

COMISION PROVINCIAL DE URBANISMO DE BALEARES

PROPUESTA DE NORMAS SOBRE FOSAS SEPTICAS Y VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES AL MAR

REFUNDICION DE LAS PRESENTADAS HASTA NOVIEMBRE DE 1966

Por RAFAEL SOLER GAYA

Unas posibles normas provisionales para aplicar a las obras de vertido al mar, de aguas residuales o de sus efluentes. — La profusión de urbanizaciones en el litoral español da lugar a que se plantee con frecuencia el problema de una correcta evacuación de las aguas residuales, sin perturbar — o sin dañar gravemente — las condiciones naturales de las aguas del mar en las zonas frecuentadas por bañistas o deportistas. Ninguna norma a nivel racional se ha dado hasta la fecha, sea con carácter preceptivo o sólo a título de recomendación, para aplicar a las obras de ingeniería sanitaria que se realizan para resolver aquel problema. Las presentes normas, presentadas por el autor a la Comisión Provincial de Urbanismo de Baleares, antes tienen por objeto facilitar a los técnicos redactores de los proyectos — o a los funcionarios que los tramitan — unas soluciones que puedan ser admitidas por la Administración, que establecer disposiciones de carácter preceptivo. Contemplan los dos casos generales que presentan: 1.º, vertido de efluentes depurados procedentes de fosas sépticas (art. 2 al 11), y 2.º, vertido directo previa dilaceración (art. 12 al 20). Los criterios básicos para establecer las normas en este último caso se fundan en consideraciones de dilución y de límites de concentración de colí, que son los generalmente aceptados por los ingenieros que se dedican a esta especialidad. Dada la forma en que se presentan las normas con ábacos de sencilla aplicación, pueden resultar de gran interés para los ingenieros que han de resolver algunos de los problemas apuntados.

ALCANCE

1. Alcance de las presentes normas.

Los proyectistas quedan en libertad para establecer todo tipo de soluciones, siempre que las justifiquen debidamente, no teniendo las presentes normas otro alcance que el de precisar sistemas, métodos o límites admitidos por la Administración, que puedan facilitar a los Técnicos una solución cómoda, práctica y rápida de la mayor parte de los casos de corriente presentación.

Con independencia de las presentes normas deberá darse cumplimiento al Decreto 2.414/61 de 30 de noviembre de 1961 (B. O. E. del 7 de diciembre de 1961).

FOSAS SEPTICAS

(Artículos 2 al 11.)

2. Capacidad de cámaras de procesos anaerobios.

La capacidad útil o efectiva se ajustará al ábaco de la figura 1.^a.

La capacidad que da el ábaco, corresponde a aguas residuales domésticas con evacuación separativa de aguas procedentes de lavabos, duchas, baños, lavanderías y otras similares de apreciable contenido jabonoso o de lejía. Cuando la evacuación sea conjunta deberán duplicarse las capacidades obtenidas. El número mínimo de cámaras será de dos.

3. Capacidad de los cuerpos biológicos o cámaras de procesos aerobios.

La capacidad útil o efectiva de los depuradores o cuerpos biológicos responderá como mínimo al ábaco de la figura 2.^a

La capacidad que da el ábaco corresponde a aguas residuales domésticas con

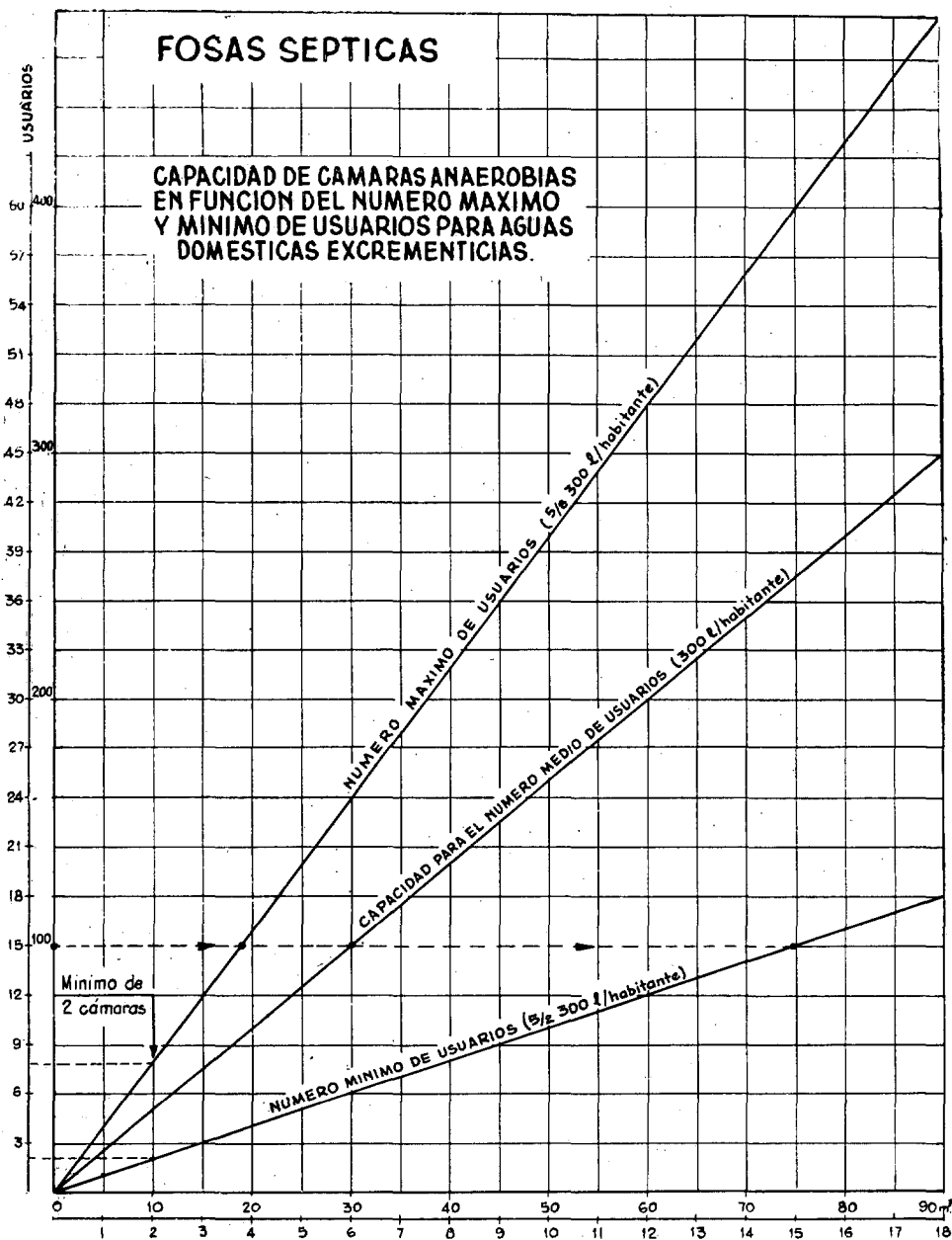


Figura 1.^a

evacuación separativa de aguas procedentes de lavabos, duchas, baños, lavanderías y otras similares de apreciable contenido jabonoso o de lejía. Cuando la evacuación sea conjunta deberán duplicarse las capacidades obtenidas.

4. Decantación de materias.

La fosa séptica se proyectará de tal forma que la decantación y retención de las materias, así como su solubilización por la acción microbiana pueda ser garantizada. El efluente no contendrá sólido alguno visible a la salida de la instalación.

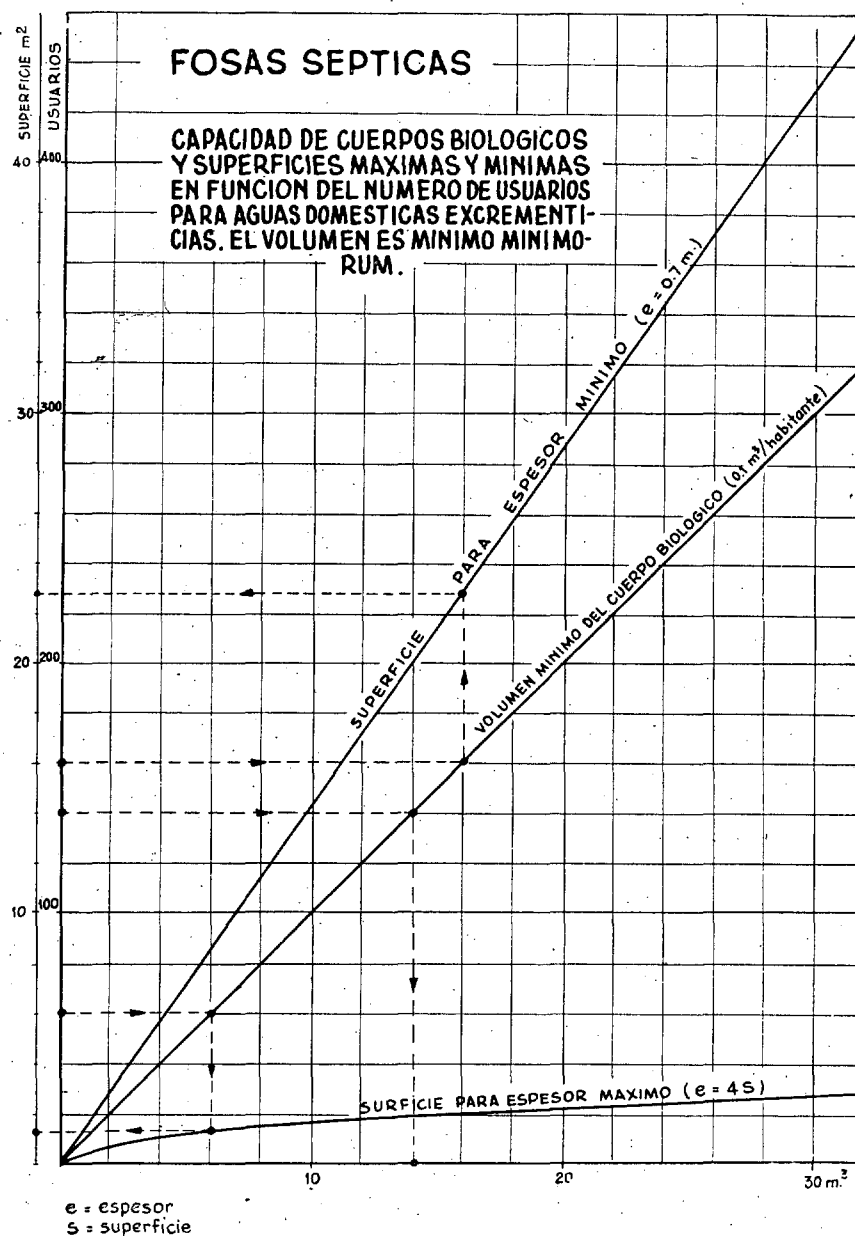


Figura 2.^a

5. Aguas no admitidas en la fosa.

Las aguas de lluvia o industriales nunca serán admitidas en la fosa séptica. Las primeras, no obstante, podrán verterse al cuerpo biológico sin pasar por las cámaras de procesos anaerobios.

6. Accesos.

Cada una de las cámaras de la fosa séptica estará provista de tapas practicable o de accesos convenientes para efectuar eventuales visitas de inspección a su interior y realizar las obligadas extracciones periódicas de cienos.

Las tapas o cierres serán herméticos y no dejarán pasar olor alguno.

7. Ventilación del cuerpo biológico.

El cuerpo biológico depurador o lecho bacteriano percolador de las cámaras de procesos aerobios estará ventilado, y si se alojara en cámaras cerradas se dotará de conductos de ventilación que cumpla los dos requisitos siguientes:

1.º El tiro, forzado o natural, será tal que permita una aportación de oxígeno (del aire o artificialmente) suficiente para el funcionamiento del proceso aerobio.

2.º La disposición adoptada facilitará la penetración del aire u oxígeno por el interior de toda la masa del cuerpo biológico.

8. Limpiezas.

El dimensionamiento adoptado por las disposiciones anteriores exige una extracción anual de cienos y la remoción de los materiales del cuerpo biológico.

Cuando los volúmenes adoptados sean mayores, o los períodos de utilización sean menores a un año, los plazos de limpieza podrán aumentarse proporcionalmente.

9. Conductos al exterior.

Las fosas sépticas y cuerpos biológicos encerrados en cámaras tendrán tres conductos de relación con el exterior: el de salida de gases producidos por los procesos anaerobios; el de entrada de aire u oxígeno para alimentar el proceso aerobio y el de salida de aire desoxigenado correspondiente a este último proceso.

El primer conducto, se dispondrá de modo que la salida de los gases se realice a la mayor altura posible, sea disponiendo un tubo adosado a un muro de las edificaciones o utilizando el propio colector de aguas residuales, si éste tiene su extremo superior abierto. En ningún caso se verterán al cuerpo biológico los gases procedentes de los procesos anaerobios.

El segundo conducto, se dispondrá adecuadamente para evitar eventuales olores con motivo de tiros invertidos del aire, orientándolos convenientemente según los vientos reinantes o condiciones peculiares del lugar.

El tercer conducto, se eleva tan alto como resulte posible, dotándose de sombreretes adecuados para mejorar las condiciones de tiro.

A cada una de las salidas de los tres conductos se aplicará una rejilla que evite la entrada de roedores, aves, insectos o cuerpos extraños.

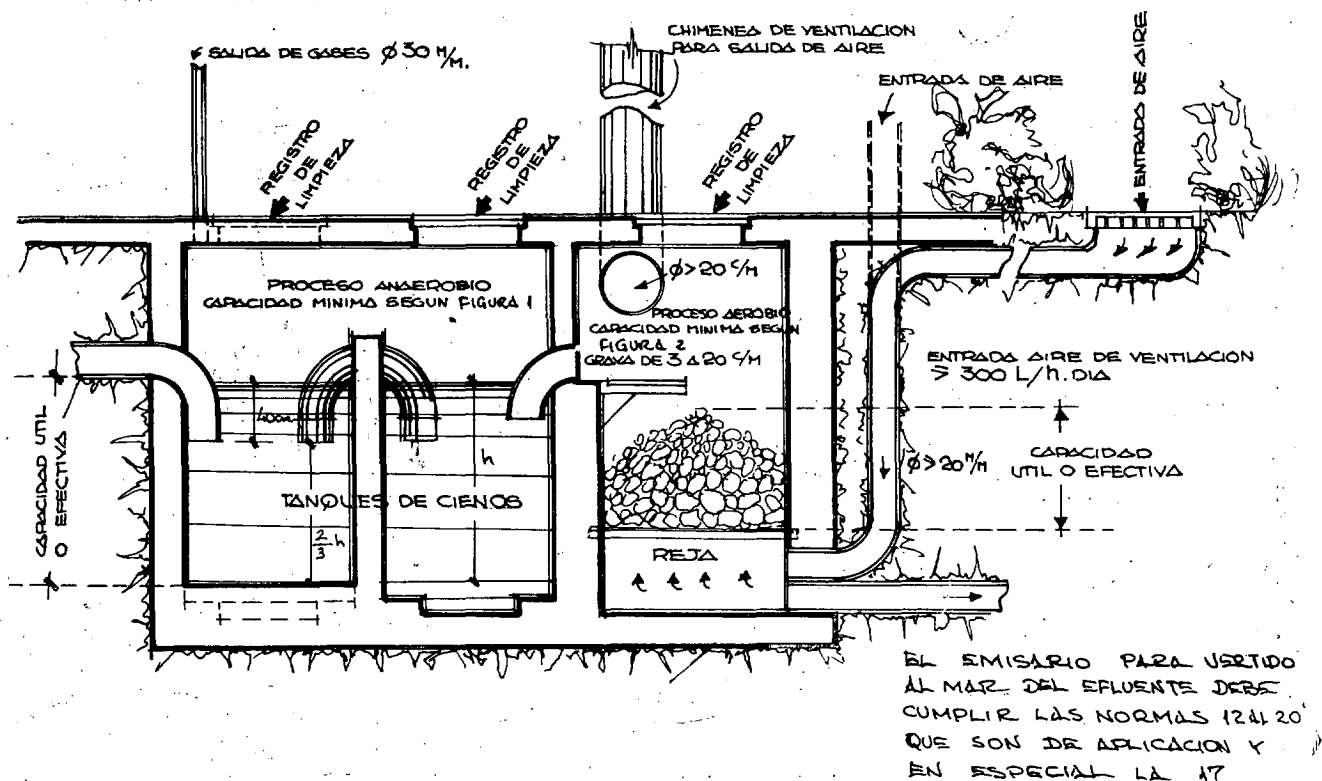
10. Pozos absorbentes.

Sólo podrán verterse a pozos absorbentes los efluentes procedentes de un proceso correcto de depuración, proscribiéndose el vertido directo en los mismos de aguas residuales.

11. Tipos de fosas.

El proyectista queda en libertad de adoptar el tipo de fosa que estime oportuno, adjuntándose tres soluciones a título puramente informativo que corresponden a las figuras 3.^a, 4.^a y 5.^a.

PRIMER TIPO SECCION B



PLANTA

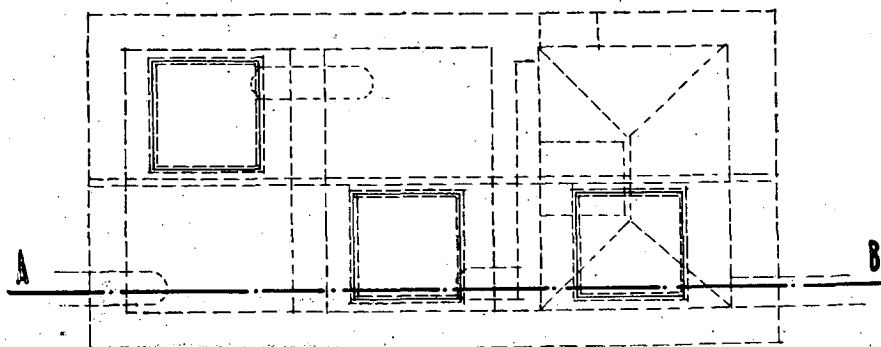


Figura 3.^a

EMISARIOS SUBMARINOS

PRIMERA PARTE

Profundidad de vertido y distancia a la costa.
Artículos 12 al 20.

12. Profundidad mínima absoluta de vertido.

Independientemente del cumplimiento de las normas que se establecen a continuación, la profundidad mínima absoluta de vertido en playas y zonas turísticas será de tres veinticinco (3,25) metros.

SEGUNDO TIPO

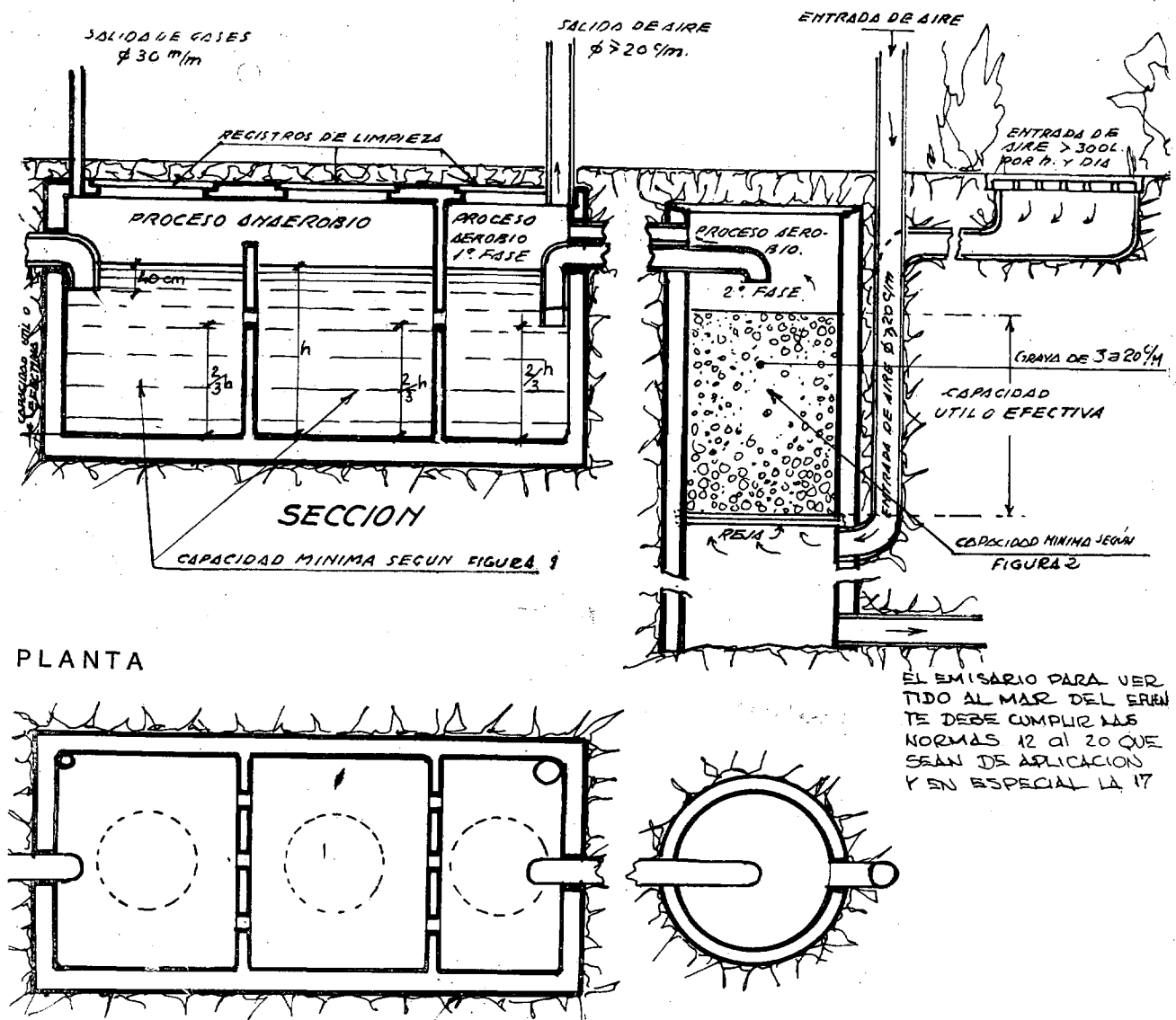
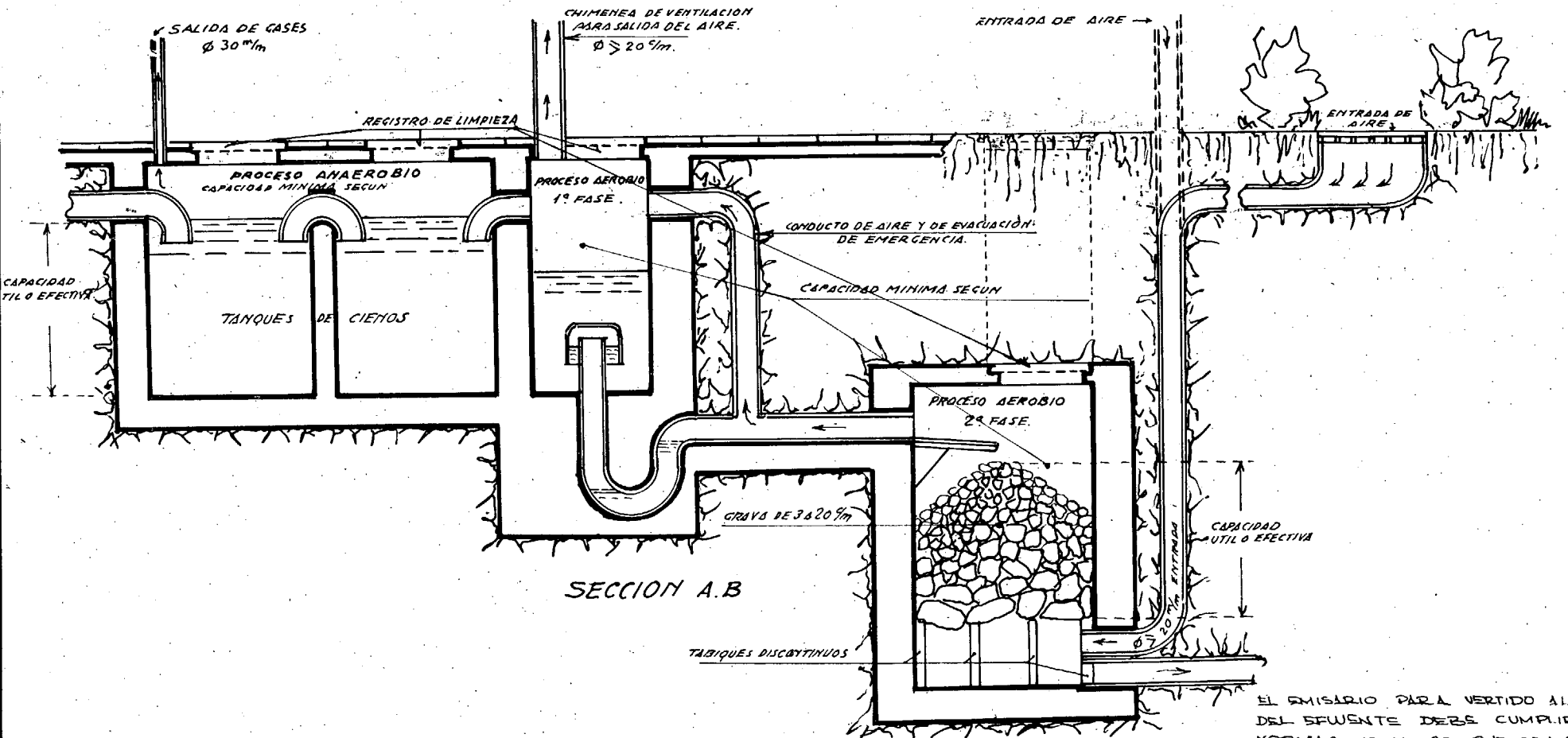


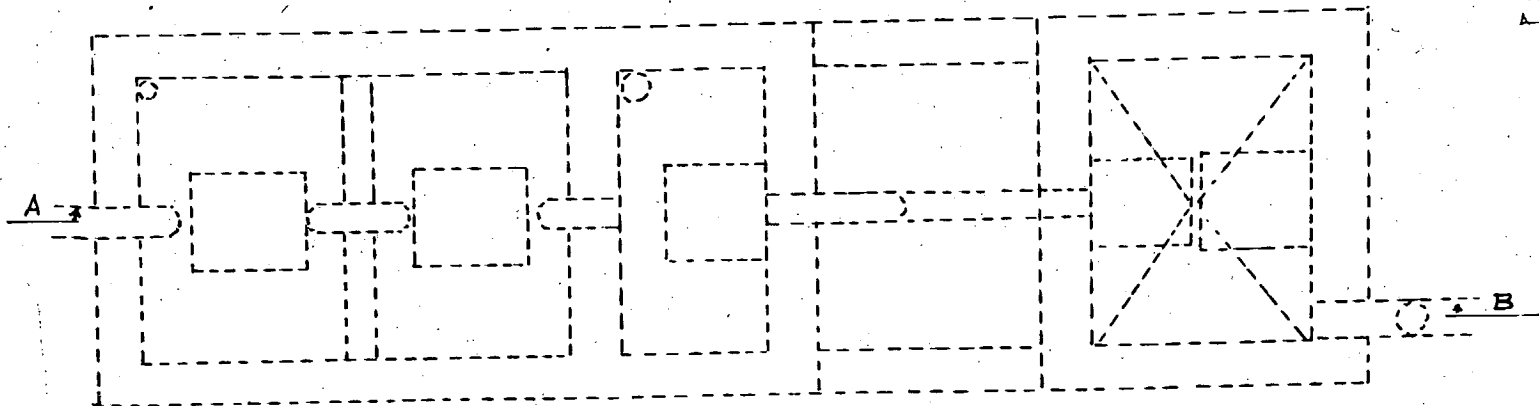
Figura 4.^a

TERCER TIPO

(DESCARGAS INTERMITENTES SOBRE EL CUERPO BIOLÓGICO)



EL EMISARIO PARA VERTIDO AL DEL SEUENTE DEBE CUMPLIR NORMAS 12 AL 20 QUE SEAN APLICACION Y EN ESPECIAL



PLANTA

13. Distancia mínima absoluta del litoral para el vertido submarino.

En playas no podrán establecerse puntos de desagüe o vertido a distancia inferiores a los doscientos (200,00) metros, cualquiera que sea la resultante por aplicación de las normas que siguen.

14. Coeficientes de seguridad a adoptar, según las zonas de vertido.

Para la determinación de la profundidad se multiplicarán las diluciones estrictas por los siguientes coeficientes para entrar en los ábacos:

Puertos, antepuertos y zonas impropias para baños	Zonas rocosas turísticas y propias para baños	Playas, zonas balnearias bajas
1,0	1,5	2,0

Para la determinación de las distancias a la costa, se multiplicarán las que resulten de los ábacos por los siguientes coeficientes:

Puertos, antepuertos y zonas impropias para baños.	Zonas rocosas turísticas y propias para baños.	Playas, zonas balnearias bajas.
3	7	9

15. Profundidad mínima de vertido en función sólo del diámetro d .

Se adoptarán las siguientes profundidades mínimas y :

Puertos, antepuertos y zonas impropias para baños.	Zonas rocosas turísticas y propias para baños.	Playas, zonas balnearias bajas.
$y = 110 d$	$y = 90 d$	$y = 63 d$

Dichos valores llevan ya implícitos los coeficientes de seguridad.

16. Distancia mínima a la costa en función sólo del diámetro d .

Aplicando un coeficiente de seguridad mínimo, que se indica en el artículo 14, se aplicará los caudales Q que se indican a continuación:

d (cm.)	5	10	15	20	25	30	35	40
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Q (lts./seg.)	5,2	5,9	15,1	28,6	49,1	77,8	115,5	170,0

a las curvas que desarrollan la fórmula de Pomeroy, según el ábaco de la figura 6.^a.

17. Profundidad mínima del vertido en función del diámetro d del difusor y del número de días de decantación previa.

A una demanda bioquímica inicial de 360 se aplicará la reducción que señala el ábaco de la figura 7.^a.

Se calculará a continuación la dilución estricta necesaria S , que vale:

$$S = \frac{Di B. C. reducida (gr./m.^3)}{9}$$

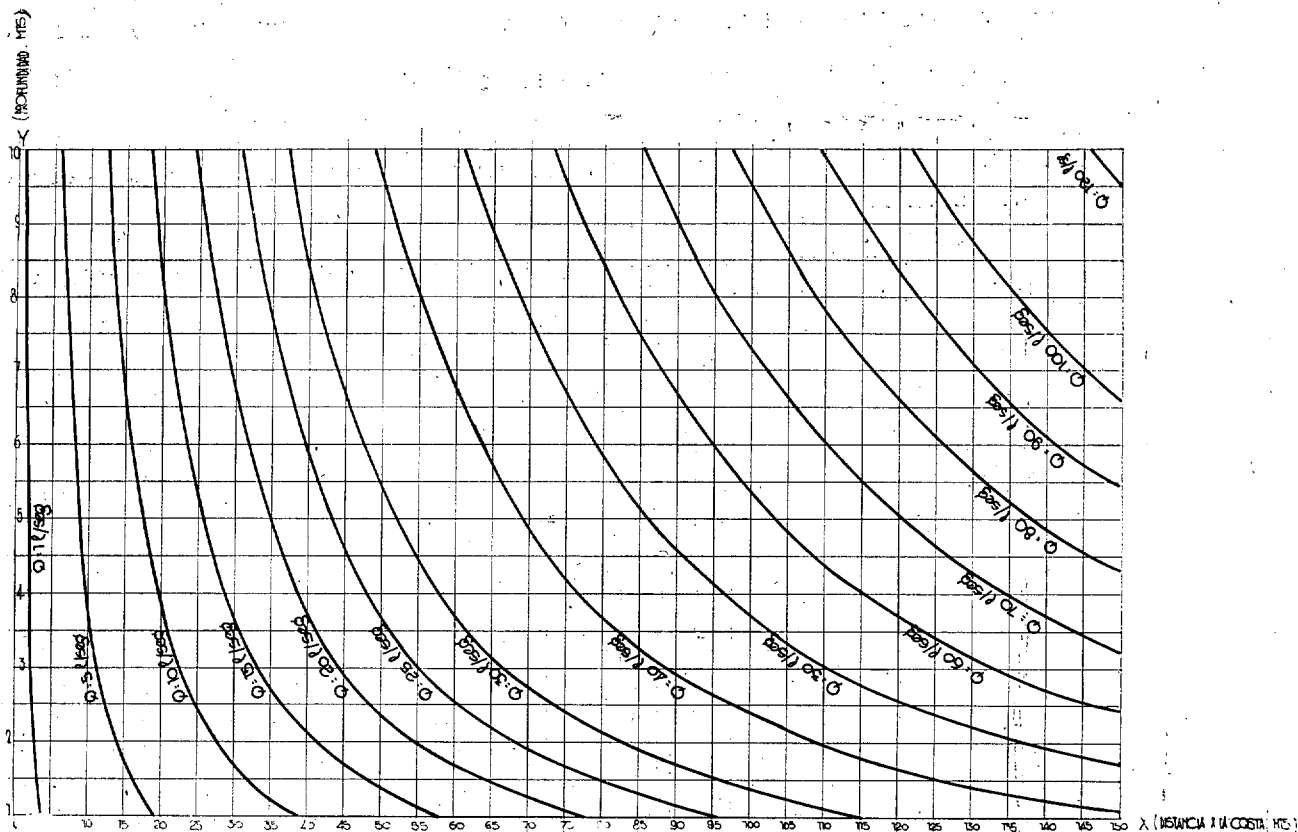


Fig. 6.^a—Relación entre la profundidad de vertido Y (m.) y la distancia a la costa X (m.) en función del caudal medio (l./seg.), según la fórmula de Pomeroy para $H = 80 : 10$ cau./m.l., Q = caudal medio (l./seg.)

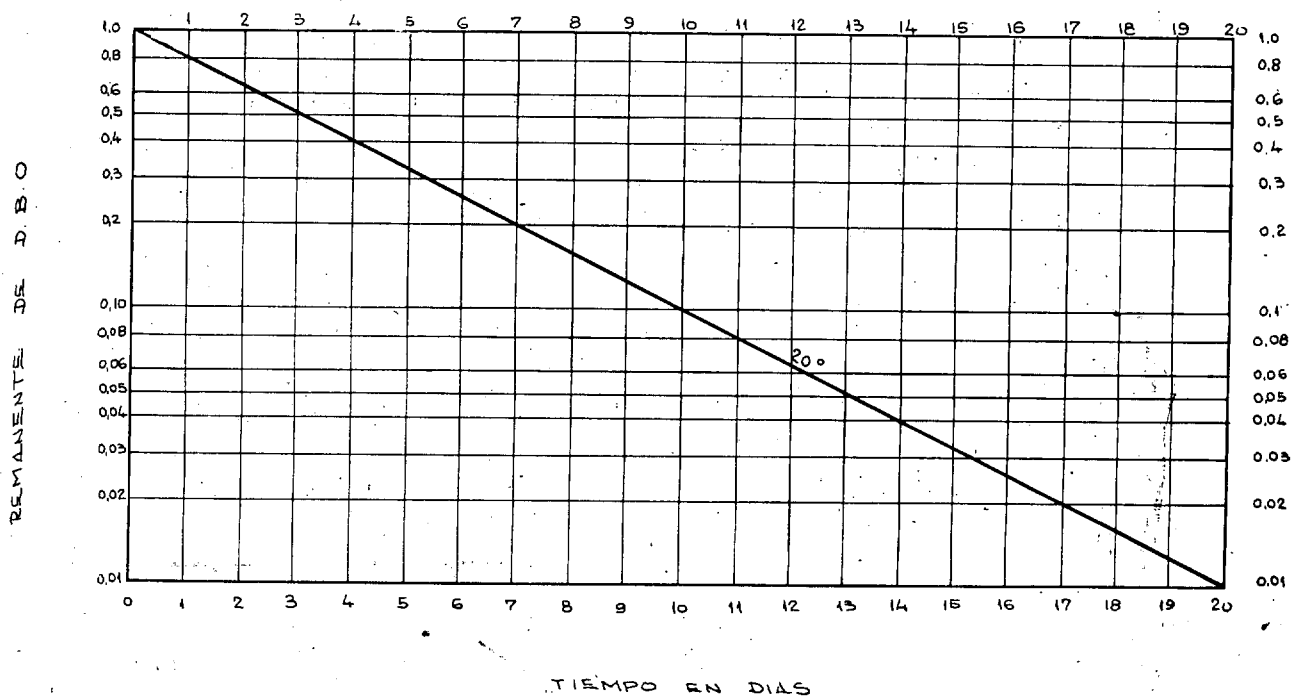


Fig. 7.^a—Evolución de la D. B. O. con el tiempo. Según la fórmula del United States Public Health Service.

y con este valor de S multiplicado por el coeficiente de seguridad, se entrará en el ábaco de la figura 8.^a que nos dará la relación: $\frac{y}{d}$.

18. Distancia mínima a la costa en función del diámetro d y del número de días de decantación.

Será de aplicación lo prevenido en el artículo 16, aplicando a los caudales allí obtenidos el mismo coeficiente de reducción que señala el ábaco de la figura 7.^a.

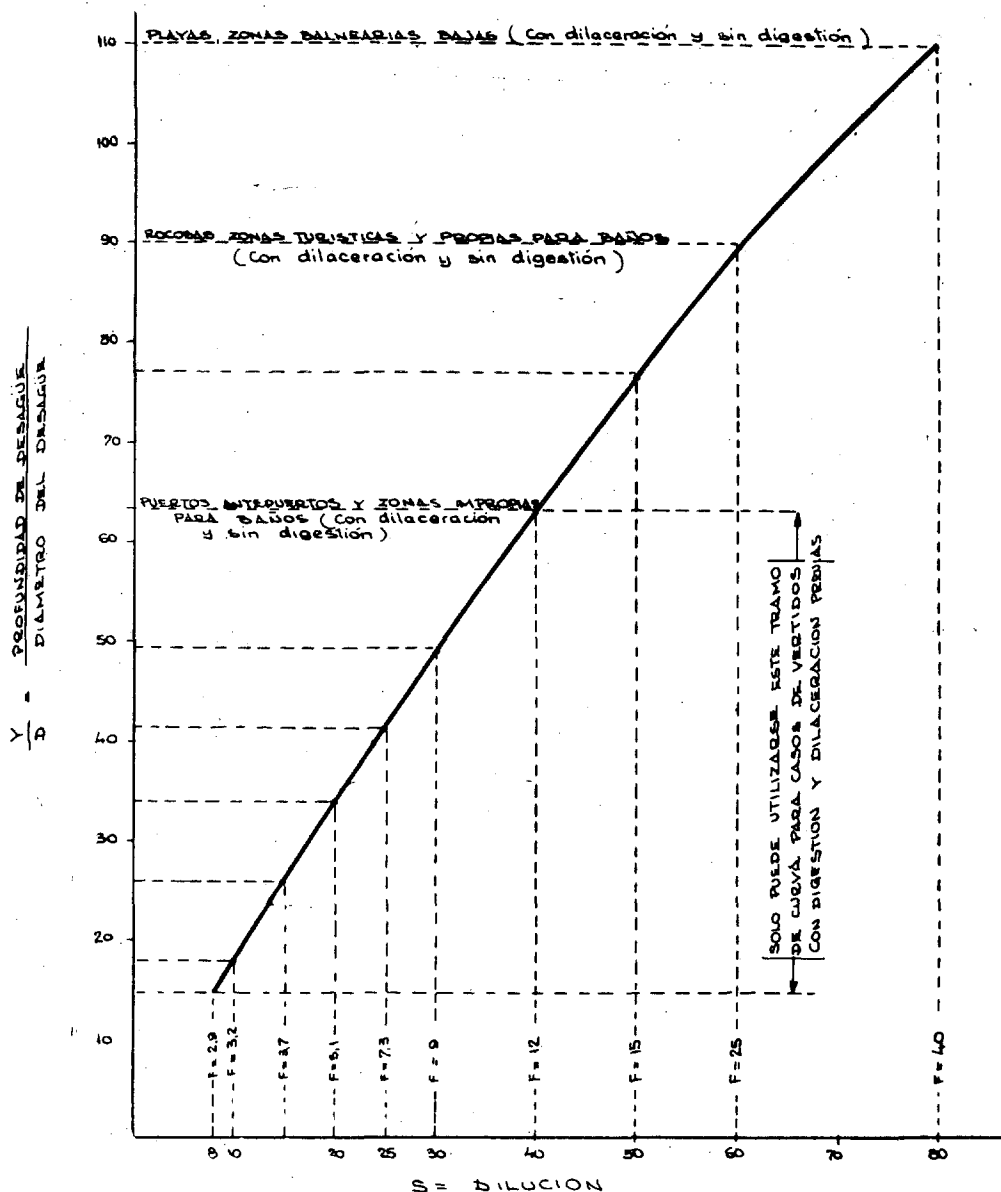


Fig. 8.^a — Determinación de la profundidad relativa en función de la dilución para los caudales más desfavorables.

F = número de Froude del chorro en el orificio de salida, que corresponde al máximo de las curvas de dilución de Rawn, Bowerman y Brooks.

Y: PROFUNDIDAD DEL DESAGÜE
d: DIÁMETRO DEL DESAGÜE

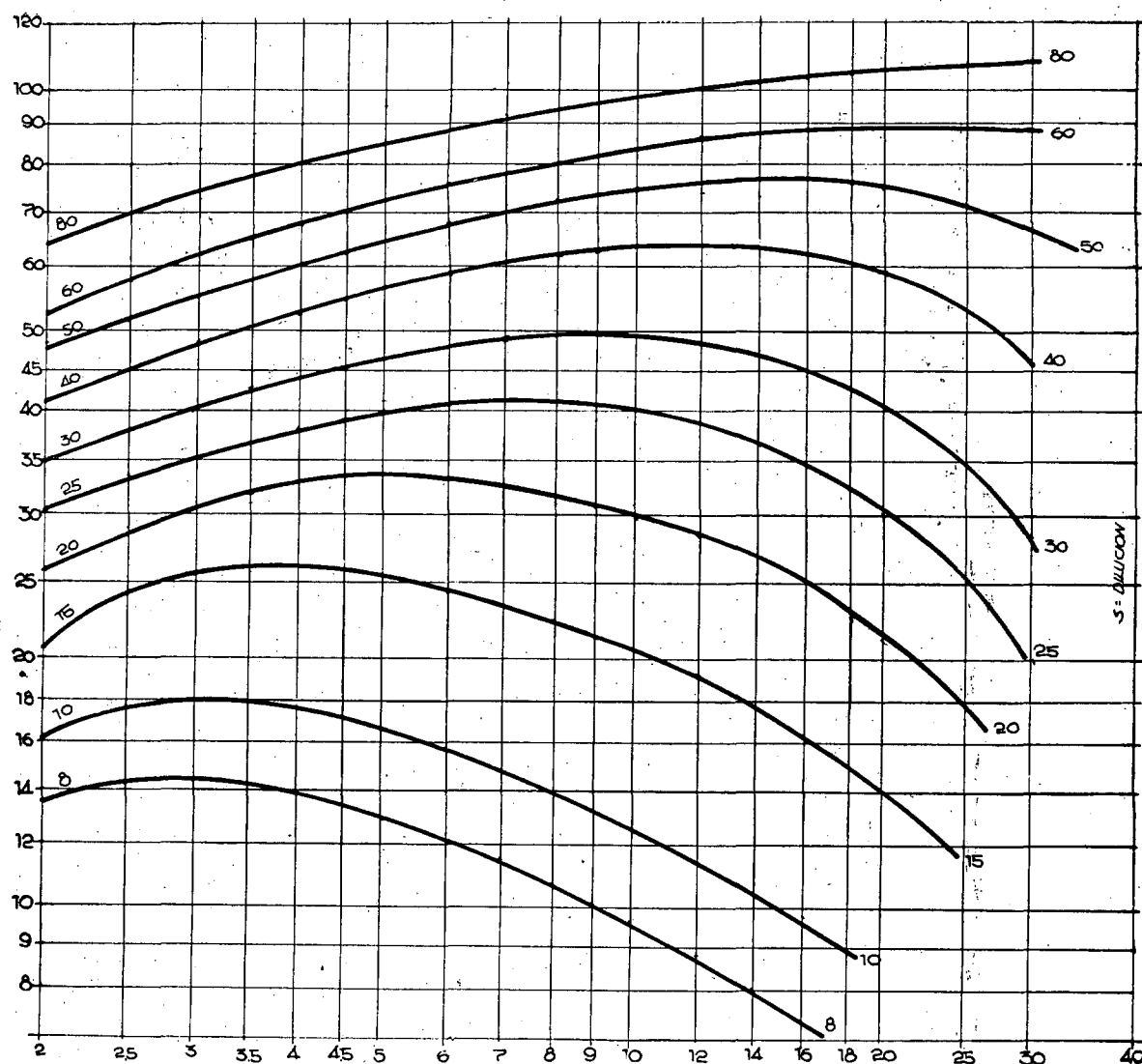


Fig. 9.^a — Abacos resultantes de los estudios de Rawn, Bowerman y Books que relacionan el número de Froude F con la dilución S , y la profundidad relativa Y/D .

$$F = \text{FROUDE} = \frac{Q}{\frac{1}{2} d^2 \sqrt{g D}} \quad g = 0.27168$$

19. Profundidad mínima de vertido en función del diámetro d de los días de decantación previa y del caudal.

Conocida la dilución estricta necesaria según se indica en el artículo 17, se multiplicará S por el coeficiente de seguridad que señala el artículo 14, fijando así la curva de dilución a utilizar en el ábaco de la figura 9.^a.

En dicho ábaco se entra con el valor de F que da el segundo ábaco de la figura 10, en función del diámetro del difusor y del caudal.

20. Distancia mínima a la costa en función del diámetro d de los días de decantación previa y del caudal.

Se aplicarán los ábacos de la figura 6.^a, multiplicando los resultados obtenidos por el coeficiente de seguridad prevenido en el artículo 14.

SEGUNDA PARTE

(Disposiciones constructivas relativas a los emisarios; 21 al 25.)

21. Dilaceración.

Salvo que sólo se evacuen aguas decantadas durante un tiempo no inferior a dos horas y que se adopten las medidas necesarias para evitar la salida de cienos y prever su correcta extracción periódica, habrán de disponerse elementos dilaceradores.

22. Protección del emisario.

Se adoptará necesariamente en fondeaderos, puertos y antepuertos, y en el litoral, en general, para profundidades inferiores a dos veces el doble de la altura máxima de ola, salvo justificación especial.

Si la protección se realiza por enterramiento en fondo marino arenoso, la capa protectora no será inferior a 80 centímetros.

Si la protección se realiza con piezas prefabricadas de hormigón, el peso de éstas no será inferior a tres veces el valor que se consigna en el ábaco de la figura 11, en función del fetch o línea de agua del temporal más desfavorable.

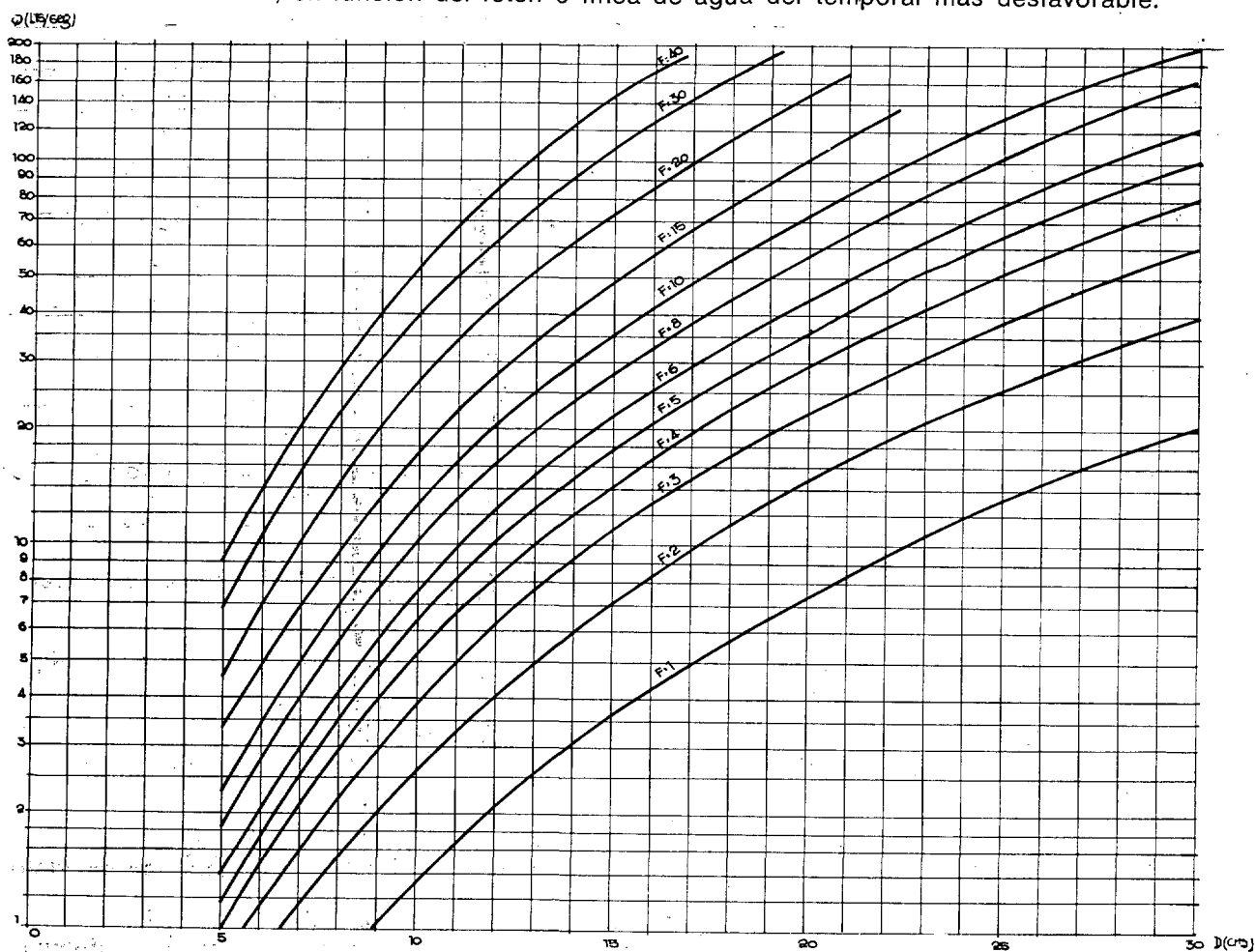


Fig. 10. — Valores del caudal Q (l./seg.) en relación con el número de Froude F y el diámetro D (cm.).
 Q (l./seg.) = $0,411 \cdot 10^{-2} \cdot F \cdot D^{2,5}$ (cm.).

23. Distancia mínima entre emisarios.

La distancia entre extremos de emisarios contiguos, será superior a la mayor existente entre los extremos de éstos y el litoral.

24. Difusores.

El diámetro mínimo de los difusores será de 50 milímetros, y la distancia entre dos contiguos no será inferior a la mitad de la profundidad máxima de vertido ni inferior a tres (3,00) metros.

Si el número n de difusores es mayor que 1, el caudal de cálculo se multiplicará por el coeficiente C de mayoración siguiente:

$$C = 1 + \frac{1}{n}.$$

Para el cálculo del difusor se considerará el diámetro final del abocinamiento, prescindiendo de los orificios que pudieran existir a lo largo de la pieza.

25. Aliviaderos.

Si el emisario correspondiera a un alcantarillado unitario, podrán establecerse aliviaderos que viertan directamente al mar los caudales sobrantes, si bien deberán adoptarse los pozos de bloqueo y cierres hidráulicos pertinentes.

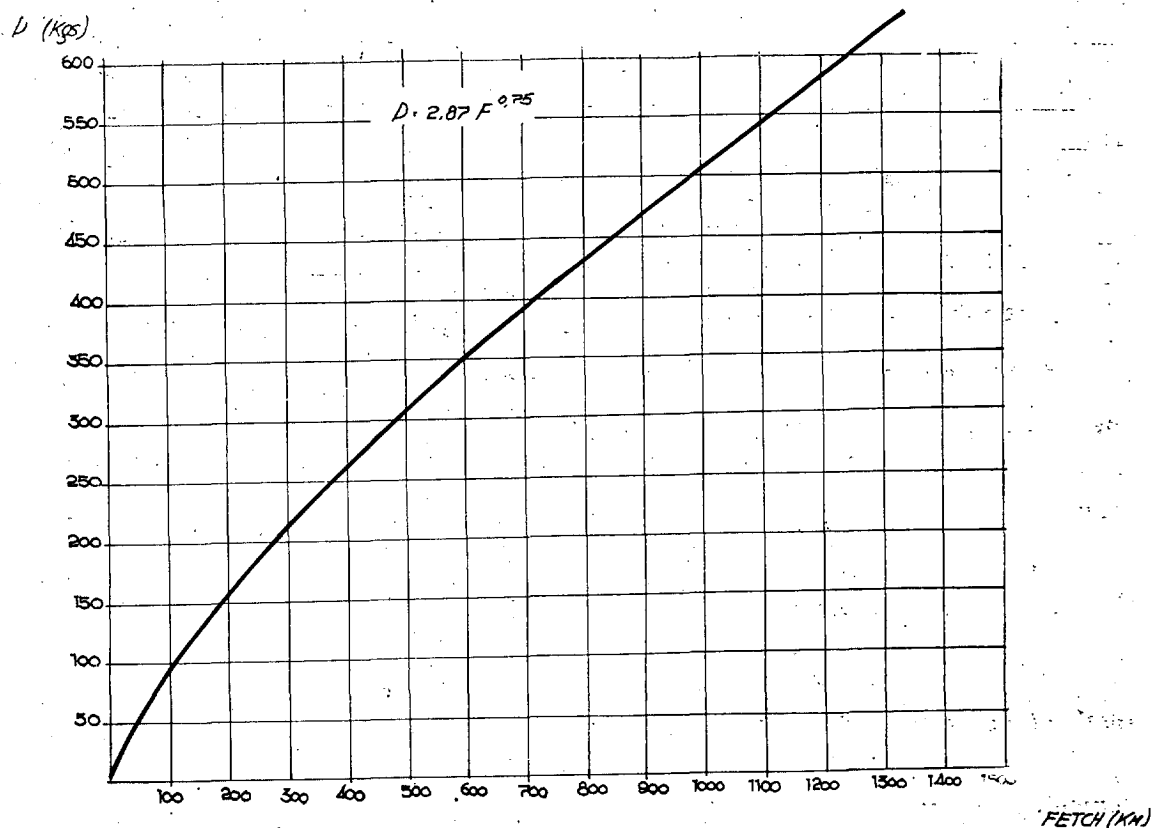


Fig. II. — Peso (P) de las piezas de protección del emisario (valor estricto máximo).

26. Balizamiento.

El extremo del emisario se balizará con una boya o pértiga dotada de una señal diurna, constituida por un cono con la parte superior amarilla y la inferior negra, arregladamente a lo prevenido en el artículo 19 del Reglamento para balizamiento de las costas españolas, aprobado por Decreto de 22 de abril de 1949.

Tanto el cuerpo del flotador como las condiciones del tren de fondeo, se dispondrán de modo que resistan la acción de los temporales y cumplirán las Normas Técnicas que, a estos efectos, pueda recomendar la Dirección General de Puertos y Señales Marítimas, o los Organismos competentes sobre la materia de aquélla dependientes.

