

TABLA 12.4

Designación de las barras	Límite elástico $f_y$ , kp/cm <sup>2</sup> , no menor que	Carga unitaria $f_u$ , kp/cm <sup>2</sup> , no menor que	Alargamiento de rotura (porcentaje) sobre base de 5 diámetros, no menor que	Relación en ensa- yo $f_u/f_y$ , no menor que
AE 50T ... ..	5.000	5.500	10	1,05
AE 60T ... ..	6.000	6.600	8	1,05

El ensayo de tracción correspondiente a las barras trelladas de las mallas electrosoldadas se realizará sobre una probeta que tenga, al menos, una barra transversal soldada.

Las barras, antes de ser soldadas para fabricar la malla, cumplirán la condición de doblado simple sobre mandril de 4  $\varnothing$  en el acero AE 50T y de 5  $\varnothing$  en el AE 60T.

Se prohíbe la soldadura en obra de las barras de acero trellado.

A las barras corrugadas de acero trellado se les exigen, además, las condiciones de adherencia del artículo 12.3 garantizadas mediante homologación.

Realizado el ensayo de despegue de las barras de nudo, la carga de despegue no será inferior a 0,35 A  $f_y$ , siendo A la sección nominal de la barra más gruesa, y  $f_y$ , el límite elástico del acero (véase Anejo 3).

#### COMENTARIOS

En la denominación «barras lisas de acero trellado» se comprenden las grafiladas con resaltes grabados que no cumplen las condiciones establecidas para la adherencia en 12.3.

Los diámetros tipificados se refieren a paneles de mallas que pueden emplearse como armadura principal de elementos resistentes. Las mallas fabricadas con barras de diámetros inferiores a 4 mm sólo pueden utilizarse para evitar fisuraciones o empleos análogos.

Es conveniente que cada paquete de paneles salga de fábrica con una etiqueta, firmemente sujeta, en la que figure por lo menos la denominación, el límite elástico y el nombre del fabricante.

#### 12.5. Suministro y almacenamiento

Cada partida de acero irá acompañada de los oportunos certificados de homologación y de garantía, facilitados por el fabricante, en los que se indique los valores límites de las diferentes características expresadas en 12.2, 12.3 y 12.4, que indiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en esta Instrucción.

El fabricante facilitará, además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos correspondientes a la partida servida.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura pasiva se protegerá adecuadamente, contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización, y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar limpias, sin sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

#### COMENTARIOS

En general la barra recta se considera la forma más conveniente de suministro. Se toleran, sin embargo, otras formas habituales en la práctica, siempre que se cumplan las limitaciones de diámetro de doblado prescritas en las UNE 36.097 y 36.088.

En el caso de un almacenamiento prolongado, el Director de obra, si lo estima necesario, podrá exigir la realización de los ensayos precisos para comprobar que los aceros no presentan alteraciones perjudiciales.

Una ligera capa de óxido adherente (que no desaparece al frotar con cepillo de alambre) en la superficie de las barras, no se considera perjudicial para su utilización.

(Continuará.)

## MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

14645

ORDEN de 29 de abril de 1977 por la que se aprueba la «Instrucción para el vertido al mar, desde tierra, de aguas residuales a través de emisarios submarinos».

Por Orden ministerial de 23 de abril de 1969 del Ministerio de Obras Públicas fueron aprobadas las «Normas provisionales para el proyecto de instalaciones depuradoras y de vertido de aguas residuales al mar en las costas españolas».

En la Resolución se especificaba que dichas normas serían aplicadas en tanto no fueran ratificadas o sustituidas por las definitivas que se formularan a la vista de los resultados y experiencias obtenidos de su aplicación.

La demanda creciente de usos, tanto urbanos como industriales, a que se ha sometido el litoral, aconsejan la reconsideración de las normas con objeto de lograr una mejor protección del medio ambiente litoral y de la salud de las personas que lo frecuentan.

Al mismo tiempo la experiencia obtenida con la aplicación de las actuales normas ha permitido establecer cuáles habían de ser los criterios en que debía basarse su modificación.

Como consecuencia de ello se definen criterios de calidad de las aguas según las características y uso de las zonas receptoras de los vertidos; se establecen límites de los parámetros indicadores de calidad de las aguas receptoras y del efluente antes del vertido; se tipifican los datos y parámetros en que ha de basarse el proyecto del emisario y se cuantifican los procesos de dilución inicial, dispersión superficial y reducción en el tiempo de la actividad de microorganismos y compuestos químicos.

Por último se destaca la importancia de una adecuada elección de los materiales que constituyen el emisario submarino y se recomiendan procedimientos idóneos para la construcción del mismo.

En su virtud, este Ministerio ha resuelto aprobar la «Instrucción para el vertido al mar, desde tierra, de aguas residuales a través de emisarios subterráneos», que se publicará como anexo a la presente Orden.

Madrid, 29 de abril de 1977.—El Ministro de Obras Públicas, Carlos Pérez de Bricio.

#### ANEXO

### INSTRUCCION PARA EL VERTIDO AL MAR, DESDE TIERRA, DE AGUAS RESIDUALES A TRAVES DE EMISARIOS SUBTERRANEOS

#### ARTICULO 1.º

##### Objeto y campo de aplicación

##### 1.1. Definición de contaminación

A los fines de esta instrucción se entiende por contaminación del mar la introducción por el hombre en el mar, directa o

indirectamente, de sustancias o energía que produzcan efectos deletéreos, tales como daños a los recursos vivos, peligros para la salud humana, obstáculos para las actividades marinas, incluida la pesca; deterioro cualitativo del agua del mar y reducción de las posibilidades de esparcimiento.

### 1.2. Objetivos.

La vigente Ley sobre Costas, de 26 de abril de 1969, otorga al Ministerio de Obras Públicas determinadas facultades en relación con las obras de saneamiento de costas y playas (artículo 10, 1), y más concretamente establece (artículo 10, 4) que corresponde a dicho Ministerio «otorgar, previo informe de los Ministerios de Marina, Comercio e Información y Turismo y de los Ayuntamientos interesados, las concesiones para tomas de agua o para desagüe de las residuales. Si se trata de desagües que contengan hidrocarburos o derrame de fábricas o restos de toda clase, el informe del Ministerio de Comercio habrá de ser favorable».

El ejercicio de estas facultades precisa disponer del instrumento reglado adecuado para orientar convenientemente las realizaciones que se proyecten y poder juzgar la documentación técnica que sirve de base a las solicitudes de tales concesiones.

La presente instrucción tiene, pues, un doble objetivo:

1.2.1. Establecer límites en los parámetros de calidad del agua del mar de forma que, sin sobrepasar la capacidad de recepción del medio ambiente marino, éste pueda ser destinado a determinados usos.

1.2.2. Establecer condiciones técnicas mínimas para el proyecto, ejecución, explotación y conservación de emisarios submarinos para el vertido al mar desde tierra de aguas residuales, respetando los límites de los parámetros de calidad fijados.

### 1.3. Campos de aplicación

Su campo de aplicación es, por tanto, el de todas las obras que se refieran al objeto descrito y cuya localización se produzca en las costas españolas.

Dado que se trata de condiciones mínimas, esta instrucción prevé la posibilidad de que en aquellos casos en que la Administración lo considere necesario se impongan condiciones más estrictas al vertido o incluso se llegue a su prohibición, denegando la concesión del mismo.

Además, la Administración se reserva la facultad de exigir, cuando a su juicio sea necesario, los estudios precisos que permitan establecer cuál es la incidencia del vertido sobre el medio marino en su flora y fauna y sobre la salud y seguridad de las personas que lo utilizan, con objeto de evitar que las concesiones de vertido produzcan daños no tolerables.

El cumplimiento de esta instrucción no excluye la aplicación a los vertidos de referencia de aquellas otras normas o disposiciones dictadas por órganos competentes de la Administración, ni del cumplimiento de aquellas obligaciones impuestas por la legislación vigente en materia de contaminación.

## ARTICULO 2.º

### Calidad de las aguas del mar

#### 2.1. Calidad

La calidad de las aguas del mar ha de referirse a unas condiciones físico-químicas y biológicas, naturales o de origen, a partir de las cuales se puede establecer la incidencia que en las mismas tiene la presencia de sustancias o microorganismos incorporados al medio marino.

La capacidad de recepción de tales sustancias o microorganismos por parte del citado medio está íntimamente relacionada con el mantenimiento de un nivel de calidad determinado, expresado por los límites de unos parámetros indicadores (1).

#### 2.2. Parámetros indicadores

Los parámetros indicadores y sus límites se establecen para determinadas zonas en que son prevalentes ciertos usos y/o poseen determinadas características y que se clasifican en:

(1) El ideal sería poder establecer tales parámetros y sus límites para cada uno de los usos previsibles de las aguas del mar, teniendo en cuenta su incidencia sobre el medio marino y a un nivel tal que no se sobrepase la capacidad de asimilación del mismo.

La realidad es que la fijación de tales parámetros y sus límites es objeto actualmente de vivas polémicas para algunos de ellos (microorganismos, metales pesados), mientras que para otros apenas se han traspasado los límites de las investigaciones previas.

Los parámetros y límites que aquí se definen lo son con las reservas que impone el estado actual de los conocimientos y a la espera de logros ulteriores avalados por las investigaciones pertinentes.

Zonas de baños.  
Zonas de cultivos marinos.  
Zonas limitadas.  
Zonas especiales.  
Otras zonas.

Cuando por la naturaleza del efluente o por las características especiales del medio receptor la Administración lo juzgue conveniente, se podrán imponer además otros parámetros indicadores de la calidad de las aguas, o variar los límites establecidos, realizando para ello las investigaciones oportunas.

#### 2.2.1. Zonas de baño.

Los parámetros indicadores y sus límites son los siguientes:

##### Parámetros bacteriológicos:

La concentración de *E. coli* correspondiente a un período de treinta días consecutivos no deberá ser superior a 1.000/100 ml. en más del 10 por 100 de las muestras, ni superior a 200/100 ml. en más del 50 por 100 de las muestras.

##### Parámetros físicos:

Partículas flotantes, espumas, aceites y grasas no perceptibles.

Color y olor no diferenciales del estado natural.

Transparencia, medida por el disco de Secchi,  $\geq 1,5$  metros.

##### Parámetros químicos:

Índice de saturación en oxígeno superior al 80 por 100.

pH comprendido entre 7 y 9 sin sobrepasar en  $\mp 0,5$  unidades estos límites.

#### 2.2.2. Zonas de cultivos marinos.

Los parámetros indicadores y sus límites son los siguientes:

##### Parámetros bacteriológicos:

La concentración de *E. coli* no deberá ser superior a 50/100 ml. en más del 10 por 100 de las muestras, ni superior a 15/100 ml. en más del 50 por 100 de las muestras.

##### Parámetros físicos:

Los señalados en 2.2.1.

Materias en suspensión, aumento máximo del 20 por 100 sobre las existentes en la zona, siempre que no sean nocivas y se mantenga el índice de saturación de oxígeno establecido.

La temperatura del agua receptora no deberá ser modificada en ningún momento en más de 3°C sobre su valor natural presente.

##### Parámetros químicos:

Los señalados en 2.2.1.

Contenido en hidrocarburos, inferior a 10 mg/l.

DB05, inferior a 10 Mg/l.

Sustancias tóxicas, metales pesados no superiores a los límites que señala el código alimentario para las aguas de bebida.

##### Parámetros biológicos:

El sabor, olor y color natural de los recursos marinos para consumo humano no deberán ser alterados.

#### 2.2.3. Zonas limitadas.

En este apartado se comprenden las aguas de los estuarios, rías, calas y demás zonas donde la renovación del agua es muy lenta y donde se manifiestan elevadas concentraciones de flora y fauna marinas.

Además de tener en cuenta los parámetros indicadores de 2.2.1 y 2.2.2 cuando existan tales usos, es preciso establecer parámetros indicadores de la calidad del agua en dichas zonas para prevenir específicamente los efectos de la eutrofización (2).

(2) La eutrofización es un enriquecimiento en nutrientes de las aguas que ocasiona el estímulo de un conjunto de cambios sintomáticos tales como aumento de la producción de algas y macrofitos. Si este enriquecimiento permanece dentro de límites adaptados a las capacidades biológicas del agua, su efecto fertilizante será beneficioso; si es excesivo se producirán efectos degradantes de la calidad del agua del mar y la eutrofización se convertirá en una forma particular de contaminación. Las sustancias nutrientes de efecto más acusado son el nitrógeno y el fósforo.

Se indican a continuación ciertos criterios que pueden servir para señalar que se está alcanzando el umbral de la eutrofización:

Presencia en el agua del mar de sustancias nutrientes del orden de tres a cuatro veces la cantidad existente en las aguas naturales, supuesta conocida ésta.

Más de 20 mg/metros cúbicos de contenido en fósforo y más de 300 mg/metros cúbicos de contenido en nitrógeno.

Presencia anormal de cierta clase de algas y ausencia o disminución de otras (3).

#### 2.2.4. Zonas especiales.

Se refiere este apartado a aquellas aguas de acusado valor estético por su color o transparencia, o aquellas zonas de costa asignadas a reservas naturales de alto valor ecológico o paisajístico.

En ellas, y en ausencia de otros usos, son fundamentales los siguientes parámetros:

##### Parámetros físicos:

Sustancias que ocasionen turbiedad o cambios sensibles de color, ausencia total.

Sólidos flotantes no perceptibles.

Materias en suspensión y sedimentables no detectables.

Olor no perceptible.

##### Parámetros biológicos:

No deben registrarse cambios sensibles o degradantes en los ecosistemas de la zona.

#### 2.2.5. Otras zonas.

Se refiere este apartado a aquellas zonas que no posean en grado determinante los usos o las características que definen alguna de las anteriores zonas.

Como criterio de calidad genérico se establece que las sustancias vertidas no produzcan daños a la flora y fauna existente.

### ARTICULO 3.º

#### Características del efluente

##### 3.1. Efluentes urbanos

Con carácter indicativo y a efectos de establecer un instrumento comparativo entre el efluente y los fenómenos de dilución y dispersión en agua del mar, se establecen a continuación las siguientes cifras medias para un efluente solamente doméstico:

##### Materia orgánica en suspensión:

Separable por decantación .....	270	
No separable por decantación .....	130	
		400 (mg/l.)

##### Materia inorgánica en suspensión:

Separable por decantación .....	130	
No separable por decantación .....	70	
		200 (mg/l.)

Materia orgánica disuelta .....	330 (mg/l.)
Materia inorgánica disuelta .....	330 (mg/l.)
Sales nutrientes .....	30 p.p.m.
Defergentes .....	20 p.p.m.
DB05 .....	360 (mg/l.)
E. coli .....	10 <sup>6</sup> /100 ml.

enumeración que comprende nada más que los parámetros más significativos.

(3) En el estado actual de conocimientos no es posible establecer tales parámetros y sus límites de forma precisa por cuanto la presencia del fenómeno de eutrofización depende en gran manera, a) de las características físico-químicas del agua; b) de su contenido en sales nutrientes y materias orgánicas, y c) de su productividad biológica o crecimiento de la biomasa en la unidad de tiempo.

Por ello los niveles que se mencionan lo son con las naturales reservas y pendientes de los estudios previos para evaluar los condicionantes a), b) y c) mencionados.

##### 3.2. Efluentes industriales

Dada la complejidad de su composición, no es posible lograr una tipificación genérica de los vertidos industriales, pudiéndose citar a título indicativo y sin carácter exhaustivo la presencia de los parámetros principales siguientes:

##### 3.2.1. Organolépticos:

Color.

Olor

##### 3.2.2. Físicos:

Temperatura.

Turbiedad

Materias en suspensión.

Radioactividad.

##### 3.2.3. Químicos:

pH.

Dureza.

Sustancias corrosivas, ácidos o alcalis.

DBO y DQO.

Materia orgánica.

Cloruros, cianuros, sulfuros, fosfatos, nitratos.

Otros compuestos organohalogenados.

Metales pesados.

Fenoles.

Hidrocarburos, grasas, aceites, detergentes.

La concentración con que estos parámetros (3.2.1, 3.2.2 y 3.2.3) se encuentran en los efluentes industriales se define en base a:

La concentración derivada del propio proceso productivo.

La concentración resultante después de la aplicación de determinados tratamientos correctivos.

La concentración admisible en el efluente para su vertido (1).

##### 3.3. Clasificación de sustancias

Las sustancias nocivas que pueden estar presentes en los efluentes se clasifican en clase I y clase II. La distribución de estas sustancias en cada clase se hace teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- La persistencia.
- La toxicidad u otras propiedades nocivas.
- La tendencia a la bioacumulación.

##### 3.3.1. Clase I:

Sustancias que por su nocividad dan lugar a la adopción de medidas energéticas para evitar la contaminación del mar por las mismas.

La presencia de sustancias de esta clase en un efluente dará lugar a un estudio especial para determinar si debe prohibirse el vertido o si pueden reducirse la concentración y cantidad de dichas sustancias a límites en que no se produzca contaminación.

Las sustancias de esta clase son:

Compuestos orgánicos halogenados y otras sustancias que puedan formar tales compuestos en el medio marino, con excepción de aquellos que sean biológicamente inocuos o que se transformen rápidamente en el mar en sustancias biológicamente inocuas.

Sustancias que tengan efectos cancerígenos.

Sustancias y desechos radioactivos.

Aceites e hidrocarburos persistentes de origen petrolífero.

Mercurio y sus compuestos.

Cambio y sus compuestos.

Plásticos y otras sustancias sintéticas persistentes que puedan flotar, quedar en suspensión o hundirse en el mar, obstaculizando gravemente cualquier uso legítimo del mismo.

##### 3.3.2. Clase II:

Sustancias que, si bien presentan caracteres análogos a los de la clase I y deben ser objeto de un control riguroso, son,

(1) Es la concentración admisible en el efluente para su vertido la que interesa en esta instrucción, ya que es la que condiciona a cualquier otra, pero sería prácticamente imposible tratar de fijarla industria por industria y sustancia por sustancia, tarea ésta que es más propia que sea realizada a nivel individual de la industria que trata de verter o a nivel colectivo cuando por ejemplo se trata del vertido de un polígono industrial.

sin embargo, menos nocivas o se hacen más rápidamente inocuas por un proceso natural.

La concentración de estas sustancias en los efluentes debe ser reducida a niveles que limiten severamente la contaminación de la zona.

Las sustancias de esta clase son:

Compuestos orgánicos del fósforo, silicio y estaño y sustancias que puedan originar tales compuestos en el medio marino, con excepción de aquellos que sean biológicamente inocuos o que se transformen rápidamente en el mar en sustancias biológicamente inocuas.

Antimonio, arsénico, cinc, cobre, cromo, níquel, plata, plomo selenio y vanadio.

Plaguicidas y subproductos no incluidos en la clase I, ni entre los compuestos orgánicos de la clase II.

Hidrocarburos de origen petrolífero no incluidos en la clase I.

Cianuros y fluoruros.

Sustancias productoras de espumas persistentes.

Sustancias que, aun sin tener carácter tóxico, puedan resultar nocivas a la flora y fauna marinas como consecuencia de las cantidades vertidas, o puedan reducir las posibilidades de esparcimiento.

La Administración se reserva la facultad de considerar para cada caso particular de vertido qué componentes del mismo figuren o no en la clase II, deben incluirse en la clase I y, por consiguiente, prohibir su vertido o exigir la reducción de su concentración a niveles tan bajos que no puedan producir contaminación de la zona.

A título indicativo se reseña a continuación una serie de parámetros de calidad de las aguas residuales y sus límites respectivos, elaborada por la Dirección General de Sanidad en su informe a la presente instrucción.

Parámetro	Unidad de medidas	Concentración a no sobrepasar en mas del	
		50 por 100 de muestras	10 por 100 de muestras
Gases y aceites	mg/l.	1,0	2,0
Turbidez	UJT	50,0	75,0
pH	Unidades pH	entre 6,0-9,0, en todo momento	
Cadmio .....	mg/l.	0,5	1,0
Cromo total .....	mg/l.	1,5	3,0
Cobre .....	mg/l.	0,5	1,0
Plomo .....	mg/l.	7,5	15,0
Mercurio .....	mg/l.	0,05	0,10
Níquel .....	mg/l.	5,5	11,0
Plata .....	mg/l.	0,025	0,05
Zinc .....	mg/l.	3,5	7,0
Arsenio .....	mg/l.	3,0	6,0
Cianuros .....	mg/l.	5,0	10,0
Cloro residual total:	mg/l.	1,0	2,0
Compuestos fenólicos .....	mg/l.	0,5	1,0
Amoníaco (como nitrógeno) .....	mg/l.	40,0	60,0
Hidrocarburos clorados .....	mg/l.	0,003	0,006
Toxicidad .....	ut	7,5	10,0

ARTICULO 4.º

Tratamientos

En principio no podrá verterse al mar ningún efluente que no haya sido objeto del adecuado tratamiento, entendiéndose por tal el preciso para no sobrepasar la capacidad de recepción del medio marino e imposibilitar o restringir sus legítimos usos.

4.1. Efluentes urbanos

En el caso de los efluentes de aguas procedentes de usos domésticos, se definen los siguientes tratamientos:

4.1.1. Tratamiento previo.

Se entenderá por tal el tratamiento destinado a la eliminación de las siguientes sustancias:

Materias gruesas flotantes o no.  
Materias minerales sedimentables.  
Aceites, grasas y espumas.

La eliminación se realiza mecánicamente mediante rejillas, decantadores y raseros.

Las reducciones conseguidas normalmente mediante este tratamiento son:

	Porcentaje
DB05 .....	10
Materias en suspensión .....	20
Coliformes .....	10

No son admisibles soluciones a base de dilaceración.

4.1.2. Tratamiento primario.

Comprende la eliminación de las materias finas en suspensión por procedimientos como:

Sedimentación.  
Floculación mecánica o química.  
Filtración (arena).  
Flotación por aire disuelto.

Las reducciones conseguidas normalmente mediante este tratamiento son:

	Porcentaje
DB05 .....	50
Materias en suspensión .....	70
Coliformes .....	75

4.1.3. Tratamiento secundario.

Comprende la eliminación de materias orgánicas no sedimentables (disueltas, semidisueltas y muy finas), mediante:

Lechos bacterianos.  
Fangos activados.  
Estanques de oxidación.  
Lagunas de estabilización.  
Fermentación.

Las reducciones conseguidas normalmente mediante este tratamiento son:

	Porcentaje
DB05 .....	80
Materias en suspensión .....	90
Coliformes .....	95

4.1.4. Tratamiento terciario.

En determinados casos y como complemento de los tratamientos anteriores, para eliminar las sustancias nutrientes (fosfatos, nitratos), las bacterias patógenas, ciertos metales y pesticidas, con procedimientos tales como:

Carbones activos.  
Osmosis inversa.  
Cloración.  
Químicos diversos.

Deben realizarse preferentemente después de los tratamientos anteriores y las reducciones obtenidas dependen de la calidad del efluente, de la naturaleza del tratamiento y del grado de intensidad del mismo. En el caso de la cloración deberá tenerse en cuenta el tiempo mínimo de contacto, su repercusión sobre la flora y fauna marinas y que no se produzcan compuestos tóxicos.

4.2. Efluentes industriales

Se establecen como principios generales de tratamiento de estos efluentes:

- a) Reducir el consumo de agua mediante utilización de técnicas industriales nuevas.
- b) Reducir las materias nocivas por una mejora de las técnicas de depuración.
- c) Reciclar las aguas.

En ciertos casos se tratará de reducir en el efluente la DBO y la DQO, materias en suspensión, ciertas bacterias, en cuyo caso pueden aplicarse los tratamientos descritos anteriormente.

En otros procesos las aguas habrán de sufrir ciertos tratamientos químicos para eliminar de ellas sustancias tóxicas, corrosivas, metales pesados, elementos productores de espumas y colorantes, entre otros.

Para cada industria o grupo de industrias (caso de los polígonos industriales) los tratamientos deberán ser los adecuados para eliminar aquellas sustancias que no deban estar presentes en los efluentes, o para evitar que otras sobrepasen los grados de concentración máximos admisibles fijados.

Para normalizar tanto la toma de muestras como los análisis, y alcanzar resultados concordantes en relación con la eficacia de los tratamientos realizados, se incluirá en la instalación de vertido, siempre que sea posible, una estación para toma de muestras.

#### ARTICULO 5.º

##### Proyecto del emisario

###### 5.1. Información previa

###### 5.1.1. Enumeración y características de los datos necesarios.

Se tendrán en cuenta como mínimo los datos siguientes:

**Ne:** Naturaleza del efluente.

En los vertidos urbanos y mientras no intervengan otras consideraciones justificadas, se tendrá en cuenta la composición tipo definida en (3.1).

Para los vertidos industriales se tendrán en cuenta las características señaladas en (3.2), evaluadas a través de análisis cualitativos y cuantitativos.

**Nh:** Número de habitantes.

Su estimación será acorde con el esquema de la red de alcantarillado que desemboque o haya de desembocar en el emisario submarino.

**Q:** Caudal vertido en l/seg.

Para vertidos urbanos se considerará un caudal punta  $Q = 7$  l/seg. por cada 1.000 habitantes.

Para vertidos industriales se justificará el caudal máximo previsto.

**T:** Se establece como obligatorio para cualquier vertido de carácter urbano el tratamiento previo descrito en 4.1.1.

En vertidos urbanos próximos a lugares de baño o para poblaciones superiores a 50.000 habitantes deberá contemplarse el establecimiento de un tratamiento primario (ver 4.1.2) que en todo caso podrá ser preceptivo cuando la Administración lo juzgue necesario.

Para vertidos urbanos en zonas limitadas o zonas destinadas a cultivos marinos deberá contemplarse el establecimiento de un tratamiento secundario o inclusive terciario (ver 4.1.3), que en todo caso podrán ser preceptivos cuando la Administración lo juzgue necesario.

Los efluentes industriales en cuya composición intervengan sustancias enumeradas en la clase I del apartado 3.3.1, se someterán a un tratamiento que garantice bien la eliminación de tales sustancias previamente al vertido, o bien la reducción de su concentración y cantidad a límites que no produzcan contaminación.

Los efluentes industriales en cuya composición intervengan sustancias enumeradas en la clase II del apartado 3.3.2 u otras, deberán someterse al tratamiento adecuado que garantice la limitación de sus concentraciones a los límites establecidos en cada caso por la Administración.

Salvo casos excepcionales, a juicio de la Administración, las instalaciones de tratamiento no deberán ubicarse en el dominio público.

**Nf** y **Pm:** Naturaleza del fondo y perfil submarino.

Se realizará una descripción del fondo a lo largo del perfil longitudinal, de forma que se indiquen:

Materiales que forman el fondo, hasta una profundidad que permita el estudio de una adecuada cimentación.

Variaciones del perfil de equilibrio como consecuencia de la dinámica marina.

Elementos singulares del perfil como barras, cañones submarinos y otros.

Con los datos anteriores se confeccionará un plano detallado del perfil longitudinal.

**Vi:** Vientos.

Se acompañará al estudio la rosa de los vientos de la zona con expresión de sus direcciones, intensidades y frecuencias.

**O:** Oleaje.

Se determinará la dirección de los máximos temporales y la profundidad y distancia a la costa a que se produce la línea de rotura para los mismos.

**C:** Corrientes.

Para vertidos importantes o para aquellos casos en que la Administración así lo juzgue necesario, se realizará un estudio de corrientes en que se pongan de manifiesto las zonas de vertido más apropiadas.

En caso de vertidos poco importantes, se supondrá la existencia de una corriente superficial, generalmente debida al viento, de 0,15/0,20 m/seg. y cuya dirección se adoptará según los casos siguientes:

a) En el caso general, coincidente con la que forma 30° hacia tierra con la dirección del viento más frecuente.

b) Si el emisario se encuentra cercano a una zona de baños o a un establecimiento de cultivos marinos (es decir, a una distancia inferior a su longitud), la dirección vendrá marcada por la recta que une el extremo del emisario con el mar cercano a él, de la zona en cuestión.

c) Si el emisario se proyecta a través de una zona de baños o de cultivos marinos, la dirección a adoptar vendrá dada por la mínima distancia a dichas zonas.

**Uz:** Uso de la zona.

El uso de la zona alcanzable por la disposición del efluente se clasificará conforme a lo establecido en (2.2).

Se harán constar necesariamente la existencia previa de cualquier otro emisario en la zona y los datos que permitan establecer su naturaleza y características.

**Fc:** Forma de la costa.

Se deberá tener en cuenta la forma de la costa con el fin de establecer su influencia sobre los fenómenos de dilución del efluente, acompañando un plano a escala suficiente para apreciar los posibles efectos.

**Ff:** Flora y fauna.

Se hará un estudio de la zona para detectar las principales manifestaciones de la flora y de la fauna sobre las que pudiera influir el vertido que se proyecta, así como las condiciones físicas y químicas de las aguas.

###### 5.1.2. Enumeración de los parámetros del emisario.

Los parámetros que deben tenerse en cuenta para el proyecto del emisario son, al menos, los siguientes:

**L:** Longitud del emisario.

Se medirá desde la línea de bajamar (B.M.V.E.).

**n:** Número de tubos del emisario.

**Ø:** Diámetro de los tubos.

**V:** Velocidad del efluente en el emisario.

No será inferior a 0,8 m/seg.

**M:** Material de los tubos y sus características.

Ver artículo 6.º

**Cs:** Cimentación y anclaje de los tubos.

Ver artículo 6.º

**Y:** Profundidad del vertido.

Se considerará la del difusor más próximo a la costa.

No podrá ser inferior a 15 metros en bajamar viva equinoccial. En aquellos casos en que no sea posible, a juicio de la Administración, alcanzar económicamente tal profundidad, se estudiará la solución más idónea basándose en alternativas entre grado de depuración y longitud del emisario.

**X:** Distancia de vertido.

Se tomará la distancia desde el centro de la línea de difusores hasta la costa, en la dirección marcada por la corriente (ver O: Oleaje, del 5.1.1.).

**b:** Longitud de difusores (para tubos con  $\text{Ø} > 150$  mm.).

No será inferior al 3 por 100 de la longitud del emisario y dispuesta para conseguir la mayor longitud normal a la dirección de la corriente.

**Ød:** Diámetro de los difusores.

No será inferior a 7,5 centímetros.

**disp:** Disposición de los difusores.

Sobre la generatriz superior del tubo o sobre generatrices laterales opuestas y siempre con salida horizontal del chorro.

**dd:** Distancia entre difusores.

Mínima igual a  $Y/3$  entre difusores consecutivos de una misma generatriz. En todo caso se cumplirá la condición de que las áreas superiores de los penachos contiguos (cuyo diámetro es  $Y/3$ ) no se solapen nunca.

u: Velocidad del efluente en los difusores.  
 No será superior a 5 m/s.  
 df: Difusor final:

Se dispondrá un difusor final de diámetro máximo doble del de los restantes difusores.

En el caso de tubo sin difusores (descarga puntual 5.2.2), el diámetro de salida se estudiará de forma a conseguir la mayor dilución inicial (5.2.1.) posible.

Std: Sección total de difusores.

La suma de las áreas de las secciones de todos los difusores, incluso el final, no debe ser superior a 0,75 veces la sección inicial del tubo.

5.1.3. Relación entre datos y parámetros.

Las interrelaciones fundamentales entre datos y parámetros, que deben ser tenidas en cuenta en los estudios previos, se establecen en la matriz siguiente:

PARAMETROS

	Ne	Nh	Q	T	Nl/Pm	Vi	O	C	Uz	Fc	Ff
L			*	*	*		*	*	*	*	*
n		*	*								
Ø		*	*								
Y		*	*								
M	*			*	*						
Cs					*		*	*			
Y			*	*	*		*		*		*
X			*	*		*		*	*	*	*
b		*	*	*				*			
Ød			*	*							
dd						*		*			
u			*								

5.2. Procesos de dilución, dispersión y descomposición

5.2.1. Dilución inicial.

La dilución inicial que se produce en la parte superior central del penacho se hallará aplicando la fórmula (Cederwall)

$$D_1 = 0,54 F (0,38 \frac{Y}{d \cdot F} + 0,68)^{5/3}$$

donde

$$F = \text{número de Froude} = \frac{u}{\sqrt{0,27 \cdot d}}$$

u = velocidad del efluente en los difusores en m/s.  
 d = diámetro del difusor en m.  
 Y = profundidad del vertido en m.



### 5.2.3. Casos especiales.

Cuando las corrientes predominantes se deban a causas distintas de las expresadas en C (=corrientes del 5.1.1) o cuando se produzcan estratificaciones o fenómenos turbulentos de importancia, las diluciones ( $D_1$ ) y ( $D_2$ ) tendrán que ser objeto de estudios especiales para su determinación, basados en criterios distintos de los que informan los apartados (5.2.1) y (5.2.2).

### 5.2.4. Inactivación bacteriana (muerte aparente).

La dilución obtenida a través del proceso de inactivación bacteriana vendrá determinada por  $D_3 = 10^4/T_{90}$ , siendo  $t$  el valor indicado en b) del 5.2.2 y  $T_{90}$  igual a 1,5 horas en el Mediterráneo y 2,0 horas en el Atlántico.

### 5.2.5. Degradabilidad de sustancias químicas.

En el caso de difusión en el agua de mar de sustancias químicas exógenas biodegradables, se pueden tener en cuenta no sólo las diluciones ( $D_1$ ) y ( $D_2$ ), sino también y en forma parecida a (5.2.4) los umbrales cronológicos de biodegradabilidad establecidos experimentalmente y que pueden dar lugar también a una tercera dilución ( $D'_3$ ).

La ley que preside esta dilución se representa para cada sustancia por su línea de degradabilidad específica, que solamente podrá ser determinada para cada una en particular y dadas las características propias del vertido.

### 5.2.6. Dilución total.

a) Cuando se trata de cumplir las normas de calidad del agua del mar a través de los procesos descritos en 5.2.1 y 5.2.2, la dilución total obtenida será  $D = D_1 \times D_2$ .

b) Cuando en las aguas residuales vertidas exista contaminación bacteriana, la norma de calidad bacteriológica prevista deberá alcanzarse a través de una dilución total cuyo valor será  $D = D_1 \times D_2 \times D_3$ .

c) En el caso de que se pueda establecer experimentalmente el proceso de degradabilidad expuesto en (5.2.5), la dilución total obtenida será  $D = D_1 \times D_2 \times D'_3$ .

## 5.3. Metodología del proyecto

### 5.3.1. Trazado del emisario.

Establecido en un principio el punto de arranque del emisario en tierra, a partir de las instalaciones de tratamiento dispuestas y, en su caso, de las de bombeo precisas, se determinará la traza del emisario teniendo en cuenta, en principio, los datos  $N_e$ ,  $U_z$  y  $N_f$  y  $P_m$  (ver 5.1.1).

El extremo del emisario podrá tantearse en una primera aproximación teniendo en cuenta el parámetro  $Y$  (profundidad de vertido 5.1.2) y los datos  $V_i$ ,  $C$ ,  $F_c$  y  $F_f$  (ver 5.1.1).

### 5.3.2. Sección del emisario.

El número de tubos de que haya de constar el emisario y su diámetro vendrá en función del dato  $Q$  (5.1.1), de los parámetros  $V$ ,  $M$  y  $C_s$  (ver 5.1.2) y de los medios y equipo de puesta en obra disponibles.

### 5.3.3. Dispositivo difusor.

Los parámetros relativos a la longitud, diámetro, disposición y distancia de los difusores, así como la velocidad del efluente en ellos y difusor final reseñados en el apartado 5.1.2, contienen todas las especificaciones necesarias para su cálculo y disposición.

A lo largo de la longitud difusora, el tubo del emisario se disminuirá escalonada y paulatinamente de sección, a fin de conseguir un régimen hidráulico aproximadamente igual en todos los difusores.

### 5.3.4. Análisis de resultados.

Una vez establecido el dispositivo difusor y su régimen hidráulico, se calcularán  $D_1$  (5.2.1) y  $D_2$  (5.2.2) y, en su caso,  $D_3$  (5.2.4) y  $D'_3$  (5.2.5), comprobando a través de (5.2.6) que, partiendo de las características iniciales del efluente (3.1) y (3.2) con las modificaciones que los tratamientos realizados (4.1) y (4.2) introduzcan, se cumplen las normas de calidad establecidas para las diferentes zonas en el artículo segundo.

Debe tenerse especialmente en cuenta que respecto al cálculo contenido en el apartado b) del 5.2.6, las características bacteriológicas del efluente serán las contenidas en (3.1), sin que se

admite en principio su disminución por cualquiera de los tratamientos previstos en (4.1).

Comprobada de esta manera la necesidad de contar con una determinada longitud de emisario, la variación de la misma por modificación de las características bacteriológicas del efluente en función del tratamiento previsto en el proyecto constituirá una alternativa que la Administración se reserva el tomar en cuenta, a la vista de las garantías que le merezca, tanto la instalación de depuración prevista como su mantenimiento y conservación.

## 5.4. Redacción del proyecto

El proyecto, que ha de acompañarse preceptivamente a una solicitud de concesión de un emisario submarino, deberá contener, al menos, los siguientes documentos:

### 5.4.1. Memoria.

En ella debe justificarse la solución adoptada en base a todo lo establecido en (5.1) y calcularse correctamente la hidráulica del emisario y los procesos de dilución, inactivación y degradabilidad.

También habrá de contener una justificación detallada de la instalación de tratamiento que se proyecte, los procesos a que somete el efluente y el grado de depuración que se espera lograr.

En vertidos de importancia deberá acompañarse un programa de vigilancia y control que permita, mediante informes periódicos, el seguimiento del sistema y el contraste con las normas de calidad establecidas.

### 5.4.2. Planos.

Planos de ubicación general (escala 1:50.000) y local (escala 1:5.000), planta y perfil longitudinal (1:1.000 a 1:2.000), situación de los emisarios próximos y detalles completos de la obra, así como de la instalación de tratamiento prevista.

### 5.4.3. Pliego de prescripciones técnicas particulares.

En él se consignarán las características de los materiales y ensayo de los mismos, las normas para la elaboración de las distintas unidades de obra y las precauciones y dispositivos a adoptar en el proceso constructivo.

### 5.4.4. Presupuesto.

Contendrá expresión detallada por unidades de obra de la cuantía de los trabajos a realizar en el dominio público marítimo.

## ARTICULO 6.º

### Ingeniería del emisario

El comportamiento estable del emisario y su nivel de mantenimiento dependen esencialmente de la elección adecuada de los materiales, su correcta cimentación y anclaje y del empleo de métodos idóneos de puesta en obra, por lo que deberá tenerse en cuenta lo que a continuación se indica:

## 6.1. Materiales

### 6.1.1. Naturaleza.

Los materiales a emplear pueden dividirse en tres grandes grupos:

- Materiales metálicos, entre los que se encuentran el acero, la fundición y el palastro revestido.
- Hormigón armado y pretensado.
- Fibrocemento y materiales ligeros, fundamentalmente plásticos.

### 6.1.2. Condiciones para la elección.

La elección del material viene condicionada especialmente por tres factores:

- Resistencia a la corrosión, ya sea del agua del mar, del efluente o de corrientes galvánicas.
- Resistencia a las sollicitaciones mecánicas, debidas a las olas, las corrientes, la subpresión o las tracciones de puesta en obra.
- Su adaptabilidad al terreno, función de su peso, de sus posibilidades de ensamblaje y del número y tipo de juntas.

## 6.1.3. Selección de materiales.

a) Los materiales metálicos son adecuados para fondos rocosos, duros y desiguales, pero son muy sensibles a la corrosión, siéndolo menos a la fundición.

La tubería de acero permite un lanzamiento fácil, muy de considerar para el caso de tener que alcanzar grandes profundidades; pero precisa de una protección catódica.

La tubería de fundición, cuyo coste de adquisición es elevado, se emplea en su textura gris para pequeños diámetros, y en su textura maleable, para los grandes. Su empalme es por junta express.

La tubería de palastro precisa de protección interna (normalmente, resina epoxy), de protección externa (revestimiento bituminoso más fibra de vidrio más hormigón) y de gran cuidado en las soldaduras del tubo para no dañar el revestimiento, empleando para ello junta esférica o soldadura a tope no completa (1).

b) La tubería de hormigón, armado o pretensado, se emplea en aquellos casos en que es apropiado el método de colocación tubo a tubo, o para diámetros muy grandes en competencia con la de palastro revestido.

Debe emplearse juntas muy flexibles (ni bridas ni racores) con sellado por cordón de caucho o neopreno.

c) Los plásticos y el fibrocemento son apropiados para fondos blandos y hasta diámetros medianos, necesitando en general ir enterrados o anclados, e incluso protegidos en ciertas zonas por envolturas resistentes de acero, fundición y hormigón armado.

El cloruro de polivinilo (PVC) se utiliza frecuentemente para diámetros inferiores a 300 milímetros, corrigiendo su sensibilidad a la temperatura mediante revestimientos de poliéster y fibra de vidrio.

El polietileno de alta densidad se utiliza en función de sus propiedades anticorrosivas y su alta flexibilidad, con la debida densidad de anclajes por tratarse de un material ligero.

El poliéster es muy resistente a la corrosión y se emplea en diámetros grandes por su rigidez. El polipropileno permite hacer frente a elevadas temperaturas del efluente.

## 6.2. Cimentación y anclaje

## 6.2.1. Disposición de la tubería.

La tubería se coloca en el fondo del mar de varias maneras:

a) Depositada simplemente, cuando el fondo es firme y el tubo tiene las características adecuadas de peso y resistencia.

b) Enterrada y sin anclar, cuando reuniendo características adecuadas de peso y resistencia, el fondo no es lo suficientemente firme.

c) Enterrada y anclada, cuando se da el caso anterior sin el peso y la resistencia debidos.

d) Sin enterrar y anclada, para suelos intermedios, y cuya falta de resistencia se suple con soportes adecuados (caso del pilotaje).

## 6.2.2. Resistencia a las solicitaciones.

Para resistir las solicitaciones de la dinámica marina, la tubería debe ir enterrada hasta alcanzar 10 metros de profundidad de agua en el Mediterráneo, y 15 metros en el Atlántico.

Las zanjas en material suelto deben calcularse con taludes del orden de 1:5 y a veces protegerlas con tablestacado recuperable, en zonas no muy profundas. Hay que tener en cuenta que estas zanjas dragadas pueden cegarse con mucha rapidez. El espesor de cubrición debe oscilar entre un mínimo de un metro y un máximo de cuatro metros, dependiendo de las características y movilidad de los fondos. Se rellenan con el mismo material del fondo, grava u hormigón sumergido.

(1) En general, las tuberías soldadas, que permiten una eficacia de colocación en grandes longitudes, son difíciles de reparar cuando se averían. Su empleo está muy generalizado para diferentes diámetros y normalmente dan a largo plazo mejor resultado que las de plástico.

(2) Es preciso insistir en el hecho de que para un correcto comportamiento de estos materiales, su cimentación y anclaje deben ser muy cuidados; de otra forma se registran con facilidad roturas, como lo demuestra la experiencia.

A veces se emplean soluciones mixtas. Un ejemplo lo constituye el tubo exterior de acero con otro interior de PVC, con lechada intermedia de mortero de cemento y protección de anillo de amianto en las soldaduras.

Cuando en zonas poco profundas y muy batidas, no haya posibilidad de mantener zanjas abiertas en arena se debe recurrir a cimentar la tubería sobre pilotaje no superficial (3).

El peso de la tubería debe estar en relación con la estabilidad del fondo, de forma que la tubería tienda a enterrarse; así la densidad del conjunto, teniendo en cuenta el lastre, será  $\geq 1,25$  en fangos y  $\geq 2,5$  en arena gruesa.

Este peso debe cumplir la condición  $f \times \Sigma (P-V) > H$ , siendo (P) el peso, (V) las fuerzas verticales, (H) las fuerzas horizontales y (f) el coeficiente de rozamiento, para que la tubería no precise de anclaje, suponiendo estable el fondo entre las fuerzas (H) se encuentran las debidas a arrastres y empujes de olas y corrientes.

En el caso de tuberías de palastro revestido exteriormente con hormigón y para prevenir un colapso de este material, se calcula estabilidad del tubo teniendo en cuenta sólo el material metálico.

## 6.3. Construcción

La construcción del emisario depende fundamentalmente de la clase de materiales, los medios disponibles y las características de la costa en tierra.

Se emplean dos procedimientos:

## 6.3.1. Colocación tubo a tubo.

La colocación tubo a tubo, en el caso de grandes diámetros y material muy pesado (hormigón) se realiza, cuando no hay profundidades excesivas, mediante el procedimiento del pantalán de acompañamiento. Para profundidades grandes se utilizan las plataformas en sus múltiples variedades.

## 6.3.2. Colocación continua.

La colocación continua, utilizada para emisarios sin juntas, reviste varias formas:

## a) Por tracción desde el mar.

La tracción desde el mar, mediante una barcaza-cabrestante anclada, precisa de una zona apropiada en tierra y de una resistencia adecuada del tubo. Si existen grandes profundidades y el estado del mar es malo, se combinará con la flotación sumergida, llevando el tubo por el fondo, en ligero contacto con él, para eliminar resistencias y guiarlo mejor.

## b) Por flotación.

El método de flotación se empleará con material ligero, lanzando el tubo desde tierra y guiándolo en el mar con una ligera tracción. Si el estado del mar empeora, se procederá a hundir el tubo y a reflotarlo en el momento propicio para seguir la operación. Se empleará preferentemente en aguas protegidas y para tuberías muy largas.

## c) Por carrete desde barcaza.

El método del carrete se empleará bobinando sobre éste una tubería muy flexible y de pequeño diámetro y largándola paulatinamente desde una barcaza.

## d) Por lanzamiento desde barcaza.

En el método del lanzamiento desde una barcaza, las soldaduras se realizan en la barcaza y ésta, desplazándose mar adentro, irá dejando caer la tubería en forma de S (por eso se llama método S). Se empleará especialmente para material de acero y grandes profundidades.

En todos estos métodos debe cuidarse especialmente del guiado y posicionado del tubo, empleándose especialmente el método de rayos laser para marcar alineaciones largas.

También debe tenerse especial cuidado en alcanzar amplios radios de curvatura para no someter la tubería a esfuerzos indebidos:

## ARTICULO 7.º

## Régimen administrativo

La construcción de un emisario submarino lleva consigo inevitablemente la ocupación del dominio público marítimo, y el funcionamiento de dicho emisario tiene como resultado el vertido de aguas residuales en el expresado dominio.

(3) El enterrar la tubería es costoso, a veces del orden del valor del tubo, y no exime en ocasiones de tener que lastrar o anclar la tubería (ver c) del 6.2.1.1, siendo además costosas las reparaciones. Por otra parte la tubería no enterrada es muy vulnerable a las solicitaciones externas, tales como las producidas por redes y anclas.

Según el artículo 10, punto 4, de la Ley 28/1969, de 26 de abril, sobre Costas, «corresponde al Ministerio de Obras Públicas otorgar, previo informe de los Ministerios de Marina, Comercio e Información y Turismo y de los Ayuntamientos interesados, las concesiones para tomas de agua o para desagües de las residuales. Si se trata de desagües que contengan hidrocarburos o derrame de fábricas o restos de toda clase, el informe del Ministerio de Comercio habrá de ser favorable».

En cumplimiento del artículo 20 de la Ley sobre Costas, y con el preceptivo informe del Ministerio de Hacienda, fue aprobado por Orden del Ministerio de Obras Públicas de 25 de febrero de 1970 el pliego de condiciones generales para concesiones de vertido de aguas residuales al mar litoral.

Al otorgar tales concesiones, además de las condiciones generales, pueden establecerse prescripciones específicas para cada caso particular.

Dichas prescripciones pueden imponerse en función de aspectos tales como:

El propio proyecto del emisario.

La defensa nacional.

La seguridad de las personas y de la navegación, la lucha contra la contaminación de las aguas del mar y la preservación de la flora y faunas marinas.

La limpieza y sanidad de las playas.

Las infraestructuras de tratamiento, previas al emisario.

Sus características se derivarán de los informes emitidos por los órganos de la Administración citados anteriormente, en relación con las competencias que la legislación vigente atribuye a cada uno.

La Administración, en función de las competencias que ostenten los diversos órganos de la misma, procederá periódicamente y cuando lo estime conveniente, a inspeccionar el emisario. Dicha inspección abarcará no sólo el estado de conservación del mismo y su correcto funcionamiento, sino la comprobación de que se cumplan las condiciones impuestas al efluente y su tratamiento y de que la influencia del vertido sobre el dominio marítimo no tiene condiciones nocivas para su ecología, sus diferentes usos, y para la seguridad y salud de las personas que lo utilizan.

En relación con las acciones que la Administración pueda emprender como consecuencia de tal inspección, se estará a lo dispuesto en el pliego general de condiciones y en las prescripciones específicas.

## MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

14646

*ORDEN de 13 de junio de 1977 sobre directrices para la elaboración de los planes de estudio de las Escuelas Universitarias del Profesorado de Educación General Básica.*

Ilustrísimo señor:

La experiencia adquirida por las Escuelas Universitarias del Profesorado de Educación General Básica acerca de la puesta en práctica, desarrollo y adaptación de los planes de estudio experimentales constituyó la base para la elaboración de una encuesta, enviada a todos los Centros a fin de extraer consecuencias aplicables a la formulación de los nuevos planes. Los datos obtenidos en esta encuesta nacional sirvieron de punto de partida para los trabajos realizados por una Subcomisión propuesta por la Reunión Nacional de Directores celebrada en Madrid en junio de 1975. Los trabajos de esta Subcomisión fueron remitidos sucesivamente a las Escuelas Universitarias del Profesorado de Educación General Básica para la consideración y examen por todos sus estamentos. Finalmente, la expresada Subcomisión elaboró un anteproyecto de directrices que fue elevado a la Dirección General de Universidades para su aprobación.

En estas directrices se pretende que, sin perjuicio de la autonomía de las Universidades y las peculiaridades de cada uno de los Distritos universitarios, los planes de estudio po-

sean, al menos, una cierta homogeneidad, de modo que habiliten al alumnado para el posterior desarrollo de su función docente en el ámbito nacional.

Ha parecido conveniente también concretar las directrices en un plan indicativo donde se especifique, más que materias, áreas de materias cuyo contenido interno puede variar según los casos, de modo que se faciliten las convalidaciones y la valoración global de dichas materias. Por otra parte, el plan presta particular atención a las materias profesionales y singularmente a la preparación para la primera etapa de Educación General Básica, que, según las opiniones más autorizadas, no recibía en los planes hasta ahora vigentes la consideración que merece.

En su virtud, previo informe favorable de la Junta Nacional de Universidades,

Este Ministerio ha dispuesto:

Primero.—Conforme a lo establecido en el artículo 37.1 de la Ley General de Educación de 4 de agosto de 1970, las Universidades se acomodarán en la elaboración de los planes de estudio de las Escuelas Universitarias de Profesorado de Educación General Básica a las directrices siguientes:

1. Los planes de estudio se estructurarán en tres cursos.
2. Se establecerán cinco especialidades: Ciencias, Ciencias Humanas, Filología, Educación Preescolar y Educación Especial, si bien esta última especialidad sólo podrá ser impartida en aquellas Escuelas Universitarias previamente autorizadas a tal efecto por la Dirección General de Universidades, oído el Instituto Nacional de Educación Especial.
3. Se procurará que la distribución de las materias del plan de estudios se encuadren en módulos de veintiuna horas teóricas semanales, que pueden llegar hasta las veinticinco con laboratorios, seminarios, clases prácticas, etc.
4. Se recomienda que los estudios se organicen a nivel de curso-año escolar, reservando la división de cuatrimestre para casos excepcionales.
5. La práctica docente se situará preferentemente en el tercer año y a lo largo de un cuatrimestre.
6. Para garantizar la adquisición, por el Profesorado de Educación General Básica, de los conocimientos y experiencias que requiere el desarrollo de la capacidad físico-deportiva de los alumnos del nivel de Educación General Básica, los planes de estudio incluirán como asignatura común a todas las secciones la Didáctica de la Educación Física.
7. De conformidad con lo dispuesto por el artículo cuarto del Real Decreto 426/1977, de 4 de marzo, que suprime la asignatura de Formación Política en la Universidad, se adoptarán las medidas necesarias para que en los planes de estudio se garantice la adquisición de los conocimientos requeridos para impartir los contenidos de educación cívico-social dentro del área social de Educación General Básica. En lo que se refiere a la formación religiosa, se estará a lo dispuesto en el número 6 de la Orden de este Departamento de 20 de diciembre de 1976 («Boletín Oficial del Estado» del 29).
8. A título indicativo se señalan en el anexo que acompaña a la presente Orden ministerial las áreas de materias que se consideran fundamentales en la elaboración de los planes de estudio. La denominación de estas materias tiene aquí carácter genérico.

9. Los correspondientes planes de estudio, una vez elaborados, habrán de ser elevados al Ministerio de Educación y Ciencia, a través de la Dirección General de Universidades (Subdirección General de Ordenación Académica), antes del 31 de diciembre del presente año, para su posterior aprobación, previo dictamen de la Junta Nacional de Universidades.

Segundo.—En la elaboración de los planes a que se refiere el número anterior habrá de seguirse el procedimiento que determinen los respectivos Estatutos de cada Universidad, mediante la consulta a todos los estamentos y órganos de representación colegiada interesados.

Tercero.—En caso de que alguna Universidad no elabore los respectivos planes en el plazo indicado en el número 9 de las anteriores directrices, el Ministerio de Educación y Ciencia podrá hacer uso de la autorización que le concede el inciso final del apartado 1 del artículo 37 de la Ley General de Educación.

Cuarto.—Quedan refrendados definitivamente los planes de estudio que actualmente se siguen con carácter experimental en las Escuelas Universitarias a que se refiere la presente Orden.

Quinto.—Se autoriza a la Dirección General de Universidades para dictar las Resoluciones e instrucciones que considere