

RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO DEL PROYECTO Y LA INSPECCION DE LA EJECUCION DE OBRAS DE CARRETERAS

LABORATORIO DEL TRANSPORTE

RECOMENDACIONES PARA DRENES

RLT-104/57

1. Objeto.

En un sistema de drenaje no se deberá, en general, poner en contacto directo el material o elemento destinado a encauzar el agua, con el terreno que se pretende drenar. Ello originaría arrastres de suelo que acabarían por inutilizar el dren. Para evitar esto se colocan entre los dos elementos citados uno o más tipos de otros intermedios que hagan de filtro.

Esta Recomendación estudia las condiciones que deben de cumplir los distintos elementos que componen un dren.

2. Condiciones.

2.1. Entre cada dos capas adyacentes de material, es decir, entre el terreno natural y el material filtrante, y entre dos capas consecutivas de material filtrante, si existiese más de una, se deberán cumplir las siguientes condiciones, llamando:

D_i = tamaño de las partículas que separa el i por 100 (en peso) más fino del material.

2.1.1. Para evitar arrastres:

$$\frac{D_{15} \text{ (filtro)}}{D_{85} \text{ (suelo)}} \leq 5;$$

Cuando el suelo protegido es plástico y no contiene vetas de limo o arena, esta condición se puede sencillamente sustituir por la de que el D_{15} en el material filtrante, no sea superior a 0,1 milímetros.

2.1.2. Para que el material filtrante sea suficientemente permeable:

$$\frac{D_{15} \text{ (filtro)}}{D_{15} \text{ (suelo)}} \geq 5.$$

2.2. Si el elemento que encauza el agua filtrada está constituido por tubos perforados o con juntas abiertas, el material que rodea el tubo deberá de cumplir la condición siguiente:

$$\frac{D_{85}}{\text{Dimensión aberturas}} \geq 2.$$

2.3. Para evitar que el material filtrante se se-

gregue durante su colocación, su coeficiente de uniformidad C_u no deberá ser superior a 20, siendo:

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}.$$

3. Frecuencia de toma de muestras.

3.1. Deberá comprobarse que los materiales cumplen las condiciones indicadas siempre que por alguna razón sea de temer un cambio en las mismas, y no menos de una vez cada 100 metros lineales de dren.

4. Observaciones.

4.1. Cuando se trate de drenes longitudinales y transversales para sanear el firme de una carretera de las aguas que se filtran a través del pavimento hasta la explanación, o de las que provienen de una capa freática demasiado alta, si el elemento colector de las aguas es un tubo como generalmente sucede, se puede adoptar una disposición análoga a la de la figura 1.^a; en ella, como se ve por debajo del tubo, no se dispone material filtrante, sino hormigón o arcilla apisonada.

Las soluciones del tipo de la de la figura 2.^a tienen el inconveniente de que en terrenos que no son permeables el agua tiende a discurrir por debajo del tubo; por este motivo no son recomendables en dichos tipos de terrenos. En todo caso, se deberá dejar salida a tales aguas.

Las dimensiones que se indican en ambas figuras son solamente de orientación.

4.2. La solución de tubos con juntas abiertas no es recomendable, pues la abertura de las juntas podrá no ser la proyectada de no llevarse una inspección en obra extraordinariamente cuidadosa. En terraplenes donde sean de temer asentamientos apreciables puede, además, ocurrir que se abran más; ello puede ser causa de arrastres del material filtrante en el tubo.

Cuando se utilicen tubos perforados, es conveniente disponer las líneas de perforaciones en la forma que se indica en la figura 3.^a.

Un tipo de tubo que puede ser adecuado es el construido con hormigón poroso. Podrá, en general, ahorrar una capa de material filtrante.

FIGURA N°1

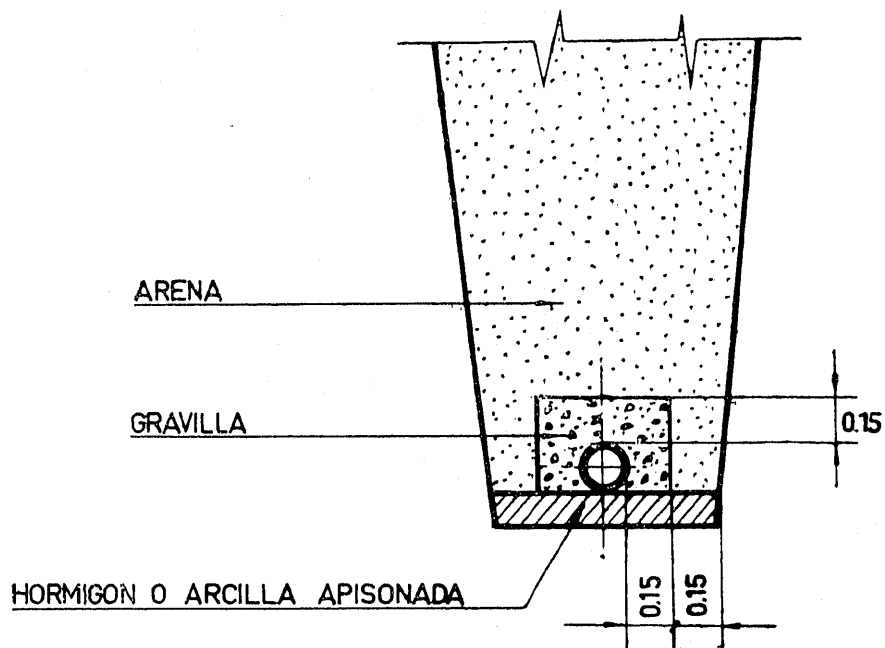


FIGURA N°2

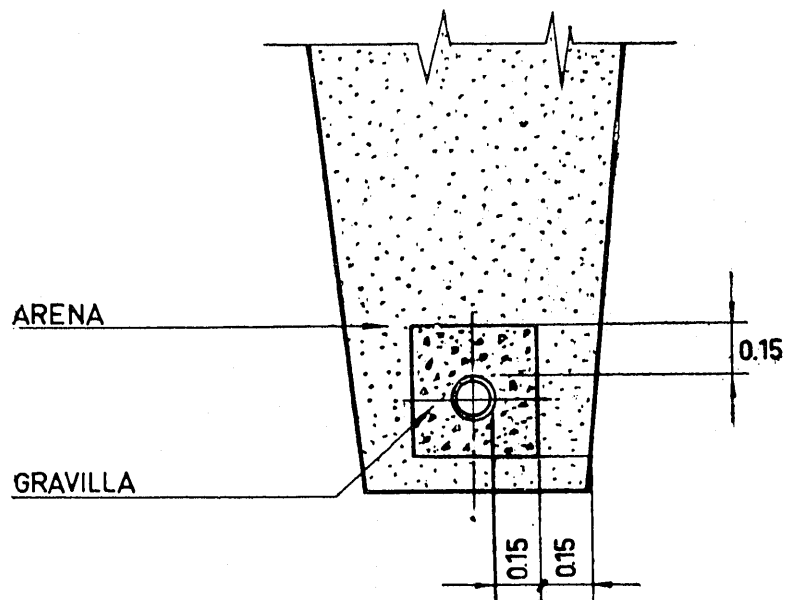
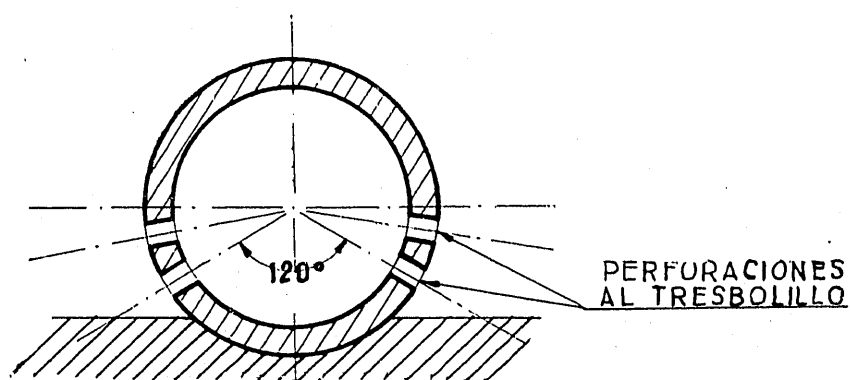
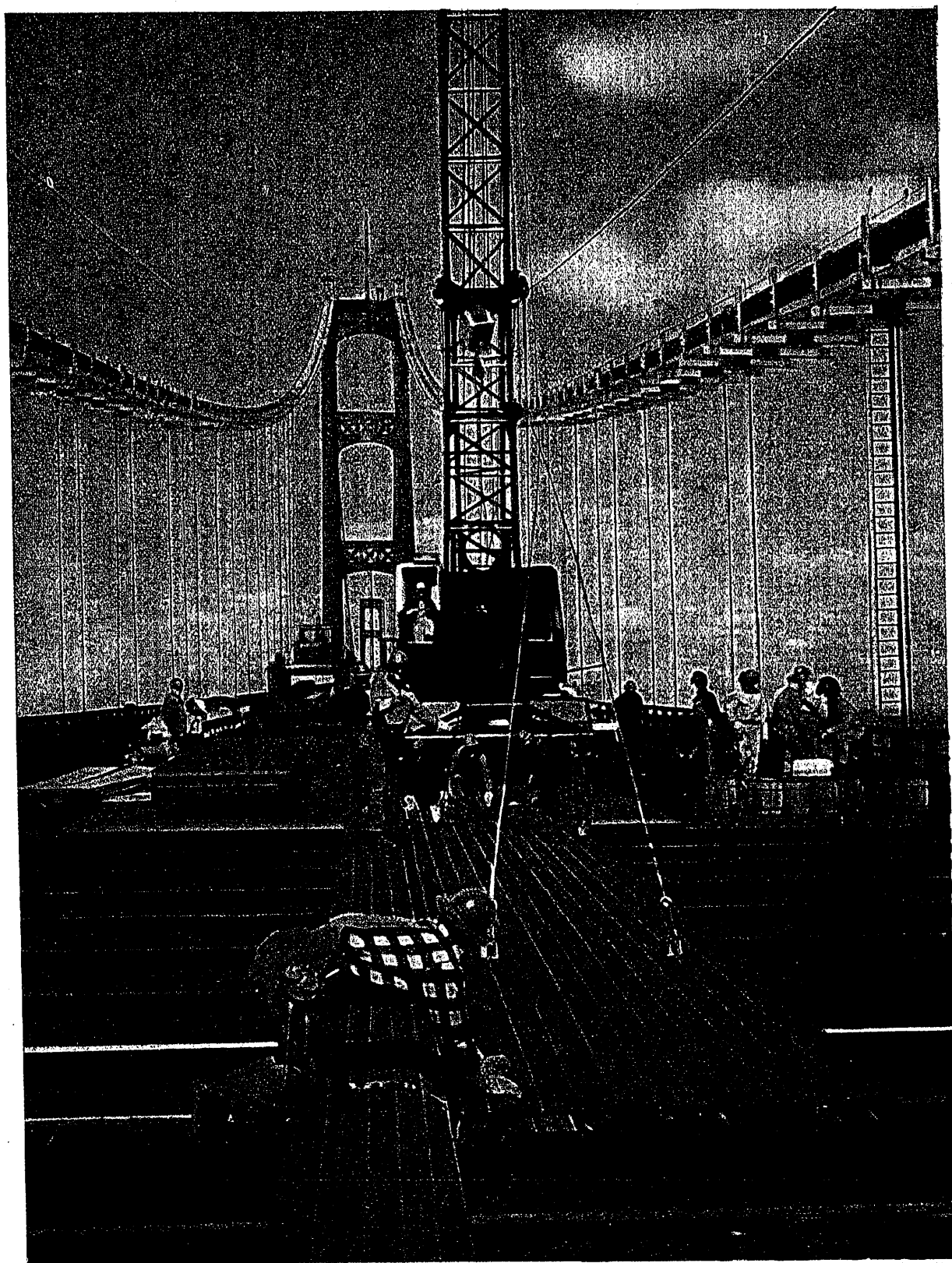


FIGURA N°3





EL MAYOR PUENTE COLGANTE
DEL MUNDO, ABIERTO AL TRAFICO

Hechos y cifras:

Situación: Estrecho de Mackinac, entre las ciudades de Mackinaw y San Ignacé, Michigan.

La construcción de la Superestructura de acero empezó el día 2 de julio de 1955. Se abrió al tráfico el 1 de noviembre de 1957.

Longitud total de la superestructura de acero	5857,5 m.
Longitud total del puente colgante	2677,3 »
Luz del vano principal	1159,0 »
Longitud del tramo de acceso Norte	1113,0 »
Longitud del tramo de acceso Sur	1915,0 »
Altura de las torres sobre el agua	168,0 »
Profundidad de las torres bajo el agua	63,0 »

El puente deja una altura libre en el centro de 45 m., suficiente para el paso de los mayores barcos del lago.

Ancho de la calzada	14,6 m.
2 cables principales de	62,25 cms. ϕ
Peso de la estructura	67,300 Tn.
Coste de la obra	\$ 96.400.033,33.

