

## **Capítulo 183**

# **Saida de reservatório com tubos perfurados**

## Capítulo 183- Saída de reservatórios com tubos perfurados

### 183.1 Introdução

Em um reservatório de detenção estendido ou em um reservatório de detenção muitas vezes temos pequenas vazões para saírem em 24h. Uma maneira simples e usual de se fazer isto com segurança é prover uma saída com tubos perfurados conforme Figura (183.1).

Vamos seguir os ensinamentos de Michigan, 1999.

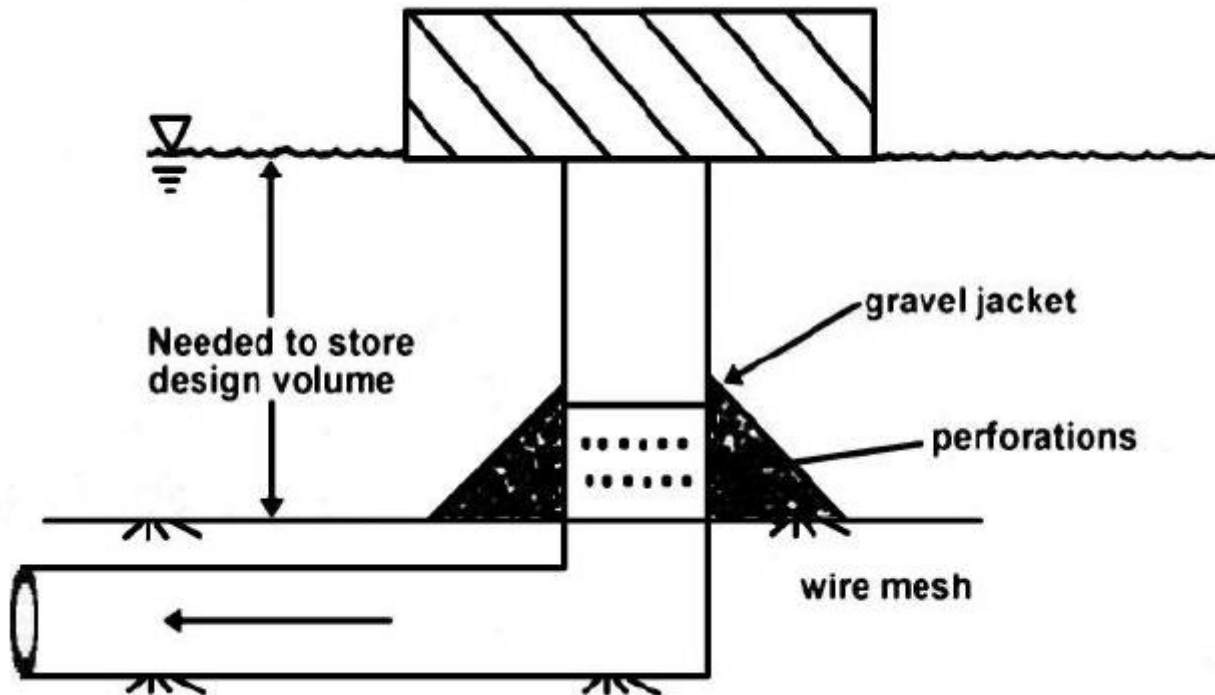


Figura 183.1- Saída com tubos perfurados

Observar na Figura (183.1) que o tubo perfurado fica na vertical e existe em volta dos furos pedra britada com diâmetro maior que o furo e é especial para pequenas vazões.

### 183.2 Teoria para os tubos perfurados

As perfurações no tubo vertical são em geral de 25mm a 50mm e são envolvidas com grade e pedras britadas.

A vazão que sairá  $Q_{out}$  será igual ao volume dividido pelo tempo de 24 h.

$$Q_{out} = V / 24h = V / (24 \times 60 \times 60)$$

Sendo:

$Q_{out}$  = vazão média de saída (m<sup>3</sup>/s)

V = volume a esvaziar (m<sup>3</sup>). Geralmente é o WQv.

A vazão em todos os orifícios é calculado pela equação:

$$Q_{out} = C_d \cdot A \cdot (2gh)^{0,5}$$

Sendo:

$Q_{out}$  = vazão de saída de todos os orifícios (m<sup>3</sup>/s)

$C_d = 0,60$

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$

$h$  = altura média (m) que é  $h = D/2$  conforme Figura (183.2)

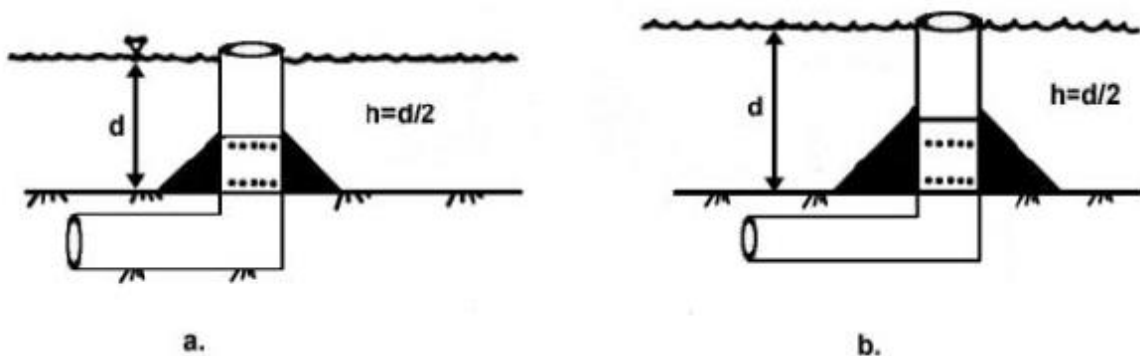


Figura 183.2- Observe a altura  $h=D/2$

A área total dos furos  $A$  será:

$$A = n \cdot \pi \cdot D^2/4$$

Sendo:

$A$  = área total dos furos (m<sup>2</sup>)

$\pi = 3,1416$

$D$  = diâmetro (m)

$n$  = número total de furos

Não há recomendação para o espaçamento das perfurações. A sugestão é que o espaçamento seja um ou um e meio diâmetro da perfuração.

### 183.3 Saídas com tubo vertical não perfurados

Conforme Figura (183.3) vemos como é a saída com tubo vertical não perfurado.

Algumas considerações básicas a serem consideradas são:

- A área do tubo vertical é 1,5 x área do tubo de saída
- É importante colocar anti-vortice conforme Figura (183.4) que pode ser uma parede vertical
- A altura mínima do tubo vertical é de 2 x diâmetro do tubo horizontal

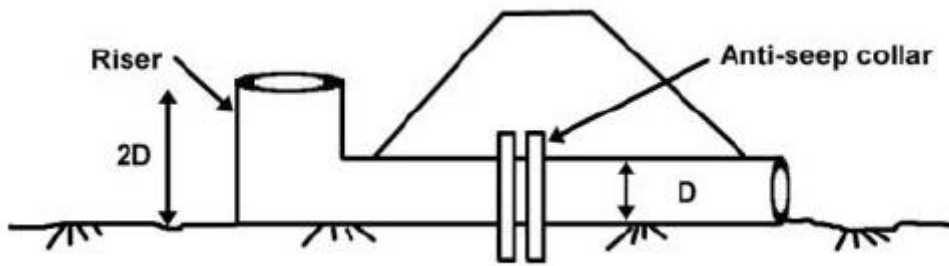


Figura 183.3- Saída água com tubo não perfurado

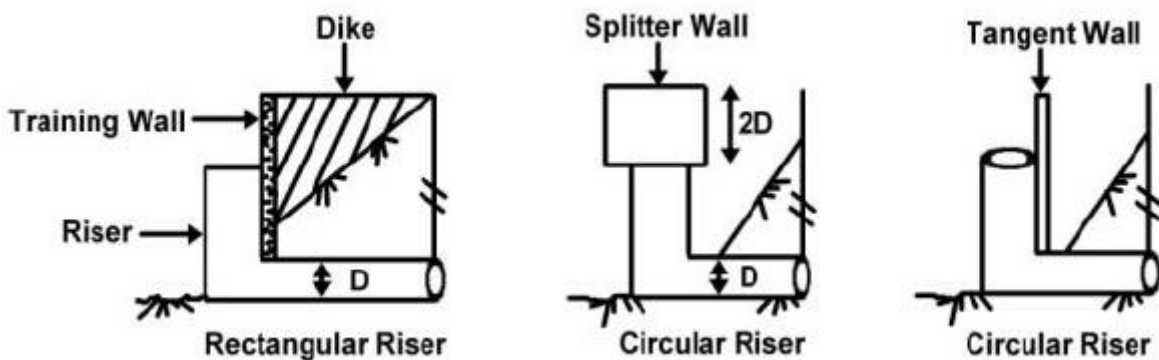


Figura 183.4- Proteção contra vórtice

O dimensionamento é um vertedor:

$$Q = 1,55 L \times H^{1,5}$$

Sendo:

$Q$ = a vazão de saída (m<sup>3</sup>/s)

$L$ = largura do vertedor (m)

$H$ = altura sobre o vertedor (m)

O vertedor pode ser circular ou retangular.

No caso de vertedor circular a largura  $L$  do vertedor será:

$$L = \pi \times D - \text{obstrução}$$

A obstrução pode ser vista na Figura (183.5)

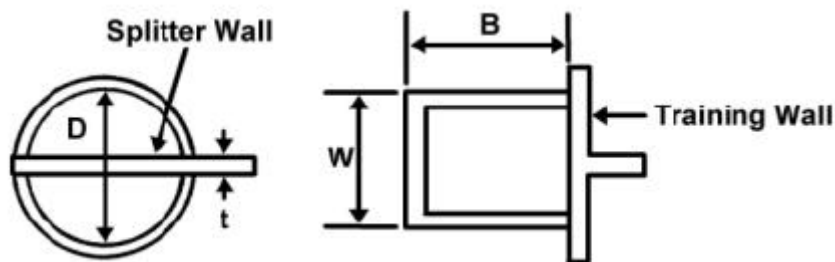


Figura 183.5- Obstrução em seção circular e retangular

No caso de seção retangular, a largura do vertedor será conforme Figura (183.5).

$$L = W + 2B - \text{obstrução}$$

Na Figura (183.6) vemos o perfil do tubo vertical.

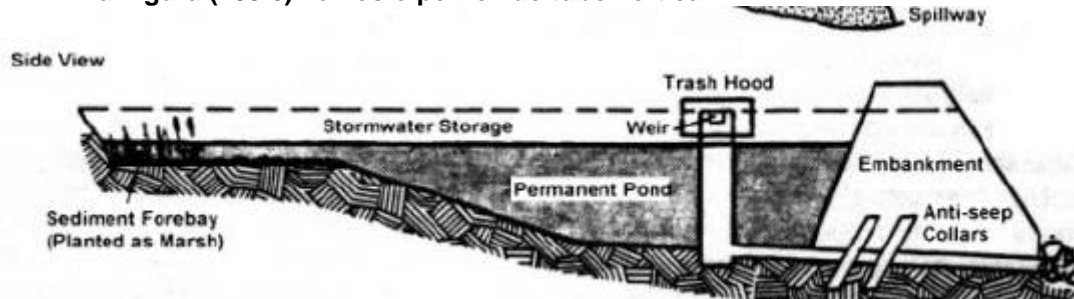


Figura 183.6- Perfil longitudinal

183.5- Bibliografia e livros consultados

-MENEREY, BRUCE E. *Stormwater management guidebook*. Michigan Department of Environmental Quality Land and Water Management Division, 1999