. De esta manera, además de poder suscitar su curiosidad y motivación, se puede utilizar para determinar los conocimientos previos que tienen sobre el tema y posibilitar una adaptación de los contenidos.
- En la unidad didáctica inicial del módulo, además de presentarlo e informar de las cuestiones didácticas, de tiempos, formales, etc. que cada profesor o profesora quiera transmitir, se recomienda que a través de la presentación de casos y situaciones determinadas se propicie un intercambio de opiniones e informaciones entre los alumnos y alumnas. El profesor o profesora puede intervenir para “guiar” al alumnado en el descubrimiento de la necesidad de una serie de saberes que conforman el módulo.

Además, puede servir para conocer la idea que tienen los alumnos y las alumnas de sus expectativas e interpretación de los posibles puestos de trabajo asociados al Ciclo, sus obligaciones y derechos, etc. Información, en principio, que puede posibilitar respuestas a la posible diversidad que exista. Como ejemplo el convenio colectivo del sector puede ser la base del debate.

- En los procesos de enseñanza–aprendizaje la adaptación al entorno y a las actividades profesionales que referencia el título, es fundamental. En concreto, los datos y características de los supuestos, los procesos a desarrollar, el mayor número de documentos a utilizar, las situaciones simuladas, etc. tienen que generar y obtener en el alumnado significación y cierta “familiaridad”.

En este módulo es importante que los alumnos y alumnas manejen y operen con elementos reales del mundo del automatismo, lógicamente el conocimiento del mayor número de estos elementos les proporcionará una mayor visión del mundo productivo real. Así mismo el poder intervenir de manera tutorizada en reparaciones o realizaciones en otras instalaciones del centro educativo será de sumo interés para el desarrollo de determinadas capacidades. Será el equipo docente el que decida el grado y cantidad de este tipo de intervenciones, analizando siempre las posibles repercusiones que pudieran ocasionar en la vida docente del centro educativo.



Respecto a las intervenciones en la realización de cuadros eléctricos parece conveniente que los alumnos y alumnas lleven a cabo al menos un mecanizado completo de un cuadro eléctrico, será el profesor o profesora del módulo, y de acuerdo a los recursos del centro el que decida el tipo de cuadro que se realizará, pudiéndose aprovechar dichos cuadros para instalaciones definitivas del centro educativo.

Dadas las características de las realizaciones que llevarán a cabo los alumnos y alumnas de este módulo, el profesorado deberá mantener una labor de vigilancia importante a la hora de someter dichas realizaciones a tensión, ante los posibles peligros que conlleva dicha conexión.

EVALUACIÓN

La primera actividad podría consistir en una evaluación inicial que nos indique las características, intereses y necesidades del grupo y nos permita adaptar el desarrollo del resto de las actividades en función de los resultados de la misma.

La resolución de casos prácticos y la realización de proyectos incluidos en las actividades de aprendizaje pueden utilizarse como instrumento de evaluación. De esta manera, además de conocer cómo progresa el alumno o la alumna y el grupo en general, podrán detectarse las carencias y adoptar las medidas oportunas. En ambos casos, la información y resultados que se generen deberán tenerse en cuenta en el proceso evaluativo. Es obvio, que en determinados momentos será necesario establecer pruebas individuales o exámenes de carácter tradicional.

Si se decide establecer alguna prueba individual al final del módulo, esta debería permitir observar, en el alumnado, el nivel de logro alcanzado, en el dominio de la estructura y composición de los automatismos y cuadros eléctricos, considerando el respeto y protección del medio ambiente.



4. UNIDAD DIDÁCTICA: ELECTRICIDAD Y MEDIO AMBIENTE

4.1. Objetivos específicos

Al finalizar esta unidad didáctica el alumnado deberá ser capaz de:

- Identificar desde una perspectiva profesional los principales conceptos relacionados con el medioambiente.
- Identificar estos conceptos dentro de un proceso productivo desarrollado en una empresa del sector eléctrico.
- Analizar las medidas de mejora que se pueden realizar en torno al reciclaje, reutilización y reducción de residuos (minimización).
- Relacionar el ahorro de energía, con su correspondiente ahorro económico, con la mejora del medio ambiente global.
- Comparar los impactos medioambientales que producen las diferentes formas de generar energía eléctrica.
- Analizar la influencia de las ondas electromagnéticas en la salud y en el medio ambiente, para que permanezca atento ante las futuras resoluciones que se tomen en torno a este tema.
- Interpretar los diferentes apartados que hay en la actual legislación que sobre temas medioambientales incide en la profesión de electricista.
- Relacionar las aportaciones empresariales en el medio ambiente con la mejora en la calidad (ISO 14000), con beneficios económicos en el mercado y posibles ayudas oficiales.

Para adquirir las capacidades implícitas en estos objetivos, nos basaremos en una serie de actividades, que se sustentan en los contenidos reseñados en el apartado siguiente, y los hacen significativos para el alumnado. De esta manera se irán secuenciando actividades relacionadas con dichos contenidos.

4.2. Contenidos

PROCEDIMENTALES

- Análisis sobre la actualidad en el medio ambiente, mediante la recogida de información de periódicos y revistas.
- Análisis de un proceso productivo de una empresa del sector eléctrico desde una perspectiva medioambiental.
- Análisis de informes sobre los residuos generados en un taller eléctrico.
- Manejo del Catálogo de reciclaje industrial de la CAPV.
- Diseño y aplicación de un código de "Buenas Prácticas Ambientales".
- Relación entre las diferentes formas de ahorro de energía eléctrica y la mejora del medio ambiente.
- Utilización y ubicación correcta de receptores.
- Análisis de informes comparando las diferentes energías utilizadas en la producción de energía eléctrica y su repercusión en el medio ambiente.
- Análisis de las ondas electromagnéticas y su influencia en la salud y en el medio ambiente.
- Relación entre las mejoras medio ambientales en los procesos productivos (especialmente en el eléctrico) y el aumento de eficacia, competitividad y rendimiento de una empresa.

CONCEPTUALES

- Introducción de los conceptos básicos relacionados con el medio ambiente.
- Sector, Proceso productivo. Materias primas. Desarrollo sostenible. Residuos. Ruidos. Recogida selectiva. Reciclaje. Reutilización. Minimización.
- Reutilización. Reciclaje. Almacén. Organización del taller.
- Ahorro energético. Mejora del factor de potencia. Tarifación, Cogeneración. Acumuladores de calor.
- Centrales eléctricas: Hidráulicas, Térmicas y Nucleares.
- Energías alternativas: Eólica, Solar y Biomasa.
- Fundamentos de electromagnetismo.
- Campos electromagnéticos y salud.
- Campos electromagnéticos y medio ambiente.
- Normas ISO 9000 e ISO 14000.
- Sistema de Gestión Medioambiental.
- Ayudas y actuaciones públicas.
- Aumento de mercado.
- Punto verde.

ACTITUDINALES

- Interés por los problemas actuales.
- Trabajo en grupo.
- Respeto al medio ambiente.
- Compromiso personal.
- Organización del trabajo.
- Concienciar a los compañeros y compañeras.
- Gusto por la obra bien hecha.
- Respeto a las opiniones de los demás.
- Curiosidad.
- Conocimiento para opinar con rigor.
- Trabajo en grupo.
- Actitud vigilante.
- Seguridad en si mismo necesaria para dar una opinión al grupo aunque sea minoritaria.
- Ganas de prepararse para el futuro profesional.
- Concienciación real en el tema.

4.3. Actividades

HORAS (21)	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	OBSERVACIONES DIDÁCTICO-METODOLÓGICAS	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN
1 h	1.- <i>Presentación de la unidad e inicio de la labor de documentación.</i>	A la vez que se hace la presentación, se entregará un esquema a los alumnos y alumnas.	• Elaboración y colaboración en la creación del informe periodístico sobre temas medioambientales.
1ª parte	2.- <i>Cambio de una automatización cableada por otra programada.</i>	En colaboración con los alumnos y alumnas se definirá: <ul style="list-style-type: none"> • Taller eléctrico tipo. • Lugar donde se va desarrollar el proceso productivo. • Trabajo a realizar. • Se describirá (por grupos) el proceso a seguir. Se llegará al definitivo con una puesta en común 	• Trabajo del alumnado a lo largo de la actividad. • Redacción del informe-memoria (cuaderno).
3 h.	3.- <i>Análisis y tratamiento de los residuos de electricistas.</i>	Partiendo del estudio del proceso productivo, se realizará una ficha donde se señalarán: materias primas, residuos, materiales, energía, etc. Se ampliará a otras actividades del electricista. (Rellenar otra ficha). El trabajo se realizará por grupos, terminándose con una puesta en común. Se manejará el Catálogo de Reciclaje Industrial de la CAPV para indicar gestores, recogedores, subproductos, etc. (Rellenar otra ficha). El trabajo se realizará por grupos, terminándose con una puesta en común.	• Trabajo del alumnado a lo largo de la actividad. • Cumplimentación de las fichas. • Puesta en común y conclusiones de las fichas.
3 h.	4.- <i>Elaboración de un código de "Buenas Prácticas Ambientales".</i>	Elaborar un código de funcionamiento del trabajo de un electricista desde el punto de vista del medio ambiente. Organizar en el taller eléctrico un sistema de recogida selectiva de residuos.	• Trabajos realizados por el alumnado: <ul style="list-style-type: none"> – Código de B.P.A. – Diseño del plan de recogida de residuos.
2ª parte	5.- <i>El ahorro de energía y su repercusión en el medio ambiente.</i>	Partiendo de los conocimientos obtenidos en los módulos nº 1 "instalaciones eléctricas de enlace y C.T." y módulo nº 9 "electrotecnia" se presentarán los diferentes métodos de ahorro de energía. A partir del cual realizarán algún ejemplo sencillo. Se les hará ver la relación que hay entre el ahorro de energía y el medio ambiente.	• Proyecto de ahorro energético presentado por los alumnos y las alumnas.
3 h.	6.- <i>Energías utilizadas en la producción de electricidad.</i>	Con materiales aportados por el departamento o por la propia iniciativa de los alumnos y alumnas, completarán un cuadro donde se señalen las ventajas e inconvenientes de las diferentes energías. Realizar un debate sobre el tema.	• Observación del alumnado a lo largo de la actividad. • Cumplimentación de fichas y cuestionario. • Puesta en común.
3ª parte	7.- <i>Los campos electromagnéticos, la salud y el medio ambiente.</i>	Se recordarán los conceptos básicos de electromagnetismo. El alumnado comprobará prácticamente la existencia de los campos electromagnéticos por las perturbaciones que producen en su entorno. Se dará por finalizada la actividad señalando la situación actual y el posible futuro.	• Informe escrito de la experiencia realizada. • Puesta en común.
4ª parte	8.- <i>Conocimiento de la legislación medioambiental.</i>	Se presentará la LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE. Para ello se entregará al alumnado el índice de la ley y se iniciará una explicación-coloquio. De esta forma se dará a conocer la estructura de una ley y se resolverán las dudas que existan sobre los conceptos utilizados. Para terminar, se señalarán todas las leyes que en este momento existan en la CAPV sobre el tema del medio ambiente y el sector eléctrico.	• Trabajo del alumnado a lo largo de la actividad.
1 h.			
2 h.	9.- <i>El medio ambiente como mejora de la calidad y ampliación de mercado.</i>	Apoyándose en el módulo nº 7 "Calidad y mejora continua" se comparará la norma ISO 9000 con la ISO 14000. El alumnado por grupos debatirán sobre la influencia del respeto del medio ambiente en la economía de la empresa.	• Trabajo del alumnado a lo largo de la actividad. • Redacción de un informe-memoria (cuaderno).

RECURSOS DIDÁCTICOS

Ley General de Protección del Medio Ambiente.
Reglamentos.
Informes de generación y transporte de energía eléctrica.
Informes de diferentes organismos.
Bibliografía.

NOTAS:

Como actividad final los alumnos y las alumnas individualmente recogerán, con un máximo de un folio, las impresiones que han obtenido en la Unidad didáctica, con el fin de ser evaluada y mejorada en otros cursos.
Igualmente entregarán el cuaderno de prácticas con todas las actividades realizadas para poder ser calificado globalmente.



Las actividades



5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Nº	DENOMINACIÓN	TIEMPO
1	Presentación de la unidad e inicio de la labor de documentación.	1
2	Cambio de una automatización cableada por otra programada.	3
3	Análisis y tratamiento de los residuos de electricistas.	3
4	Elaboración de un código de "Buenas Practicas Ambientales".	3
5	El ahorro de energía y su repercusión en el medio ambiente.	3
6	Energías utilizadas en la producción de electricidad.	3
7	Los campos electromagnéticos, la salud y el medio ambiente.	2
8	Conocimiento de la legislación medioambiental.	1
9	El medio ambiente como mejora de la calidad y ampliación de mercado.	2

Total: 21 horas

Cada una de las actividades está compuesta por:

- Material para el profesorado: transparencias, cuestionarios resueltos,...
- Material para el alumnado: informes, cuestionarios, fichas.
- Anexos (cuando se considere oportuno).

El material indicado como transparencias se presenta en formato de página completa para que el profesor lo pueda fotocopiar en acetatos.

En los anexos se ha incluido un material complementario para la realización de la actividad, según el criterio del profesor o profesora que vaya a impartir la U.D. este material se entregará al alumnado o se utilizará de otra forma.

Se ha procurado que en el conjunto de las actividades que desarrollan la unidad didáctica se incluyan unos temas concretos que actualmente son referentes a considerar dentro de la problemática medioambiental en relación con los distintos sectores productivos:

- Desarrollo sostenible.
- Normas ISO 14000.
- SIGMA (Sistema de Gestión Medio ambiental).
- Código de Buenas Prácticas ambientales (BPA).
- Legislación del sector productivo relacionado con el medio ambiente.



Actividad n° 1



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Presentación de la unidad didáctica e inicio de la labor de documentación</i>	<i>Aula de automatismos y casa</i>	<i>1 hora</i>

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Conocer las líneas generales de la unidad didáctica medioambiental y las razones de su ubicación dentro del módulo de "Automatismos y cuadros eléctricos".
- Fomentar el interés por temas relacionados con el medio ambiente de manera que posibilite un clima propicio en el momento del desarrollo de la unidad.

RECURSOS

- ♦ Material obtenido de periódicos y revistas.

METODOLOGÍA

Como inicio de la unidad se hará una presentación del tema. Para ello se confeccionará un esquema que se entregará al alumnado. Este esquema deberá ser motivador, por lo que tendrá que ser original y atractivo. Además se iniciará una actividad complementaria de recogida de documentación sobre temas medioambientales que realizarán las alumnas y los alumnos. Al final elaborarán un informe periodístico sobre temas medioambientales, procurando relacionarlo con el sector eléctrico.

Para que lo anterior sea efectivo es conveniente hacer la presentación bastante antes del inicio real del desarrollo de la unidad. Como se estima que la unidad medioambiental debe impartirse a finales del primer curso del ciclo, es decir en las últimas semanas de mayo, la presentación podría hacerse hacia primeros de febrero lo que nos permitiría tener tres meses de preparación y concienciación.

- Presentación de la unidad didáctica "electricidad y medio ambiente". Se hará mediante una transparencia que acompañe a la explicación.
- Inicio y organización de la labor de recogida de documentación. Las características de esta actividad podrían ser:
 - Deben participar todos los alumnos y alumnas.
 - Se debe mantener el interés hasta el momento de la impartición de la unidad.
 - Se hará, preferentemente fuera del horario lectivo.

Para tratar de conseguir lo anterior se habrá de organizar bien la actividad.

Una forma de hacerlo podría ser:

- Designar cinco personas que se encarguen de la organización de los materiales recogidos.
- Repartir al resto en cuatro grupos.

Dar a cada grupo un tema que sea usual en los medios de comunicación. Estos temas serían:

- residuos, escapes y vertidos,
- centrales eléctricas,
- naturaleza y materias primas,
- proyectos contestados por los ecologistas,
- desarrollo sostenible.

El grupo dirigente recogerá el material todas las semanas para ir haciendo el informe. Para ello se les facilitarán los medios necesarios.

Todas las noticias sobre los impactos de las actividades productivas sobre el medio ambiente deberán incluir la fecha y el origen de la noticia (agencia de prensa, periódico, Internet, etc.), pues muchas veces la misma noticia tiene enfoques y presentaciones diferentes en función de quién la suministra; si se diese ese caso habría que contrastarlas y elaborar un juicio crítico.

Las noticias deben ser aportadas tanto por el profesorado como por el alumnado, procurando que sean recientes y próximas (tanto al sector productivo como al ámbito geográfico) para que adquieran un mayor valor implicativo y significativo en el alumnado.

Se evaluará la aportación de cada grupo.

Al final de esta actividad y previamente al desarrollo de la unidad se harán copias para todos los alumnos y alumnas. Este material se usará durante el desarrollo de la unidad.

EVALUACIÓN



ACTIVIDADES

- Recopilación y organización de la información
- Búsqueda y tratamiento de la información adicional.
- Elaboración del informe.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Calidad y cantidad de la información recogida por cada grupo.
- Orden y limpieza en la presentación del informe.
- Organización del grupo.
- Comunicación con los compañeros y las compañeras fluida y centrada en la actividad.

*a**actividad n° 1*

TÍTULO Presentación de la unidad e inicio de la labor de documentación	UBICACIÓN  Aula de automatismos y casa	TIEMPO ESTIMADO 1 hora 
--	---	---

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Conocer las líneas generales de la unidad didáctica medioambiental y las razones de su ubicación dentro del módulo de "Automatismos y cuadros eléctricos".
- ☞ Fomentar el interés por temas relacionados con el medio ambiente de manera que posibilite un clima propicio en el momento del desarrollo de la unidad.

DESARROLLO

Presentación de la unidad didáctica:

CICLO FORMATIVO: técnico en equipos e instalaciones electrotécnicas.

MÓDULO: automatismos y cuadros eléctricos.

UNIDAD DIDÁCTICA: *electricidad y medio ambiente*.

DURACIÓN: 21 horas.

OBJETIVOS: Sensibilizarse respecto a los efectos que las condiciones y actuaciones de trabajo pueden producir sobre la salud personal y el medio ambiente, con el fin de mejorar las condiciones de realización del trabajo, aplicando las medidas correctivas y de protección necesarias.

UBICACIÓN: Al final del primer curso. La presentación se hará uno o dos meses antes.

ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

	Denominación	Tiempo
1	Presentación de la actividad e inicio de la labor de documentación.	1
2	Resolución de un proceso productivo encaminado al cambio de una automatización cableada por otra programada.	3
3	Análisis y tratamiento de los residuos generados en las actividades de un electricista.	3
4	Elaboración de un código de "Buenas prácticas ambientales en el taller eléctrico".	3
5	El ahorro de energía y su repercusión en el medio ambiente.	3
6	Comparación de diferentes energías utilizadas en la producción de electricidad.	3
7	Análisis de los posibles efectos de las ondas electromagnéticas en la salud y en el medio ambiente.	2
8	Conocimiento de la legislación medioambiental.	1
9	El medio ambiente como mejora de la calidad y aumento de mercado.	2
TOTAL		21 h.

DOCUMENTACIÓN SOBRE MEDIO AMBIENTE

¡Protege el medio ambiente desde tu puesto de trabajo!

Proceso productivo. Residuos. Recogida selectiva. Materias primas...

¡El ahorro de energía contribuye a la mejora del medio ambiente!

Diferentes formas de ahorro de energía eléctrica: tarificación, mejora del factor de potencia...

¡Protejamos el medio ambiente cuidando la forma de producir energía eléctrica!

Energías renovables. Centrales hidroeléctricas, nucleares, térmicas, eólicas y solares...

¡Los campos electromagnéticos y el medio ambiente!

Ondas electromagnéticas. Influencia en la salud y el medio ambiente...

¿Está nuestro medio ambiente suficientemente protegido?

Legislación medioambiental. Reglamentos de Alta y Baja Tensión...

¿Resulta rentable para una empresa invertir en medio ambiente?

Normas de calidad ISO 14000. Mercado, Ayudas...



ACTIVIDAD PROPUESTA

Recoger y organizar la información que sobre medio ambiente encontréis en periódicos, revistas, internet y otras publicaciones.

ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Se formarán cinco grupos de cuatro o cinco personas.

El grupo nº1, integrado por personas voluntarias, se encargará de la organización del trabajo del resto de los grupos. Para ello se dividirá la información en cuatro apartados:

- residuos, escapes y vertidos,
- centrales eléctricas,
- naturaleza y materias primas,
- proyectos contestados por los ecologistas.

El grupo nº1 archivará la información recibida en una o varias carpetas. En los casos de duda sobre la clasificación consultará con el profesor o profesora.

Los grupos 2, 3, 4 y 5 se encargarán de recoger la información y de entregarla al grupo nº1. En cada artículo entregado deberá señalarse:

- fecha,
- fuente (agencia de prensa, periódico, Internet, etc.),
- número del grupo.

La actividad durará 1 o 2 meses y será utilizada durante el desarrollo del resto de la unidad didáctica.

Se valorará el trabajo teniendo en cuenta la CANTIDAD y la CALIDAD de la información aportada. Igualmente se valorará la labor de organización del grupo nº1.

El control del trabajo será semanal. La actividad se realizará, preferentemente fuera del horario lectivo.



Actividad nº 2



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Cambio de una automatización cableada por otra programada</i>	<i>Aula de automatismos</i>	<i>3 horas</i>

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Describir el lugar y la función que presumiblemente desempeñará el alumnado al final de sus estudios.
- Representar gráficamente un proceso productivo.
- Comparar la tecnología cableada con la programada considerando aspectos medioambientales.

RECURSOS

♦ Transparencias:

1. Taller eléctrico tipo.
2. Desarrollo del proceso productivo.
3. Comparación de las dos tecnologías: cableada y programable.

METODOLOGÍA

Se iniciará la actividad describiendo un taller eléctrico tipo, destacando las peculiaridades del trabajo del electricista. Habrá que tener en cuenta que es una mezcla de servicios (mantenimiento) y producción (montaje) lo que le da una movilidad y autonomía que no tienen otras profesiones.

A continuación se señalará el proceso productivo que se quiere realizar. Habrá que indicar el objetivo del trabajo, orden de realización del mismo y lugar donde se lleva a cabo.

1.- DESCRIPCIÓN DE UN TALLER ELÉCTRICO TIPO

Es conveniente que los alumnos y alumnas opinen sobre lo que para ellos es un taller eléctrico. Se procurará que participen, sobre todo, los que tienen alguna experiencia, familiares electricistas, talleres conocidos, etc. Con las opiniones recibidas se irá haciendo un resumen que se parecerá a la transparencia 1. No hace falta que se hagan grupos.

2.- ENUNCIADO DEL PROCESO PRODUCTIVO PROPUESTO

Se indicará a los alumnos y alumnas la finalidad del proceso productivo. Lo deberán enmarcar en la descripción del taller realizada anteriormente. Esto es importante sobre todo en cuanto al lugar donde se desarrolla el trabajo, lo que condicionará el tema de los residuos que se tratará a continuación. Como ejemplo se ha escogido el cambio de los automatismos cableados por los programables, pero podría haber sido un proceso relacionado con otra actividad tipo de un taller eléctrico.

3.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UN PROCESO PRODUCTIVO

Los alumnos y alumnas, repartidos por grupos, realizarán el diagrama de proceso siguiendo las pautas ya señaladas en otras actividades de este módulo. Después de un tiempo se hará una puesta en común. El proceso resultante será el que usaremos en las actividades siguientes. Como ejemplo se puede utilizar la transparencia 2.

4.- COMPARACIÓN DE LA TECNOLOGÍA CABLEADA CON LA PROGRAMADA

Se debe tener en cuenta que para estas alturas del curso ya se ha iniciado el proyecto final. Éste consiste precisamente en hacer un automatismo por las dos tecnologías citadas. Por tanto ya conocen las diferentes características y las han comparado. Lo que ahora habrá que hacer es relacionar esa comparación con el medio ambiente. Es por tanto la primera vez que se va a ver que una acción profesional —elección de un tipo de tecnología— incide en el medio ambiente global. Se puede ampliar el campo a las tecnologías neumática, hidráulica, electrónica y sus derivados. Aprovechando el ahorro de cobre se puede hablar del **Desarrollo Sostenible** y de las **Materias Primas**. El trabajo puede hacerse en gran grupo por cuestión de tiempo. Transparencia 3.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Elaboración por grupos de un diagrama de un ciclo productivo.
- Puesta en común.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Trabajo realizado por cada grupo e interés demostrado.
- Actuación de cada alumno y alumna en la puesta en común.
- Interés y atención ante las exposiciones del profesor o de la profesora y/o las compañeras y compañeros.

*a**actividad n° 2*

TÍTULO Cambio de una automatización cableada por otra programada	UBICACIÓN Aula de automatismos	TIEMPO ESTIMADO 3 horas
--	--	-----------------------------------

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Describir el lugar y la función que presumiblemente vais a desempeñar al final de los estudios.
- ☞ Representar gráficamente un proceso productivo.
- ☞ Comparar la tecnología cableada con la programada considerando aspectos medioambientales.

DESARROLLO**1.- TRABAJO INDIVIDUAL**

En la siguiente ficha aparece la descripción de una empresa tipo del sector eléctrico. Completar esta ficha aportando vuestras opiniones sobre lo que es un taller eléctrico, especialmente si tenéis alguna experiencia, familiares electricistas, talleres conocidos, etc.

DESCRIPCIÓN DE UNA EMPRESA TIPO DEL SECTOR ELÉCTRICO

Actividad empresarial

Tamaño de la empresa

Distribución de los empleados

Lugar donde se desarrolla el trabajo

Forma de trabajo

2.- PUESTA EN COMÚN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.- REPRESENTACIÓN DE UN PROCESO PRODUCTIVO

A una empresa de las características definidas se le propone el siguiente trabajo.

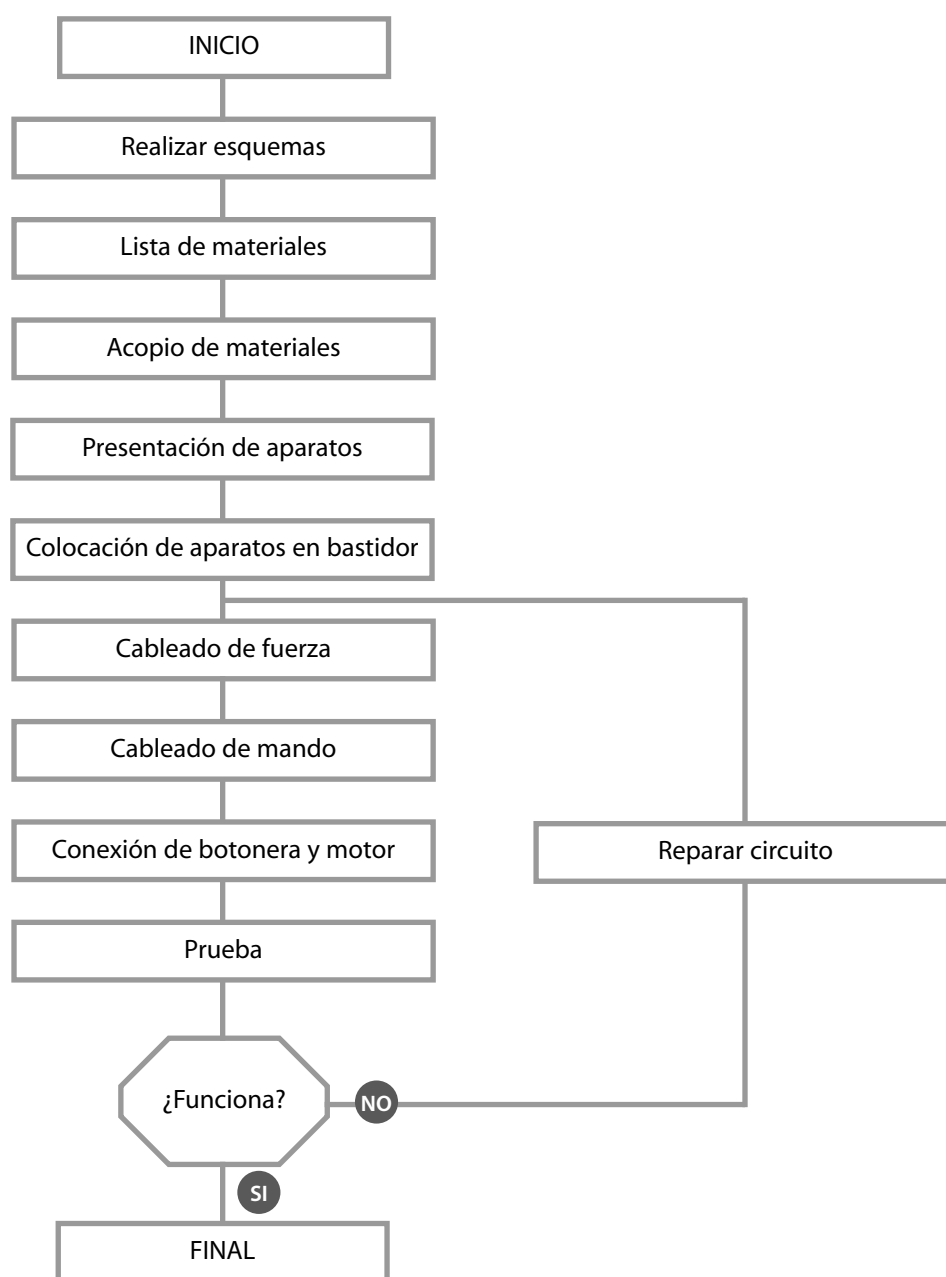
Se trata de cambiar los cuadros de automatización de una línea de producción, para sustituir la tecnología cableada por una tecnología programada.

El cliente es una gran empresa que está realizando este cambio por fases. El cambio repercute en una modificación de líneas de fuerza, con los consiguientes cambios de canalizaciones.

Por tanto se hace necesario compaginar el trabajo en el taller, con el montaje de los nuevos armarios, con la presencia en la empresa. En esta se llevará a cabo el desmonte de los armarios cableados, la sustitución por los nuevos y la puesta en marcha.

Ejemplo de representación de un proceso productivo:

AUTOMATISMO PARA INVERSOR DE GIRO DE UN MOTOR TRIFÁSICO





4.- REPRESENTAR EL GRÁFICO DEL PROCESO PRODUCTIVO ANTERIORMENTE SEÑALADO

Realizar el trabajo por grupos.

Como final de la actividad se hará una puesta en común de manera que se obtenga el proceso definitivo con el que seguiremos trabajando.

5.- VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA TECNOLOGÍA PROGRAMABLE CON RESPECTO A LA CABLEADA EN LA REALIZACIÓN DE AUTOMATISMOS. CONSECUENCIAS MEDIOAMBIENTALES

Indicar sobre la tabla las ventajas e inconvenientes de la tecnología programable con respecto a la cableada. Junto a ello señalar el punto de vista medioambiental de cada caso.

Comparación de la tecnología programable con la cableada en la realización de un automatismo

Ventajas	Inconvenientes	Punto de vista medioambiental
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Realizar el trabajo por grupos.

Como final de la actividad se hará una puesta en común, de manera que se obtenga el proceso definitivo con el que seguiremos trabajando.

TALLER ELÉCTRICO TIPO

ACTIVIDAD EMPRESARIAL

Mantenimiento y montaje de instalaciones industriales y de viviendas.

TAMAÑO DE LA EMPRESA

Pequeña: 32 personas

CATEGORÍAS PROFESIONALES

Dirección:.....	2
Personal Técnico superior:	2
Personas Encargadas de grupo:	5
Administrativos/as:	2
Almacén:	1
Oficiales:	20

LUGAR DONDE SE DESARROLLA EL TRABAJO

Taller eléctrico.

Otras instalaciones ajenas al taller.

FORMA DE TRABAJO

En grupo bajo la dirección de una persona encargada.

Por obra encargada.

ENUNCIADO DEL PROCESO PRODUCTIVO

Se trata de cambiar los cuadros de automatización de una línea de producción, para sustituir la tecnología cableada por una tecnología programada.

El cliente es una gran empresa que está realizando este cambio por fases.

El cambio repercute en una modificación de líneas de fuerza, con los consiguientes cambios de canalizaciones.

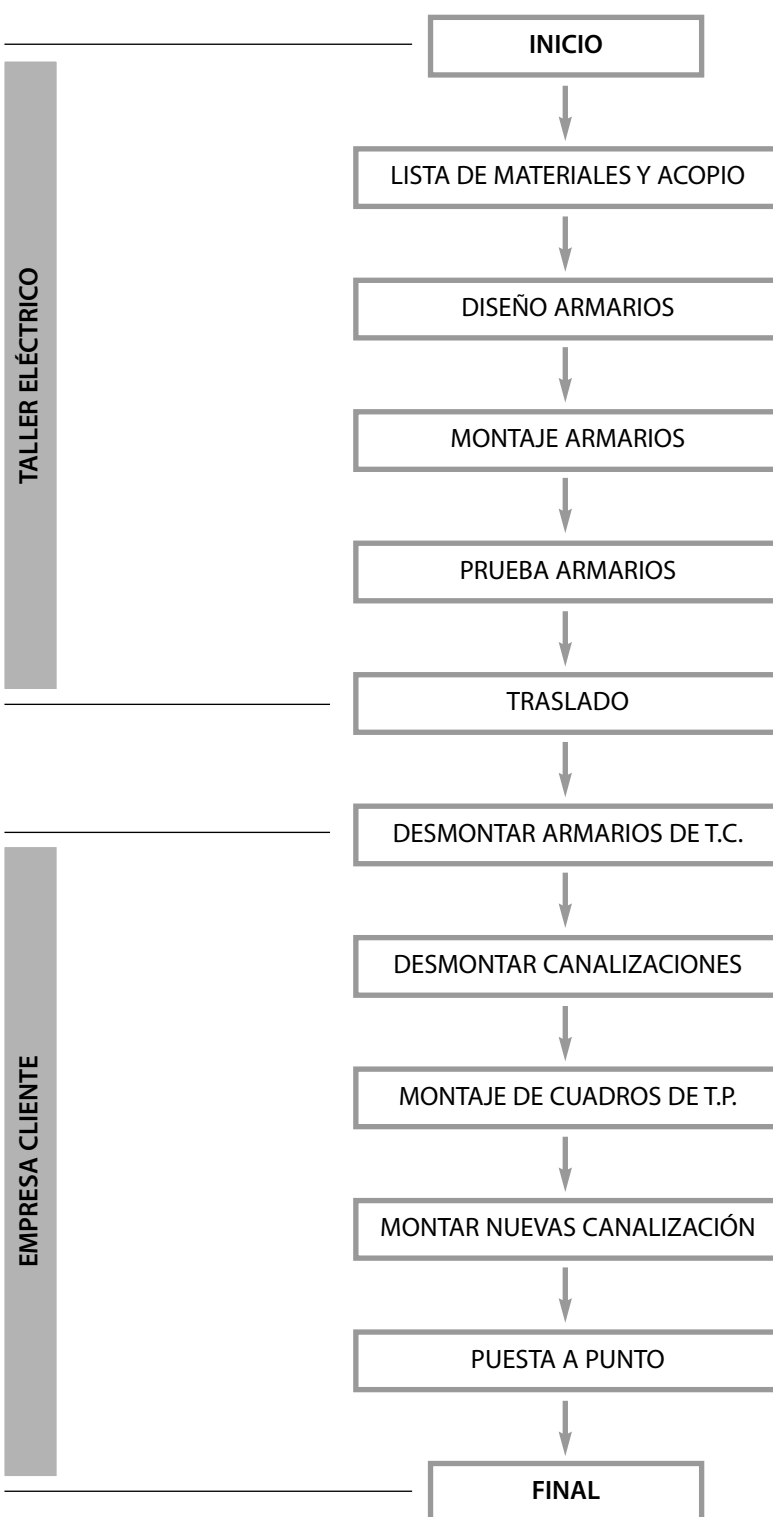
Por tanto se hace necesario compaginar el trabajo en el taller, con el montaje de los nuevos armarios, con la presencia en la empresa.

En esta se llevará a cabo el desmonte de los armarios cableados, la sustitución por los nuevos y la puesta en marcha.



DESARROLLO DEL PROCESO PRODUCTIVO

Resolución de un proceso productivo encaminado al cambio de una automatización cableada por otra programada.



COMPARACIÓN DE LAS DOS TECNOLOGÍAS: CABLEADA Y PROGRAMABLE

La tecnología programable con respecto a la cableada:

DISMINUYE el número de aparatos a instalar. Al sustituirse el mando cableado por el autómata programable, desaparecen los temporizadores, los contadores, los relés auxiliares y otros elementos de mando.

REDUCE el tamaño de los armarios.

REDUCE considerablemente los conductores. Ahora el circuito de mando se limitará a la conexión de los sensores y bobinas del circuito de fuerza al autómata programable.

FLEXIBILIZA el automatismo. Por ello se podrán hacer cambios en el funcionamiento sin hacer modificaciones ni añadidos en la instalación.

RECUPERA el autómata ante una posible puesta en fuera de servicio de la instalación. El autómata es una máquina de uso general y no se “identifica” con la aplicación.

Todas estas ventajas influyen en el medio ambiente. Por tanto, estamos ante un caso en el que un cambio tecnológico, producido por motivos de eficacia y calidad ha repercutido en el medio ambiente global. El minimizar la instalación a todos los niveles hace que tanto los materiales utilizados como la energía que se necesita para fabricarlos disminuya. En el caso de cobre hay que tener en cuenta que es un material que se obtiene de la naturaleza y que por tanto es agotable. La idea de que la mejora medioambiental no está reñida con la economía es importante y debe ser remarcada.



Actividad nº 3



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Análisis y tratamiento de los residuos de electricistas</i>	<i>Aula de automatismos</i>	<i>3 horas</i>

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Identificar y clasificar los diferentes tipos de residuos originados en la actividad del electricista.
- Relacionar la problemática medioambiental con la generación y gestión (recogida y tratamiento) de los residuos originados por el trabajo de un electricista.

RECURSOS

- ♦ Publicación: "Catálogo de Reciclaje Industrial de la Comunidad Autónoma del País Vasco", IHOBE.

METODOLOGÍA

1ª PARTE DE LA ACTIVIDAD

Introducción

Se iniciará la actividad definiendo los conceptos de materia prima, residuo, fuentes de energía, etc.

Es una actividad en gran grupo.

Realización de la ficha medioambiental del proceso productivo descrito en la actividad anterior

Se hace en grupos. Los alumnos y alumnas, partiendo del proceso productivo que se ha descrito en la actividad anterior, cumplimentarán la ficha en la que se recogerán los materiales iniciales, las fuentes de energía y la problemática medioambiental que genera cada una de las fases del proceso. Para este momento hay que tener en cuenta que ya han realizado varios cuadros de automatismos y conocen los materiales.

Ampliación a otras actividades del electricista.

Con el apoyo de la experiencia adquirida por el alumnado en el módulo nº10 "Instalaciones Eléctricas de Interior," ampliarán la actividad a otros aspectos de la profesión. Hay que tener en cuenta que las instalaciones de viviendas y edificios constituyen el otro gran campo de actividad de los electricistas. La ficha puede ser la misma que la que se utilizó para el proceso productivo.

2ª PARTE DE LA ACTIVIDAD

Conocidos los residuos que tanto el proceso productivo descrito como otras actividades de la profesión de electricista generan, habrá llegado el momento de conocer la forma de tratarlos.

Para ello se partirá de la minimización de material empleado, reciclaje del mismo y reutilización de aquello que sea posible. Habrá que introducir el concepto de recogida selectiva e indagar la forma

de tratar cada residuo.

Manejo del “Catálogo de reciclaje industrial de la Comunidad Autónoma del País Vasco”

Los alumnos y alumnas, por grupos, buscarán en el catálogo los gestores y los recicladores correspondientes a cada residuo. El o la docente hará una presentación en la que definirá los conceptos nuevos.

Será importante que se fijen en los subproductos generados en el reciclaje. Con los datos obtenidos rellenarán una ficha.

Como ejemplo se aporta la tabla de los residuos más usuales en el campo eléctrico–electrónico.

El alumnado al concluir esta actividad habrá rellenado tres fichas: “Problemática medioambiental”, “Actividades profesionales y medio ambiente” y la de “Reciclaje industrial”.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Ficha medioambiental realizada por cada grupo.
- Ficha sobre el uso del catálogo de reciclaje.
- Puesta común.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Concreción y rigor en la elaboración de los materiales.
- Participación activa en la puesta en común, exposiciones,...
- Coherencia en la exposición de conclusiones.

FICHA MEDIOAMBIENTAL			
PROCESO PRODUCTIVO	MATERIAS PRIMAS MATERIALES INICIALES	FUENTES DE ENERGÍA	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL
Diseño armarios	Papel Toner	Electricidad	Papel Toner
Lista y acopio de materiales	Papel Toner	Electricidad	Papel Toner
Montaje armarios	Aparatos Bornas Cables, etc.	Electricidad	Cartón, plásticos Cables, poliespán Chapa, ruido
Prueba armarios		Electricidad	
Traslado	Combustible	Gasolina	
Desmontar armarios		Electricidad	Aparatos, cables, bornas, plástico, tubo PVC, chapa, tornillería
Desmontar canalizaciones		Electricidad	Canaletas, bandejas metálicas, PVC
Montar armarios		Electricidad	Ruido
Montar canalizaciones	Bandejas, Canaletas, Tubos	Electricidad	Cartón, plásticos, cables, poliespán, chapa, ruido
Puesta a punto		Electricidad	



*a**actividad nº 3*

TÍTULO Análisis y tratamiento de los residuos de electricistas	UBICACIÓN Aula de automatismos	TIEMPO ESTIMADO 3 horas 
---	---	--

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Identificar y clasificar los diferentes tipos de residuos originados en la actividad del electricista.
- ☞ Relacionar la problemática medioambiental con la generación y gestión (recogida y tratamiento) de los residuos originados por el trabajo de un electricista.

DESARROLLO**1ª PARTE**

Se iniciará la actividad definiendo los conceptos de materia prima, residuo, fuentes de energía, etc.

A continuación y partiendo del estudio del proceso productivo anterior, por grupos, se completará una ficha sobre la problemática medioambiental que genera cada una de las fases del proceso.

Para finalizar se ampliará el estudio a otras actividades propias del electricista que no entren en el proceso descrito.

2ª PARTE

Conocidos los residuos que tanto el proceso productivo descrito como otras actividades de la profesión de electricista generan, por grupos, buscaréis en el "Catálogo de Reciclaje de la CAPV" los gestores y los recicladores correspondientes a cada residuo.

Con los datos obtenidos se rellenará las fichas: "Problemática mediambiental", "Actividades profesionales y medio ambiente" y la de "Reciclaje industrial".

INFORME**CONCEPTOS BÁSICOS**

Medio ambiente: El medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas.

Materia prima: Producto no elaborado que se incorpora en la primera fase del proceso de producción para su posterior transformación.

Desarrollo sostenible: Modelo de desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus necesidades.

Residuo: Cantidad de un producto o de sus derivados que queda después de su uso o aplicación.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Son los originados en hogares, bares y restaurantes, lugares de recreo, parques y jardines. Generalmente están constituidos por basura orgánica, botellas, latas,

ropa, trozos de madera, etc. También se incluyen aquí los residuos industriales, agrícolas y ganaderos y lodos de depuradora, que por su naturaleza sean semejantes a los señalados.

Residuos inertes: Son los que no contienen materia orgánica. Pueden tener distintos orígenes siendo esencialmente escombros de construcción, estériles de minería y en general todos los que por sus características no necesiten tratamiento especial para eliminar su peligrosidad. Se incluyen residuos que al haber sido sometidos a tratamiento se han convertido en inocuos.

Residuos Tóxicos o Peligrosos (RTP): Son los que tienen una o varias de estas características: Tóxico, cuando puede producir efectos morbosos en un organismo vivo. Corrosivos, capaz de disolver (contaminantes tóxicos). Inflamable, es fácilmente combustible. Radiactivo, emite radiaciones a causa de una desintegración nuclear espontánea.

Subproducto: Residuo resultante de una actividad productiva que se convierte en “materia prima” de otra actividad.

Vertido: Desperdicios sólidos, líquidos o gaseosos que se introducen en el Medio Ambiente.

Reutilización: Reincorporación de los residuos al mismo proceso productivo para cumplir la misma función. (Ej. Envases de vidrio retornables).

Reciclaje: Reincorporación de los residuos al mismo proceso o incorporación a otro proceso industrial. El reciclaje se puede realizar en la misma factoría (interno) o en otra exterior (externo), sin modificaciones, o tras un tratamiento previo simple (por lo general extracción de algunos contaminantes).

Recuperación: Extracción de las sustancias o recursos valiosos contenidos en los residuos, normalmente con un tratamiento previo importante, para su utilización con otro fin. Mientras que en el reciclaje se aprovecha la mayor parte del residuo generado, en la recuperación sólo se extraen del residuo aquellos componentes considerados valiosos y/o la energía que contiene.

Eliminación: De aquellos residuos que no entran en ningún apartado anterior.

Empresas recicladoras-recuperadoras: Son empresas que reciclan residuos pero no tienen red de recogida.

Empresas recogedoras: Son las encargadas de transportar los residuos a las empresas recicladoras.

Gestores: Son empresas autorizadas para realizar el tratamiento final de descontaminación de residuos.

ACTIVIDAD PROPUESTA

1.-Completar la ficha siguiente siguiendo el proceso productivo señalado en la actividad anterior (A2).

FICHA: PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL			
PROCESO PRODUCTIVO	MATERIAS PRIMAS MATERIALES INICIALES	FUENTES DE ENERGÍA	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL



Otro campo importante en el trabajo de los electricistas es el relacionado con instalaciones de edificios, viviendas, iluminación y protección. Su labor, como en el caso de las instalaciones industriales, puede ser de montaje y de mantenimiento.

2.- Complementa la ficha siguiente fijándote en actividades del electricista en el campo citado.

Añade, si conoces, otros campos de actuación.

FICHA: ACTIVIDADES PROFESIONALES Y MEDIO AMBIENTE			
TRABAJOS	MATERIAS PRIMAS MATERIALES INICIALES	FUENTES DE ENERGÍA	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3.- Manejo del Catalogo de Reciclaje Industrial de la Comunidad Autónoma del País Vasco

OBJETIVOS

- Facilitar a la empresa generadora de residuos el acceso rápido a una vía de reciclaje optimo.
- Mentalizar a los grandes productores de la posibilidad de introducir subproductos en su proceso que por su composición, podrían sustituir a la materia prima.
- Facilitar a las diferentes Administraciones una herramienta de ayuda en la planificación y el establecimiento de exigencias a las empresas.
- Dinamizar el mercado privado del reciclaje.
- Promover nuevas vías de recuperación.

GUÍA DE UTILIZACIÓN

En las plantillas del "Catalogo Industrial de Reciclaje" aparecen los siguientes términos:

- Código europeo de residuos. CER.
- Listado abreviado de residuos.
- Orden alfabético de residuos.
- Listado de empresas del Catálogo y códigos asignados.
- Fichas de recicladores. RA
- Fichas de recogedores. RB
- Fichas de Gestores. G
- Esquema gráfico de utilización.

Con arreglo a las directrices marcadas en el Catálogo completar la ficha siguiente:

[illegible]



EJEMPLO DE FICHAS DEL CATÁLOGO DE RECICLAJE INDUSTRIAL

RESIDUO	RECOGEDORES	RECICLADORES	GESTORES	CER
Aceites minerales (otros) de transformador (sin compuestos clorados ni PBB).	A24 RAO4 RA05 RA06 RA08	A24 A36 A40	G03	130305
Aceites de transformador (otros, sin compuestos clorados ni PCB).	A24 RAO4 RA05 RA06 RA08	A24 A36 A40	G03	130303
Aceites de transformador con PCB.			G01 G02 G03 G05	130301
Aceites hidráulicos (con compuestos clorados, sin PCB).			G03	130102
Aceites hidráulicos (sin compuestos clorados, sin PCB).	A24 RAO4 RA05 RA06 RA08	A24 A36 A40	G03	130103. 130106. 130107.
Aceites hidráulicos contaminados con PCB.			G01 G02 G03 G05	130301
Aceites siliconados de transformador (sin compuestos clorados ni PCB).	A24 RAO4 RA05 RA06 RA08	A24 A36		130304
Acumuladores.	A33			
Cartuchos de toner.		A11 A13		080309
Chatarra eléctrica y electrónica compleja.		A17 A18		160202
Chatarra eléctrica y electrónica compleja con cobre no separables mecánicamente.	A09 A12	A12		160202. 200124
Chatarra informática: ordenadores, PCs, PUs, teclados, etc.		A17 A18		160205. 200124.
Embalajes de madera.		A25		150103
Embalajes de papel y de cartón.	RA07	A27		150101
Embalajes de plástico (ver plástico correspondiente).				150102
Equipos electrónicos, telefónicos y pequeños electrodomésticos separables mecánicamente.		A09		160202.
Escombros de demolición.		A21		170701
Papel y cartón.	A27 RA07	A27		200101. 150101.
Pilas alcalinas.	A33	A07		160604. 200120.
Pilas de botón con mercurio.		A33		160603. 200120.
Pilas prismáticas.	A33			160605. 200120
Pilas secas de mercurio.		A33		160603
Pilas y acumuladores de litio.	A33			160605. 200120.
Plomo, baterías de.	A33	RB04		160601. 200120.
PVC, embalajes de.	RA01	A06 A08		150102
PVC, residuos.		A06 A08		160207
Toner de impresión.		A11 A13		080309
Transformadores y condensadores que contienen PCB Y PCT.			GO1 GO2 G03 G05	160201
Tubos fluorescentes.		A33		200121



Actividad nº 4



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Elaboración de un código de "Buenas Prácticas Ambientales"</i>	<i>Aula de automatismos</i>	<i>3 horas</i>

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Describir la forma de trabajar en su profesión desde una perspectiva medioambiental.
- Definir las recomendaciones necesarias para minimizar los residuos originados en su actividad profesional.
- Organizar un servicio de recogida selectiva de residuos.
- Ayudar a la concienciación de las personas de su entorno de trabajo en temas de medio ambiente.

RECURSOS

- Planos de la planta del taller eléctrico.
- Anexo: Buenas prácticas ambientales en el taller eléctrico.

METODOLOGÍA

Con esta actividad se pretende que el alumno y la alumna concrete unas normas de actuación que hagan que su trabajo sea respetuoso con el medio ambiente. Se trata de crear un "estilo" que se trasmite a todos los componentes del taller a través de unas actuaciones perfectamente detalladas.

Para dar más realidad a la actividad se hará referencia a las instalaciones del Departamento de Electricidad del centro.

Elaboración de un código de "Buenas Prácticas Ambientales en el Taller Eléctrico"

Los alumnos y alumnas por grupos señalarán una serie de normas de funcionamiento de la actividad del electricista que sean respetuosas con el medio ambiente. Se debe dar un número determinado por grupo para que luego sea interesante la puesta en común.

Para facilitar el trabajo se pueden dar ideas sobre los diferentes aspectos a tocar:

- Minimización
- Reutilización
- Reciclaje
- Ahorro de energía
- Almacén
- Organización del taller, etc.

Con los resultados se definirá el código definitivo que aparecerá en sitio visible del taller para cumplimiento y concienciación de todas las personas. Será revisable y se comunicará a todos los com-

ponentes del Departamento.

Diseñar un modelo de recogida de residuos en el taller eléctrico del centro.

Los alumnos y alumnas por grupos diseñarán un sistema de recogida selectiva de residuos. Para determinar los lugares de recogida se entregará a cada grupo los planos de planta necesarios.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Elaboración de un código de buenas prácticas ambientales (B.P.A.).
- Diseño de modelo de recogida selectiva.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Observación de la actuación de cada alumno y alumna en la puesta en común.
- Implicación del trabajo de diseño de modelo de recogida selectiva.
- Participación en el desarrollo y aplicación del código de B.P.A.

*a**actividad n° 4*

TÍTULO Elaboración de un código de "Buenas Prácticas Ambientales"	UBICACIÓN Aula de automatismos	TIEMPO ESTIMADO 3 horas
--	---	-----------------------------------

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Describir la forma de trabajar en su profesión desde una perspectiva medioambiental.
- ☞ Definir las recomendaciones necesarias para minimizar los residuos originados en su actividad profesional.
- ☞ Organizar un servicio de recogida selectiva de residuos.
- ☞ Ayudar a la concienciación de las personas de su entorno de trabajo en temas de medio ambiente.

DESARROLLO

Con esta actividad se pretende que concretéis unas normas de actuación que hagan que el trabajo sea respetuoso con el medio ambiente. Se trata de crear un "estilo" que se transmita a todos los componentes del taller a través de unas actuaciones perfectamente detalladas.

Después, por grupos, señalaréis una serie de normas de funcionamiento de la actividad del electricista que sean respetuosas con el medio ambiente.

Con los resultados se definirá el código definitivo de "Buenas prácticas ambientales en el taller eléctrico", que aparecerá en sitio visible del taller para cumplimiento y concienciación de todos. Será revisable y se comunicará a todos los componentes del Departamento.

También se diseñará un modelo de recogida de residuos en el taller eléctrico del centro.

ACTIVIDAD PROPUESTA

- 1.- Completa la ficha siguiente señalando en cada apartado cuatro ideas que ayuden al buen funcionamiento del taller eléctrico desde el punto de vista medioambiental. El trabajo se realizará por grupos.

"BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN EL TALLER ELÉCTRICO"	
Reducir	<div></div> <div></div> <div></div>
Reutilizar	<div></div> <div></div> <div></div>
Reciclar	<div></div> <div></div> <div></div>
Ahorro de energía	<div></div> <div></div> <div></div>
Almacén	<div></div> <div></div> <div></div>
Otras	<div></div> <div></div>

- 2.- Una vez finalizada la ficha se realizará una puesta en común de todos los grupos. Al final de la actividad se redactarán las normas que constituirán el Código de Buenas Prácticas Ambientales del taller eléctrico.

- 3.- Diseño de un modelo de recogida de residuos en el taller eléctrico del centro.

En el Departamento de Electricidad de nuestro Centro se producen gran cantidad de residuos. La clase dividida en grupos de 4 o 5 personas se encargará de diseñar un sistema de recogida selectiva de residuos para los talleres de nuestro centro.

Como complemento de la actividad se señalará sobre el plano del centro la situación de los lugares de recogida.

En la puesta en común se acordará la mejor solución, poniéndose por escrito de una manera esque-



mática y fácil de aplicar, y se tratará de llevarla a la práctica.

Para comprobar su eficacia se realizará una labor de seguimiento que traerá consigo las mejoras que se estimen oportunas.

La recogida selectiva de residuos será objeto de planes de mejora en los cursos en los que se imparta el Ciclo.



anexo actividad 4



“BUENAS PRÁCTICAS MEDIOAMBIENTALES EN EL TALLER ELÉCTRICO”

Reducir	<p>Correcta medida de los conductores. Medir correctamente la longitud de los conductores antes de cortarlos.</p> <p>La sección de los conductores será la apropiada a los consumos.</p> <p>Los armarios y cuadros deberán ser del tamaño adecuado, teniendo en cuenta posibles ampliaciones.</p> <p>Correcta medida de las canalizaciones. Medir correctamente la longitud de las bandejas, tubos y canaletas antes de cortarlos.</p>
Reutilizar	<p>Conductores y bornas.</p> <p>Bandejas, tubos y canaletas.</p> <p>Aparatos retirados de otras instalaciones.</p> <p>Reparación inmediata de los aparatos estropeados.</p>
Reciclar	<p>Recogida selectiva de residuos.</p> <p>Separar el hilo de bobinar del resto de los conductores.</p> <p>Recuperar las bornas y tornillería de los aparatos en desuso.</p> <p>Dar la salida apropiada a los residuos. Gestor.</p>
Ahorro de energía	<p>Correcto factor de potencia.</p> <p>Adecuado tipo de tarifa eléctrica.</p> <p>Consumo adecuado en iluminación.</p> <p>Calefacción. Cierre nocturno de ventanas y puertas. Aislamiento térmico.</p>
Almacén	<p>Conocimiento regular del stock de materiales y aparatos.</p> <p>Devolver los aparatos en correcto estado (ej. con los tornillos apretados, etc.).</p> <p>Buena organización del almacén.</p> <p>Agilidad en el sistema de compras, para no tener acumulación de materiales.</p>



Actividad nº 5



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>El ahorro de energía y su repercusión en el medio ambiente</i>	<i>Aula de automatismos</i>	<i>3 horas</i>

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Analizar y procesar los datos del taller en el que se va a realizar el cambio de instalación eléctrica.
- Minimizar el consumo de energía eléctrica.
- Valorar las mejoras en el medio ambiente.

RECURSOS

- ♦ Informe: Mejora del factor de potencia.
- ♦ Textos correspondientes a los módulos de "Electrotecnia" e "Instalaciones eléctricas de enlace y C.T."

METODOLOGÍA

Se iniciará la actividad recordando conocimientos obtenidos en los módulos nº1: "Instalaciones eléctricas de enlace y C.T." y módulo nº9: "Electrotecnia" sobre los diferentes métodos de ahorro de energía. A partir de los cuales realizarán algún proyecto sencillo.

Así mismo, se verá la relación que hay entre el ahorro de energía y el medio ambiente.

- 1.- Introducción del tema.
- 2.- Recogida de datos del taller en el que vamos a realizar el estudio energético.
- 3.- Ver el consumo sin mejorar el f.d.p (factor de potencia) y hacer lo mismo después de mejorarlo.
- 4.- Dividir la clase en grupos y señalar a cada uno de ellos el estudio del gasto energético según un tipo de tarifa eléctrica.
- 5.- Comparar resultados y ver el tipo de tarifa más conveniente.
- 6.- Sacar conclusiones con la ayuda del docente.

Se deberá relacionar la mejora del factor de potencia con el ahorro de sección del conductor. Igualmente la tarificación con el consumo distribuido, lo que repercute en la energía necesaria disponible y por tanto en la producción de las centrales eléctricas.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Realización de un proyecto en el que se mejorará el factor de potencia y se compararán los efectos de las diferentes tarifaciones.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Elaboración completa y correcta del proyecto, en extensión, contenido y presentación.

SOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD PROPUESTA

DATOS DEL TALLER

Tensión: 380/220 V.

Potencia contratada: 40 KW

Consumo activa: 5000 KWH

Consumo reactiva: 3000 KVARH

CONSUMO CON EL f.d.p. ACTUAL

$$\cos \varphi = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}} = \frac{5.000}{\sqrt{5.000^2 + 3.000^2}} = 0,8574929$$

$$p = \sqrt{3} \times VL \times IL \times \cos \varphi$$

$$IL = \frac{P}{\sqrt{3} \times VL \times \cos \varphi} = \frac{5.000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,8574929} = 8,86 \text{ A}$$

CALCULAREMOS LA CAPACIDAD DEL CONDENSADOR NECESARIO PARA MEJORAR EL f.d.p. A 0,96

Potencia reactiva que debe consumir el condensador:

$$QY = P (\text{TAG } \varphi - \text{TAG } \varphi')$$

$$\cos \varphi = 0,8574929 \longrightarrow \text{TAG } \varphi = 0,60$$

$$\cos \varphi' = 0,96 \longrightarrow \text{TAG } \varphi' = 0,29166$$

$$QY = 5000 (0,60 - 0,29166) \cong 1500 \text{ VAR}$$

$$QYf = QY/3 = 1500/3 = 500 \text{ VAR}$$

$$If = QYf/V = 500/380 = 1,315789 \text{ A.}$$

$$Y = V/If = 380/1,315789 = 288,8 \Omega$$

$$Cf = \frac{1}{2 \times \pi \times f \times Y} = 11 \mu F$$

Consumo con el f.d.p. = 0,96 :

Consumo activa: 5000 KWH

Consumo reactiva: 1500 KVARH

$$p = \sqrt{3} \times VL \times IL \times \cos \varphi$$

$$IL = \frac{P}{\sqrt{3} \times VL \times \cos \varphi} = \frac{5.000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,96} = 7,93 \text{ A}$$

Consumo con
f.d.p = 0,857



I = 8,86 A

Consumo con
f.d.p = 0,96



I = 7,93 A



TARIFACIÓN ELÉCTRICA

Tarifa 3.0 con discriminación horaria tipo 1

En este tipo de discriminación horaria todos los abonados que no deseen discriminación según las horas del día tendrán un contador de energía activa de un solo totalizador. Puede ser solicitado por todos los abonados cuya potencia contratada sea inferior a 50KW, aplicándose al término energía un recargo del 20%.

$$\cos \varphi = 0,857$$

Tensión: 380/220 V.

Potencia contratada: 40 KW

Consumo activa: 5000 KWH

Consumo reactiva: 3000 KVARH

Facturación mensual

a) Término potencia:

$$Tp = 40 \text{ KW} \times A \text{ pts/KW/mes}$$

b) Término energía:

$$Te = 5000 \text{ KWH} \times B \text{ pts/KWH} =$$

c) Complemento por energía reactiva

$$\cos \varphi = 0,85$$

$$Kr (\%) = \frac{17}{\cos^2 \varphi} - 21 = 2,52 \% \text{ (Recargo)}$$

d) Complemento de discriminación horaria

$$20\% \text{ de } Te =$$

$$\cos \varphi = 0,96$$

Tensión: 380/220 V.

Potencia contratada: 40 KW

Consumo activa: 5000 KWH

Consumo reactiva: 1500 KVARH

Facturación mensual

a) Término potencia:

$$Tp = 40 \text{ KW} \times A \text{ pts/KW/mes}$$

b) Término energía:

$$Te = 5000 \text{ KWH} \times B \text{ pts/KWH} =$$

c) Complemento por energía reactiva

$$\cos \varphi = 0,96$$

$$Kr (\%) = \frac{17}{\cos^2 \varphi} - 21 = -2,55 \% \text{ (Bonificación)}$$

d) Complemento de discriminación horaria

20% de T_e =

Tarifa 3.0 con discriminación horaria tipo 2

Es una discriminación horaria de doble tarifa y uso general. Es necesario disponer de un contador de doble tarifa que discrimine los consumos en horas punta (cuatro al día) y el resto (veinte al día). Los consumos en KWH realizados en horas punta tienen un recargo del 40% y el resto de 0%.

$$\cos \varphi = 0,96$$

Tensión: 380/220 V.

Potencia contratada: 40 KW

Consumo activa:

Horas punta: 1000 KWH

Horas resto: 4000 KWH

Consumo reactiva: 1500 KVARH

Facturación mensual

a) Término potencia:

$$T_p = 40 \text{ KW} \times A \text{ pts/KW/mes}$$

b) Término energía:

$$T_e = 5000 \text{ KWH} \times B \text{ pts/KWH} =$$

c) Complemento por energía reactiva

$$\cos \varphi = 0,96$$

$$Kr (\%) = \frac{17}{\cos^2 \varphi} - 21 = -2,55 \% \text{ (Bonificación)}$$

d) Complemento por discriminación horaria.

$$Ch = B \frac{1000 \times 40}{100} = 400 \times B$$

Tarifa 3.0 con discriminación horaria tipo 3

La discriminación horaria es de triple tarifa sin diferenciar los sábados y los domingos. Es uso general. Se necesita un contador de triple tarifa que discrimine los consumos en horas punta, horas llano y horas valle.

PERIODO HORARIO	DURACIÓN	COMPLEMENTO
Punta	4h/día	+70 % (recargo)
Llano	12h/día	0 %
Valle	8h/día	-43% (bonificación)



$$\cos \varphi = 0,96$$

Tensión: 380/220 V.

Potencia contratada: 40 KW

Consumo activa:

Horas punta: 1000 KWH

Horas llano: 2000 KWH

Horas valle: 2000 KWH

Consumo reactiva: 1500 KVARH

Facturación mensual

a) Término potencia:

$$Tp = 40 \text{ KW} \times A \text{ pts/KW/mes}$$

b) Término energía:

$$Te = 5000 \text{ KWH} \times B \text{ pts/KWH} =$$

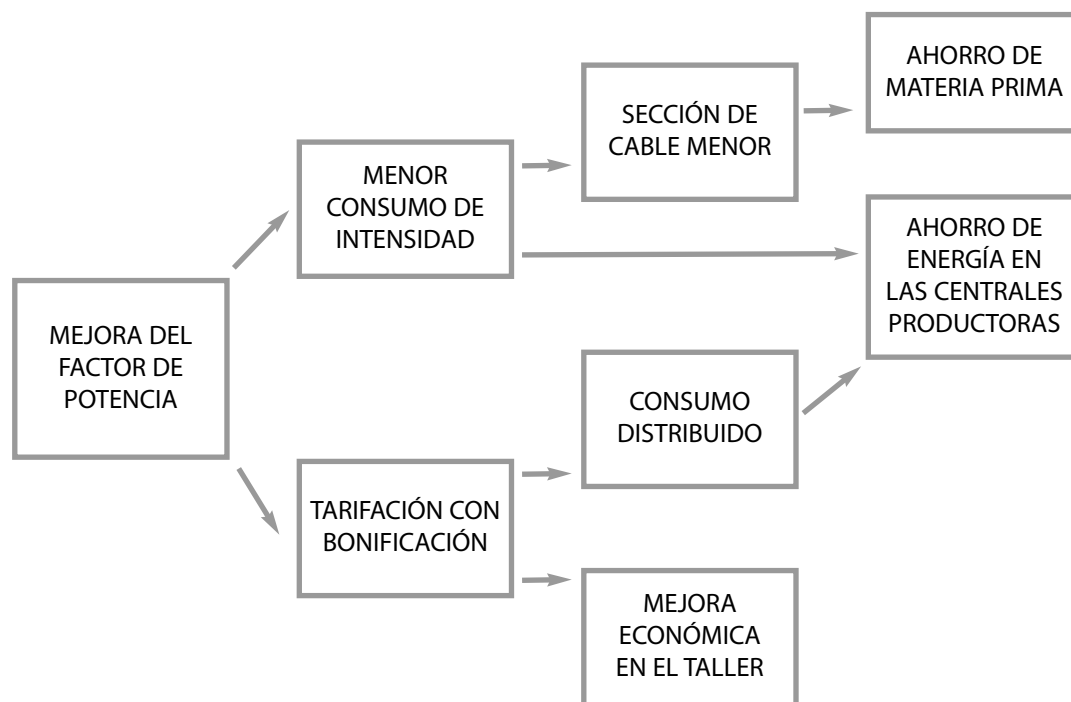
c) Complemento por energía reactiva

$$\cos \varphi = 0,96$$

$$Kr (\%) = \frac{17}{\cos^2 \varphi} - 21 = - 2,55 \% \text{ (Bonificación)}$$

d) Complemento por discriminación horaria.

$$Ch = B \frac{1000 \times 70 - 40 \times 2000}{100}$$



*a**actividad n° 5*

TÍTULO El ahorro de energía y su repercusión en el medio ambiente	UBICACIÓN Aula de automatismos	TIEMPO ESTIMADO 3 horas
---	--	---------------------------------------

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Analizar y procesar los datos del taller en el que se va a realizar el cambio de instalación eléctrica.
- ☞ Minimizar el consumo de energía eléctrica.
- ☞ Valorar las mejoras en el medio ambiente.

DESARROLLO

Se iniciará la actividad con una introducción del tema de la energía eléctrica.

Se hará una recogida de datos del taller en el que vamos a realizar el estudio energético.

Se comparará el consumo sin mejorar el f.d.p. y después de mejorarlo.

Después, se trabajará en grupos para realizar el estudio del gasto energético de los distintos tipos de tarifas eléctricas.

Se compararán los resultados y se verá el tipo de tarifa más conveniente.

Se obtendrán conclusiones.

ACTIVIDAD PROPUESTA

En un taller se os ha pedido realizar el cambio de la instalación eléctrica.

Los datos del taller son:

- Tensión: 380/220 V.
- Potencia contratada: 40 KW
- Consumo activa: 5000 KWH
- Consumo reactiva: 3000 KVARH

Teniendo en cuenta los contenidos del informe: "Mejora del factor de potencia", debéis calcular:

- Consumo con el f.d.p. actual.
- Calcular el condensador necesario para mejorar el f.d.p. a 0,96.
- Consumo con f.d.p a 0,96.
- Tarifación con tarifa 3.0 con discriminación horaria tipo1 con f.d.p.0,85 y con 0,96.
- Tarifación con tarifa 3.0 con discriminación horaria tipo2 con f.d.p.0,96.

Tensión: 380/220 V.

Potencia contratada: 40 KW

Consumo activa:

Horas punta: 1000 KWH

Horas resto: 4000 KWH

Consumo reactiva: 1500 KVARH

Facturación mensual

- Tarifación con tarifa 3.0 con discriminación horaria tipo3 con f.d.p.0,96.

Tensión: 380/220 V.

Potencia contratada: 40 KW

Consumo activa:

Horas punta: 1000 KWH

Horas llano: 2000 KWH

Horas valle: 2000 KWH

Consumo reactiva: 1500 KVARH

Facturación mensual

- Sacar conclusiones, vistos los resultados en la mejora del medio ambiente.

INFORME

MEJORA DEL FACTOR DE POTENCIA

La utilidad de las aplicaciones de la electricidad, es gracias a que los receptores transforman la energía eléctrica que absorben en otro tipo de energía, como es la motriz, la luminosa o la calorífica.

La mayoría de los receptores eléctricos son predominantemente inductivos y, por tanto, trabajan con cargas en las que la intensidad está retrasada un ángulo φ con respecto a la tensión aplicada.

En consecuencia, la potencia aparente en VA que absorben de la red tiene una componente activa y otra componente reactiva de carácter inductivo.

La potencia activa, P, en vatios, es entregada o absorbida por la carga y representa la medida del trabajo útil por unidad de tiempo que puede realizar la carga.

Mientras que la potencia inductiva, Q, en voltamperios reactivos, representa un bombeo de energía necesario para el propio funcionamiento del receptor, que no nos da ninguna energía útil y sí repercute en aumentar la potencia aparente que tenemos que transportar a través de la línea.

Por tanto, desde el punto de vista de la economía en el transporte, para una misma potencia útil o activa P, nos interesa que el factor de potencia sea lo más próximo a la unidad. Esto se consigue anulando total o parcialmente los efectos sobre la red de la potencia inductiva mediante la instalación de condensadores en paralelo con la carga o receptor.

Si tenemos un receptor inductivo RL, el condensador que tenemos que conectar en paralelo para mejorar el factor de potencia a un $\cos \varphi'$, tiene que tener una potencia y capacidad de valor:

Potencia reactiva que absorbe el receptor de la red

$$Q = UI \sin \varphi$$

Queremos mejorar desde φ hasta φ' , por tanto, la nueva Q que se absorbe de la red es:

$$Q' = UI \sin \varphi'$$

La potencia que tiene que suministrar el condensador a conectar en paralelo vale

$$Q_c = Q - Q'$$



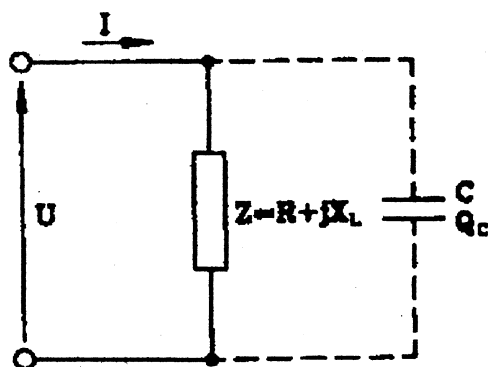
$$Q_c = P \operatorname{tg} \varphi - P \operatorname{tg} \varphi', \text{ por tanto,}$$

$$Q_c = P (\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varphi')$$

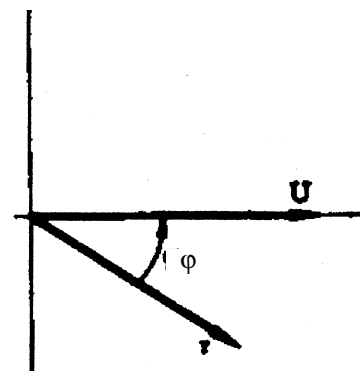
$$I = Q_c / V$$

$$Y = V / i$$

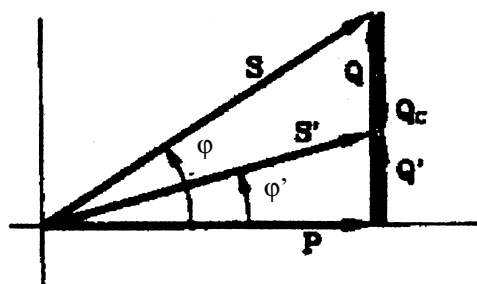
$$C = \frac{1}{2 \pi f Y}$$



A



B



C

Receptor inductivo, intensidad y triángulo de potencias que absorbe de la red
Mejora del factor de potencia con condensador en paralelo.

DEFINICIÓN DE TARIFAS

Las tarifas eléctricas se definen con carácter de aplicación general a todos los abonados, sin más condiciones que las derivadas de la tensión a que se haga su acometida (baja o alta tensión). El contrato de una u otra tarifa responde siempre a la libre elección de los usuarios.

CLASIFICACIÓN DE TARIFAS

Las tarifas eléctricas se clasifican atendiendo a la tensión a la que se realice el suministro. Las dos clases son tarifas de baja tensión y tarifas de alta tensión.

- TARIFAS DE BAJA TENSIÓN. Son aquellas que se aplican a suministros que se efectúen con tensiones nominales no superiores a 1.000 V.
- TARIFAS DE ALTA TENSIÓN. Se aplican a todos los suministros con tensiones nominales superiores a 1.000 V.

TARIFAS DE BAJA TENSIÓN

Las tarifas generales de baja tensión son la 3.0 y la 4.0. Además, existen otras cuatro modalidades

(1.0, 2.0, B.O y R.O), no generales, caracterizadas por la máxima potencia a contratar y con utilización excluyente.

Estos seis grupos, con sus características correspondientes, se describen a continuación:

Tarifa 2.0

Es igualmente aplicable a todos los usos cuyas potencias contratadas no sean superiores a 15 kw. No se aplica el complemento por energía reactiva ni por discriminación horaria general, aunque sí puede aplicarse el complemento de discriminación horaria específico o tarifa nocturna, tipo 0.

Tarifa 3.0

Se la denomina de utilización normal y es aplicable a cualquier tipo de suministro, independientemente de la potencia contratada. Los complementos que se le añaden son los correspondientes a energía reactiva y discriminación horaria.

Tarifa 4.0

Esta tarifa es aconsejable en el caso de consumos con largas horas de utilización, pudiéndose destinar a todos los suministros de baja tensión.

El concepto horas de utilización es el resultado de dividir el consumo mensual en kwh entre la potencia contratada o facturada en kw.

Si este valor de h, en horas, es superior a 122, el usuario debe solicitar la tarifa 4.0. Si, por el contrario, h es menor a 122 horas, debe solicitar la tarifa 3.0 que resultará más rentable.

Los complementos que se aplican a esta tarifa son los mismos que para la tarifa 3.0; es decir, energía reactiva y discriminación horaria.

Tarifa B.O

Se utiliza para los suministros de alumbrado público en baja tensión, siempre que éstos sean contratados por la administración central, autonómica o local. Por alumbrado público se entiende el destinado a calles, plazas, parques públicos, vías de comunicación y semáforos.

Esta tarifa se caracteriza por no tener que pagar término de potencia, ya que se contabiliza todo el consumo en el término de energía. El único complemento que se le añade a este tipo de tarifas es el de energía reactiva.

Tarifa R.O

Es aplicable a suministros de energía eléctrica en baja tensión, con destino a riegos agrícolas o forestales y exclusivamente para la elevación y distribución de agua de propio consumo en explotaciones agrícolas.

COMPLEMENTOS DE LA TARIFA BÁSICA

Los complementos de la tarifa básica son: energía reactiva, discriminación horaria, interrumpibilidad y estacionalidad.

De estos cuatro, la energía reactiva y la discriminación horaria, que se describirán a continuación, son los únicos complementos que se aplican a las tarifas de baja tensión y, en concreto, a los suministros para edificios destinados principalmente a viviendas.

COMPLEMENTO POR ENERGÍA REACTIVA

Se define como el recargo o descuento porcentual que se aplica sobre el total de la facturación; es decir, tanto sobre el término de potencia como sobre el de energía. Este complemento se aplica para compensar o evitar el consumo de energía reactiva inductiva que pueda tener una determinada instalación eléctrica. Es aplicable a todas las tarifas generales y específicas tanto de alta como de baja tensión, exceptuando las tarifas 1.0 y 2.0 de baja tensión.

Para poder aplicar este complemento es imprescindible la instalación de un contador o un maxímetro de energía reactiva permanentemente colocado en el equipo de medida. Este contador



puede ser propiedad del usuario o propiedad de la empresa eléctrica, que lo instala en alquiler.

El coeficiente que se asigna para determinar el complemento por energía reactiva se determina a partir del factor de potencia o coseno de phi ($\cos \varphi$) de la instalación. El $\cos \varphi$ se determina de acuerdo con la medida del contador de energía activa y del contador de energía reactiva. Aplicando el triángulo de potencias representado en la Figura se obtiene:

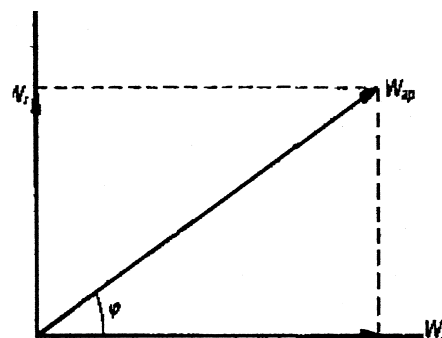
donde:

$$\cos \varphi = \frac{W_a}{\sqrt{W_a^2 + W_r^2}}$$

$P = W_a =$ Energía activa kwh

$Q = W_r =$ Energía reactiva kVAh

$S = W_{ap} =$ Energía aparente



El valor de $\cos \varphi$ se tomará con dos cifras decimales, redondeando la tercera, que se desprecia. El coeficiente K, que se aplica para obtener el complemento por energía reactiva se obtiene de la siguiente fórmula empírica:

$$Kr (\%) = \frac{17}{\cos^2 \varphi} - 21$$

Puede ser positivo o negativo:

- Si el valor de K es positivo, se aplicará como penalización en porcentaje igual al valor absoluto del mismo.
- Si el valor de K es negativo, se aplicará una bonificación en porcentaje similar al valor absoluto del mismo.

No se aplicarán recargos superiores al 47 por 100.

Si un abonado tiene un $\cos \varphi > 0,55$ en más de tres lecturas seguidas, la empresa eléctrica lo comunicará al organismo competente de la administración, que será el encargado de dar al usuario un plazo de tres o seis meses para mejorar su factor de potencia. En caso contrario puede ordenar el corte de suministro.

Los suministros de las tarifas 2.0 y 1.0 deberán tener los equipos adecuados (baterías de condensadores, automático y electrónico, o compensación aparato por aparato) para que el $\cos \varphi$ medio de la instalación sea igual o superior a 0,8. En caso contrario, la empresa eléctrica colocará el contador de energía reactiva por su cuenta, efectuando la facturación a este abonado, con el correspondiente complemento de energía reactiva, en los períodos que el $\cos \varphi$ sea inferior a 0,8.

Un caso especial ocurre cuando, por una mala corrección o instalación defectuosa, se produzcan efectos capacitivos (energía reactiva capacitiva) que den lugar a perturbaciones en la red. El organismo competente de la administración, previo estudio del caso, exigirá al abonado su corrección. En caso de negativa se puede llegar a cortar el suministro.

Complemento por discriminación horaria

Este complemento representa una serie de recargos o bonificaciones que se aplican sobre el término de energía, de forma general, y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Ch = Tej \sum Ei \frac{Ci}{100}$$

en la que:

Ch = Recargo o bonificación.

Ei = Energía consumida en cada uno de los períodos horarios para cada tipo de discriminación horaria expresado en kwh.

Ci = Coeficiente de recargo o bonificación (con + o -, según sea recargo o bonificación).

Tej = Precio del término de energía de la tarifa 3.0 en el caso de baja tensión, y precio del término de energía de la tarifa general de media utilización (tarifa 2) para alta tensión.

El complemento por discriminación horaria es aplicable a todas las tarifas, excepto a la 1.0 y 2.0 de baja tensión. La tarifa 2,0 posee una discriminación horaria específica que más adelante se analizará.

Los cinco tipos de discriminación horaria que existen actualmente (noviembre de 1991) y que pueden ser solicitados por cualquier abonado son:

Tipo 0. También llamada tarifa nocturna. Sólo se aplica a la tarifa 2.0 de baja tensión. Es imprescindible disponer de un contador de doble tarifa.

Tipo 1. Utiliza un solo contador con un totalizador. No discrimina el consumo respecto a las horas diurnas y es de aplicación a todas las tarifas con potencia contratada inferior a 50 kw.

Tipo 2. Es una discriminación horaria con un contador de doble tarifa.

Tipo 3. Para la discriminación horaria se utiliza un contador de triple tarifa.

Tipo 4. La discriminación horaria se realiza con contador de triple tarifa, con discriminación de sábados, domingos y festivos, de ámbito nacional.

Tipo 5. La discriminación horaria es estacional, utilizando contador de quintuple tarifa.

Tipo 0

Es aplicable a la tarifa 2.0 de baja tensión exclusivamente. Se denomina tarifa nocturna.

Los recargos o bonificaciones y los horarios de aplicación para todo el Estado son:

PERIODO HORARIO	DURACIÓN	COEFICIENTE QUE SE APLICA
Horas valle	8 horas/día	-55 % (descuento)
Horas resto	16 horas/día	+ 3 % (recargo)

Además, esta tarifa nocturna tiene la ventaja de no considerar a efectos de facturación la potencia que se demande en horas valle.

Los equipos de medida necesarios para aplicar esta tarifa podrán solicitarse en alquiler a la empresa eléctrica.

Tipo 1

En este tipo de discriminación horaria todos los abonados que no deseen discriminación según las horas del día tendrán un contador de energía activa de un solo totalizador. Puede ser solicitado por todos los abonados cuya potencia contratada sea inferior a 50 kw, aplicándose al término de energía de la tarifa básica un recargo tipo del 20 por 100.

Tipo 2

Es una discriminación horaria de doble tarifa y uso general. Es necesario disponer de un contador de doble tarifa que discrimine los consumos en horas punta (cuatro al día) y el resto (veinte al día). Los consumos en kwh realizados en horas punta tienen un recargo del 40 por 100 y del resto del 0 por 100, con horas de aplicación similares a las que se especifican para el tipo 3.

**Tipo 3**

La discriminación horaria es de triple tarifa, sin diferenciar los sábados y domingos. Es de uso general. Se necesita un contador de triple tarifa que discrimine los consumos en horas punta (cuatro horas al día), horas llano (doce horas al día) y horas valle (ocho horas al día). Estos consumos en kwh de las tres discriminaciones tendrán el recargo o bonificación que se expresa a continuación:

PERÍODO HORARIO	DURACIÓN	COMPLEMENTO
Punta	4 h/día	+ 70% (recargo)
Llano	12 h/día	0%
Valle	8 h/día	-43% (bonificación)



Actividad nº 6



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Energías utilizadas en la producción de electricidad</i>	<i>Aula de automatismos</i>	<i>3 horas</i>

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Conocer las diferentes formas de producción de energía eléctrica.
- Analizar y comparar los impactos ambientales producidos en cada caso.

RECURSOS

- ♦ Cuestionario de evaluación inicial.
- ♦ Tablas a rellenar sobre:
 - ♦ Principales impactos sobre el medio ambiente en el sector eléctrico. Pros y contras de las energías renovables.

METODOLOGÍA

Se van a trabajar las ventajas e inconvenientes de las diferentes energías a partir de materiales proporcionados por el profesorado o por el propio alumnado. Se trata de completar un cuadro donde se señalen las ventajas e inconvenientes de las diferentes energías. Posteriormente se realizará un debate sobre el tema. Se seguirán las siguientes etapas:

- Introducción del tema.
- Organizar los grupos de trabajo, cada uno realizará el estudio de un tipo de energía.
- Recogida de información.
- Presentación de la información mediante el cuadro resumen de comparación de energías.
- Debate sobre el tema. Puesta en común.

El cuestionario sobre evaluación inicial se rellenará y recogerá al iniciar la actividad y al finalizar ésta se les devolverá a los alumnos y alumnas para que se autoevalúen en base a los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la actividad.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Resolución de los cuadros resumen de comparación de energías.
- Cuestionario de evaluación.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Implicación del alumnado en la puesta en común.
- Concreción y rigor en la resolución del cuestionario.

PRINCIPALES IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN EL SECTOR ELÉCTRICO

			AIRE	AGUAS	SUELO	SERES VIVOS	OTROS
COMBUSTIBLES FÓSILES	EXTRACCIÓN TRATAMIENTO TRANSPORTE	CARBÓN	SO ₂ , NO _x , partículas, CO ₂ , polvo fugitivo.	Vertidos ácidos, esorrentias, aguas residuales.	Ocupación, subsidencia, escombreras.	Perturbación hábitats naturales.	Ruido, impacto visual.
		PETRÓLEO	SH ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , compuestos orgánicos, partículas.	Consumo, vertidos contaminados.	Ocupación	Perturbación hábitats, impacto de oleoductos sobre fauna.	Olores, impacto visual, fugas de crudo.
		GAS NATURAL	SH ₂ , CO ₂ , compuestos orgánicos, elementos traza.	Residuos líquidos.	Ocupación	Perturbación hábitats, impacto de gaseoductos sobre fauna.	Fugas de gas, impacto visual, riesgos sobre la seguridad.
	GENERACIÓN ELÉCTRICA A PARTIR DE COMBUSTIBLES FÓSILES		SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , compuestos orgánicos, H ₂ O, partículas, elementos traza, transporte contaminantes gaseosos, formación contaminantes secundarios, deposición húmeda y seca, efectos climáticos.	Utilización y consumo, vertidos químicos y térmicos.	Ocupación, contaminación.	Efectos derivados de la operación.	Ruido, impacto visual, generación de residuos sólidos.

PRINCIPALES IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN EL SECTOR ELÉCTRICO						
		AIRE	AGUAS	SUELO	SERES VIVOS	OTROS
ENERGÍAS RENOVABLES	HIDRÁULICA		Ciclos hidrológicos, modificación de la calidad. Detracción de caudal.	Ocupación, riesgos de movimientos de tierra.	Modificación del hábitats, cambio y emigración de especies, obstáculos en los cauces.	Impacto visual, efecto sobre microclima, consecuencias socioeconómicas, riesgos de roturas de presas y avenidas.
	OTRAS: EÓLICA, SOLAR, BIOMASA, ETC.	Gases de combustión (biomasa), contaminación geotérmica.	Utilización, contaminación.	Ocupación	Modificación de hábitats, riesgo para la avifauna (eólica).	Ruidos, impacto ambiental.
NUCLEAR	CICLO DEL COMBUSTIBLE DE URANIO Y GENERACIÓN NUCLEAR.	Polvo, explotaciones mineras, emisiones radiactivas.	Utilización y consumo, descargas térmicas y químicas, emisiones de radionucleidos, drenajes de la minería, contaminación subterránea.	Ocupación, subsidencia y escombreras (minas), contaminación	Modificación del hábitats, impactos derivados de la operación.	Residuos radiactivos, impacto visual, ruidos, riesgos ocupacionales.
TRANSPORTE	TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA.	Campos electromagnéticos.		Ocupación.	Riesgo para la avifauna.	Impacto visual de las líneas eléctricas.

PROS Y CONTRAS DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES		
FUENTE	A FAVOR	EN CONTRA
SOLAR FOTOVOLTAICA	<ul style="list-style-type: none"> • Sin emisiones. • Costes variables bajos. • Tecnología con muchas posibilidades de desarrollo. • Apoyo industria nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> — Necesidad de almacenamiento en aplicaciones no conectadas a la red. — Costes fijos altos. — Ocupación terreno.
SOLAR TÉRMICA	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología sencilla en aplicaciones de baja temperatura. • Tecnología con posibilidades de desarrollo en media y alta temperatura. • Apoyo industria nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> — Necesidad de acumulación. — Necesita ayudas.
BIOMASA	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de nuevos cultivos. • Eliminación de residuos contaminantes. • Mejora empleo. • Balance de emisiones neutro. 	<ul style="list-style-type: none"> — Suministro complicado. — Rentabilidad de algunas. — Aplicaciones ligada al precio de otros combustibles.
EÓLICA	<ul style="list-style-type: none"> • Sin emisiones. • Costes variables bajos. • Apoyo industria nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> — Efectos paisajísticos. — Rentabilidad ligada al potencial eólico. — Ocupación terreno. — Generación de ruidos. — Afección a fauna.
HIDRÁULICA	<ul style="list-style-type: none"> • Sin emisiones. • Sinergia con otras actividades (recreativa, suministro de agua, regadío). 	<ul style="list-style-type: none"> — Poca capacidad de desarrollo. — Sequías que impiden la correcta explotación. — Impacto fauna del río. — Ocupación terreno.
MINIHIDRÁULICA	<ul style="list-style-type: none"> • Sin emisiones. • Ahorro importante en infraestructura. • Industria nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> — Poca potencia por aprovechamiento. — Detracción de caudal.

*a**actividad n° 6*

TÍTULO Energías utilizadas en la producción de electricidad	UBICACIÓN Aula de automatismos	TIEMPO ESTIMADO 3 horas
---	--	-----------------------------------

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Conocer las diferentes formas de producción de energía eléctrica.
- ☞ Analizar y comparar los impactos ambientales producidos en cada caso.

DESARROLLO

En esta actividad se trata de completar un cuadro donde se señalen las ventajas e inconvenientes de las diferentes fuentes de energía.

Para ello debéis analizar la información del informe: Problemática medioambiental de la producción de energía eléctrica.

Después, en la clase, se realizará un debate sobre el tema.

En la actividad se seguirán las siguientes etapas:

1. Introducción del tema. Cuestionario de evaluación inicial.
2. Organización de los grupos de trabajo, cada uno de ellos realizará el estudio de un tipo de energía.
3. Recogida de información por parte de los grupos.
4. Rellenar cuadros resumen de comparación de energías
5. Debate de la clase sobre el tema. Puesta en común.
6. Autoevaluación del cuestionario inicial.

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN INICIAL

1.- El combustible fósil que menos contamina es:

- ☐ Fuel-oil
- ☐ Gasóleo
- ☐ Gas natural
- ☐ Lignito

2.- ¿Cuál de los siguientes impactos no es provocado por actividades extractivas?

- ☐ Lixiviados, escorrentías e infiltraciones.
- ☐ Emisiones de óxidos de azufre.
- ☐ Emisiones de partículas.
- ☐ Incidencia paisajística.
- ☐ Incidencia acústica y visual.

3.- Enumerar fuentes de energías renovables.

.....

.....

.....

.....

.....

4.- Enumerar tecnologías limpias aplicadas para corregir la incidencia ambiental de centrales térmicas.

.....

.....

.....

.....

.....

5.- Relacionar la actividad de cada una de las siguientes instalaciones con alguno o algunos de los siguientes impactos y/o emisiones,

- | | |
|------------------------------|--|
| A.- SO _x | <input type="radio"/> Central nuclear de Valldellós II... |
| B.- NO _x | <input type="radio"/> Central térmica de Andorra (Teruel)... |
| C.- Emisión de partículas. | <input type="radio"/> Proyecto ELCOGAS (Puertollano)... |
| D.- Lixiviados ácidos. | <input type="radio"/> Central hidroeléctrica de Las Ondinas... |
| E.- Paisaje | <input type="radio"/> Mina de carbón de As Pontes... |
| F.- CO ₂ | <input type="radio"/> Parque eólico de La Muela (Zaragoza)... |
| G.- Destrucción de hábitats. | |
| H.- Generación de residuos. | |
| I.- Ruidos | |
| J.- Consumo de recursos. | |

PRINCIPALES IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN EL SECTOR ELÉCTRICO							
			AIRE	AGUAS	SUELO	SERES VIVOS	OTROS
COMBUSTIBLES FÓSILES	EXTRACCIÓN TRATAMIENTO TRANSPORTE	CARBÓN					
		PETRÓLEO					
		GAS NATURAL					
		GENERACIÓN ELÉCTRICA A PARTIR DE COMBUSTIBLES FÓSILES					

PRINCIPALES IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN EL SECTOR ELÉCTRICO

		AIRE	AGUAS	SUELO	SERES VIVOS	OTROS
ENERGÍAS RENOVABLES	HIDRÁULICA					
	OTRAS: EÓLICA, SOLAR, BIOMASA, ETC.					
NUCLEAR	CICLO DEL COMBUSTIBLE DE URANIO Y GENERACIÓN NUCLEAR.					
TRANSPORTE	TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA.					

**PROS Y CONTRAS DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES**

FUENTE	A FAVOR	EN CONTRA

INFORME

PROBLEMÁTICA MEDIO AMBIENTAL DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y DE LA MINERÍA DEL CARBÓN

En este tema se analizarán los impactos debidos a la producción de energía eléctrica, tanto por el uso de los diversos combustibles y aprovechamiento de otro tipo de energías, como por la instalación de diferentes tipos de centrales. También se verán una serie de tecnologías que disminuyen la emisión de contaminantes al medio.

INCIDENCIA MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR ENERGÉTICO

Actualmente la energía eléctrica se produce fundamentalmente mediante plantas termoeléctricas alimentadas con combustibles fósiles (carbones, derivados líquidos del petróleo, gas natural), o bien en centrales hidráulicas o centrales nucleares. Aunque cuantitativamente todavía su participación es limitada, no deben dejar de mencionarse algunas fuentes energéticas complementarias (eólica, solar, biomasa, residuos, geotérmica, etc.), en algunos casos de carácter renovable.

Si bien la electricidad es una forma esencialmente limpia de la energía, todos los sistemas generadores y las actividades extractivas de las materias primas utilizadas ejercen efectos más o menos acusados sobre el Medio Ambiente.

Las causas principales de incidencia ambiental de este sector son:

- Ocupación de espacio para el establecimiento de instalaciones, tanto las productoras de electricidad como las extractivas de las materias primas.
- Utilización y consumo de recursos renovables y no renovables.
- Generación de residuos materiales (gases, líquidos o sólidos) o energéticos (ruido, calor).
- Modificaciones físicas, socioeconómicas y culturales en las zonas de implantación o influencia.

Como resultado, pueden producirse una serie de impactos sobre la atmósfera, las aguas o los suelos y, naturalmente, sobre los ecosistemas o las propiedades relacionados con esos medios.

La magnitud e importancia de los impactos concretos dependen fundamentalmente de:

- La fuente o recurso energético utilizado.
- El rendimiento de los sistemas de generación aplicados.
- La eficacia de los sistemas correctores de la contaminación.
- Las características y el valor del entorno natural afectado.

En el Sector Eléctrico Español, la potencia total instalada a finales de 1995 (44.500 MWe) incluye un 37% de centrales hidroeléctricas, un 46,4% de centrales térmicas de combustibles fósiles y un 16,6% de nuclear. En esta distribución, las centrales térmicas de carbón representan cerca de un 25%.

Naturalmente, la energía hidroeléctrica se produce a partir de un recurso totalmente nacional, pero en los restantes sistemas generadores existe una importante dependencia de materias primas extranjeras (petróleo, gas natural, uranio enriquecido). Sin embargo, la contribución de los recursos españoles es mayoritaria para el caso del carbón: en 1995 se consumieron en las centrales térmicas cerca de 38 millones de toneladas, de las que más de un 75% correspondía a distintas variedades nacionales (antracita, carbones subbituminosos, lignitos).

Por ello es lógico que al analizar la problemática ambiental del Sector Energético se consideren, en primer lugar, los impactos de las actividades de minería del carbón, y seguidamente los referidos a los sistemas de generación eléctrica.

1.-MINERÍA ENERGÉTICA Y MEDIO AMBIENTE

La minería se ha definido como la extracción de minerales de la corteza terrestre para su utilización por parte de los seres humanos. Cualquier actividad minera da lugar a un cierto cambio en la natura-



leza y, en consecuencia, ejerce un determinado impacto ambiental. Su magnitud —que puede variar de escasamente significativa a enormemente acusada— y la naturaleza de los impactos dependen del tipo de mineral, la extensión del yacimiento, el método de explotación y las características del emplazamiento minero y de sus alrededores.

Actualmente, los carbones —de muy distintas variedades— son uno de los recursos mineros más explotados. Por ello, la preocupación ambiental relacionada con la minera ha surgido asociada directamente al carbón.

La extracción de los carbones se realiza tanto en minería de interior (subterránea) como de superficie (a cielo abierto). Respecto a su incidencia ambiental, entre ambas existen coincidencias y diferencias. En general, las alteraciones producidas por la minera subterránea son menores y menos extensas que las causadas por las explotaciones a cielo abierto, aunque ello no signifique que no puedan ser importantes. Particularmente, en la minería de exterior son más drásticas las modificaciones del suelo y del subsuelo, así como la incidencia sobre las aguas superficiales y subterráneas, apareciendo también efectos sobre la atmósfera y un mayor impacto paisajístico.

1.1- PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

- **Impacto visual y ocupación de terrenos.** Excavaciones superficiales, escombreras, instalaciones industriales (maquinaria, lavaderos, plantas de trituración y cribado, etc.), maquinaria móvil.
- **Contaminación de aguas.** Modificación de ciclos hidrológicos naturales, aguas de bombeo de minas, escorrentías, lixiviados y percolados, pluviometría, aguas subterráneas, nivel freático. Variación de las características: acidez, presencia de sólidos en suspensión y metales pesados. Aguas de proceso: lavaderos, refrigeración, transporte hidráulico, control de polvo.
- **Contaminación atmosférica.** Emisiones de polvo fugitivo. Contaminantes en focos de combustión espontánea. Emisiones de metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2), Fuentes móviles: cintas transportadoras, vehículos. Parques de carbón. Escombreras.
- **Residuos.** Estériles de las explotaciones mineras. Residuos peligrosos. Residuos asimilables a urbanos. Vertederos y escombreras.
- **Ruidos y vibraciones.** Maquinaria. Tráfico. Voladuras.
- **Suelo.** Asentamiento del terreno (subsistencia) en la minería de interior.

Estos impactos se producen en el territorio de forma muy localizada y afectan al entorno inmediato de las explotaciones mineras.

1.2- CORRECCIÓN DE IMPACTOS

El hecho de que los impactos ambientales de la actividad minera se limiten a las proximidades de las minas hace que puedan corregirse de forma muy eficaz, máxime si las medidas de control se abordan desde el inicio de la explotación y de forma coordinada con el desarrollo de la misma.

— Restauración de terrenos

Diseño y acondicionamiento de las nuevas superficies (escombreras). Disposición selectiva de los estériles. Reposición de tierra vegetal. Aporte de enmiendas y fertilización. Ejecución de siembras y plantaciones. Labores de mantenimiento. Recolección de cosechas. Creación de áreas de recreo y/o de protección ambiental.

— Tratamiento de aguas

Segregación de aguas limpias. Minimización y tratamiento físico-químico de aguas contaminadas (neutralización, decantación y evacuación de lodos).

— Tratamiento del hueco final

Asignación de usos en función de las características de la mina y de las condiciones ambientales de su entorno (creación de lagos, relleno con estériles de otras explotaciones, deposición de residuos, etc.).

2.-CENTRALES TÉRMICAS DE COMBUSTIBLES FÓSILES

Gas natural: Constituido en su mayor parte por metano (CH_4) y algunos otros.

En una central térmica alimentada con combustibles fósiles (carbones, derivados líquidos del petróleo o gas natural), el proceso de combustión (reacción química de ciertos componentes con el oxígeno del aire) se realiza en la caldera, donde la energía interna de las materias primas se libera generando calor.

La mayor parte de las centrales eléctricas utiliza el calor para producir vapor de agua a alta temperatura y presión; este hace girar una turbina de vapor que, a su vez, mueve el generador eléctrico (alternador).

En resumen, la energía interna de los combustibles se libera en forma de calor para producir finalmente el movimiento de las turbinas y de los alternadores que generan la corriente eléctrica.

Cuando se trata de combustibles gaseosos (y en algunos casos también con los líquidos), los gases de combustión pueden accionar directamente las turbinas (turbina de gas). La tendencia hoy es la generación asociada de turbinas de gas y de vapor (producido a partir de los gases calientes de escape), con lo que se alcanzan rendimientos de producción eléctrica más elevados que con los ciclos convencionales (ciclo combinado).

Un último sistema, aplicado en instalaciones de baja potencia, es el empleo de motores diesel para mover directamente el generador eléctrico.

LOS COMBUSTIBLES FÓSILES

De forma general, puede decirse que el poder calorífico de un combustible está directamente asociado a sus contenidos en carbono e hidrógeno. Los restantes componentes del combustible (muy variables según la naturaleza de la materia prima) contribuyen a reducir esa potencia calorífica, a complicar el proceso de combustión y a generar una serie de subproductos cuya incidencia ambiental es frecuentemente negativa.

Los principales combustibles fósiles empleados en centrales termoeléctricas son, como ya se ha indicado:

- Hidrocarburos ligeros, es un combustible esencialmente limpio cuyo uso genera muy pocos productos residuales.
- Derivados líquidos del petróleo: son fundamentalmente el fuelóleo y el gasóleo, obtenidos en el proceso de refinado del crudo. Sus características responden a especificaciones adaptadas a los requerimientos de las centrales térmicas. Tienen, sin embargo, una composición y un contenido en azufre que dan lugar a residuos de carácter contaminante (óxidos de azufre y nitrógeno, hollines, etc.).
- Carbones: Sin duda son los combustibles fósiles más complejos. Se trata de rocas sedimentarias heterogéneas originadas a partir de restos vegetales muy diversos, sometidos a altas presiones, elevaciones de temperatura y movimientos de la corteza terrestre. Como resultado de este largo y complicado proceso, en los yacimientos de carbón se encuentran, junto con los productos procedentes de vegetales, restos minerales ajenos que contribuyen a aumentar la variedad y a modificar la calidad de los carbones.

Dependiendo del grado de carbonización existen una serie de variedades de carbones que, en orden ascendente de poder calorífico, son: turba, lignito, carbones subbituminosos, carbones bituminosos (hullas) y antracita.

Desde el punto de vista de su empleo como combustible, en cualquier carbón pueden distin-



guirse dos grandes fracciones:

- Materia carbonosa: Básicamente es la que aporta el contenido energético.
- Fracción estéril: Constituida por humedad (agua) y materia mineral (que normalmente se libera como ceniza).

Sin embargo, en ambas fracciones existen constituyentes muy diversos, como el azufre, nitrógeno, halógenos y otros elementos minoritarios, todos con importante incidencia ambiental. Por ello el uso de carbones resulta el más complejo de entre los combustibles fósiles.

INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD EN CENTRALES TÉRMICAS

Todo proceso de combustión tiene efectos muy directamente relacionados con la contaminación atmosférica y, en particular los carbones, con la producción de residuos sólidos.

La combustión ideal de un compuesto constituido sólo por carbono e hidrógeno, quemado con un adecuado exceso de aire y sin reacciones secundarias, únicamente produciría dióxido de carbono (CO_2) y vapor de agua (H_2O), a los que se unirían el oxígeno sobrante y el nitrógeno procedentes del aire.

La situación se complica al quemar carbones y otros combustibles fósiles, que originan nuevos productos normalmente indeseables. Desde el punto de vista ambiental, los productos generados en una central térmica pueden ser gaseosos, líquidos, sólidos, calor residual, y otras formas de contaminación (residuos industriales, ruidos).

EFLUENTES GASEOSOS

Los contaminantes principales presentes en los gases de combustión son:

- Óxidos de azufre (SO_x): proceden del azufre contenido en los combustibles. El principal es el dióxido de azufre (SO_2).
- Óxidos de nitrógeno (NO_x): proceden del nitrógeno presente en el aire de combustión o en el propio combustible.
- Partículas sólidas contenidas en los gases.
- Otros productos: emitidos en bajas concentraciones, pero que cada vez reciben más atención, por ejemplo los compuestos halogenados, hidrocarburos, compuestos orgánicos volátiles (COV), elementos químicos en muy pequeña concentración (trazas), etc.

EFLUENTES LÍQUIDOS

A diferencia de los otros tipos de contaminación, la que afecta a las aguas es similar en cualquier central térmica, dependiendo sólo de su potencia y de las características del agua de aportación (cauce receptor).

Una central necesita importantes cantidades de agua para su operación, especialmente en la refrigeración del condensador. Como resultado se produce gran variedad de corrientes residuales, algunas de forma continua (agua de refrigeración, purgas de caldera, plantas de tratamiento, extracción de cenizas, efluentes de depuración de gases, etc.), y otros intermitentemente (operaciones de limpieza, efluentes sanitarios, drenajes y escorrentías, etc.).

Existen, por su naturaleza, dos tipos de vertidos líquidos en una central:

- Vertidos térmicos: Están asociados al agua de refrigeración y normalmente la única modificación que causan sobre el medio es un aumento de temperatura, aunque en algún caso se trata de aguas que precisan tratamientos de poca entidad antes de ser vertidas.
- Vertidos químicos: Son de variada composición, aunque insignificantes en cantidad comparados con el caudal de agua de refrigeración. Reciben tratamiento convencional (neutralización, clarificación, filtración, etc.) antes de su descarga al medio receptor.

RESIDUOS SÓLIDOS

Sólo son significativos en el caso de combustión de carbones. La formación de escorias del hogar y de cenizas volantes emitidas depende de la calidad del carbón y del sistema de combustión. Aunque tienen utilidad industrial (fabricación de hormigones y cementos), las grandes cantidades producidas cuando se queman carbones de baja calidad puede hacer necesario depositarlas en escombreras, balsas de almacenamiento o en minas a cielo abierto, siempre cuidando que la incidencia ambiental de estas operaciones sea mínima.

EFLUENTES ENERGÉTICOS

El proceso de producción de energía eléctrica tiene, en general, un rendimiento reducido. Aproximadamente el 65% de la energía contenida en el combustible se lanza al Medio Ambiente como calor residual. Una parte se pierde en los gases de combustión, pero la mayoría es disipada a través del circuito de refrigeración del condensador.

En sistemas de refrigeración abiertos el calor se descarga en forma de agua caliente, en tanto que cuando los circuitos son cerrados con torre de refrigeración de tipo "húmedo", se produce un penacho de vapor de agua. Conviene aclarar que, aunque este penacho resulta muy aparatoso, no tiene compuestos contaminantes y su única influencia sobre el medio es prácticamente su impacto visual.

OTRAS FORMAS DE CONTAMINACIÓN VINCULADAS CON LAS CENTRALES TÉRMICAS

- Residuos sólidos: pueden ser residuos industriales inertes (además de las escorias y cenizas ya mencionadas, están los yesos de desulfuración y los residuos procedentes de instalaciones depuradoras de agua), tóxicos y peligrosos (aceites, grasas, dieléctricos de transformadores, disolventes, etc.) y otros residuos asimilables a urbanos. Todos ellos se gestionan de acuerdo con los procedimientos autorizados por la normativa ambiental.
- Ruido: es posible que existan pequeños focos de emisión en alguna de las operaciones relacionadas con la producción en centrales térmicas.
- Incidencia paisajística: impacto visual de las instalaciones y sus penachos de chimeneas y torres de refrigeración.

En particular, se ha atribuido a las centrales térmicas de combustibles fósiles una contribución protagonista al efecto invernadero (por la emisión de CO_2) y a la lluvia ácida (debido a las emisiones de SO_x y NO_x). Aunque se trata de temas controvertidos, las actuales políticas ambientales se orientan a reducir estas emisiones. En particular, para el CO_2 se requieren acciones a nivel mundial si se desean resultados mínimamente efectivos.

3.-CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

El objeto de un aprovechamiento hidroeléctrico es transformar en energía eléctrica la energía potencial de una masa de agua mantenida a desnivel entre un embalse y la central eléctrica situada aguas abajo. En ésta, la turbina acoplada a un alternador convierte en energía eléctrica la energía mecánica del salto de agua.

Este esquema general implica la creación de un obstáculo (presa) en el cauce fluvial, que lleva asociado un cambio del régimen natural del río con efectos ambientales tanto positivos como negativos. Así, aunque el funcionamiento de la central hidroeléctrica implica un impacto ambiental muy reducido, los principales efectos están directamente relacionados con la construcción de la presa y el régimen de operación del embalse.

Las alteraciones fundamentales afectan al agua y al suelo, siendo muy escasa la incidencia sobre la atmósfera (modificación del microclima). Naturalmente, estas alteraciones dependen sobre todo del tamaño y localización del aprovechamiento hidráulico.

Como efectos más destacados pueden mencionarse:

- Sobre el medio físico: ocupación de terrenos, cambio de usos del suelo y pérdida de suelos fér-



tiles, alteraciones paisajísticas, incidencia sobre el microclima (suavización de temperaturas), modificación del nivel freático, etc.

- Sobre el régimen fluvial: los efectos pueden ser diferentes aguas arriba, en el propio embalse y aguas abajo; afectando tanto al régimen del cauce como a la calidad del agua. Aguas arriba, el embalse disminuye la velocidad de la corriente, con el efecto beneficioso de una laminación de avenidas. Al mismo tiempo, favorece la sedimentación de materiales arrastrados, pero normalmente los efectos en este tramo no suelen ser muy acusados.

En el agua embalsada, la incidencia puede ser más importante, al modificarse las propiedades físicas y químicas del agua. Un primer efecto es la retención de la mayor parte de los sólidos transportados por la corriente que, a largo plazo, puede dar lugar a una reducción de la capacidad útil del embalse (aterramiento). Además pueden aparecer fenómenos de salinización, eutrofización y estratificación.

El aumento del contenido en sales del agua embalsada se debe a la inundación de las laderas. Este efecto puede ser acusado en los primeros tiempos de operación aunque a continuación se amortigua.

La eutrofización consiste en un crecimiento anormal de plancton y algas debido al aporte elevado de nutrientes (principalmente fósforo y nitrógeno). Ello modifica el equilibrio de la flora y fauna del sistema hídrico, provocando una disminución de los niveles de oxígeno, pérdida de transparencia, coloración, putrefacción de organismos, etc., que pueden llegar a dañar el ecosistema.

En la mayor parte de los embalses (sobre todo en zonas templadas) puede producirse en ciertas épocas del año una estratificación del agua que reduce los procesos de mezcla y homogeneización. Sin embargo, la inducción de turbulencias (al descargar el agua de refrigeración en centrales térmicas, por ejemplo) o la existencia de corrientes verticales debidas a diferencias de temperatura, tienden a uniformar las características del embalse manteniendo un grado satisfactorio de oxigenación y en consecuencia, reduciendo o anulando el riesgo de eutrofización.

En el tramo aguas abajo de la presa, el régimen de explotación del embalse debe llevarse a cabo de forma que se garantice la conservación de la fauna y de las características paisajísticas de esa zona de río. Por ello, ha de respetarse en todo momento un caudal mínimo de mantenimiento, normalmente conocido como caudal ecológico.

- Sobre el medio natural: la construcción de un embalse, aparte de una incidencia directa sobre la vegetación de la zona inundada, puede inducir a ciertas modificaciones en las especies ribereñas, en la disponibilidad de agua y naturalmente, en el aspecto paisajístico.

También influye sobre la fauna terrestre y acuática. En la primera, la destrucción de hábitat puede dar lugar a la migración de ciertas especies y a una dificultad en sus movimientos (efecto barrera). Asimismo, la fauna acuática puede verse afectada, sobre todo en las especies de comportamiento migratorio, obligando a la adopción de un conjunto de medidas específicas. El mantenimiento de caudal ecológico mencionado constituye uno de los condicionantes.

- Sobre los asentamientos humanos y la socioeconomía: pueden mencionarse la eventual inundación de áreas habitadas, zonas de cultivos, vías de comunicación, etc., aunque la construcción de un aprovechamiento hidroeléctrico incluye habitualmente compensaciones que amoran estos efectos. Los impactos positivos que conlleva un sistema hidroeléctrico pueden ser: extensión de zonas de regadío, regulación del abastecimiento de agua, control de avenidas, prevención de incendios, mejoras en las infraestructuras locales (nuevos asentamientos, redes viarias), nuevas actividades (usos recreativos, turismo, pesca), etc.

Como resumen general, es de señalar que aunque la implantación de los sistemas hidroeléctricos lleva asociado un conjunto importante de impactos negativos sobre el Medio Ambiente, también da lugar a una serie de efectos beneficiosos.

4.-CENTRALES NUCLEARES

Generación eléctrica en las centrales nucleares: la generación eléctrica en una central nuclear tiene el mismo principio básico que una térmica convencional: el vapor de agua producido mueve una turbina que, a su vez, acciona el generador eléctrico. Sin embargo, la fuente productora de calor es radicalmente diferente. En este caso es la energía de la ruptura (fisión) de núcleos de uranio en el reactor nuclear la que se transforma en energía térmica necesaria para producir el vapor de agua.

Por ello, aunque en ciertos aspectos la incidencia ambiental es similar a la de una central térmica de combustibles fósiles, la formación de nuevos núcleos atómicos originados en el proceso de fisión, y la activación de otros por absorción de neutrones y otras partículas atómicas, son la causa del impacto radiológico ambiental en este tipo de centrales.

TIPOS DE RESIDUOS CON IMPACTO RADIOLÓGICO

- Efluentes gaseosos y líquidos: los efluentes gaseosos se descargan al exterior cuando su nivel de actividad se ha reducido a cifras admisibles, tras su filtración. Se mantiene una vigilancia continua de estas emisiones así como los niveles en el exterior, normalmente en un radio de 30 km.
- Los residuos líquidos se retienen, se someten a tratamiento y se concentran para ser reutilizados o añadidos a los residuos que van a ser solidificados. Los líquidos purificados se vierten al exterior de acuerdo con normas y límites establecidos.
- Residuos sólidos de baja actividad: se trata de residuos con una actividad específica baja, con emisiones de radiaciones beta y gamma, y con períodos de semidesintegración inferiores a 30 años, por lo que se convierten en inocuos al cabo de unos decenios.
- Su tratamiento se realiza por inmovilización con un agente aglomerante (normalmente cemento) y recogida de bidones, que posteriormente son enviados a su almacenamiento definitivo.
- Residuos de alta actividad: están constituidos por los propios elementos combustibles gastados. Antes de proceder a su eliminación definitiva, se almacenan temporalmente en la central, en piscinas, para su enfriamiento y disminución de la actividad de los elementos radiactivos que contienen, a fin de que puedan depositarse, en el futuro, fuera de la central en almacenes definitivos de seguridad total.

Otros aspectos relacionados con las centrales nucleares:

- Riesgos/ accidentes
- Desmantelamiento

5.-ENERGÍAS RENOVABLES

Son las que se producen en la Tierra por fenómenos naturales: sol, ríos, viento, biomasa, agua, olas, calor de la tierra, etc., de manera que pueden considerarse inagotables porque los procesos naturales son capaces de reequilibrar el consumo humano.

FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE

- Eólica: procedente del viento. Los aerogeneradores producen una transformación de la energía cinética (desplazamiento) del aire en energía mecánica (giro), que a su vez se transforma en energía eléctrica mediante un generador eléctrico. Esta forma de utilización de la energía del viento ha sido la que ha experimentado un grado de desarrollo y penetración más significativo entre las nuevas tecnologías de aprovechamiento de las energías renovables.
- Geotérmica: el calor interior de la Tierra sobre los acuíferos produce agua caliente o vapor que pueden ser utilizados, dependiendo de su valor energético, para generar electricidad o calor en instalaciones industriales o domésticas.
- Solar térmica: el sistema se basa en la concentración de la radiación solar y el aprovechamiento del calor generado. Generalmente se calienta un fluido que transmite su calor al



agua y la vaporiza, resultando un vapor que mueve las turbinas que producen energía eléctrica. También se puede utilizar para elevar la temperatura de agua, en procesos de secado, desalinización, esterilización, etc.

- Solar fotovoltaica: la producción de energía eléctrica a través del efecto fotovoltaico se basa en la utilización de materiales semiconductores que generan corriente eléctrica al ser iluminados.
- Minihidráulica: aprovecha la fuerza del agua igual que las grandes centrales hidráulicas, las minicentrales no suelen superar los cinco megavatios de potencia y se instalan en pequeños saltos de agua, cursos de ríos e incluso en canales de riego.
- Biomasa: es la energía que contiene la materia orgánica, tanto residual como de cultivos específicos, recuperable por combustión directa o por transformación en otros combustibles sólidos, líquidos o gaseosos, que pueden ser empleados en aplicaciones domésticas o industriales.

6.-TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Una vez generada, la energía eléctrica ha de transformarse, transportarse y atribuirse a los usuarios finales en función de sus requerimientos específicos. Los medios para establecer esta relación entre el centro productor y el consumidor incluyen líneas de transporte y distribución, subestaciones, centros de transformación y redes de suministro.

La incidencia ambiental de estas instalaciones es mucho menor que la ocasionada por los centros productores y, en la mayor parte de los casos, se debe a la ocupación de terrenos y al impacto visual sobre el paisaje (en ocasiones también sobre el patrimonio histórico). De todas formas, existen otras incidencias que pueden alcanzar relevancia: los campos electromagnéticos y los riesgos para las aves.

– Líneas de transporte y distribución:

- Ocupación de terrenos.
- Eliminación de vegetación en las áreas cubiertas por las líneas.
- Impacto visual de las torres y líneas eléctricas.
- Incidencia durante las obras.
- Efectos sobre la avifauna: positivos (nidificación) y negativos (colisión, electrocución).
- Campos electromagnéticos.
- Ruido.

– Subestaciones transformadores:

- Incidencia paisajística.
- Ocupación de terrenos.
- Ruido.
- Generación de residuos peligrosos (PCBS, aceites, baterías, etc.).

7.- PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL

Una gran parte de los carbones consumidos en centrales térmicas se caracteriza por su alto contenido en cenizas y, en ciertos casos, de humedad. Por ello resulta bastante elevada la cantidad de residuos sólidos (cenizas volantes y escorias) o gaseosos (gases de combustión).

Además muchos de los carbones más pobres (con menor poder calorífico) tienen considerables contenidos en diversos compuestos de azufre que, durante la combustión, se transforman en dióxido de azufre (SO₂), componente de los humos. Al ser el SO₂ un gas con especial relevancia ambiental se deben tomar las precauciones adecuadas. Por ello, estas emisiones representan el principal problema de control ambiental y a su reducción se dirigen los mayores esfuerzos tecnológicos.

Aunque también las cantidades de residuos sólidos producidos son bastante importantes, su naturaleza, y los sistemas de eliminación adoptados, minimizan su incidencia ambiental.

Respecto a otros efectos ambientales, como son las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x), utilización de aguas y producción de efluentes líquidos, descargas térmicas, ruido, residuos tóxicos y peligrosos, entre otros, su tratamiento sigue pautas convencionales.

Las explotaciones mineras, exigen la apertura de grandes huecos en el caso de minería a cielo abierto. Además, la alta relación estéril/carbón de los yacimientos origina importantes cantidades de residuos (arcillas, pizarras, etc.), lo que implica ocupar espacios extensos para escombreras. Por ello la restauración de las superficies afectadas por las actividades mineras y la corrección del impacto visual constituyen un objetivo ambiental prioritario con unos resultados que, en algunos casos, han incorporado valor a los terrenos ocupados.

Los restantes efectos ambientales asociados a la explotación minera (efluentes líquidos, polvo, ruido, vibraciones ...) normalmente están muy localizados.



Actividad nº 7



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Los campos electromagnéticos, la salud y el medio ambiente</i>	<i>Aula de automatismos</i>	<i>2 horas</i>

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Relacionar los campos electromagnéticos con la salud y el medio ambiente.
- Conocer la legislación actual sobre los campos electromagnéticos.
- Estar alerta ante lo que se descubra en el futuro y los cambios en las leyes que esto conlleve.

RECURSOS

- ◆ Información recogida de diferentes fuentes y entidades: REE, ENDESA, INTERNET, etc.
- ◆ Norma española experimental: "Exposición humana a campos electromagnéticos de baja frecuencia (0Hz a 10kHz)".

METODOLOGÍA

Dada la relativa novedad y la abundante y muchas veces contradictoria información que se tiene sobre este tema, hemos querido introducirlo en la U.D. desde una postura de toma de conciencia más que de afirmaciones absolutas. Es una cuestión abierta y así lo queremos reflejar.

1. - ALGUNOS CONCEPTOS BÁSICOS

Aunque en el módulo de Electrotecnia ya se han tratado los temas que relacionan la electricidad y el magnetismo, no estará de más el hacer un repaso general. Para ello se citarán conceptos y se definirán con la colaboración del alumnado. Es una actividad desarrollada en gran grupo.

Los conceptos pueden ser: Magnetismo, electromagnetismo, campos eléctricos y magnéticos, aparatos de medida, unidades, frecuencia, fuentes que originan los campos, etc.

Como refuerzo se puede hacer en el aula de automatismos uno o varios ensayos en los que se aprecien los campos electromagnéticos. Podemos usar una brújula que situaremos en las proximidades de un motor o de un transformador. Los alumnos y las alumnas describirán en sus cuadernos las experiencias efectuadas. Se trata de demostrar que la electricidad puede influir en su entorno sin necesidad de estar en contactos con partes bajo tensión.

2. - CLASES DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

- Naturales. Se trata de comenzar comentando el hecho de que todos los seres vivos están dentro de un campo magnético. Se trata del campo magnético terrestre y no depende para nada de los efectos de centrales, ni de líneas, ni de otros aparatos eléctricos.
- Campos magnéticos de frecuencias industriales. A este tipo pertenecen la mayoría de los

campos. En España la frecuencia industrial es de 50 hercios.

- Campos magnéticos producidos por altas frecuencias, rayos X, microondas y otras radiaciones.
- Se trata de que comunicar a los alumnos y alumnas la idea de que existen diferentes tipos de campos electromagnéticos.
- Es una actividad expositiva desarrollada en gran grupo.

3. - LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS, LA SALUD HUMANA Y EL MEDIO AMBIENTE

• AMBITO DOMÉSTICO

La idea fundamental a desarrollar es la de que en toda utilización de la electricidad se produce un campo electromagnético. Por tanto en casa también. Con información aportada por REE y UNESA se pueden indicar los valores de los campos que se producen a lo largo de una actividad diaria no laboral. Destacaremos microondas, ordenador, televisor, etc. Se entregará a los alumnos y alumnas documentación sobre este tema y se procurará su participación activa.

• AMBITO LABORAL

Comenzaremos tratando de obtener, por parte del alumnado, los puestos de trabajo relacionados con la electricidad en los que está más clara la influencia de los campos electromagnéticos. Para ayudar a la participación se puede comenzar recordando las fuentes originadoras de campos electromagnéticos.

Las personas que más pueden verse influenciadas por los campos electromagnéticos son aquellas que trabajan en centrales, centros de transformación, líneas de distribución, soldadura, telefonía, radio, televisión, etc.

La atención preferente en los estudios sobre los campos electromagnéticos se han realizado sobre este colectivo y de ellos se han obtenido las primeras conclusiones.

• CONCEPTOS DE DOSIS Y EXPOSICIÓN

Serán desarrollados por el o la docente.

• CONCLUSIONES

En este punto es en el que habrá que tener más cuidado. Las conclusiones más objetivas parecen decirnos que:

- Los campos electromagnéticos producidos por corrientes de frecuencias industriales no son peligrosos.
- Los campos electromagnéticos son más peligrosos a medida que las frecuencias aumentan.
- Las radiaciones de rayos X, microondas y otras ionizantes son peligrosas para la salud.
- No obstante estas afirmaciones son contestadas por algunos colectivos defensores de la ecología y la salud. La investigación continua y los resultados serán los que den la razón a unos o a otros.

• LÍMITES Y RECOMENDACIONES LEGALES

Se tratará de informar de como se encuentra la legislación tanto en España como en el extranjero. Al no haber mucho hecho lo que se tratará de hacer ver es que el tema esta en vías de consolidación.

Para apoyarnos en algo concreto se puede comentar con los alumnos y alumnas la norma española experimental "Exposición humana a campos electromagnéticos de baja frecuencia (0 Hz a 10 kHz)". Esta norma es la versión oficial en español de la Norma Europea Experimental ENV 50166-1. Ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 20-21 Electromecánico cuya secretaría desempeña AENOR.



Se realizará una puesta en común, dándose por terminada la actividad.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Búsqueda de información sobre legislación.
- Puesta en común.
- Elaboración de conclusiones.
- Informe escrito sobre actividades y resumen de conclusiones.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Intervenciones expositivas claras y ordenadas de los alumnos y alumnas.
- Interés y atención en las exposiciones del profesor o profesora y de los compañeros o compañeras.

*a**actividad nº 7*

TÍTULO Los campos electromagnéticos, la salud y el medio ambiente	 UBICACIÓN Aula de automatismos	TIEMPO ESTIMADO 2 horas 
--	---	--

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Relacionar los campos electromagnéticos con la salud y el medio ambiente.
- ☞ Conocer la legislación actual sobre los campos electromagnéticos.
- ☞ Estar alerta ante lo que se descubra en el futuro y los cambios en las leyes que esto conlleve.

DESARROLLO

Dada la relativa novedad y la abundante y muchas veces contradictoria información que se tiene sobre este tema, hemos querido introducirlo en la U.D. desde una postura de toma de conciencia más que de afirmaciones absolutas. Es una cuestión abierta y así lo queremos reflejar.

Para apoyarnos en algo concreto se utilizará la norma española experimental "Exposición humana a campos electromagnéticos de baja frecuencia (0 Hz a 10 kHz)". Esta norma es la versión oficial en español de la Norma Europea Experimental ENV 50166-1. Ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 20-21 Electromecánico cuya secretaría desempeña AENOR.

LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS CON LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE**1. - ALGUNOS CONCEPTOS BÁSICOS**

Repaso general de los temas que relacionan la electricidad y el magnetismo. ¿Qué significan los siguientes conceptos?

- magnetismo,
- electromagnetismo,
- campos eléctricos y magnéticos,
- fuentes que originan los campos.

¿Cómo se puede demostrar que la electricidad puede influir en su entorno sin necesidad de estar en contactos con partes bajo tensión?

Describir en vuestros cuadernos las experiencias efectuadas.

2. - CLASES DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

- Naturales. Se trata de comenzar comentando el hecho de que todos los seres vivos están dentro de un campo magnético. Se trata del campo magnético terrestre y no depende para nada de los efectos de centrales, ni de líneas, ni de otros aparatos eléctricos.
- Campos magnéticos de frecuencias industriales. A este tipo pertenecen la mayoría de los campos. En España la frecuencia industrial es de 50 hercios.
- Campos magnéticos producidos por altas frecuencias, rayos X, microondas y otras radiaciones.

No se pueden meter en el mismo grupo los diferentes tipos de campos electromagnéticos. Cada caso es distinto.

3. - LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS, LA SALUD HUMANA Y EL MEDIO AMBIENTE

ÁMBITO DOMÉSTICO

En toda utilización de la electricidad se produce un campo electromagnético. Por tanto en casa también.

- Indicar los valores de los campos que se producen a lo largo de una actividad diaria no laboral. Por ejemplo: microondas, ordenador, televisor, etc.
- Aparatos para medir fugas de microondas.

ÁMBITO LABORAL

- Indicar los puestos de trabajo relacionados con la electricidad en los que está más clara la influencia de los campos electromagnéticos.
- Comentar las fuentes que originan campos electromagnéticos.

Las personas que más pueden verse influenciadas por los campos electromagnéticos son aquellas que trabajan en centrales, centros de transformación, líneas de distribución, soldaduras, telefonía, radio, televisión, etc.

La atención preferente en los estudios sobre los campos electromagnéticos se han realizado sobre este colectivo y de estas personas se han obtenido las primeras conclusiones.

CONCEPTOS DE DOSIS Y EXPOSICIÓN

Dosis es la cantidad de un agente o producto que se recibe en un tiempo determinado.

Se dice que una persona está expuesta a los efectos de un determinado agente, por ejemplo un campo magnético, cuando está bajo la influencia de dicho agente.

LÍMITES Y RECOMENDACIONES LEGALES

Buscar información sobre como se encuentra la legislación tanto en el Estado Español como en la Unión Europea.

CONCLUSIONES

Se realizará una puesta en común de lo trabajado por la clase y se elaborarán unas conclusiones.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Actividad nº 8



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
Conocimiento de la legislación medioambiental	Aula de automatismos	1 hora

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Definir los conceptos más usuales que le permitan acceder con garantías a la diferente legislación medioambiental.
- Conocer las leyes y normas más importantes sobre el medio ambiente, para que puedan buscar en ellas los temas que en su momento le sean necesarios.

RECURSOS

- ♦ Anexo: Legislación medioambiental.
- ♦ Ley 3/98 del 27 de febrero, del Medio Ambiente del País vasco.

METODOLOGÍA

Se aprovechará para indicar a los alumnos y las alumnas los significados de aquellos conceptos de la legislación medioambiental que todavía no se hayan tratado.

Se les informará de las leyes y normas más importantes y el contenido general de cada una de ellas para que en su caso las puedan usar.

1.- Definición de los conceptos utilizados en la legislación medioambiental.

Como ayuda se entregará el índice de la Ley General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco. Se hará una introducción al documento intentando la participación del alumnado. Es una actividad de gran grupo.

El objetivo es doble. De una parte señalar la finalidad de la ley y de otra definir aquellos conceptos que necesiten aclaración.

2.- Conocimiento de la legislación medioambiental

No se trata de conocer el contenido de las leyes sino mas bien de hacer una recopilación de normas y leyes sobre medio ambiente, indicando la finalidad de cada una. Es por tanto una actividad expositiva y de corta duración.

Relacionar la recopilación hecha con los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión.

EVALUACIÓN



ACTIVIDADES

- Recopilación de normas y leyes en un único documento.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Implicación de los alumnos y las alumnas.
- Clasificación de la información obtenida en base a criterios operativos de utilización: cronológico, por temas monográficos,...

*a**actividad nº 8*

TÍTULO Conocimiento de la legislación medioambiental	 UBICACIÓN Aula de automatismos	TIEMPO ESTIMADO 1 hora 
--	--	---

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Definir los conceptos más usuales que le permitan acceder con garantías a la diferente legislación medioambiental.
- ☞ Conocer las leyes y normas más importantes sobre el medio ambiente, para que pueda buscar en ellas los temas que en su momento le sean necesarios.

DESARROLLO

Se indicarán los significados de aquellos conceptos de legislación medioambiental que todavía no se hayan tratado. Se utilizará el índice de la Ley General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco. Es una actividad de gran grupo.

Se informará de las leyes y normas más importantes y el contenido general de cada una de ellas para que en su caso las puedan usar. Se trata de hacer una recopilación de normas y leyes sobre medio ambiente, indicando la finalidad de cada una. Es por tanto una actividad expositiva y de corta duración, en la que tienes que relacionar la recopilación de la legislación con los Reglamentos Electrotécnicos de alta y baja tensión.

ACTIVIDAD PROPUESTA

1.- Definición de los conceptos utilizados en la legislación medioambiental.

Con la ayuda del índice de la Ley General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco debéis buscar:

¿Cuál es la finalidad de la ley?

.....

.....

.....

.....

.....

2.- Conocimiento de la legislación medioambiental.

☐ Hacer una recopilación de normas y leyes sobre medio ambiente, indicando la finalidad de cada una.

☐ ¿Cómo se relaciona con los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión?



anexo actividad 8



LEGISLACIÓN MEDIOAMBIENTAL

La Ley 3/1988, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco constituye, en lo que a la Comunidad Autónoma del País Vasco se refiere, referencia obligada al establecer el marco normativo de protección del medio ambiente, determinando los derechos y deberes de las personas físicas y jurídicas.

La Ley, que encuentra su amparo legal en la competencia establecida en el artículo 11.1.a) del Estatuto de Autonomía para el desarrollo legislativo y ejecución de la legislación básica del Estado en materia de medio ambiente y ecología, aporta un marco dentro del cual se desarrolla tanto la actividad de los distintos agentes privados como la actuación de las administraciones públicas.

El desarrollo normativo de la Ley que compete la regulación del medio ambiente ya existente en la comunidad representa una de las principales tareas a realizar. En este sentido es preciso referirse a los Decretos sobre gestión de residuos inertes e inertizados, sanitarios o de aceites usados que tienen por objeto garantizar una adecuada gestión de los residuos generados en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

El control de las actividades que puedan suponer riesgos para el dominio público marítimo-terrestre, se articula mediante el Decreto 196/1997, de 29 de agosto, que regula el otorgamiento de autorización de vertido y de uso en la zona de servidumbre de protección en desarrollo de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

Junto a ello, el régimen normativo medioambiental se completa con las distintas normas de protección que para determinados espacios naturales se han aprobado, destacando la Ley 5/1989, de 6 de julio, de Protección y Ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.

En el ámbito estatal, a la normativa ya en vigor, (en materia de residuos, protección de las aguas y litoral, espacios naturales, aire o actividades con incidencia medioambiental) se sumará la nueva normativa que en aplicación de las disposiciones de la Unión Europea, se aprueben en el campo del control integrado de la contaminación, la gestión de los residuos, la evaluación de impacto ambiental y la responsabilidad civil, derivada de los daños al medio ambiente.

LEY 3/1998, DE 27 DE FEBRERO, GENERAL DE MEDIO AMBIENTE DEL PAÍS VASCO

Exposición de motivos

Título preliminar. Objeto de la ley

TÍTULO I: Disposiciones generales

- Capítulo I.- Derechos y deberes de las personas.
- Capítulo II.- La política ambiental del País Vasco.
- Capítulo III.- Consejo Asesor del Medio Ambiente
- Capítulo IV.- Derecho de acceso a la información en materia de medio ambiente
- Capítulo V.- Terminación convencional del procedimiento

TÍTULO II: Protección de los recursos ambientales

- Capítulo I.- La biodiversidad
- Capítulo II. Protección de las aguas y del litoral
- Capítulo III. Protección del suelo

TÍTULO III: Ordenación de las actividades con incidencias en el medio ambiente

- Capítulo I.- Disposiciones generales

- Capítulo II. Evaluación del impacto ambiental
- Capítulo III. Actividades clasificadas
- Capítulo IV.- Residuos
(Catálogo Europeo de Residuos). Disposiciones generales. Residuos sólidos urbanos. Residuos peligrosos y otras tipologías de residuos.
- Capítulo V.- Suelos contaminados.

TÍTULO IV: Instrumentos de política medioambiental

- Capítulo I.- Instrumentos públicos
 - Sección I.- Instrumentos públicos de ordenación
 - Sección II.- Instrumentos de concertación
 - Sección III.- Instrumentos económicos-financieros y tributarios
 - Sección IV.- Inventario y base de datos
- Capítulo II.- Instrumentos de tutela y gestión ambiental
 - Sección I.- Auditoría ambientales
 - Sección II.- Ecoetiqueta
 - Sección III.- Educación y formación ambiental

TÍTULO V: Disciplina ambiental

- Capítulo I.- Principios generales
- Capítulo II.- Inspección y control.
- Capítulo III.- Infracciones
- Capítulo IV.- Sanciones
- Capítulo V.- Procedimiento sancionador

LEGISLACIÓN DE LA CAPV EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE

- Protección y ordenación de la reserva de la biosfera de Urdabai.
- Conservación de la naturaleza del País Vasco.
- Normas técnicas de carácter general de aplicación a actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas a establecer en suelo urbano residencial.
- Normas de concesión de subvenciones a empresas en materia de medio ambiente.
- Regulación del aceite usado.
- Gestión de residuos inertes e inertizados.
- Contenido de proyectos técnicos y memorias descriptivas sobre vertederos de residuos inertes e inertizados, rellenos y acondicionamiento de terreno.
- Gestión de residuos sanitarios.
- Zona de servidumbre de protección del dominio público marítimo-terrestre y vertido desde tierra al mar.
- ***Ley general de protección del medio ambiente del País Vasco.***



Actividad n° 9



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>El medio ambiente como mejora de la calidad y ampliación de mercado</i>	<i>Aula de automatismos</i>	<i>2 horas</i>

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Definir los nuevos conceptos utilizados: producción limpia, ecoetiqueta, auditoría, Sistemas de Gestión Ambiental (SIGMA).
- Relacionar la Calidad y la Mejora Continua con los Sistemas de Gestión Medioambiental.
- Comparar las normas ISO 9000 con las ISO 14000.
- Conocer las posibles ventajas que reporta a una empresa el llevar una correcta gestión medioambiental.

RECURSOS

- ◆ Libro de Texto de "Calidad y Mejora Continua" correspondiente al módulo n° 7.
- ◆ Informe: Normas ISO 14000 E ISO 9000.
- ◆ Informe: "Empresa y medio ambiente".
- ◆ Cuestionario de evaluación final.

METODOLOGÍA

Esta actividad se iniciará con un cuestionario, después se expondrán los conceptos más utilizados en la política de gestión ambiental. Así mismo, se analizará la influencia y las ventajas que traería implantar una buena política de gestión ambiental. Por último, se verán las posibilidades que tiene una empresa pequeña como nuestro taller para poder llevarla a cabo.

1.- DEFINICIÓN DE LOS CONCEPTOS UTILIZADOS EN LA POLÍTICA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

Se hará una breve introducción de los nuevos conceptos: Sistema de Gestión Medioambiental, ecoauditoría, ecoetiqueta, producción limpia, EMAS, tratamiento fin de tubería, política medioambiental, impacto ambiental, etc.

2.- RELACIÓN DE LA CALIDAD Y MEJORA CONTINUA CON LOS SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

Utilizar la parte que se estime conveniente del módulo 7: "Calidad y mejora continua" para aplicarlo a esta actividad.

3.- COMPARACIÓN DE LAS NORMAS ISO 9000 CON LAS ISO 14000

Se puede destacar la parte común que hay entre ellas, lo que hace interesante un plan global

de introducción de las dos familias de normas.

4.- VENTAJAS QUE APORTA UNA CORRECTA GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL A UNA EMPRESA

Los alumnos y alumnas, repartidos en grupos, tratarán de hacer una lista con las ventajas que la buena gestión medioambiental origina a la empresa. Se terminará este punto con una puesta en común de la que se sacarán las conclusiones finales.

El alumnado tomará conciencia de que el establecimiento de un sistema de gestión bien estructurado, disciplinado y bien documentado ofrece a la organización las siguientes ventajas:

- Conformidad con las regulaciones.
- Conformidad con las exigencias de los consumidores.
- Mejora la imagen de marketing.
- Mejor utilización de los recursos.
- Reducción del coste de explotación.
- Mejor comunicación entre los departamentos.
- Calidad superior.
- Facilita el trabajo de la dirección.
- Niveles de seguridad superior.
- Mejora la imagen ante la sociedad.
- Consistencia de políticas.
- Aumenta la confianza en los gestores de la organización.
- Organización y satisfacción personal.
- Mejor satisfacción de las necesidades de los consumidores.
- Consistencia de las relaciones con los proveedores.
- Demostración de capacidad.
- Acceso creciente al capital.
- Limitación del riesgo.
- Seguros, permisos, y otras autorizaciones.
- Transferencia de tecnología.

5- ANALIZAR LA POSIBILIDAD DE INTRODUCIR LA GESTIÓN MEDIO AMBIENTAL EN NUESTRA ACTIVIDAD EMPRESARIAL

Una vez que hemos trabajado de forma genérica este tema, intentaremos ver que posibilidades tenemos de introducir la gestión medio ambiental en un pequeño taller. Es el momento de recordar la producción limpia, el "punto verde", la recogida selectiva de los ayuntamientos, etc.

Soluciones del cuestionario 1).- b 2).- a y e 3).- b y f 4).- c y d 5).- e

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Cuestionario de evaluación final.
- Puesta en común de las listas elaboradas por grupos por el alumnado con las ventajas de una buena gestión medioambiental en el taller eléctrico.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Actitud participativa durante la puesta en común.
- Ordenación y utilización de la información en base a criterios lógicos y operativos.

*a**actividad n° 9*

TÍTULO El medio ambiente como mejora de la calidad y ampliación de mercado	UBICACIÓN Aula de automatismos	TIEMPO ESTIMADO 2 horas
--	--	-----------------------------------

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Definir los nuevos conceptos utilizados: producción limpia, ecoetiqueta, auditoría, Sistemas de Gestión Ambiental (SIGMA).
- ☞ Relacionar la Calidad y la Mejora Continua con los Sistemas de Gestión Medioambiental.
- ☞ Comparar las normas ISO 9000 con las ISO 14000.
- ☞ Conocer las posibles ventajas que reporta a una empresa el llevar una correcta gestión medioambiental.

DESARROLLO

En esta actividad, se expondrán los conceptos más utilizados en la política de gestión ambiental. Así mismo, se analizará la influencia y las ventajas que traería implantar una buena política de gestión ambiental. Por último, se verán las posibilidades que tiene una empresa pequeña como nuestro taller para poder llevarlo a cabo.

ACTIVIDAD PROPUESTA

En primer lugar vais a rellenar individualmente el siguiente cuestionario:

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN FINAL**1. La implantación de buenas prácticas de gestión, operación y mantenimiento:**

- a) Requiere grandes inversiones.
- b) Se centra en factores humanos y organizativos del proceso.
- c) Modifica tecnologías de producción.
- d) Todas las anteriores son falsas.

2. ¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas?

- a) El nuevo enfoque de gestión ambiental se basa en aplicar medidas correctoras al final de la línea.
- b) El objetivo de las buenas prácticas es reducir pérdidas sistemáticas o accidentales en forma de contaminantes.
- c) La implantación de tecnologías limpias reduce el consumo de materias primas, el volumen de residuos y las emisiones, pero disminuye la efectividad de las instalaciones.
- d) Actualmente la participación de las empresas del sector eléctrico español en sistemas de ecogestión y auditoría es obligatoria.
- e) Un sistema de ecogestión y ecoauditoría obliga a informar al público de las actividades de la empresa y de los problemas medioambientales que conllevan.

f) En el sistema de gestión ambiental sólo participan los órganos directivos de la empresa.

3. ¿Cuál o cuáles de las siguientes estrategias no se corresponden con la prevención y minimización en origen de impactos ambientales?

- a) Uso racional de recursos.
- b) Empleo de medidas correctoras.
- c) Uso de tecnologías limpias.
- d) Implantación de buenas prácticas.
- e) Minimización de residuos y emisiones.
- f) Seguimiento y control de impactos.

4. ¿Cuál de los siguientes beneficios no se corresponde con el empleo de tecnologías limpias o modificación de procesos?

- a) Disminuir consumo de materias primas y energía.
- b) Reducir costes operativos.
- c) Prevenir fugas o derrames.
- d) Mejorar productividad.
- e) Mejorar la calidad ambiental del producto.

5. ¿Cuál de los siguientes requisitos no es imprescindible para participar en un sistema de eco-gestión y ecoauditoría?

- a) Cumplir la legislación medioambiental.
- b) Especificar la política y objetivos medioambientales.
- c) Informar al público.
- d) Establecer un compromiso de mejora permanente.
- e) Modificar procesos productivos.

La clase se organizará en grupos de 4 o 5 personas, y con la ayuda de los informes trabajará las siguientes cuestiones:

1.- Definición de los conceptos utilizados en la política de gestión medioambiental.

¿Qué significan los siguientes conceptos?

- Sistema de Gestión Medioambiental,
- ecoauditoría,
- ecoetiqueta,
- producción limpia,
- EMAS,
- tratamiento fin de tubería,
- política medioambiental,
- impacto ambiental,

2.- ¿Qué relación hay entre la Calidad y los Sistemas de Gestión Medioambiental?

3.- Compara las normas ISO 9000 con las ISO 14000, utilizando el informe.

¿Qué tienen en común? ¿Por qué es interesante un plan global de introducción de las dos familias de normas?

4.- ¿Qué ventajas aporta una correcta gestión medioambiental a una empresa?



5- Analizar la posibilidad de introducir la gestión medio ambiental en nuestra actividad empresarial. ¿Cómo se podría hacer?

Se intentará ver que posibilidades tenemos de introducir la gestión medio ambiental en un pequeño taller. Es el momento de recordar la producción limpia, el “punto verde”, la recogida selectiva de los ayuntamientos, etc.

Hacer un listado con las ventajas que la buena gestión ambiental puede originar a la empresa.

Se terminará con una puesta en común de la que se sacarán las conclusiones finales.

Después de la puesta en común, podéis evaluar cómo han cambiado vuestros conocimientos al realizar la actividad, para ello vais a corregir el cuestionario de evaluación que rellenasteis al principio de la actividad.

INFORME

NORMAS ISO 9000 E ISO 14000

AENOR, consciente de la necesidad de ofrecer a la sociedad instrumentos que faciliten el proceso de implantación de sistema de gestión medioambiental, continúa con el trabajo de adaptación y traducción de las normas internacionales de la serie ISO 14000, fruto del cual es la edición de tres nuevos documentos relativos a la auditoría medioambiental.

Las normas de Aseguramiento de la Calidad (ISO 9000), y las de los sistemas de gestión medioambiental (ISO 14001) se inscriben en el marco del Sistema de Calidad Total, asumiéndose en ambos enfoques paralelos.

Al igual que la ISO 9000, la ISO 14000 es realmente una familia de normas. La norma central es la ISO 14001. Esta es la norma con la que registra su compañía o que utiliza en una auditoría de primera o segunda parte.

UNE-EN 180 14001: 1996 Sistemas de gestión medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización. Especifica los requisitos que debe tener un sistema de gestión medioambiental y es aplicable a cualquier empresa, independientemente de su tamaño o sector.

UNE-EN ISO 14010: 1997 Directrices para la auditoría medioambiental. Principios generales. Establece los requisitos y principios generales que sirven de guía a las organizaciones, a los auditores y a sus clientes, al tiempo que proporciona definiciones y recomendaciones para la realización de auditorías medioambientales.

UNE-EN ISO 14011: 1997 Directrices para la auditoría medioambiental. Procedimientos de auditoría. Auditoría de los sistemas de gestión medioambiental. Establece los procedimientos que permiten planificar y llevar a cabo una auditoría de sistema de gestión medioambiental de cualquier tipo de organización, incluyendo los criterios para la selección y composición de los equipos auditores.

UNE-EN ISO 14012: 1997 Directrices para la auditoría medioambiental. Criterios de cualificación para los auditores medioambientales. Proporciona directrices relativas a los criterios de cualificación de los auditores jefe y de los auditores medioambientales en general, tanto internos como externos, especificando los requisitos y su nivel de competencia para dirigir y realizar auditorías medioambientales.

Los sistemas de gestión medioambiental —ISO 14000— y los de aseguramiento de la calidad —ISO 9000— tienen una estructura soporte similar y además los Comités Técnicos ISO trabajan para armonizarlas. Ambas normas presentan una estructura, terminología elementos comunes, de forma que resultan totalmente compatibles.

Sin embargo, existe una importante diferencia conceptual entre ambas series de normas:

- Lo dispuesto en ISO 9000 afecta a la organización que las aplica, sus proveedores y clientes.
- Lo establecido en ISO 14000 afecta a la organización, sus proveedores, a la relación con las autoridades, al ecosistema de su entorno y, en última instancia, a la sociedad en su conjunto.

En materia de documentación, los requisitos son idénticos en ambas normas —Registros, Control de Documentación, Procedimientos Documentados, etc.—, lo que parece llevar inevitablemente a pensar en un sistema único para aprovechar las múltiples sinergias que se generan, cuando ambos sistemas actúan a la vez, siempre en el supuesto —muy generalizado— de que la empresa implante primero un Sistema de Aseguramiento de la Calidad según ISO 9000 y luego un Sistema de Gestión Medioambiental basado en ISO 14000.

INFORME

EMPRESA Y MEDIO AMBIENTE

1.- SITUACIÓN AMBIENTAL DEL PAÍS VASCO

Los antecedentes históricos del moderno proceso de industrialización vasco, fijan una dinámica de deterioro de su hábitat continuada, donde como consecuencia de las actividades industriales y mineras, el suelo, el agua y el aire son gravemente degradadas, actividades a las que habría que sumar las especiales características del medio físico vasco, su evolución demográfica, y la forma que ha tomado el proceso de ocupación y uso del suelo.

El período más crítico se localiza en la etapa 1939–1973, etapa industrial floreciente, con las empresas metalúrgicas y químicas en su más alto rendimiento. Junto con la industria, la población había crecido también de forma importante.

Las industrias se asientan en las llanuras aluviales de los ríos, ya que aquí encuentran zonas llanas, en una región que se caracteriza por una orografía muy montañosa. La situación cercana a los ríos, con un régimen de aguas abundante durante todo el año, permite eliminar vertidos directamente a los cauces, quitando problemas a las industrias.

La falta de control de los vertidos a aguas, atmósfera, y suelos; la construcción de zonas industriales y urbanas sin ninguna planificación y en zonas de valles encajados donde las condiciones meteorológicas y ambientales tienden a la acumulación de sustancias contaminantes, nos conducen a una situación ambiental muy peligrosa, que junto con la crisis ambiental de los años 70 y 80 hizo que se empezaran a tomar medidas para frenar el deterioro ambiental y para reconvertir una industria que no era rentable ni económica ni ambientalmente.

2.- LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y SU INFLUENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE

Las distintas actividades profesionales han tenido su influencia en el medio ambiente, desde la selección de las materias primas y el tipo de energía que utilizan, hasta los impactos que producen los procesos y los productos elaborados. Además del progresivo empobrecimiento que supone la utilización de materias primas no renovables, el principal indicador de una mala gestión es la contaminación. Esta se puede detectar en atmósfera, aguas y suelos.

Actualmente se está introduciendo en la industria el concepto de desarrollo sostenible, las materias primas, los recursos energéticos y el medio en el que se producen las actividades económicas deben ser utilizados de una forma sostenible, consiguiendo una equidad inter e intrageneracional.

3.- LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS EMPRESAS

3.1 INTRODUCCIÓN

El sector empresarial ha sido muy reacio a la hora de considerar los impactos de sus actividades



en el medio ambiente, sin embargo, esta actitud está cambiando debido sobre todo a la presión de los consumidores que exigen cada vez más una gestión respetuosa con el entorno.

Las empresas se están motivando para internalizar los costos ambientales a través de tres mecanismos:

1. Las normas legales y los controles: imponiendo regulaciones directas sobre los límites de emisión y vertido, el control de ruido producido y el control de residuos generados...
2. La autorregulación: cada empresa define unos estándares de actuación, unas metas y la forma de supervisión para la reducción de la contaminación en el marco de sistemas de Gestión Medio Ambiental.
3. Los instrumentos económicos: el Estado a través de ayudas y beneficios económicos puede hacer que las empresas tengan comportamientos más adecuados para el medio, asimismo, mecanismos como impuestos o cargas a la contaminación también pueden ayudar a conseguir este fin.

3.2 CONTROL AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

En una empresa, la prevención y control de los impactos ambientales y de sus efectos en el medio, derivados de sus actividades, productos y servicios, requiere un conjunto coherente de actuaciones:

- Integrar la gestión del Medio Ambiente en la estrategia general de la empresa.
- Evaluar previamente las potenciales repercusiones medioambientales y los riesgos derivados de la ejecución de los proyectos previstos (alternativas, modificación de procesos, sustitución de materias primas, ampliaciones).
- Desarrollar e implantar planes y programas de protección medioambiental.
- Prevenir y minimizar las repercusiones medioambientales en origen.
- Implantar las medidas correctoras necesarias.
- Realizar el seguimiento y control de los factores de impacto y de sus efectos en el medio.
- Mantener estudios y proyectos de investigación y desarrollo, encaminados a la búsqueda de soluciones para problemas específicos o a la mejora del rendimiento medioambiental.
- Formar, adiestrar y sensibilizar adecuadamente al personal.
- Aplicar medidas tendentes a reducir, reutilizar y reciclar materia y energía empleadas.

La industria tiene repercusiones sobre los recursos naturales a lo largo de todo el ciclo que se extiende desde la búsqueda y explotación de las materias primas, su transformación en productos, el consumo de energía y la generación de residuos, hasta la utilización y eliminación de los productos por parte de los consumidores.

El objetivo de la industria ha de ser conseguir que los beneficios que aporta a la sociedad (impacto positivo), vayan acompañados de los mínimos impactos negativos sobre el Medio Ambiente. En sectores como el eléctrico, que resulta hoy imprescindible para la vida, el esfuerzo en este sentido debe ser especialmente responsable.

Todas las actuaciones citadas se enmarcan en el concepto de desarrollo sostenible, que es el que atiende las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de que futuras generaciones puedan satisfacer las suyas propias.

Para conseguir un desarrollo industrial sostenible es necesario incluir, entre las decisiones y estrategias de las empresas, las consideraciones relativas a los recursos y el Medio Ambiente. La actitud empresarial no ha de limitarse al cumplimiento estricto de la normativa vigente, sino que debe basarse en la aceptación de su responsabilidad social y en asegurar las consideraciones ambientales en todos los niveles.

Hoy en día, el nuevo enfoque vinculado a la prevención significa que la empresa se hace responsable de sus actividades, productos y servicios, desde su cuna hasta su tumba, más allá de las tradicionales actuaciones, basadas únicamente en aplicar medidas correctoras al final de la línea productiva.

En los procesos de producción, un flujo de materia y energía procedente de la Naturaleza se transforma en productos acabados, residuos y contaminantes. En todo ecosistema existen límites a la utilización de recursos, de igual forma que es limitada la capacidad de acogida de residuos sin que se produzcan alteraciones. La naturaleza y la definición exacta de estos límites es compleja, pero a efectos prácticos es útil tener en cuenta las siguientes reglas para el uso sostenible de recursos:

- Para una fuente renovable (tierra, aire, bosque ...) el ritmo o tasa sostenible de explotación no debe ser mayor que la tasa de regeneración.
- Para un elemento contaminante la tasa sostenible de emisión debe ser inferior a la capacidad de asimilación del medio receptor.

En una empresa, el uso racional de los recursos supone centrar los esfuerzos en el empleo de tecnologías más eficientes (menor consumo de materias primas, energía y agua por unidad de producto), más limpias (menor emisión de contaminantes o residuos por unidad de producto) y en la potenciación de las opciones de reducción, reciclaje y reutilización de materias primas, subproductos y residuos.

3.3 PREVENCIÓN Y MINIZACIÓN EN ORIGEN

Las actuaciones encuadradas en el campo de la prevención y minimización de las repercusiones medioambientales en origen son las relativas a:

- El ahorro en el consumo de materias primas y energía y utilización racional de recursos.
- La implantación de tecnologías limpias o las modificaciones de mejora en el proceso productivo.
- La minimización de residuos y emisiones mediante su reducción, reciclaje y reutilización.
- El establecimiento de buenas prácticas de gestión, operación y mantenimiento.

3.3.1 Técnicas de producción limpias

La implantación de tecnologías limpias o las modificaciones en el proceso productivo incluyen:

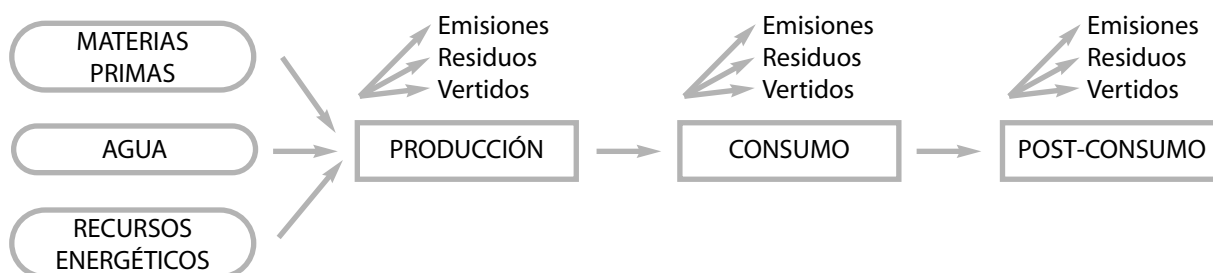
- La sustitución de materias primas y materias auxiliares.
- El tratamiento previo y mejora de la calidad de las materias primas.
- La optimización de los procesos.
- El cambio o modificación de equipos.
- La introducción de cambios en la secuencia de producción.
- La modificación del diseño.

La puesta en marcha de estas actuaciones puede suponer una mayor eficacia y arrojar como beneficios:

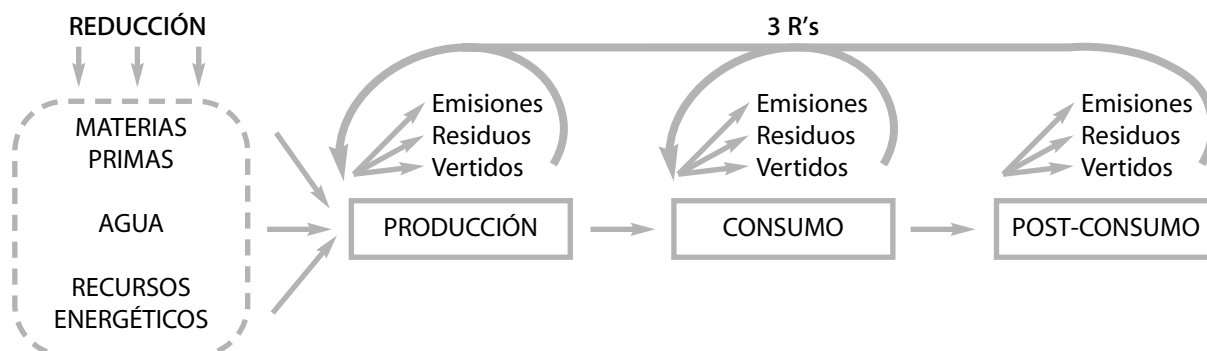
- La disminución del consumo de materias primas y energía.
- La reducción del volumen de residuos y emisiones.
- La mejora de la productividad.
- La reducción de costes operativos.
- La mejora de calidad ambiental de los productos finales.



MODELO DE PRODUCCIÓN LINEAL



MODELO DE PRODUCCIÓN CÍCLICA



3.3.2. Ventajas de buenas prácticas de gestión

La implantación de buenas prácticas de gestión tiene las siguientes ventajas:

- Suelen ser relativamente fáciles de aplicar.
- Requieren inversiones reducidas.
- Tienen como objetivo reducir las pérdidas sistemáticas o accidentales de materiales en forma de contaminantes (residuos o emisiones).
- Se centran, en buena parte, en los factores personales y organizativos del proceso, por lo que permiten el desarrollo del componente humano de la actividad.
- Consiguen incrementos de productividad sin modificar las tecnologías de producción, las materias primas o los productos.

Las buenas prácticas de gestión, aplicables se pueden encuadrar en estas actuaciones:

- Coordinación entre los departamentos de producción, personal, finanzas. Si es posible, evitar el excesivo aprovisionamiento de productos. También se pueden utilizar materiales alternativos menos contaminantes, y normalizar los que se utilizan en distintas operaciones (por ejemplo, usar siempre el mismo tipo de pinturas, disolventes o aceites).
 - Detallar los costes de tratamiento y gestión de cada residuo o emisión, identificando exactamente su origen. Esto permite determinar qué parte del proceso productivo requiere más atención.
 - Planificar la producción considerando aspectos ambientalmente favorables como ajustar los parámetros de control del proceso, ordenar racionalmente la secuencia de operaciones, maximizar el tamaño de las cargas, evitar abrir tanques que emitan vapores, etc.

- Tener en cuenta la minimización de residuos y emisiones en el diseño de nuevos productos, equipos y procesos. Estudiar los accesos y forma de mantenimiento, los materiales, los equipos, y la forma de gestionar residuos.
- Control de inventarios mediante el seguimiento de la cantidad y los movimientos de materias primas, productos intermedios y productos finales. Acumularlos “por si acaso” es un despilfarro que ocupa espacio y genera residuos cuando se estropean, caducan, o quedan obsoletos.
Se trata de ajustar el abastecimiento, la producción y el suministro de manera que desaparezca la necesidad de almacenaje.
El aprovisionamiento debe hacerse garantizando la calidad de entrada. Conviene abastecerse sólo de lo necesario, reciclar subproductos (en el propio proceso, o negociándolo con el proveedor), reutilizarlos en otra área productiva de la empresa, o incluso venderlos a través de las llamadas bolsas de gestión de subproductos que funcionan en muchas ciudades.
- Almacenamiento y manipulación correcta de materiales para evitar fugas, derrames u otro tipo de pérdidas que puedan dar como resultado una generación adicional de residuos y emisiones.
- Prevención de fugas y derrames estableciendo procedimientos formales y controles administrativos en todas las operaciones de carga, descarga y transferencia. Inspeccionar los materiales siguiendo un plan establecido. Informar de todas las incidencias. Formar al personal para reaccionar en caso de accidente. Disponer de sistemas de lavado de emergencia y material de primeros auxilios.
- Mantenimiento preventivo de equipos, que evita fugas y producción defectuosa. Este mantenimiento pretende anular por completo las averías, lo cual exige un minucioso registro de las horas de funcionamiento de cada equipo, para someterlo a programas de limpieza, lubricación, ajuste y recambio.
- Segregación de los distintos tipos de residuos generados para gestionar su reciclaje, reutilización, tratamiento o destino final. Es conveniente separar los residuos líquidos de los sólidos, los tóxicos de los no tóxicos, y considerar el tipo de componente mayoritario de cada uno.
- Distribución de guías o manuales de operación que incluyan detalladamente los procedimientos normales, las condiciones y controles de proceso, la importancia de cada parte en el todo, las actuaciones en caso de emergencia, así como hojas de seguridad con las características de cada material.

3.4 GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

3.4.1 Importancia de la gestión medioambiental

El Medio Ambiente se ha convertido en una de las grandes preocupaciones de nuestra época, siendo su conservación y protección objeto de tratados internacionales, políticas nacionales, autonómicas y locales; investigación y desarrollo científico y tecnológico, e inversiones preferentes.

Esta preocupación por el Medio Ambiente se concreta en una serie de inquietudes y presiones de diferentes grupos sociales para lograr el desarrollo de una legislación cada vez más rigurosa. Por su parte, los consumidores incrementan la demanda de “productos verdes”, de menor impacto ambiental.

Durante muchos años, la respuesta de la industria al aumento de exigencias en la protección medioambiental ha sido introducir medidas correctoras al final del proceso productivo, que servían para resolver problemas puntuales, pero que a la larga resultaban caras y representaban un mero traslado de la contaminación desde un medio a otro (aire, agua, suelo).



En la actualidad se ha demostrado que la prevención y minimización en origen de los efectos ambientales adversos es mucho más eficaz, ahorra gastos, requiere menores inversiones, y recibe una gran aceptación social. Pero ello no es posible sin la inclusión de consideraciones ambientales en la gestión general de la empresa, es decir, la implantación de sistemas de gestión medioambiental.

3.4.2 Sistema de gestión ambiental

Desde que se despertó el interés por la problemática medioambiental se han desarrollado un sinnúmero de definiciones entorno al concepto de gestión medioambiental y paralelamente a los sistemas de gestión medioambiental.

Un Sistema de Gestión Ambiental identifica política, procedimientos y recursos para cumplir y mantener una gestión ambiental efectiva en una empresa u organización. Estos sistemas conllevan evaluaciones rutinarias de impactos ambientales, compromiso de cumplir con las leyes y regulaciones ambientales y oportunidades de continuar mejorando en cuanto al comportamiento ambiental. Los sistemas de gestión ambiental de hoy en día consisten en la adopción voluntaria de planes más amplios, de plazo más largo y con un enfoque más preventivo, a la vez que se establecen estructuras de gestión empresarial para asegurarse del cumplimiento de estos planes.



Modelo de sistema de gestión ambiental según ISO 14001

3.4.3 Ecogestión y ecoauditoría

El objetivo de “ecogestión y ecoauditoría” es promover la mejora continua del comportamiento ambiental de las empresas mediante:

- El establecimiento y aplicación de políticas, programas y sistemas de gestión medioambiental en los centros de producción.
- La evaluación sistemática, objetiva y periódica del funcionamiento de la política, el programa y el sistema de gestión.
- La información al público del comportamiento ambiental de las empresas en cada uno de sus centros de producción.

La participación de una empresa en el sistema de ecogestión (ecoauditoría) es voluntaria, y requiere:

- Cumplir todas las obligaciones materiales y formales establecidas por la legislación medioambiental vigente.
- Aceptar el compromiso de la mejora permanente de su actuación medioambiental.
- Realizar una revisión medioambiental inicial del centro de producción.
- Especificar la política medioambiental de la empresa para el centro y sus objetivos medioambientales en todos los niveles pertinentes de la empresa.
- Elaborar y mantener un programa medioambiental para el centro de producción.
- Implantar y mantener un sistema de gestión medioambiental aplicable a todas las actividades del centro.
- Informar al público de las actividades de la empresa y de los problemas medioambientales de dichas actividades.
- Llevar a cabo auditorías medioambientales del centro, a intervalos no superiores a tres años.

La seriedad y el rigor del sistema se garantiza a través del sometimiento a certificación por parte de una entidad independiente, que verifica el cumplimiento de todos los requisitos establecidos.

3.4.4 La gestión ambiental en todos los niveles de la empresa

La protección del Medio Ambiente supone un compromiso personal, y como tal debe abarcar las diversas facetas de la vida, incluyendo el trabajo.

El sistema de gestión medioambiental no es una declaración de buenas intenciones, sino que requiere la adopción de medidas, tanto internas como externas, que aseguren un funcionamiento respetuoso con el Medio Ambiente y la consecución de los objetivos propuestos.

A pesar de que pueda parecer competencia exclusiva de los órganos directivos, la gestión y auditoría ambiental llega a cada parte del proceso productivo de una empresa, incluso aunque los implicados no sean plenamente conscientes de ello. Por eso es imprescindible que todas las personas que forman parte de la empresa participen activamente en la implantación y mantenimiento del sistema de gestión.

De la actividad diaria de cada trabajador va a depender en gran medida la eficacia de la política ambiental y de las medidas correctoras existentes, así como el éxito de las nuevas. El Medio Ambiente supone un compromiso con la sociedad, con la empresa y con los clientes.

Todo trabajador o trabajadora debe enfocar su participación a través de las siguientes actuaciones:

- Formarse responsablemente en estas materias.
- Respetar las normas medioambientales establecidas en la empresa.
- Proponer iniciativas encaminadas a la solución de problemas o a la introducción de mejoras.
- Utilizar los canales de comunicación.
- Conocer e integrar los problemas medioambientales de su entorno social y laboral.



6. GUIA DE RECURSOS DIDÁCTICOS

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO VASCO. (1994). *Pilas y acumuladores usados de consumo doméstico*. Vitoria-Gasteiz. Servicio Central de Publicaciones. Gobierno Vasco.
Hace referencia a los tipos mas comunes de pilas, su recogida selectiva, programas de información y divulgación, alternativa de acción y tratamiento.
- DE LA ROSA R. (1994). *Contaminación electromagnética: Las radiaciones y sus efectos sobre la salud*. Terapión.
Aborda aspectos conceptuales sobre electromagnetismo, los tipos de radiaciones y sus efectos, la electropolución en el entorno y en el interior de la vivienda.
- COSTA MORATA P. (1996). *Electromagnetismo (Silencioso, ubicuo e inquietante)*. Troya.
Cabe destacar el apartado dedicado a los efectos de las ondas electromagnéticas de espectro de microondas, haciendo una presentación general e indicando la resolución del Parlamento Europeo sobre campos electromagnéticos.
- IHOBE. (1997). *Catálogo de Reciclaje Industrial de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Bilbao. Dpto de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente.
Este catálogo elaborado por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental IHOBE, S.A. incluye plantillas de búsqueda por orden numérico de CER (Catálogo Europeo de Residuos) y por orden alfabético de residuos, fichas de recicladores, fichas de recogedores y fichas de gestores para los distintos tipos de residuos.
- IHOBE. (1998). *Estado del medio ambiente en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. 1998. Bilbao. Dpto de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente.
Este libro describe la situación del medio ambiente incluyendo los problemas y sus causas, así como las respuestas o acciones adoptadas para proteger nuestro medio ambiente.
En la parte II: Evaluación y problemas, se analiza el aire, el agua y litoral, el suelo, la biodiversidad, los residuos, el ruido, los riesgos naturales y tecnológicos y el medio ambiente urbano.
En la parte III: Actividades humanas, se desarrolla la energía, la industria, el sector primario, el transporte, y el turismo.
- IHOBE (1998). *Manual Práctico de Legislación Ambiental para la Industria Vasca*. Bilbao. Gobierno Vasco. Dpto de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente.
Manual sobre legislación ambiental elaborado pensando en la pequeña y mediana industria. Intenta ser un instrumento ágil y sencillo que ayude a integrar el medio ambiente en la gestión diaria de las empresas.
- DIODORA C., MOLINA M. T., SALVACHÚA J. *Ciencias de la tierra y del medio ambiente*. 2º Bachillerato LOGSE. McGraw-Hill.
- UNESA. (1985). *Centrales eléctricas*. Madrid. UNESA
- EVE. (1996). *Energía 96. Datos energética del País Vasco*. Bilbao. EVE
- EVE. (1991). *Energía eólica del País Vasco*. Bilbao. EVE
- EVE, IKERLAN. (1992). *Atlas de la radiación solar del País Vasco*. Bilbao. EVE
- EVE. (1993). *Atlas eólica del País Vasco*. Bilbao. EVE

- EVE. (1991). *Energía solar. Serie tecnológico-energética*. Bilbao. EVE
- ADAE. (1981). *Como utilizar mejor sus electrodomésticos*. Madrid. ADAE
- UNESA. (1984). *El desarrollo hidroeléctrico en España*. Madrid. UNESA
- NICOLA HEWIT. 1998. *Guía Europea para la Planificación de las Agendas 21 Locales*. Bakeaz/ Gobierno Vasco.
Guía práctica para la aplicación de los criterios de la Agenda 21 en el ámbito local. Propone una metodología de trabajo para elaborar un plan sistemático de acción ambiental del municipio. Proporciona información y ejemplos prácticos para divulgar los problemas ambientales locales, desarrollar procedimientos que incluyan la participación ciudadana y aplicar instrumentos eficaces para la gestión del medio ambiente desde el ámbito local.
- MARIANO SEOÑEZ CALVO. (1998). *Medio Ambiente y Desarrollo: Manual de gestión de los recursos en función del medio ambiente*. Mundi prensa, 2ª edición.
Este texto trata un amplio abanico de aspectos ambientales de forma clara y concisa. El contenido es bastante esquemático y muy organizado, eludiendo, en la mayoría de los casos, la profundización excesiva. En el libro se refleja la experiencia del autor en los temas ambientales y su enfoque de los problemas planteados desde el campo de la ingeniería.
- ARANGUENA PERNAS, A. (1994). *Auditoría Medioambiental en la empresa*. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A.
Recoge la legislación medioambiental básica en España y en la CEE. Por otra parte, aborda los procedimientos, tipos y diferentes aspectos de las auditorías.
- CLEMENS, R.B. (1997). *Guía Completa de las Normas ISO 14000*. Barcelona. Gestión 2000 S.A.
Aborda como aspectos más importantes los relacionados con el nacimiento, estructura de la ISO 14000, normas guía para el sistema de gestión de una compañía y relación con las normas ISO 9000.
- DPTO. URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO VASCO. (1994). *Guía Práctica del Medio Ambiente*. Madrid. Ecoiuris, S.A.
Son especialmente interesantes los capítulos:
 - Generación y gestión de residuos sólidos urbanos.
 - Actividades sometidas a calificación ambiental.
 - Producción de ruidos y vibraciones.
 - Generación y gestión de residuos tóxicos y peligrosos.
- SEOÑEZ, M. (1995). *El gran Diccionario del medio ambiente y de la contaminación*. Madrid. Mundi-Prensa.
- BROWN, L. Y OTROS. *La situación del mundo. (Informe anual)*. Barcelona. Apóstrofe.
Un informe del Worldwatch Institute sobre el progreso hacia una sociedad sostenible.
Este informe se publica anualmente y recoge los resultados de las investigaciones realizadas sobre los principales problemas medioambientales del planeta asociados al desarrollo humano.
- VON WEIZSÄCKER, E.U., LOVINS, L.H. Y LOVINS, A.B. (1997) *Factor 4. Duplicar el bienestar con la mitad de los recursos naturales*. Barcelona. Círculo de Lectores.
Este informe realizado al Club de Roma representa una de las más recientes e importantes contribuciones al desarrollo sostenible. En relación al mismo, los autores manifiestan: "pretendemos dar un nuevo rumbo al progreso tecnológico y civilizatorio, pues consideramos absolutamente inevitable un cambio de dirección por motivos relacionados con la ecología y la economía mundial. La población mundial sencillamente no puede permitirse seguir derrochando los recursos naturales".



Mediante cincuenta ejemplos intentan demostrar que introducir criterios ecológicos en los procesos productivos actuales trae consigo un importante aumento de los beneficios.

DIRECCIONES DE INTERNET

- ⌘ *Agencia europea del medio ambiente.*
<http://www.eea.dk>
- ⌘ *Documentos de la Comisión Europea sobre medio ambiente.*
<http://europa.eu.int/comm/dg11/docum/index.htm>
- ⌘ *Campos electromagnéticos. Colegio Oficial de Físicos.*
<http://www.cofis.es/campos-electromagneticos/>
- ⌘ *Campos electromagnéticos y salud pública.*
Efectos de los campos de radiofrecuencias en la salud
http://www.who.int/peh-emf/facts_press/sfact/nd183.htm
- ⌘ *Aula Verde. Revista de Educación Ambiental de la Junta de Andalucía.*
<http://www.cma.junta-andalucia.es/publicas/aulaverde/aulaverde.htm>
- ⌘ *Educación ambiental. Red Quercus.*
<http://www.quercus.es/EducaAmbient/>
- ⌘ *Red de ciudades y pueblos hacia la sostenibilidad (Cataluña).*
<http://www.diba.es/xarxasost/xrxmarcscst.htm>
- ⌘ *Ecoindustria*
<http://www.ecoindustria.com/index.html>
- ⌘ *Recycler's World*
<http://www.recycle.net/recycle/index.html>
- ⌘ *Sociedad Europea de Economía Ecológica*
<http://www.c3ed.uvsq.fr/esee/>
- ⌘ *ADENA WWF, situación del medio ambiente. Inglés.*
<http://www.panda.org>
- ⌘ *European Foundation for Quality Management. Inglés.*
<http://www.efqm.org>
- ⌘ *Ministerio de Medio Ambiente.*
<http://www.mma.es>
- ⌘ *Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo.*
<http://www.mtas.es/insht>



anexo 1. IHOBE



GESTIÓN INSTITUCIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

¿Qué es IHOBE?

Es una Sociedad Pública de Gestión Ambiental adscrita al Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

Misión: ayudar a conseguir una correcta gestión medioambiental en todos los ámbitos de desarrollo de la actividad humana.

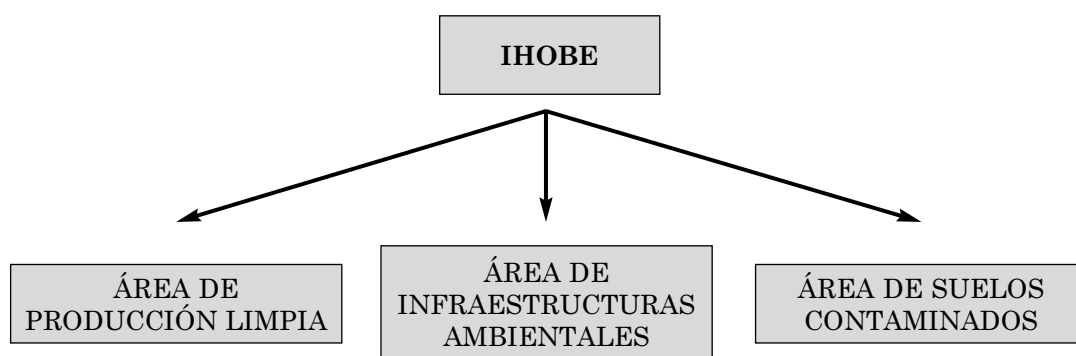
Recursos 2001: 38 personas y 2.700 Millones de Presupuesto.

Departamentos: Producción Limpia, Infraestructuras ambientales, Suelos Contaminados.

Las actuaciones del IHOBE S.A. están principalmente dirigidas a:

- La industria vasca,
con el fin de reducir su impacto ambiental a través de la gestión ambiental y la producción limpia.
- La administración vasca,
facilitando la gestión de suelos contaminados, construyendo infraestructuras ambientales de modo subsidiario, promoviendo la agenda Local 21 y apoyando a la Viceconsejería de Medio Ambiente en su planificación estratégica ambiental.
- La sociedad,
reduciendo impactos y problemáticas ambientales específicos que afectan a la ciudadanía (HCH...).

Para ello se realizan primordialmente actividades de planificación y desarrollo de iniciativas para la prevención de la contaminación en la industria, la caracterización de suelos contaminados y la promoción de la implantación de infraestructuras medioambientales para garantizar la protección y mejora del medio ambiente, estructurándose en tres áreas de actuación.



Las tareas de esta Sociedad Pública están encaminadas a reforzar la competitividad de la industria vasca a través de la internalización o asunción del factor ambiental, así como el apoyo a un sector empresarial que dé repuesta a las demandas del tejido industrial vasco en conceptos, equipos y tecnologías limpias. Así pues, IHOBE, S.A. trabaja con el objetivo de la consecución del óptimo ambiental, contando para ello con un equipo humano cuya capacidad técnica multidisciplinar, permite dar solución a los problemas medioambientales de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

A.- ¿Qué ofrece IHOBE a la Empresa Vasca?

- INFORMACIÓN PRIVILEGIADA. Banco de Indicadores ambientales y experiencias avanzadas en medio ambiente industrial.
- IMPLANTACIÓN EFICIENTE DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA. Herramientas y métodos optimizados.
- CRITERIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA EMPRESA. Publicaciones y programas técnico-ambientales.
- CALIDAD GARANTIZADA. Apoyo de red internacional de expertos.
- DIRECTRICES PRELIMINARES. Servicio de Consulta y Orientación. (IHOBE-LINE)
- SOLUCIONES AMBIENTALES ADAPTADAS A LAS NECESIDADES DE CADA EMPRESA.

A1.- SERVICIO DE GESTIÓN AMBIENTAL

El “Programa de Promoción de la Gestión ambiental 1999-2001” elaborado por el Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, tiene por objetivo reducir el impacto ambiental de las empresas vascas, esto se va a materializar en el periodo 1999-2001 en la implantación de la gestión ambiental en 500 empresas vascas.

IHOBE orienta a la empresa sobre como reducir residuos difundiendo las ventajas de la Producción Limpia (prevención de la contaminación, mejora de las condiciones de trabajo, aumento de los beneficios económicos y mayor competitividad).

TALDE ISO-14

Es un grupo de empresas dinamizado por IHOBE, S.A. que tiene como objetivo la implantación de la ISO 14001 de modo optimizado, tanto en plazo como en coste, aprovechando la sinergia del grupo.

EKOSCAN

Es un plan operativo de mejora ambiental continua en un área prioritaria de la empresa. Está dirigido a pequeñas y medianas empresas (PYMES) que generen residuos, emisiones o vertidos, que deseen obtener resultados prácticos de mejora ambiental con rapidez y que deseen aproximarse gradualmente hacia la ISO 14001.

Está realizado sobre la base de un diagnóstico económico-ambiental avanzado, impulsando la participación de un grupo de mejora específico de la empresa.

Así mismo se ofrece la posibilidad de extenderlo a otras áreas de la empresa, anclándolo en el sistema de calidad o de avanzar progresivamente hacia la certificación de la norma ISO 14001.

A2.- SERVICIO IHOBE-LINE DE ORIENTACIÓN AMBIENTAL Y DE DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

www.ihobe.es

La información sobre los servicios del IHOBE, así como sobre programas del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente se encuentra en esta página web.

Desde aquí se puede acceder al “Catalogo de reciclaje industrial” y al “Manual de Legislación ambiental”, así como al listado actualizado de empresas con ISO 14001 y a la mayor parte de las publicaciones de IHOBE de forma gratuita (en formato pdf).



anexo 1. IHOBE



IHOBE-LINE

Servicio de información ambiental gratuito para la empresa vasca sobre los siguientes aspectos:

- Legislación dirigida a la empresa.
- Subvenciones.
- SIGMA (ISO 14001).
- Producción Limpia (aumentar los beneficios reduciendo los residuos).
- Prevención de la contaminación.
- Tecnologías limpias.
- Gestores de residuos.
- Minimización de residuos y emisiones al aire.
- Reciclaje.
- Envases y embalajes.
- Reducción de despilfarros.
- Tratamiento de vertidos.

SERVICIO TELEFÓNICO (900150864)

Facilita respuesta inmediata a las preguntas de las empresas vascas. El horario de servicio es de 9 a 13 horas.

DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

El centro de Documentación proporciona recursos bibliográficos sobre el medio ambiente.

A3.- SERVICIO DE FORMACIÓN Y PUERTAS ABIERTAS

La oferta de formación ambiental de IHOBE se dirige a directivos y responsables ambientales de la empresa para cubrir numerosas demandas formativas que de otra forma no tendrían respuesta en el mercado. Por ello, para satisfacer la demanda de la empresa vasca y apoyarla en su camino hacia la mejora ambiental se han desarrollado los Talleres ISO-14001, las Puertas Abiertas y la Formación compartida con otras entidades como SPRI y EUSKALIT. Mediante las "Puertas Abiertas" se trata de aprender de las experiencias realizadas por las empresas líderes del País Vasco visitando e intercambiando opiniones con sus equipos directivos.

A4.- PUBLICACIONES DE APOYO A LA EMPRESA

4.1. PUBLICACIONES DE GESTIÓN AMBIENTAL

"Catálogo de reciclaje Industrial de la Comunidad Autónoma del País Vasco"

Es una herramienta de trabajo dirigida a la industria vasca, las administraciones, las asociaciones y las consultoras e ingenierías. El objeto del Catálogo es promover las vías de reciclaje de residuos industriales facilitando a las empresas el acceso a las vías de valorización existentes. La información sobre cada vía de recuperación incluye las condiciones técnicas y económicas de aceptación, el proceso de recuperación y otros aspectos.

Se encuentra en CD y en la página web: www.ihobe.es

"Manual Práctico de Legislación Ambiental para la Industria Vasca"

Este manual facilita la identificación de la legislación que afecta a una determinada actividad así como su interpretación. Da a conocer cuáles son las obli-

gaciones empresariales, las administraciones competentes en cada área ambiental y las gestiones que son necesarias realizar.

Se trata de facilitar el cumplimiento de la legislación ambiental permitiendo prever y evitar sanciones y demandas por responsabilidad civil o delito ecológico, satisfacer posibles requerimientos de clientes, proveedores o de la sociedad en general.

4.2. PUBLICACIONES DE PRODUCCIÓN LIMPIA

Se han elaborado las siguientes guías técnicas:

- Libro Blanco para la Minimización de Residuos y Emisiones: Recubrimientos Electrolíticos.
- Libro Blanco para la Minimización de Residuos y Emisiones: Galvanizado en Caliente.
- Libro Blanco para la minimización de Residuos y Emisiones: Arenas de moldeo en fundiciones férreas.
- Libro Blanco para la Minimización de Residuos y Emisiones: Escorias de acería.
- Libro Blanco para la Minimización de Residuos y Emisiones: Conserveras de pescado.
- Libro Blanco para la Minimización de Residuos y Emisiones: Aplicación de Pinturas en Carrocerías.
- Libro Blanco para la Minimización de Residuos y Emisiones: Mecanizado del Metal.
- Libro Blanco para la Minimización de Residuos y Emisiones: Sector de Artes Gráficas.

4.3. PUBLICACIONES DE SENSIBILIZACIÓN INDUSTRIAL

“Manual IHOBE ISO 14001: operativa de implantación”

Manual práctico para las empresas interesadas en implantar la Norma ISO 14001 de Gestión Ambiental. Esta obra agiliza el proceso de implantación gracias a la sencillez de su formato y a que facilita toda la documentación necesaria para introducir la ISO 14001 en las empresas.

“Producción limpia en el País Vasco”

Son tres informes en los que se recoge la forma en la que más de 100 empresas han llevado a la práctica estas medidas en colaboración con el IHOBE. Se recopilan los resultados de la implantación de medidas concretas de Producción Limpia, y las mejoras ambientales y económicas que han obtenido estas empresas.

Carteles y materiales divulgativos para industrias

Se han elaborado los siguientes materiales:

- Beneficios de la Producción Limpia.
- Suelos contaminados.
- ¿Cómo lavar mejor sus piezas ahorrando agua? Consejos prácticos para su empresa.
- 200 recomendaciones para la reducción de residuos.
- Minimizar residuos es rentable.

Videos

- Producción limpia. El futuro de nuestra empresa.



anexo 1. IHOBE



- ISO 14001, una oportunidad para su empresa.
- Gestión de suelos contaminados. Un reto para su municipio.

4.4. OTRAS PUBLICACIONES

“Ecobarometro Industrial 2000: actitud y compromiso ambiental de la empresa vasca”

Este informe se basa en un sondeo realizado en 532 empresas industriales del País Vasco teniendo por finalidad recoger la actitud, las barreras, el compromiso y la actuación ambiental de la empresa vasca.

B.- ¿Qué ofrece IHOBE en materia de suelos contaminados?

Se trata de resolver los problemas derivados de la contaminación de los suelos mediante la creación de herramientas de gestión y dando apoyo a las administraciones locales. También, manteniendo actualizado el Sistema de Información de suelos Contaminados, e incentivando la prevención, investigación y recuperación de este recurso.

CENTRO DE INFORMACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS: GEOIKER

Sistema de información de Suelos Contaminados del País Vasco, a disposición de autoridades locales y propietarios o compradores de terrenos.

C.- ¿Qué infraestructuras ambientales impulsa la Viceconsejería de Medio Ambiente a través de IHOBE?

IHOBE tiene como objetivo la construcción de infraestructuras necesarias para garantizar la protección y mejora del medio ambiente.

PLANTAS DE RECICLAJE PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS:

- Centro avanzado de reciclaje para aceites usados, taladrinas agotadas y disolventes usados.
- Planta de tratamiento de HCH puro.
- Planta para el tratamiento y reciclaje de pilas (Recypilas).

OLEAZ, CENTRO OFICIAL DE ANÁLISIS DE ACEITES USADOS

Su misión es el análisis en tránsito de los aceites usados que tengan su origen y/o destino en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Este laboratorio controla cada año 10.000 Tm de aceites usados.

LABORATORIO DE I+D AMBIENTAL

Plantas piloto de las tecnologías a implantar y análisis de la viabilidad técnica y económica previas a la implantación de las infraestructuras ambientales necesarias.



anexo 2. ECOINDUSTRIA



LA ECOINDUSTRIA EN EL PAÍS VASCO

Toda actividad humana, y en especial las actividades industriales, tienen efectos medioambientales ya que conllevan una utilización de recursos naturales, su transformación, y al final, el desecho de los residuos de los mismos.

El conjunto de empresas que ofertan productos y servicios en el ámbito del Medio Ambiente se denomina Ecoindustria.

El resto de las industrias se consideran demandantes de servicios medioambientales y su relación con éste se establece a partir de la consideración en su política industrial de los factores medioambientales.

La Ecoindustria es el único sector industrial cuya aplicación se extiende horizontalmente a través de los demás sectores industriales proporcionando soluciones en la relación Empresa-Medio Ambiente.

La CAPV tiene una gran tradición industrial desarrollada a lo largo de todo este siglo. Este hecho ha dado lugar a dos fenómenos complementarios:

- por un lado el desarrollo industrial ha sido una de las causas más importantes del deterioro ambiental,
- por otro lado, la gran capacidad empresarial existente en la CAPV ha generado una amplia respuesta a los problemas ambientales dando lugar a un amplio sector de la Ecoindustria.

En estos momentos (1998) el sector de la Ecoindustria en la CAPV está compuesto por más de 450 empresas, su facturación se encuentra alrededor de los 200.000 Millones de pta, lo que supone casi el 4,5% del PIB de la CAPV.

De esta facturación el 70% se realiza fuera de las fronteras de la CAPV, lo que demuestra que estando instalados en la CAPV el principal mercado se encuentra más allá de las fronteras de la Comunidad Autónoma.

De esta forma, el mercado de la Ecoindustria vasca es, sin duda, uno de los más representativos en todo el Estado español, tal y como se puede observar en la siguiente gráfica.

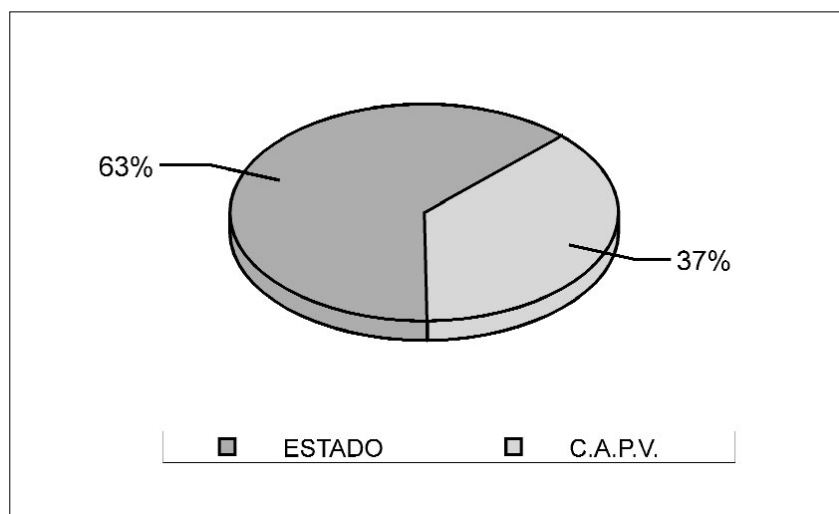


Gráfico 1. Representatividad de la Ecoindustria vasca en el Estado

Otros datos significativos de la Ecoindustria vasca (1998) son los siguientes:

TABLA 1. Comparación con otros mercados

	UNIÓN EUROPEA	ESTADO ESPAÑOL	C.A.P.V.
Facturación	140 Millardos de EUROS	3.200 Millones de EUROS	1.190 Millones de EUROS
% sobre PIB	1,4%	0,7%	4,47%
Euros/ capita	416,63	69,39	246,06
Empleo directo	1.000.000	37.600	6.500

Por áreas medioambientales la distribución de las empresas del sector de la Ecoindustria vasca presenta el siguiente aspecto.

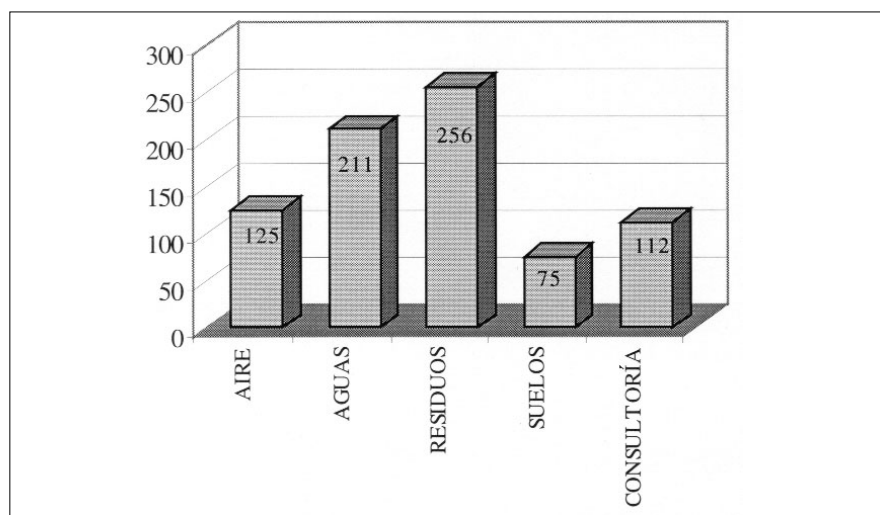


Gráfico 2. Distribución de la Ecoindustria vasca por Áreas Ambientales

El resultado es que de las 456 empresas censadas en el Catálogo de empresas de Medio Ambiente de Euskadi, el 56% tienen actividad en el área de residuos y el 46% en el de aguas y muy por encima del resto de áreas ambientales.

Esta estructura productiva en el sector medioambiental está muy acorde con las ofrecidas en el resto del Estado e incluso en Europa, debido a que tanto las políticas como la legislación más avanzada se encuentra en estos campos.

La conclusión más destacada de la Ecoindustria vasca es que, en función del número y de la calidad de las empresas representadas en este ámbito, es un sector bien posicionado en el mercado y bastante diversificado, preparado para afrontar los nuevos retos que todavía le quedan de cara a procurar un desarrollo compatible con el respeto al Medio Ambiente.

En este sentido, el aumento de la concienciación en la población y su puesta en práctica a través de la legislación ambiental y nuevas reglas de mercado, basadas en el interés del consumidor y nuevos valores sobre la calidad de vida, deberán ser los motores para que tanto por parte de las empresas demandantes de servicios medioambientales como por parte de la administración se actúe como eje tractor del desarrollo de la Ecoindustria vasca.



ECOINDUSTRIA



¿QUÉ ES ACLIMA?

ACLIMA, Asociación Cluster de Industrias de Medio Ambiente de Euskadi, es una asociación empresarial sin ánimo de lucro cuya finalidad principal es la promoción y mejora de la Ecoindustria Vasca e industrias relacionadas, a fin de apoyar en el desarrollo económico y de empleo, y de fomentar planteamientos de adecuación medioambiental y de respeto al medio ambiente en todos los ámbitos de la sociedad.

ACLIMA nace en 1995 de la puesta en común de un grupo de empresas, impulsadas por la acción estratégica del Gobierno Vasco. ACLIMA se inscribe en un marco de actuación del Gobierno Vasco, el Plan de Competitividad, que busca situar a la industria vasca a la cabeza de lo que puede ser un mercado de nuevas oportunidades, cara a la implantación del Mercado Único Europeo.

En sus ya casi cuatro años de andadura se ha consolidado como referente medioambiental de la industria vasca, agrupando entorno suyo a las empresas más importantes de este ámbito e impulsando el desarrollo de la Ecoindustria.

Dentro de la Asociación existen TRES tipos de socios: Socios de Honor, Socios de Número y Socios Colaboradores.

Entre los primeros se encuentran:

- Gobierno Vasco. Dirección de Competitividad.
- Gobierno Vasco. Viceconsejería de Medio Ambiente.
- Gobierno Vasco. Departamento de Educación, Universidades e Investigación.
- IHOBE. Sociedad Pública de Gestión del Medio Ambiente.
- SPRI. Sociedad Pública para la Promoción y Reconversión Industrial.
- UPV. ETSII. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicaciones.
- Universidad de Deusto.
- Universidad de Navarra.
- EITE. Asociación Vasca de Centros de Investigación.
- Cámaras de Comercio Vascas.

Entre los Socios de Número se incluyen:

ACB	CINSA EP	M+A+S
ACIDEKA	COINPASA	MOYVEN
ADIRONDAK	CONSORCIO DE AGUAS	NEURTEK
AFESA	DIDIER TÉCNICA	NOVOTEC
ALFUS	EKONOR	ONDOAN
ARUSA	ELMET	OÑEDER
ASER	IBERDROLA	PRICEWATERHOUSE
ASFALTOS CAMPEZO	ICG-20-25	REMETAL
AZTI-FUNDACIÓN	IDEMA	RONTEALDE
BORG SERVICE	IDOM	SADER
BYCAM	INDUM. RECYCLING	SENER
CADAGUA	INGELECTRIC TEAM	SICE
CEMENTOS LEMONA	INGURU	SMURFIT NERVIÓN
CEMENTOS REZOLA	INZERGEST	TRADEBE
CESPA GR	LIMIA & MARTIN	ZABALGARBI

Por último, los Socios Colaboradores son los siguientes:

CIDETEC

GRAVER

SANZ & SAIZ

DPA

MIRANDAOLA

Las empresas de ACLIMA, cincuenta en total, representan el 11% del sector de la Ecoindustria en el País Vasco, que alcanza las cuatrocientas cincuenta y seis empresas.

En 1998 su facturación total ascendió a 1.093.051 Millones de pts, (6.569 Meuros) siendo la específica en Medio Ambiente de 68.691 Millones de pts, (412 Meuros) lo que significa un ascenso de más del 50% con respecto a los datos de 1996 y casi el 35% del total de la facturación de la Ecoindustria vasca.

Este aumento tiene dos causas principales: la primera el significativo crecimiento de los servicios medioambientales por parte de las empresas de ACLIMA. El segundo, el aumento de socios, más de un 35% en dos años.

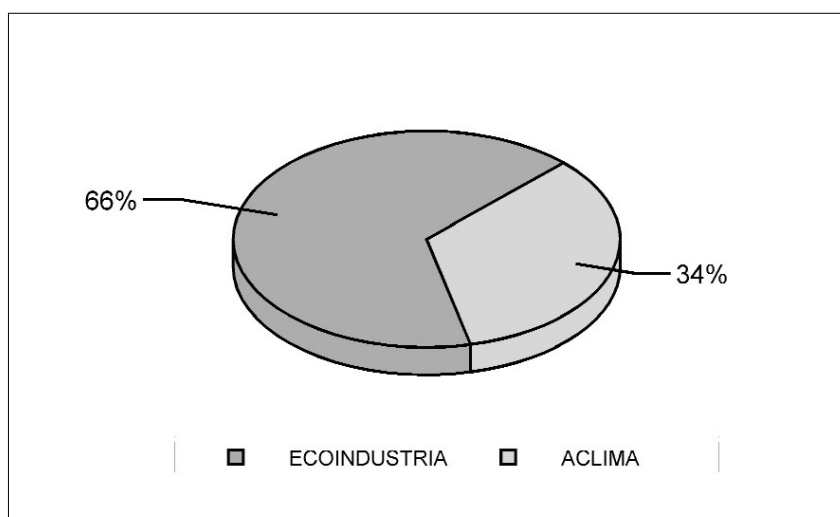


Gráfico 3. Porcentaje de Facturación de ACLIMA en la Ecoindustria vasca

La facturación en Medio Ambiente de las empresas de ACLIMA supone el 1,4% del PIB de la CAPV.

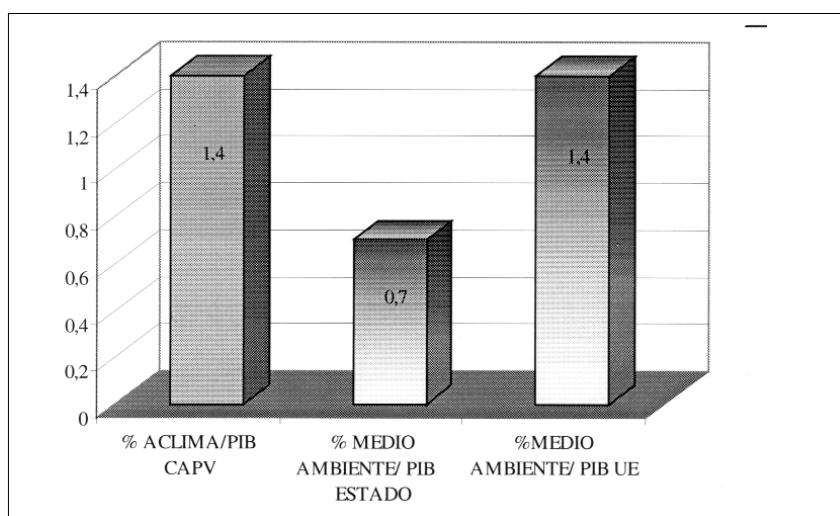


Gráfico 4. Porcentaje del gasto en Medio Ambiente sobre el PIB en cada ámbito territorial



ECOINDUSTRIA



Teniendo en cuenta estos datos se observa que el peso del Medio Ambiente de las empresas de ACLIMA sobre el PIB de la CAPV es similar al del Medio Ambiente en la Unión Europea y bastante superior al del Estado Español.

Por áreas geográficas la facturación medioambiental muestra la siguiente distribución:

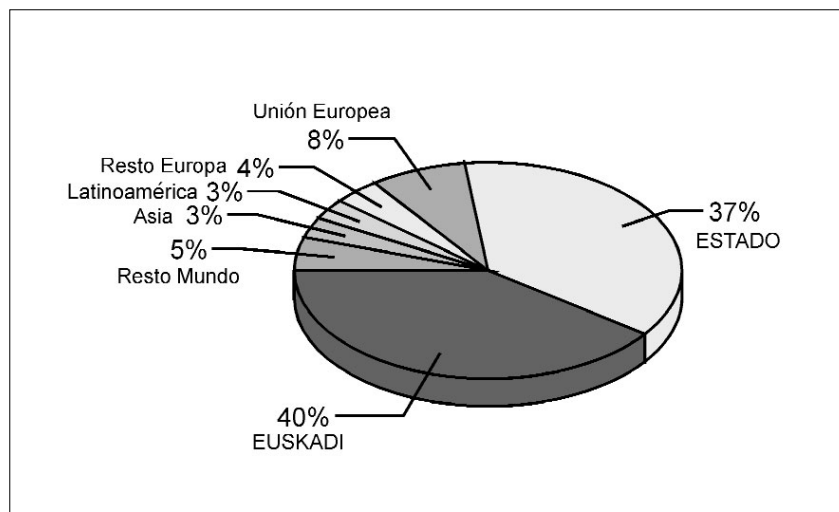


Gráfico 5. Facturación en Medio Ambiente de las empresas de ACLIMA por áreas geográficas

Como puede observarse, la mayor parte de la facturación tiene lugar en Euskadi, muy seguido del resto del Estado. La facturación internacional asciende al 23% del total. Estas cifras, están en sintonía con el conjunto del Cluster de Medio Ambiente de la CAPV, ya que el 60% de la facturación de ACLIMA se genera fuera del País Vasco, frente a un 70% del conjunto de la Ecoindustria Vasca.

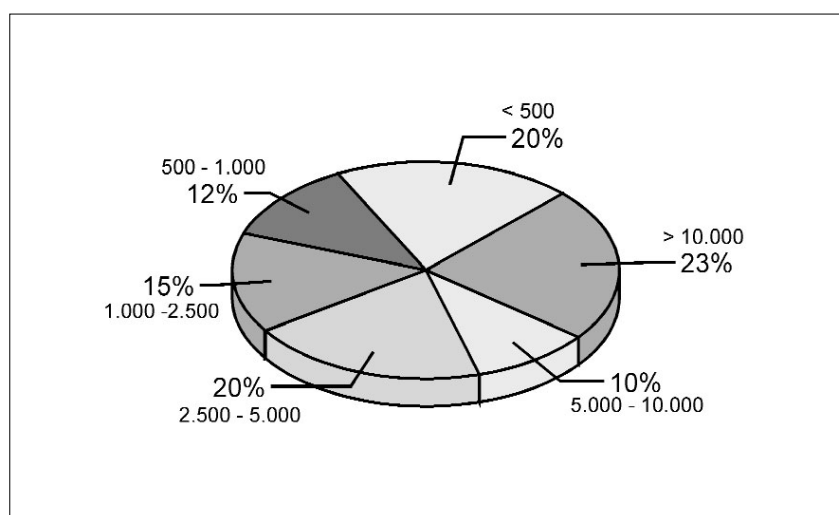


Gráfico 6. Estructura de ACLIMA según tramos de facturación

El mayor porcentaje de las empresas socias de ACLIMA están incluidas en el segmento de empresas de más de 10.000 millones de facturación. De cualquier forma, el dato más interesante es que existe una distribución equilibrada entre las empresas que forman parte de la Asociación en función de la facturación.

En función del número de trabajadores las empresas se pueden desglosar del siguiente modo:

TABLA 2. Número de empresas en función de los empleados

Nº EMPLEADOS	Nº EMPRESAS
0<50	23
>=50<100	8
>=100<200	5
>=200<500	9
>500	5

Como puede comprobarse en esta tabla, la mayor parte de las empresas de ACLIMA, el 45%, tiene menos de 50 trabajadores. Así y todo, las empresas de la Asociación de ACLIMA se encuentran menos atomizadas que las de la Ecoindustria vasca en general, donde el 85% de las empresas tienen menos de 50 trabajadores.

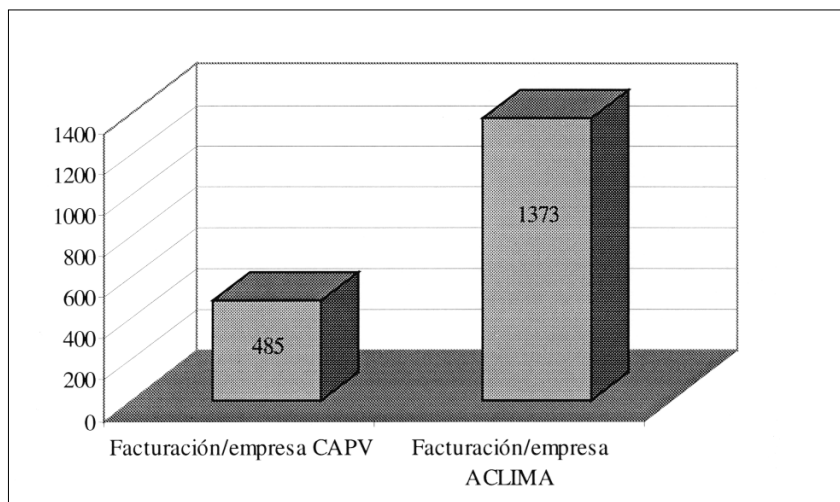


Gráfico 7. Facturación/empresa en la CAPV y en ACLIMA

La facturación en Medio Ambiente de las empresas de ACLIMA supone el 34% del total de la eco-industria vasca, destacando además el ratio de facturación por empresa que en ACLIMA alcanza 1.373 millones por los 485 millones de las empresas de la CAPV.

El número total de personas trabajando para empresas de ACLIMA es de 20.593, de las cuales 2.200 trabajan directamente en temas de Medio Ambiente.

Con relación a los distintos sectores o tipos de negocio de las empresas con respecto Medio Ambiente, la estructura de ACLIMA muestra esta apariencia.



ECOINDUSTRIA

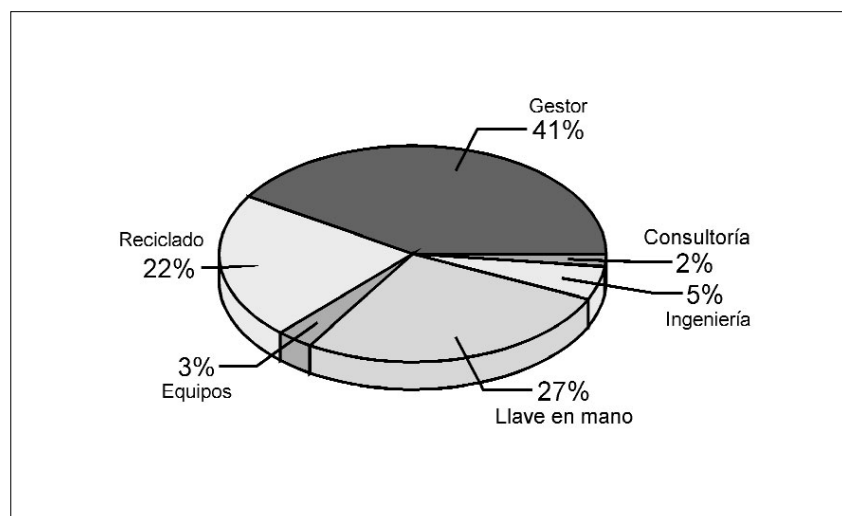


Gráfico 8. Facturación por sectores

Teniendo en cuenta la facturación por sectores de actividad se observa el liderazgo del sector de Gestores, a la vez que existe una clara dicotomía entre las áreas de Gestor, Llave en mano y Reciclado y las de Consultoría, Equipos e Ingeniería que suponen el 90% de la facturación con el resto. Este hecho se produce porque las empresas que están en los sectores más favorecidos son grandes empresas, consolidadas y ligadas en su mayoría a la producción o a las grandes obras de infraestructuras.

La importancia de las áreas o campos medioambientales se muestra en la siguiente gráfica:

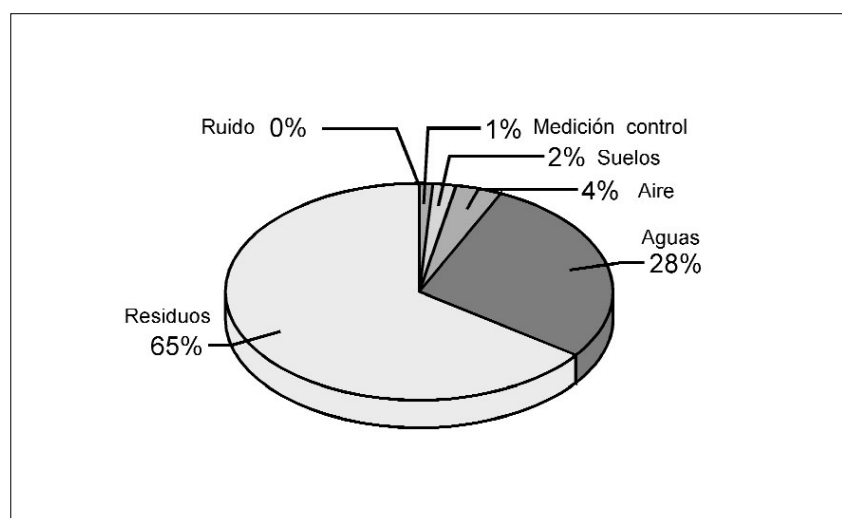


Gráfico 9. Facturación por áreas ambientales

Se evidencia que en función de la facturación existe una clara dependencia de las áreas ambientales de Residuos y Aguas, las cuales están íntimamente relacionadas con el tipo de negocio anteriormente mencionados (Gestor, Llave en mano y Reciclado).

Por otra parte, las empresas de ACLIMA presentan cada vez mayor conciencia, predisposición y por tanto respuesta a la mejora la eficacia de su gestión y a la vez en el cumplimiento con los estándares medioambientales.

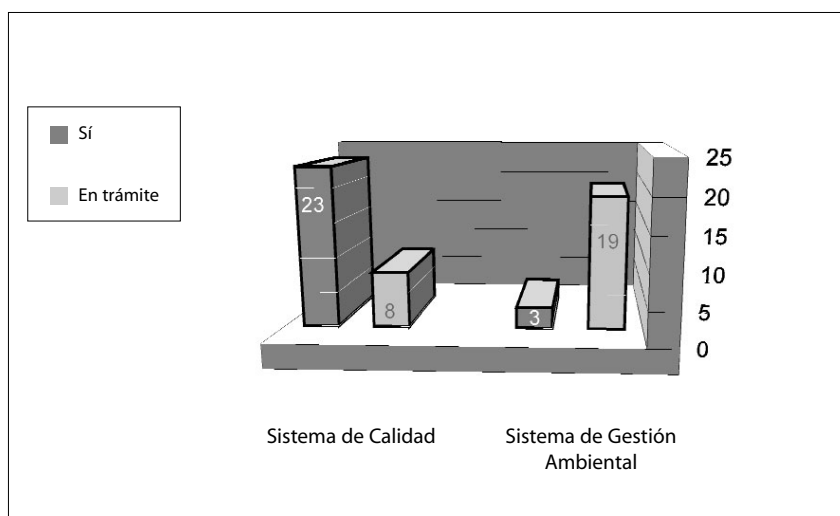


Gráfico 10. N° de empresas con certificaciones ISO 9000 e ISO 14000 o en trámite

En breves fechas el 60% de las empresas de ACLIMA conseguirán la certificación de Calidad ISO9000 y casi el 30% la de Medio Ambiente ISO 14000.

Para el año 2005 todas las empresas de ACLIMA están obligadas a obtener una certificación de un Sistema de Gestión Medioambiental

Para concluir, las empresas de ACLIMA representan una parte muy importante del conjunto de la Ecoindustria Vasca (el 11% de las empresas, pero el 34% de la facturación), con el objetivo básico de mejora de las condiciones del Medio Ambiente en Euskadi, a la vez que impulsar y dinamizar un sector industrial emergente que significa una clara oportunidad de desarrollo dentro del ámbito industrial de la CAPV.



anexo 3. GESTIÓN AMBIENTAL



EXPERIENCIA PRÁCTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN UNA EMPRESA: ASER

PERFIL DE LA EMPRESA

AÑO DE CONSTITUCIÓN: 1985

COMIENZO DE OPERACIONES: 1º de mayo de 1987

OBJETO SOCIAL: *tratamiento de polvos de acería y fundición de metales no ferrosos, y con otros residuos con contenido de cinc susceptibles de ser tratados en Horno Waelz.*

PLANTA DE PRODUCCIÓN: *ocupa una parcela de 21.650 m².*

LOCALIZACIÓN: *Carretera de Bilbao-Plencia, 21
Asúa-Erandio*

PLANTILLA: *45 personas (4 en calidad de I+D).*

FACTURACIÓN EN EL EJERCICIO 1995/1996: *2.600 mill. de pesetas.*

CIFRA DE EXPORTACIÓN: *la totalidad del óxido Waelz producido.*

PROCESO INDUSTRIAL: *Pirometalúrgico de reducción/oxidación en horno rotativo de 50 m de largo y 3,50 m de diámetro.*

CAPACIDAD DE TRATAMIENTO: *80.000 toneladas/año de residuos.*

MATERIAS PRIMAS AUXILIARES: *12.000 toneladas/año de arena
25.000 toneladas/año de coque.*

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN: *30.000 toneladas de óxido Waelz lavado.
60.000 toneladas/año de Ferrosita con base
en escoria inerte*

El medio ambiente y su protección forman parte de la cultura de ASER desde sus comienzos, porque está presente en su propia esencia con elementos internos que lo sustentan sólidamente y con elementos externos dinamizadores que contribuyen a mantenerlo vivo en un proceso natural y continuo de mejora y adaptación a las corrientes del momento para no perder iniciativa ni competitividad.

Entre los elementos que soportan la política medioambiental de la empresa destacan:

- el convencimiento de que también el medio ambiente forma parte de la calidad total y la gestión ambiental es una parte de la gestión global de la empresa;
- la propia naturaleza de la principal actividad de la sociedad que es el tratamiento de unos residuos que, por su contenido en metales pesados, están caracterizados como peligrosos por la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

En Febrero de 1990 entró en vigor el Decreto 833/1988 por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, pero siete meses antes de la entrada en vigor del Decreto, ASER ya había solicitado la autorización de gestión, la cual fue concedida el mismo año 1990 con el número PV/2/1-90.

1. DECISIONES PREVIAS A LA IMPLANTACIÓN DE UN SIGMA

Antes de iniciar el proceso de implantación de un sistema de gestión, independientemente de su ámbito de aplicación (Calidad, Ambiental u otros), la Dirección de la empresa debe

estar plenamente convencida, involucrada y concienciada acerca del esfuerzo, beneficios, actuaciones, coste y otra serie de exigencias que va a suponer dicha implantación. En caso contrario, la implantación del sistema de gestión fracasará.

La Dirección de la empresa debe definir las características y el alcance de su sistema de gestión. Para esto, ASER se apoyó en la asesoría de Lloyd's Register (LRQA) mediante el desarrollo de una jornada a la asistieron todas las personas directivas y mandos intermedios y en la que se clarificaron las dudas para poder definir las características y alcance del Sistema de Gestión Ambiental SIGMA.

Tras esta jornada la Dirección de ASER decidió implantar como primera etapa un SIGMA puro, es decir, sin englobar actuaciones ajenas a lo que es propiamente un sistema de gestión como pueden ser la declaración ambiental o la verificación ambiental. Estos pasos ya se darían una vez implantado y certificado el sistema.

Por ello, una vez evaluadas las diferentes alternativas, se decidió iniciar un SIGMA según la norma BS7750, a la espera de la aprobación de la norma ISO 14001 que ya se vislumbraba como una realidad. Asimismo se decidió la contratación de una entidad externa para la formación, asesoría y seguimiento del proyecto de implantación y posterior certificación del sistema en un plazo de 2 años.

Como siguiente etapa y después de la certificación, se estudiaría la posibilidad de avanzar hacia el Reglamento Europeo 1836/93, conocido como EMAS.

2. METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN

En lo que se refiere a la metodología de implantación del SIGMA en ASER, se han diferenciado cinco grandes bloques de trabajo:

1. Bases sobre las que implantar el SIGMA.
2. Revisión ambiental inicial.
3. Estructura: aspectos- objetivos- programas ambientales.
4. Control operacional.
5. Procedimientos y actividades similares a otras normas de gestión.

Bases sobre las que implantar el SIGMA

El primer bloque se refiere a lo primero que debe hacer la Dirección de la empresa, que es, definir las bases sobre las que se empezará a implantar el SIGMA, esto es:

A.- DESIGNAR LAS PERSONAS REPRESENTANTES DE LA DIRECCIÓN Y SUS RESPONSABILIDADES

Estas personas deben cubrir un perfil con las siguientes características:

- tener un grado de responsabilidad alto dentro de la estructura de la empresa, de modo que sus decisiones y solicitudes sean tomadas en cuenta por todo el personal,
- ser una persona concienciada con el tema ambiental y objetiva, sobre todo con los aspectos y prácticas ambientales de su empresa, y con dotes de coordinación.

También puede ser interesante la idea de una rotación en el tiempo de la persona designada como representante de la Dirección ya que de este modo se consigue que un mayor número de personas se involucren, conozcan y participen más a fondo en el SIGMA.

En ASER, la persona representante de la Dirección, en estos momentos, es el Director de I+D y Calidad.

B.- DECIDIR EL PROCEDIMIENTO Y LAS PERSONAS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES AMBIENTALES

Para ello, se ha creado la figura del o la Responsable Ambiental de Departamento (RAD) con el máximo poder en su departamento para dar a conocer e implantar el



GESTIÓN AMBIENTAL



SIGMA, identificando y evaluando los aspectos ambientales, gestionando las no conformidades y acciones correctivas y preventivas, concienciando y detectando las necesidades de formación del personal y comprobando el cumplimiento de los requisitos legislativos.

Todas las personas RAD componen el Comité Ambiental que es el foro donde se evalúan y deciden todos los aspectos críticos del SIGMA referentes a cada uno de los departamentos y a toda la empresa.

C.- ESTABLECER LA ESTRUCTURA DOCUMENTAL QUE SE ADOPTARÁ

Se debe definir su contenido, formato, referencias, control, distribución, etc. Si ya se dispone de algún otro sistema de gestión estructurado documentalmente, se deberá decidir si se opta por documentar por separado cada sistema de gestión o por integrarlos todos en una única estructura documental. ASER ya disponía de un Sistema de Gestión de la Calidad SGC certificado cuando comenzó a implantar el SIGMA y decidió documentarlo por separado para no interferir en el sistema ya certificado, con continuos cambios y actualizaciones, con concepciones ligeramente diferentes sobre temas similares que pudieran causar incertidumbre y afectar al buen funcionamiento del sistema ya asentado y certificado. También se pensó que una vez que el SIGMA estuviera perfectamente implantado y certificado se integrarían documentalmente los dos sistemas.

D.- DEFINIR LA POLÍTICA AMBIENTAL

La política debe reflejar el compromiso ambiental de la alta Dirección mediante la declaración de sus intenciones y principios. En ASER, la Política Ambiental ha sido definida por el Director Gerente.

Revisión ambiental inicial

El segundo bloque metodológico consiste en el conocimiento de la situación ambiental inicial de la empresa. La norma de referencia inicial era la BS7750 y por ello lo primero que se hizo fue la Revisión Ambiental Inicial de todas las actividades de ASER. Esta revisión tiene por objeto establecer la situación ambiental actual de la empresa considerando todos los aspectos de la organización, identificando sus puntos fuertes, sus debilidades, riesgos y oportunidades.

La Revisión Ambiental Inicial se llevó a cabo por personal de ASER bajo la supervisión de Lloyd's Register cubriendo todas las posibles actividades, operaciones específicas y lugares concretos. Para ello se realizaron las siguientes actuaciones:

- entrevistas con todo el personal,
- cuestionarios internos y externos,
- visitas de inspección a todas las instalaciones,
- reuniones de diferentes grupos de personas,
- mediciones de ciertos parámetros ambientales desconocidos hasta entonces,
- revisión de los datos existentes,
- técnicas de comparación de las prácticas de otras empresas.

Todo ello con el fin de recopilar información sobre:

- todos los aspectos ambientales, importantes o no,
- quejas y reclamaciones recibidas,
- y prácticas de gestión ambiental existentes,

- legislación y normativa aplicable y su grado de cumplimiento,
- incidentes previos.

Estructura: aspectos, objetivos, programas ambientales

Se ha establecido la siguiente estructura:

- Cada RAD identifica, en un listado, todos los aspectos ambientales, significativos o no, de su departamento. De todos estos aspectos, cada RAD selecciona aquellos que considera significativos en base a unos criterios decididos por el Comité Ambiental y con la información relativa a los requisitos legislativos asociados.
- La persona representante de la Dirección recopila toda esta documentación y coordina su información al Comité Ambiental.
- Basándose en la Política Ambiental y en el Registro de Aspectos Ambientales Significativos, el Comité Ambiental define los nuevos Objetivos y Metas Ambientales con sus correspondientes responsables y plazos.
- Los y las Responsables de Objetivo preparan y desarrollan un Programa Ambiental para la consecución de las Metas Ambientales establecidas.

Control operacional

El cuarto bloque de interés comprendería las actividades de control operacional dentro de cada una de las áreas ambientales del sistema (agua, aire, suelo, residuos, energía, mantenimiento, proveedores, materiales y emergencias).

En ASER se han designado personas Responsables para cada área ambiental. Cada una de ellas gestiona todo lo relacionado con ése área bajo la supervisión del Comité Ambiental.

Procedimientos y actividades similares a otras normas de gestión

Los procedimientos y actividades que pueden ser comunes a otras normas de gestión como las ISO 9000, es decir, las actividades de Revisión por la Dirección, Formación y Concienciación, No conformidades, Acciones correctivas y preventivas, Auditorías, Control de Registros y Monitorización y medida.

En este caso este bloque es similar al utilizado en el sistema de gestión de calidad con ligeras matizaciones o modificaciones para adecuarse a cada norma en concreto, en especial el tema de concienciación y comunicación ambiental del personal.

3. DIFICULTADES EN LA IMPLANTACIÓN DEL SIGMA

Las principales dificultades que han surgido durante la implantación del SIGMA en ASER son las siguientes:

3.1. MAYOR CANTIDAD DE TRABAJO Y DEDICACIÓN DE TODO EL PERSONAL EN GENERAL

Ha aumentado la cantidad de trabajo de cada persona al imponerse unos criterios más amplios y rigurosos en temas relacionados con:

- El estado de la planta y las instalaciones.
- Las tareas de mantenimiento.
- La elaboración y evaluación de la documentación y registros.
- El control y evaluación operacional.
- Las auditorías internas.
- Reuniones del Comité Ambiental.
- Otros.



GESTIÓN AMBIENTAL



3.2. INCREMENTO DEL GASTO EN TEMAS AMBIENTALES

Hay un mayor coste económico debido al aumento del número de operaciones como:

- Nuevas necesidades de medición.
- Adquisición de nuevos equipos necesarios.
- Calibración de equipos nuevos y/o existentes.
- Inversiones ambientales para desarrollar los objetivos y metas.
- Mayor número de horas de trabajo de mantenimiento preventivo.

3.3. REALIZACIÓN DE UNA IDENTIFICACIÓN OBJETIVA DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

Se suele ser poco objetivo cuando se trata de definir, evaluar y ponderar los aspectos ambientales propios. Se tiende a despreciar y/o infravalorar los aspectos ambientales que afectan directamente a la empresa.

Es difícil precisar hasta qué grado de concreción se deben identificar los aspectos ambientales. Por ejemplo, los gases de combustión de los camiones que entran y salen de fábrica o los residuos asimilables a urbanos u otros, ¿deben considerarse como aspectos ambientales de la empresa? Debe ser la propia empresa quien defina ese límite, en función de la cantidad e importancia de sus aspectos ambientales y del grado de control y gestión que tiene sobre ellos.

Además, se asumen como normales algunos aspectos ambientales cotidianos, por ejemplo, el ruido de ciertas instalaciones o máquinas o la disgregación de chatarra u otros residuos por toda la empresa.

3.4. CONCIENCIAR A TODO EL PERSONAL, INCLUIDOS LOS DIRECTIVOS, DE SU INTEGRACIÓN EN EL SIGMA

Parte del personal puede pensar que el SIGMA no va con ellos, que es algo que lo tienen que hacer otras personas. A veces, se cae en el error de que el o la RAD es quien tiene que implantar el SIGMA y decidir todo lo que hay que hacer y el resto de gente hace lo que se le dice, sin participar activamente.

Existe el peligro de que se cree cierta apatía o indiferencia hacia el SIGMA. Esto puede darse, sobre todo en los niveles bajos de la estructura de la organización, por no sentirse informados sobre lo que se está haciendo y por qué.

También, suelen existir intentos de desmarcarse del SIGMA por parte del personal que lo considera únicamente como una mayor cantidad de trabajo y un mayor control del mismo por parte de sus superiores.

3.5. DIFÍCIL REPARTO DE RESPONSABILIDADES NUEVAS EXIGIDAS POR LA NORMA

Es el caso de las personas responsables de los objetivos y metas ambientales, de las auditorías internas, del RD, Responsables de la gestión de los diferentes áreas ambientales, etc.

Se deben repartir con lógica dichas responsabilidades, sin concentrar todas ellas en la misma persona o grupo.

3.6. DIFÍCIL Y LABORIOSA RECOPIACIÓN DE TODA LA LEGISLACIÓN APLICABLE

La recopilación no es tan laboriosa en el caso de la legislación específica (Licencias o Autorizaciones) que se debe conocer, como en el caso de la legislación genérica.

En ocasiones se desconoce si existe legislación para ciertos aspectos ambientales. Otras veces no se sabe si cierta legislación existente es aplicable a la actividad de la

empresa. Por ello, es importante contar con una persona de la propia empresa o un asesor externo con amplios conocimientos sobre legislación ambiental.

Otras veces se pueden encontrar contradicciones entre las diferentes legislaciones autonómicas, estatales, europeas. Por ejemplo, una autorización indica un límite de emisión de partículas de 50 mg/Nm³ y la legislación genérica autonómica o estatal da un límite de 150 mg/Nm³. En principio se debe cumplir la legislación más exigente.

3.7. IMPLANTACIÓN DE LOS DIFERENTES PROCEDIMIENTOS Y PRÁCTICAS AMBIENTALES, INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE SER APROBADOS

Se puede caer en la idea de documentar primero todos y cada uno de los procedimientos y prácticas ambientales y, una vez aprobados todos, empezar a implantarlos a la vez. Esto supondrá seguramente una pérdida de tiempo en el rodaje de los procedimientos o incluso puede haber pasado tanto tiempo desde la elaboración de los mismos que ya no sean efectivos.

Es aconsejable llevar a cabo la implantación de cada procedimiento o práctica ambiental nada más haber sido aprobada para que vaya depurándose y revisándose la efectividad del mismo.

3.8. LA PROPIA IMPLANTACIÓN DE TODOS LOS PROCEDIMIENTOS Y PRÁCTICAS AMBIENTALES

Suponen un esfuerzo extra importante y a veces cambios de ciertos hábitos para todo el personal.

Los procedimientos de gestión pueden estar sujetos a continuos cambios cuando se llevan a la práctica para comprobar su efectividad.

Además, en las primeras fases de la implantación, la cantidad de tareas pendientes puede abrumar a cierto personal, minando la capacidad de trabajo y ralentizando el proceso de implantación del sistema por desilusión y/o escepticismo.

4. VENTAJAS DE LA IMPLANTACIÓN DEL SIGMA EN ASER

4.1. MEJORA EL CONOCIMIENTO DE LOS REQUISITOS LEGISLATIVOS Y SU GRADO DE CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL PERSONAL DE LA EMPRESA

En general todo el personal se preocupa más de conocer y cumplir mejor la legislación ambiental, sobre todo la que le incumbe directamente.

4.2. MAYOR CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL

Se ha logrado una mayor concienciación ambiental, lo que ha supuesto que se dé un enfoque más responsable y objetivo a los aspectos ambientales. El tema ambiental ha dejado de ser un tema tabú en algunos puntos que antes ni se reconocían como nuestros.

4.3. INTREGRACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN TOTAL DE LA EMPRESA

Se ha logrado considerar el tema ambiental como otro área más de gestión, estrechamente vinculada a otras áreas de la empresa como fabricación, mantenimiento, comercio, laboratorio, etc.

4.4. IMPLANTACIÓN DE PAUTAS AMBIENTALES

Se han conseguido implantar unas pautas de actuación ambiental coherentes y coordinadas con la política ambiental de la empresa.

4.5. POTENCIACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Se han potenciado las medidas preventivas en diversos ámbitos de la empresa como son la contaminación, mantenimiento, emergencias o incidentes. Este hecho ha reper-



GESTIÓN AMBIENTAL



cutido en una disminución del mantenimiento correctivo en fabricación, en una mejor preparación en caso de incidentes o emergencias y en una disminución del impacto de ciertos aspectos ambientales.

4.6. MEJORA DE LA RELACIÓN ENTRE PERSONAS Y DEPARTAMENTOS

Se ha fomentado la colaboración y la comunicación entre diversas secciones y personas de la empresa.

4.7. UNIFICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE TRABAJO

Se han planificado, matizado, unificado y actualizado diversas operaciones de trabajo tanto las rutinarias como las referidas a incidentes y emergencias. Esto supone un progresivo avance hacia la optimización y mejora del control del trabajo y contribuye de manera decisiva a reducir el número de errores, falsas interpretaciones, accidentes, emisiones y vertidos accidentales, etc.

4.8. OBTENCIÓN DE LOGROS CUANTIFICABLES

Por último, se han desarrollado acciones relativamente sencillas y económicas que han permitido obtener diversos logros cuantificables como:

1. Eliminación de algunos focos de emisión secundarios. Como ejemplos se puede citar que se han reducido un 50 % de los focos de emisión difusa de polvo, se ha eliminado la emisión por chimenea que se producía durante paradas de emergencia y se ha eliminado un punto importante de rebose de agua.
2. Otro logro ha sido la mejora del aspecto visual de la empresa. Como ejemplos cabe citar que se han sustituido chapas y canalones viejos de varios edificios, se ha eliminado un almacén exterior de producto y se han pintado las naves e instalaciones de la planta.
3. Otro logro ha sido la mejora de la gestión de los residuos de menor importancia y cuantía relacionados con el proceso. Por ejemplo, se han cuantificado y gestionado 12 m³/año de papel y cartón, 80 m³ de RSU, 21,4 Tm de chatarra y 54,3 Tm de ladrillo refractario usado.
4. Finalmente otro logro es la minimización de pequeñas emisiones o vertidos ocasionales. Por ejemplo, se ha reducido en un 90 % el vertido de sólidos en las aguas pluviales.

5. COSTES Y BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL SIGMA

5.1. COSTES ECONÓMICOS

Debido a la actividad que desarrolla ASER los costes de operación e inversiones llevan asociada una componente ambiental. Por ello, es difícil cuantificar los gastos específicamente ambientales.

- En referencia a Inversiones: se puede decir que en los años 1995 y 1996, sobre una inversión total en equipos, instalaciones y maquinaria, la inversión específicamente ambiental ronda aproximadamente el 33% de la inversión total.
- En cuanto a mejoras ambientales de proceso: se está contabilizando separadamente desde julio 1996.
- Respecto a la Consecución de objetivos y metas ambientales: el coste por este concepto durante el año 1996 ha sido de 17 MM ptas. Finalmente, formación, consultoría, auditorías ambientales. Todos estos conceptos han supuesto conjuntamente durante los años 1995 y 1996 unos 3,5 MM ptas.

Como se desprende de estos datos, el esfuerzo económico que realiza ASER en temas ambientales es importante teniendo en cuenta el tipo de actividad que desarrolla y su tamaño y estructura organizativa.

5.2. BENEFICIOS ECONÓMICOS

Ha pasado poco tiempo desde la implantación efectiva del SIGMA en ASER y por tanto aún resulta prematuro hablar de los beneficios económicos que puede reportar, máxime teniendo en cuenta la ausencia de períodos de referencia para realizar el contraste.

En cualquier caso, se espera que una adecuada gestión de los recursos proporcione beneficios económicos fruto de:

- Mejor control y ahorro de materias primas y recursos naturales.
- Aprovechamiento y minimización de los residuos.
- Reducción de costes de almacenamiento.
- Evitar hipotéticas sanciones y prejuicios económicos como consecuencia de la responsabilidad civil en que pudiera incurrir la empresa.
- Abaratamiento del coste de las primas de seguros, gracias a la reducción de los riesgos ambientales a cubrir.

6. CERTIFICACIÓN ISO 14001 CON EL LLOYD'S REGISTER (LRQA)

Las etapas de certificación del SIGMA según ISO 14001 seguidas por el LRQA son las siguientes:

6.1. SOLICITUD DE AUDITORÍA

LRQA envía para cumplimentar un pequeño documento donde se solicita una serie de datos e información acerca de la empresa, los productos y materiales, el proceso, planos de situación, la legislación aplicable, los tipos de emisiones, los aspectos ambientales más importantes y la política ambiental. Con este documento se pretende conocer la naturaleza de la empresa.

6.2. OFERTA PARA LA AUDITORÍA AMBIENTAL

LRQA envía una oferta, que debe ser firmada por la empresa en caso de aceptación, donde se recogen las condiciones contractuales para la realización de la auditoría del SIGMA; y también un resumen del proceso de auditoría, el alcance de la certificación, el período de validez de la certificación, la frecuencia de las auditorías de seguimiento y el coste económico de la auditoría basado en la información recibida en la solicitud.

6.3. AUDITORÍA PRELIMINAR (OPCIONAL)

El objetivo de esta auditoría preliminar opcional es evaluar el SIGMA de la empresa para conocer si está en condiciones de ser certificada y ahorrar así los gastos, el tiempo y los disgustos que puede suponer una auditoría de certificación de un sistema aún no preparado.

ASER ya la había realizado previamente con Lloyd's Register por lo que no la solicitó al LRQA.

6.4. PROGRAMA DE AUDITORÍA

Una vez aceptada la oferta, LRQA propone el equipo auditor adecuado al tipo y tamaño de empresa y las fechas y programa para la primera etapa de la auditoría. La empresa acepta el programa o solicita su modificación parcial o total hasta llegar a un acuerdo con el LRQA.



GESTIÓN AMBIENTAL



6.5. AUDITORÍA. PRIMERA ETAPA

En la primera etapa de la auditoría, el auditor se asegura de que el SIGMA cumple con los requisitos de la norma y para ello lleva a cabo, conjuntamente con personal de la empresa auditada, las siguientes actuaciones:

- Realiza una visita a todas las instalaciones de la empresa.
- Examina los aspectos ambientales y requisitos legislativos.
- Revisa los manuales del SIGMA así como el estado de la política, objetivos, metas, auditorías y revisiones ambientales por la Dirección.

Esta etapa la han llevado a cabo en ASER, durante dos días, una auditoría inglesa como líder y experta en auditorías ISO 14001 y otra auditoría española como experta de la legislación estatal y autonómica aplicable.

Al final de la primera etapa, las auditorías entregan un informe donde se detallan los puntos observados y su clasificación en uno de los siguientes grados:

- Grado O: indica una observación que puede ser una valoración positiva, un punto de clarificación o interpretación de la norma o procedimiento, o cualquier otra nota.
- Grado I: Indica un área que requiere una mejora respecto al procedimiento, registros o gestión de una actividad particular. Este grado de evaluación no impide la certificación, por lo que no es necesario su corrección antes de la segunda etapa, pero sí requiere una acción correctiva.
- Grado H: Son no conformidades importantes que indican un fallo en el cumplimiento de los requisitos de la norma o en la implantación de programas de mejora. Deben ser corregidas satisfactoriamente antes de la certificación.

6.6. AUDITORÍA. SEGUNDA ETAPA

En la segunda etapa los auditores comprueban la efectividad del SIGMA y para ello:

- revisan y verifican las acciones correctivas derivadas de las no conformidades de la primera etapa,
- muestrean el SIGMA para verificar y confirmar la efectividad de su implantación.

En ASER, para esta segunda etapa las entidades auditoras serán las mismas que en la primera etapa y la duración será de tres días. La metodología y el informe es similar a la primera etapa.

6.7. CERTIFICACIÓN

En caso de superar la auditoría, LRQA emite el certificado del SIGMA con un período de validez de tres años y con la obligación, por parte de la empresa, de someterse a auditorías de seguimiento, de un día de duración normalmente, aproximadamente cada 6 meses.

7. CRONOLOGÍA EN LA IMPLANTACIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL SIGMA EN ASER

¿Cuánto tiempo se tarda en implantar efectivamente un SIGMA?

Por supuesto, esto depende de un gran número de factores como son:

- Tamaño, estructura y tipo de empresa.
- Situación ambiental de la empresa.
- Recursos humanos y económicos dedicados a la implantación del SIGMA.
- Grado de cumplimiento de la legislación ambiental.
- Otros.

Para una pequeña o mediana empresa con un grado de cumplimiento correcto de su legislación ambiental específica, el tiempo medio desde la decisión por la Dirección de implantar un SIGMA hasta su implantación efectiva será de año y medio a dos años.

FECHA	HITO
Julio/agosto 1994	Decisión por la dirección de ASER, de implantar un Sistema de Gestión Ambiental.
8 Nov. 94	Jornada informativa y explicativa sobre alternativas de SIGMA y certificación.
Nov. 94	Comienzo del proyecto de implantación del SIGMA con asesoría de Lloyd's Register según norma BS 7750.
Abril 95	Fin de la revisión ambiental Inicial.
10/8/95	Publicación del borrador de la norma ISO 14001.
Octubre 95	Adecuación del SIGMA al borrador de la norma ISO 14001.
Agosto 96	Fin del proyecto de implantación del SIGMA.
21/8/96	Aprobación de la norma ISO 14001.
29 y 30/10/96	Auditoría de Precertificación en ISO 14001 (borrador) por parte de Lloyd's Register.
30/11/96	Solicitud a LRQA de certificación en ISO 14001.
21 y 22/1/97	1ª etapa de Auditoría de Certificación.
23, 24 y 25/2/97	2ª y última etapa de auditoría de Certificación.

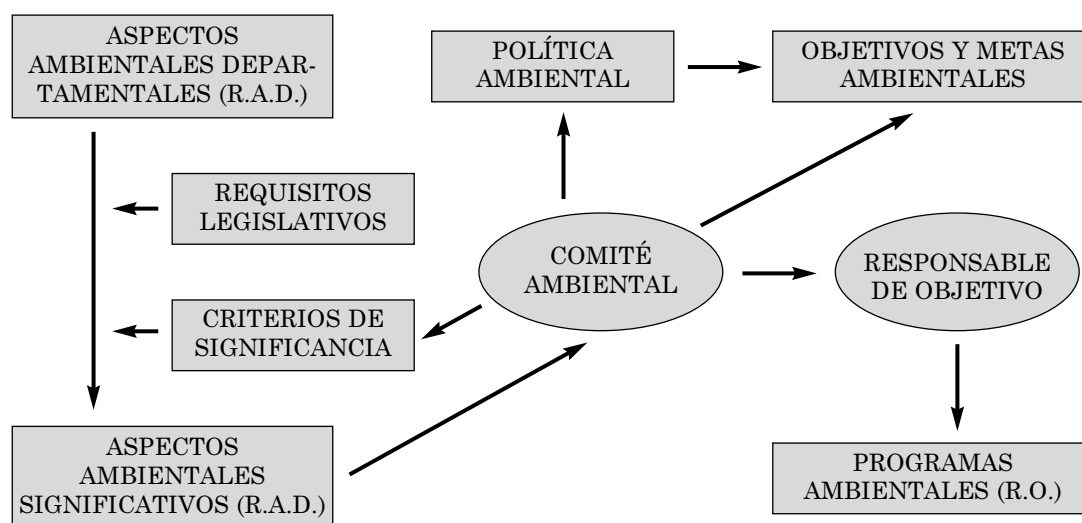
CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL SIGMA EN ASER

Como se puede observar, el proyecto se ha desarrollado a un ritmo sostenido durante los 2 años que se han necesitado para completar las 4 fases que lo integran:

1. Evaluación del Sistema de Calidad y su compatibilidad con la norma ambiental.
2. Revisión ambiental inicial.
3. Desarrollo e implantación del SIGMA
4. Auditoría de precertificación.

METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN DEL SIGMA

TERCER BLOQUE DE TRABAJO. Estructura: aspectos – objetivos – programas de gestión ambiental





anexo 4. LEGISLACIÓN



LEGISLACIÓN

La legislación sobre el medio ambiente es un complicado entramado de disposiciones normativas y distribución de competencias a distintos niveles y estamentos.

El actual marco legislativo establece cuatro niveles de competencia.

LA UNIÓN EUROPEA

El marco general de la adopción de disposiciones comunitarias se contiene en el artículo 189 del Tratado CEE que permite al consejo y a la Comisión, para el ejercicio de sus competencias, la adopción de:

- reglamentos,
- directrices,
- decisiones,
- recomendaciones,
- dictámenes.

Sólo los tres primeros instrumentos son vinculantes. Los reglamentos tienen alcance general, son obligatorios en todos sus elementos y son directamente aplicables en todo estado miembro, una vez cumplimentada su publicación en el Diario Oficial de la Comunidad y, en general, transcurrido el plazo de “vacatio legis” que se establece en veinte días.

EL ESTADO

El artículo 45 de la Constitución establece que:

1. Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.
2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.
3. Para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior, en los términos que la ley fije se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado.

En materia de medio ambiente, la Constitución ha determinado la distribución competencial entre las Administraciones estatal y autonómica. Los aspectos de desarrollo normativo y los ejecutivos de la actuación medioambiental corresponden a la Administración autonómica, en tanto que la regulación básica corresponde al Estado en orden a homogeneizar los aspectos esenciales de la norma en todo el territorio.

Las competencias del Estado en lo relativo al medio ambiente se establecen en el artículo 149 de la Constitución.

“EL ESTADO TIENE COMPETENCIA EXCLUSIVA SOBRE LAS SIGUIENTES MATERIAS

- 1.2.2: “La legislación, ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos cuando las aguas discurran por más de una Comunidad Autónoma, y la autorización de las instalaciones eléctricas cuando su aprovechamiento afecte a otra Comunidad o el transporte de energía salga de su ámbito territorial”.

1.2.3: “Legislación básica sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección. La legislación básica sobre montes, aprovechamientos forestales y vías pecuarias.”

1.2.4: “Obras públicas de interés general o cuya realización afecte a más de una Comunidad Autónoma”.

LA COMUNIDAD AUTÓNOMA

La competencia de las Comunidades Autónomas en materia de medio ambiente, queda establecida en el artículo 148 de la Constitución, que dispone:

«1. Las Comunidades Autónomas podrán asumir competencias en las siguientes materias:

3ª Ordenación del territorio y la ganadería, de acuerdo con la ordenación general de la economía.

9ª La gestión en materia de protección del medio ambiente.

10ª Los proyectos, construcción y explotación de los aprovechamientos hidráulicos, canales y regadíos de interés de la Comunidad Autónoma: las aguas minerales y termales.

11ª La pesca en aguas interiores, el marisqueo y la acuicultura, la caza y la pesca fluvial.»

LA ENTIDAD LOCAL

Las competencias de la Administración Local en materia de medio ambiente vienen definidas por la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora las Bases del Régimen Local.

En su artículo 25 se dispone:

«1. El Municipio, para la gestión de sus intereses y en el ámbito de sus competencias, puede promover toda clase de actividades y prestar cuantos servicios públicos contribuyan a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la comunidad vecinal.

2. El Municipio ejercerá, en todo caso, competencias en los términos de la legislación y de las Comunidades Autónomas, en las siguientes materias:

c) Protección civil, prevención y extinción de incendios.

f) Protección del medio ambiente.

i) Suministro de agua y alumbrado público; servicios de limpieza viaria, de recogida y tratamientos de residuos, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.

3. Sólo la Ley determinará las competencias municipales en las materias enunciadas en este artículo, de conformidad con los principios establecidos en el artículo 2.»

Y en su artículo 26 establece:

«1. Los Municipios por sí o asociados deberán prestar, en todo caso, los servicios siguientes:

a) En todos los Municipios: ... recogida de residuos, limpieza viaria, abastecimiento domiciliario de agua potable, alcantarillado...

b) En los Municipios con población superior a 50.000 habitantes, además: ...protección del medio ambiente.»

En el artículo 28 se dispone: «Los Municipios pueden realizar actividades complementarias de las propias de las otras Administraciones Públicas y, en particular las relativas a... la protección del medio ambiente.»

Como ejemplo de estas facultades los Municipios han regulado, por ordenanzas, normas de ruido ambiental, por zonas de ordenación urbana, que no se han regulado, en determinados casos, por los ordenamientos de ámbito estatal y autonómico.

LEGISLACIÓN SECTORIAL

AIRE		
UNIÓN EUROPEA	Establecimiento de niveles de calidad de aire.	Sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente. Directivas que limitan las concentraciones en el aire de dióxido de azufre y partículas en suspensión, plomo, dióxido de nitrógeno y ozono troposférico. Directiva 96/62/CE
	Limitaciones de emisión en determinadas actividades.	Relativa a la lucha contra la contaminación atmosférica proveniente de instalaciones industriales. Directiva Marco 84/360
	Se han promulgado numerosas directivas sobre las emisiones desde vehículos (utilitarios, comerciales y motores diesel para tractores).	Limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión. Directiva 88/609
		Prevención de la contaminación atmosférica procedente de instalaciones nuevas de incineración de residuos municipales. Directiva 94/66/CE
		Reducción de la contaminación atmosférica procedente de instalaciones existentes de incineración de residuos municipales. Directiva 89/369
		Relativa a la incineración de residuos peligrosos. Directiva 89/429
ESTADO ESPAÑOL	Regulación de la composición de determinados productos (combustibles). Limitación de los contenidos de plomo y azufre en productos derivados del petróleo.	Prevención y Control Integrado de la Contaminación (IPPC) en relación a la limitación de emisiones. Los límites de emisión serán fijados en función de la mejor tecnología disponible, a costo asumible (BATNEEC). Directiva 94/67
	Limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles por uso de disolventes orgánicos.	Directiva 96/61/CE
	Protección del Ambiente Atmosférico. Criterios/niveles de calidad de aire, posteriormente modificados por las nuevas directivas europeas.	Directiva 99/13/CE
	Prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial.	Ley 38/72 de 22 de Diciembre. Se desarrolla mediante el Decreto 833/75 del 6 de febrero.
	Transposición de directivas europeas.	Orden de 18 de Octubre de 1976.
		Normas de calidad de aire (contaminación por NO ₂ y Pb). Real Decreto 717/1987, 27 de Mayo.
		Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. RD 108/1991, de 1 de febrero.
		Nuevas normas sobre limitaciones de las emisiones a la atmósfera procedentes de grandes instalaciones de combustión. RD 646/1991, de 22 de Abril.
		Nuevas normas de calidad de aire referentes a contaminación por SO ₂ y partículas. RD 1321, de 20 de Octubre.
	Normativa referida al "Gran Bilbao".	Contaminación atmosférica por ozono. RD 1494/1995, de 8 de Septiembre.
		Incineración de residuos peligrosos. RD 1217/1997, de 18 de Julio.
		Régimen aplicable a términos municipales del área del "Gran Bilbao". RD 3322/77, de 16 de Diciembre.
		Tipos de combustibles a utilizar en el área del "Gran Bilbao". Orden de 20 de Octubre de 1978.



LEGISLACIÓN

ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA



AGUA		
UNIÓN EUROPEA	Regulación de la calidad de las aguas para distintos usos (consumo humano, para el baño y para la vida acuática).	Protección de las aguas subterráneas de la contaminación causada por ciertas sustancias peligrosas.
	Limitaciones en el vertido de determinadas sustancias.	Lista de sustancias cuyo vertido debe ser minimizado drásticamente (lista I) o reducido paulatinamente (lista II).
		Se establecen valores límite de vertido y objetivos de calidad para sustancias incluidas en la lista I (mercurio, cadmio, hexaclorociclohexano, tetracloruro de carbono, DDT, dieldrín...).
ESTADO ESPAÑOL	Contaminación del agua	Criterios básicos en el ámbito de la contaminación de aguas, limitación de vertidos contaminantes y obligatoriedad del permiso administrativo para realizar vertidos potencialmente contaminantes.
		(Desarrollo de la Ley de Aguas) Aprobación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Se fijan los trámites de autorización de vertido, se marcan los valores máximos admisibles de concentración para vertidos a cauce público y se regula el Canon de vertido.
		Protección del litoral. Autorización y regulación de vertidos que se realicen en aguas del litoral.
	Transposiciones europeas	Calidad de las aguas para distintos usos. Limitación de vertido de determinadas sustancias peligrosas.

Directiva 80/68/CE.

Directiva Marco
76/464/CE.Directiva 83/513/CE
Directiva 86/280/CE.
Directiva 88/347/CE.Ley 29/1985, de 2 de
agosto, de Aguas.RD 849/1986, de 11 de
Abril.Ley 22/1988, de 28 de
julio, de Costas.

UNIÓN EUROPEA

RESIDUOS		
POLÍTICA	Problema global de los residuos.	DIR 75/442 DIR 91/156
	Residuos peligrosos.	DIR 78/319 DIR 91/689 DIR 94/31 DIR 94/67
	Vertido de residuos	DIR 99/31/CE
	Residuos específicos: aceites usados, PCBs/PCTs, pilas y acumuladores, lodos de depuradora, envases y residuos de envases...	
	<ul style="list-style-type: none"> • Directiva del Consejo 75/439/CEE de 16 de junio, de gestión de aceites usados. • Directiva 76/403/CEE de 6 de abril, de gestión PCBs y PCTs. • Directiva 96/59/CE, relativa a la eliminación de PCBs y PCTs. 	

ESTADO ESPAÑOL

LEY DE RESIDUOS		Ley 10/1998, de 11 de abril.
RSU	Modificación de la ley de ordenación y vigilancia de RSU.	R.D. 1163/1986.
	Ley de envases y Residuos de Envases.	Ley 11/1997 de 24 de abril.
RTP	Ley básica de RTP.	Ley 20/1986 de 14 de mayo.
	Reglamento para la ejecución de la ley de RTP.	RD 833/1988 (derogados los artículos 50, 51,56)
	Determinación de métodos de caracterización de los RTP.	Orden 13 de octubre de 1989.
	Traslados transfronterizos de RTP.	Orden 12 de marzo de 1990.
	Modificación del reglamento (RD 833/88) para la ejecución de la Ley 20/1986	RD 952/1997 de 20 de junio.
ACEITES	Regulación de los aceites usados.	Orden de 28 de febrero de 1989.
	Modificación de la orden anterior.	Orden de 13 de junio de 1990.
PARARRAYOS	Prohibición de instalaciones de pararrayos radioactivos y legalización y retidara de los ya existentes.	R.D. 1428/1986.
	Modificación del R.D. anterior.	R.D. 903/1987.

C.A.P.V.

ACEITES	Gestión de aceite usado en el ámbito de la C.A.P.V.	Decreto 259/98, de 29 de septiembre.
R. INERTES	Gestión de residuos inertes e inertizados.	Decreto 423/1994 de 2 de noviembre.
	Sobre el contenido de los proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes y/o inertizados, rellenos y acondicionamientos de terreno.	Orden de 15 de febrero de 1995.
R. SANITARIOS	Regulación para la gestión de los residuos sanitarios.	Decreto 313/1996.



LEGISLACIÓN



LEGISLACIÓN HORIZONTAL

Regulación de la tramitación correspondiente a la obtención de las licencias para las actividades clasificadas, denominación que se refiere a las que antes se conocían como actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.	C.A.P.V.: Ley General del Medio Ambiente	Artículos 55 y siguientes de la Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
Relación de actividades exentas de la obtención de licencia de actividad prevista en la Ley 3/1988, de 27 de febrero	C.A.P.V.	Decreto 165/1999, de 9 de marzo.
Evaluación de impacto ambiental (EIA).	UE: Directiva 85/337 Modificada por la Directiva 97/11/CE	
	Estado: transposición de la directiva 85/337.	RD 1131/1988 de 30 de septiembre. RD 1302/1986 de 28 de junio
	C.A.P.V.: Ley General del Medio Ambiente.	Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio ambiente del País Vasco.
Gestión de las actividades potencialmente contaminantes.	Prevención y control integrado de la contaminación. (IPPC).	Directiva 96/61/CE, del consejo, de 24 de Septiembre de 1996.
Acceso a la Información en materia de medio ambiente.	Se establece el derecho de la ciudadanía a conocer la información medioambiental y regula las condiciones y requisitos para acceder a dicha información.	Europa: Directiva 90/313/CE Estado: Ley 38/95 Euskadi: Capítulo IV del Título 1 de la Ley 3/1998, de 27 de febrero.
Responsabilidad administrativa, civil y penal por daños al medio ambiente.	Estado: Responsabilidad penal.	Código penal (25 de Mayo de 1996), artículos 325 a 340
	C.A.P.V.: Ley General del Medio Ambiente.	Ley 3/1998, de 27 de febrero. Responsabilidad ambiental: Título Quinto.

LEY 3/1998, DE 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco (BOPV nº59, de 27 de marzo)

TÍTULO PRELIMINAR	TÍTULO I	TÍTULO II	TÍTULO III	TÍTULO IV	TÍTULO V
Objeto de la Ley.	<i>Disposiciones generales.</i> <ul style="list-style-type: none">• Derechos y deberes de las personas.• La política ambiental del País Vasco.• Consejo asesor del medio ambiente• Derecho de acceso a la información en materia de medio ambiente.• Terminación convencional del procedimiento.	<i>Protección de los recursos ambientales.</i> <ul style="list-style-type: none">• La biodiversidad.• Protección de las aguas y del litoral.• Protección del suelo.• Protección del aire, ruidos y vibraciones.	<i>Ordenación de las actividades con incidencia en el medio ambiente</i> <ul style="list-style-type: none">• Disposiciones generales.• Evaluación de impacto ambiental.• Actividades clasificadas.• Residuos.• Suelos contaminados.	<i>Instrumentos de política ambiental.</i> <ul style="list-style-type: none">• Instrumentos públicos (de ordenación, de concertación, económico-financieros y tributarios, inventarios y bases de datos).• Instrumentos de tutela y gestión ambiental: auditorías ambientales, ecoetiqueta, educación y formación ambiental.	<i>Disciplina ambiental</i> <ul style="list-style-type: none">• Principios generales.• Inspección y control.• Infracciones.• Sanciones.• Procedimiento sancionador.





anexo 5. DIRECCIONES



DIRECCIONES DE INTERÉS

Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente

Donostia–San Sebastián, 1
01010 Vitoria–Gasteiz

Línea Verde (Gobierno Vasco)

Donostia–San Sebastián, 1
01010 Vitoria–Gasteiz
☎ 900 411 111

CEIDA BILBAO–BASAURI

Ondarroa, 2
48004 Bilbao
☎ 944 114 999
Fax: 944 114 778
e-mail: ceida-bilbao@ej-gv.es

CEIDA VITORIA–GASTEIZ

Baiona, 56–58
01010 Vitoria–Gasteiz
☎ 945 179 030
Fax: 945 179 036
e-mail: ceida-vitoria@ej-gv.es

CEIDA URDAIBAI

Udetxea Jauregia
Gernika–Lumoraiko errepidea z/g
48300 Gernika–Lumo (Bizkaia)
☎ 94 6257125
Fax: 946257253
e-mail: urdaibai@ej-gv.es

CEIDA LEGAZPI

Brinkola z/g
20220 Legazpi (Gipuzkoa)
☎ 94 3731697
fax: 943731714
e-mail: ceida-legazpi@ej-gv.es

CEIDA DONOSTIA–SAN SEBASTIÁN

Basotxiki 5
20015 Donostia–San Sebastian
☎ 94 3321859
Fax: 94 3270394
e-mail: ceida-donosti@ej-gv.es

Ingurugiro Etxea

Caserío Egibar
20730 Azpeitia (Gipuzkoa)
☎ 943 812 448
Fax: 943812448

CADEM

San Vicente 8 (edificio Albia I planta 15)
48001 Bilbao
☎ 944 355 600
Fax: 944 249 733

Ente Vasco de la Energía

San Vicente 8 (edificio Albia I planta 14)
48001 Bilbao
Bizkaia
☎ 944 355 600
Fax: 944 249 733

Sociedad Pública de Gestión Ambiental, IHOBE S.A.

Ibañez de Bilbao 28, 8º
48009 Bilbao
☎ 944 230 743
Fax: 944235900

AENOR

Genova 6
28004 Madrid
☎ 914 326 125
Fax: 913103695

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)

Avda Complutense 22
28071 Madrid
☎ 913 466 000
Fax: 913466037

Consejo Nacional de Seguridad Nuclear

Justo dorado 11
28040 Madrid
☎ 913 460 100
Fax: 913 460 100

Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental

Plza San Juan de la Cruz s/n
28071 Madrid
☎ 915 976 000
Fax: 915 975 978



DIRECCIONES

***Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA)***

Emilio Vargas 7
28071 Madrid
☎ 915 195 255
Fax: 915 195 268

IDEA. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

Pº de la Castellana 95
28071 Madrid
☎ 915 568 415
Fax: 915 568 415

Fundación Entorno, Universidad y Empresa

Padilla 17
28006 Madrid
☎ 915 756 394
Fax: 915 757 713

Agencia Europea del Medio Ambiente

Kongens Nytorv 6
Copenhague 1050
Dinamarca
☎ 4533145075
Fax: 4533146599

Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial

Pº de la Castellana 141
28971 Madrid
☎ 915 815 500
Fax: 915 815 576

Consejo Asesor del Medio Ambiente

Plza San Juan de la Cruz s/n
28071 Madrid
☎ 915 976 000
Fax: 915 975 978

Consejo Nacional del Agua

Plza San Juan de la Cruz s/n
28071 Madrid
☎ 915 976 000
Fax: 915 975 978

Dirección General de Conservación de la Naturaleza

Gran Vía de San Francisco 4

28071 Madrid

☎ 913 4760 00

Fax: 912 658 108

Empresa para la Gestión de Residuos Industriales (EMGRISA)

Juan Bravo 3, 2ºB

28071 Madrid

☎ 915 780 972

Fax: 915 783 445

Ministerio de Medio Ambiente

Plza San Juan de la Cruz s/n

28071 Madrid

☎ 915 976 000

Fax: 915 975 978

Ecoetiqueta

Fernandez de la Hoz 52

28010 Madrid

☎ 913 104 851

Fax: 913 104 976



DIRECCIONES



DIRECCIONES DE PAGINAS WEB

ENTIDADES

GOBIERNO VASCO	http://www.euskadi.net
IHOBE	http://www.ihobe.es
EUSTAT	http://www.eustat.es
DIPUTACIÓN FORAL ARABA	http://www.alava.net
DIPUTACIÓN FORAL BIZKAIA	http://www.bizkaia.net
DIPUTACIÓN FORAL GIPUZKOA	http://www.gipuzkoa.net/inicio.htm
ACLIMA	http://www.aclima.net
CADEM	http://www.cadem.es
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE	http://www.mma.es/
AENOR	http://www.aenor.es
AGENCIA EUROPEA DEL MEDIO AMBIENTE	http://europa.eu.int/pol/env/index_es.htm
EIONET (European environment Information and Observation Network)	http://www.eionet.eu.int/
EVE (Ente Vasco de la Energía)	http://www.eve.es
IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)	http://idae.qsystems.es/home.asp

OTRAS DIRECCIONES

- ⌘ Aula Verde. Revista de Educación Ambiental de la Junta de Andalucía.
<http://www.cma.junta-andalucia.es/publicas/aulaverde/aulaverde.htm>
- ⌘ Educación ambiental. Red Quercus.
<http://www.quercus.es/EducaAmbient/>
- ⌘ Comunidad de Profesionales. Gestión del medio ambiente
<http://www.ictnet.es/esp/comunidades/gestma/info.htm>
- ⌘ Agencia de noticias al servicio del profesional
<http://www.tecnipublicaciones.com/ambiente/default.asp>
- ⌘ Diputación de Barcelona. Red de ciudades y pueblos hacia la sostenibilidad.
<http://www.diba.es/xarxasost/cat/index.htm>
- ⌘ Environmental themes. Agencia Europea de Medio Ambiente (Inglés)
<http://themes.eea.eu.int/>
- ⌘ Asociación Española de Ciudades para el Reciclaje (A.E.C.R.)
<http://www.aecr.es/>

- ⌘ Boletín de Gestión Medioambiental de la empresa Price Waterhouse Coopers
<http://www.pwcglobal.com/es/esp/about/svcs/ges3.html>
- ⌘ World Resources Institute. Instituto de Recursos Mundiales
<http://www.wri.org>
- ⌘ Natuweb. Portal de la naturaleza y el turismo rural
<http://www.natuweb.com>
- ⌘ Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea
<http://europa.eu.int/comm/dgs/environment/index-es.htm>
- ⌘ Ambientum, el primer portal de la Red dirigido a empresas especializadas en medio ambiente
<http://www.ambientum.com>
- ⌘ World Business Council for Sustainable Development. Casos de empresas que practican el desarrollo sostenible. (Inglés)
<http://www.wbcsd.com>
- ⌘ ENERGUÍA, información detallada sobre productos que facilitan el uso eficiente y ecológico de la energía
<http://www.energuia.com>
- ⌘ Fundación Entorno, Empresas y Medio Ambiente
<http://www.fundacion-entorno.org/redentorno/>
- ⌘ Ambi-Net. Consultores en Ecología industrial
<http://usuarios.intercom.es/rpastor/ecolind/ecolind.htm>
- ⌘ Ecología de los artefactos. University of Art and Design. Helsinki. (Inglés)
<http://www.uiah.fi/projects/metodi/237.htm>
- ⌘ Green Pages. The Global Directory for Environmental Technology
<http://eco-web.com>
- ⌘ Legislación Europea
<http://europa.eu.int/eur-lex/es/com/>
- ⌘ ISO
<http://www.iso9001.org>

