

OS. 070 REDES AGUAS RESIDUALES

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETIVO	4
2. ALCANCES	4
3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑOS DEFINITIVOS	4
3.1 Dimensionamiento Hidráulico	4
3.2 Cámaras de inspección	5
3.3 Ubicación de tuberías	6
4. CONEXIÓN PREDIAL	7
4.1 Diseño	7
4.2 Elementos de la Conexión	7
4.3 Ubicación	8
4.4 Diámetro	8
ANEXO 1 : NOTACIÓN Y VALORES GUÍAS	8
ANEXO 2 : DISPOSITIVO DE CAÍDA DENTRO DEL BUZÓN	11
ANEXO 3 : CÁMARAS ESPECIALES DE EMPALME	12

OS. 070 REDES DE AGUAS RESIDUALES

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración del proyecto hidráulico de las redes de aguas residuales funcionando en lámina libre.

2. ALCANCES

Esta Norma contiene los requisitos mínimos a que deben sujetarse los proyectos y obras de infraestructura sanitaria para localidades mayores de 2000 habitantes.

3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑOS

3.1 Dimensionamiento Hidráulico

3.1.1 En todos los tramos de la red deben ser calculados los caudales inicial y final (Q_i y Q_f). El valor mínimo del caudal a considerar, será de 1,5 L /s.

3.1.2 Los diámetros nominales a considerar no deben ser menores de 100 mm.

3.1.3 Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ_t) con un valor mínimo $\sigma_t = 1,0\text{Pa}$, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning $n = 0,013$. La pendiente mínima que satisface esta condición puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada:

$$S_{o\min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$$

Donde:

$S_{o\min}$. = Pendiente mínima (m/m)

Q_i = Caudal inicial (L/s)

3.1.4 Para coeficientes de Manning diferentes de 0,013, los valores de Tensión Tractiva Media y pendiente mínima a adoptar deben ser justificados. Los valores de diámetros y velocidad mínima podrán ser calculados con las fórmulas de Ganguillet – Kutter.

3.1.5 Máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final $V_f = 5$ m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.

Cuando la velocidad final (V_f) es superior a la velocidad crítica (V_c), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por la siguiente expresión:

$$V_c = 6 \cdot \sqrt{g \cdot R_H}$$

Donde:

g	=	Aceleración de la gravedad (m/s ²)
R _H	=	Radio hidráulico (m)

- 3.1.6 La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final (Q_f), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.

3.2 Cámaras de inspección

- 3.2.1 Las cámaras de Inspección podrán ser buzonetas y buzones de inspección.

Las buzonetas se utilizarán en vías peatonales cuando la profundidad sea menor de 1,00 m sobre la clave del tubo. Se proyectarán sólo para colectores de hasta 200 mm de diámetro.

Los buzones de inspección se usan cuando la profundidad sea mayor de 1,0 m sobre la clave de la tubería.

- 3.2.2 Se proyectarán cámaras de inspección en todos los lugares donde sea necesario por razones de inspección, limpieza y en los siguientes casos:

- En el inicio de todo colector.
- En todos los empalmes de colectores.
- En los cambios de dirección.
- En los cambios de pendiente.
- En los cambios de diámetro.
- En los cambios de material de las tuberías.

- 3.2.3 En los cambios de diámetro debido a variaciones de pendiente o aumento de caudal, las cámaras de inspección se diseñarán de manera tal que las tuberías coincidan en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro, y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.

- 3.2.4 Para tuberías de diámetro menor de 400 mm; si el diámetro inmediato aguas abajo, por mayor pendiente puede conducir un mismo caudal en menor diámetro, no se usará este menor diámetro; debiendo emplearse el mismo del tramo aguas arriba.

- 3.2.5 En las cámaras de inspección en que las tuberías no lleguen al mismo nivel, se deberá proyectar un dispositivo de caída cuando la altura de descarga o caída con respecto al fondo de la cámara sea mayor de 1 m (Ver Anexo 2)
- 3.2.6 El diámetro interior de los buzones de inspección será de 1,20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro y de 1,50 m para las tuberías de hasta 1200 mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0,60 m de diámetro.
- 3.2.7 La distancia entre cámaras de inspección y limpieza consecutivas está limitada por el alcance de los equipos de limpieza. La separación máxima depende del diámetro de las tuberías, según se muestra en la tabla N° 1.

TABLA N° 1

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA (m)
100	60
150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

- 3.2.8 Las cámaras de inspección podrán ser prefabricadas o construidas en obra. En el fondo se proyectarán canaletas en la dirección del flujo..

3.3 Ubicación de tuberías

- 3.3.1 En las calles o avenidas de 20 m de ancho o menos se proyectará un solo colector de preferencia en el eje de la vía vehicular.
- 3.3.2 En avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará un colector a cada lado de la calzada.
- 3.3.3 La distancia entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente de la tubería debe ser como mínimo 1,5 m. La distancia entre los planos tangentes de las tuberías de agua potable y red de aguas residuales debe ser como mínimo de 2 m.
- 3.3.4 El recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menor de 1,0 m en las vías vehiculares y de 0,60 m en las vías peatonales. Los recubrimientos menores deben ser justificados.
- 3.3.5 En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre las tuberías y entre éstas y el límite de propiedad, así como, los recubrimientos siempre y cuando:
- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o rotura.

- Si las vías peatonales presenten elementos(bancas, jardineras, etc.) que impidan el paso de vehículos.

- 3.3.6 En caso de posibles interferencias con otros servicios públicos, se deberá coordinar con las entidades afectadas con el fin de diseñar con ellas, la protección adecuada. La solución que adopte debe contar con la aprobación de la entidad respectiva.
- 3.3.7 En los puntos de cruce de colectores con tuberías de agua de consumo humano, el diseño debe contemplar el cruce de éstas por encima de los colectores, con una distancia mínima de 0,25 m medida entre los planos horizontales tangentes. En el diseño se debe verificar que el punto de cruce evite la cercanía a las uniones de las tuberías de agua para minimizar el riesgo de contaminación del sistema de agua de consumo humano.
- 3.3.8 Si por razones de niveles disponibles no es posible proyectar el cruce de la forma descrita en el ítem anterior, será preciso diseñar una protección de concreto en el colector, en una longitud de 3 m a cada lado del punto de cruce.
- 3.3.9 La red de aguas residuales no debe ser profundizada para atender predios con cota de solera por debajo del nivel de vía. En los casos en que se considere necesario brindar el servicio para estas condiciones, se debe realizar un análisis de la conveniencia de la profundización considerando sus efectos en los tramos subsiguientes y comparándolo con otras soluciones.

4. CONEXIÓN PREDIAL

4.1 Diseño

Cada unidad de uso debe contar con un elemento de inspección de fácil acceso a la empresa prestadora del servicio.

4.2 Elementos de la Conexión

Deberá considerar:

- Elemento de reunión: Cámara de inspección.
- Elemento de conducción: Tubería con una pendiente mínima de 15 por mil.
- Elementos de empalme o empotramiento: Accesorio de empalme que la permita descarga en caída libre sobre la clave del tubo colector.

4.3 Ubicación

La conexión predial de redes de aguas residuales, se ubicará a una distancia entre 1,20 m y 2,00 m del límite izquierdo o derecho de la propiedad.

4.4 Diámetro

El diámetro mínimo de la conexión será de 100mm.

ANEXO 1 NOTACIÓN Y VALORES GUÍA

A.1	Población	Notación	Unidades
A.1.1	Densidad poblacional inicial	d_i	habitantes/ha
A.1.2	Densidad poblacional final	d_f	habitantes/ha
A.1.3	Población inicial	P_i	habitantes
A.1.4	Población final	P_f	habitantes
A.2	Coefficiente para la determinación de caudales	Notación	Unidades
A.2.1	Coefficiente de retorno	C	Adimensional
A.2.2	Coefficiente de caudal máximo diario	k_1	Adimensional
A.2.3	Coefficiente de caudal máximo horario	k_2	Adimensional
A.2.4	Coefficiente de caudal mínimo horario	k_3	Adimensional
A.2.5	Consumo efectivo per cápita de agua (no incluye pérdidas de agua)		
A.2.5.1	Consumo efectivo inicial	q_i	L/(hab.día)
A.2.5.2	Consumo efectivo final	q_f	L/(hab.día)
A.3	Áreas y longitudes	Notación	Unidades
A.3.1	Área drenada inicial para un tramo de red	a_i	hectáreas
A.3.2	Área drenada final para un tramo de red	a_f	hectáreas
A.3.3	Longitud de vías	L	km
A.3.4	Área edificada inicial	A_{ei}	m^2
A.3.4	Área edificada final	A_{ef}	m^2

A.4	Contribuciones y caudales	Notación	Unidades
A.4.1	Contribución por infiltración	I	L/s
A.4.2	Contribución media inicial de aguas residuales domésticas	Q_i	L/s
A.4.3	Contribución media final de aguas residuales domésticas	Q_f	L/s
A.4.4	Contribución singular inicial	Q_{ci}	L/s
A.4.5	Contribución singular final	Q_{cf}	L/s
A.4.6	<i>Caudal inicial de un tramo de red</i>		
A.4.6.1	Si no existen mediciones de caudal utilizables por el proyecto $Q_i = (k_2 \cdot Q_i) + I + \sum Q_{ci}$	Q_i	L/s
A.4.6.2	Si existen hidrogramas utilizables por el proyecto $Q_i = Q_{i \text{ máx}} + \sum Q_{ci}$ $Q_i \text{ máx}$ =Caudal máximo del hidrograma, calculado con ordenadas proporcionales del hidrograma existente	Q_i	L/s
A.4.7	<i>Caudal final de un tramo de red</i>		
A.4.7.1	Si no existen mediciones del caudal utilizables por el proyecto $Q_f = (k_1 \cdot k_2 \cdot Q_f) + I + \sum Q_{cf}$	Q_f	L/s
A.4.7.2	Si existen hidrogramas utilizables por el proyecto $Q_f = Q_{f \text{ máx}} + \sum Q_{cf}$ $Q_i \text{ máx}$ =Caudal máximo del hidrograma, calculado con ordenadas proporcionales del hidrograma existente	Q_f	L/s
A.5	Tasa de Contribución	Notación	Unidades
A.5.1	Tasa de contribución inicial por superficie drenada $T_{ai} = (Q_i - \sum Q_{ci}) / a_i$	T_{ai}	L/(s.ha)
A.5.2	Tasa de contribución final por superficie drenada $T_{af} = (Q_f - \sum Q_{cf}) / a_f$	T_{af}	L/(s.ha)
A.5.3	Tasa de contribución final por superficie drenada $T_{xi} = (Q_i - \sum Q_{ci}) / L$	T_{xi}	L/(s.km)
A.5.4	Tasa de contribución final por superficie drenada $T_{xf} = (Q_f - \sum Q_{cf}) / L$	T_{xf}	L/(s.km)
A.5.5	Tasa de contribución por infiltración	T_i	L/(s.km)

A.6	Variables geométricas de la sección del flujo	Notación	Unidades
A.6.1	Diámetro	d_o	m
A.6.2	Area mojada de escurrimiento inicial	A_i	m^2
A.6.3	Area mojada de escurrimiento final	A_f	m^2
A.6.4	Perímetro mojado	p	m

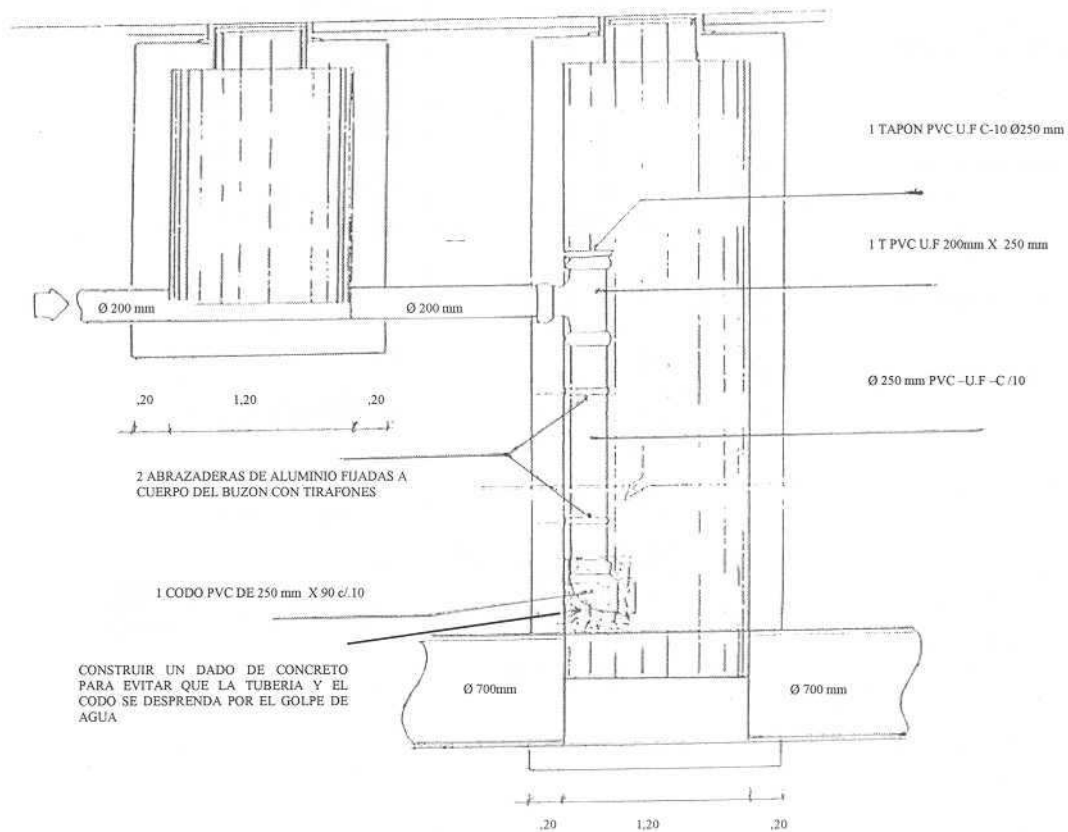
A.7	Variables utilizadas en el dimensionamiento hidráulico	Notación	Unidades
A.7.1	Radio hidráulico	R_H	m
A.7.2	Altura de la lámina de agua inicial	y_i	m
A.7.3	Altura de la lámina de agua final	y_f	m
A.7.4	Pendiente mínima admisible	$S_o \text{ min}$	m/m
A.7.5	Pendiente máxima admisible	$S_o \text{ max}$	m/m
A.7.6	Velocidad inicial $V_i = Q_i / A_i$	V_i	m/s
A.7.7	Velocidad final $V_f = Q_f / A_f$	V_f	m/s
A.7.8	Tensión Tractiva Media $\sigma_t = \gamma \cdot R_H \cdot S_o$	σ_t	m/s

A.8 Valores guía de coeficientes

De no existir datos locales comprobados a través de investigaciones, pueden ser adoptados los siguientes valores

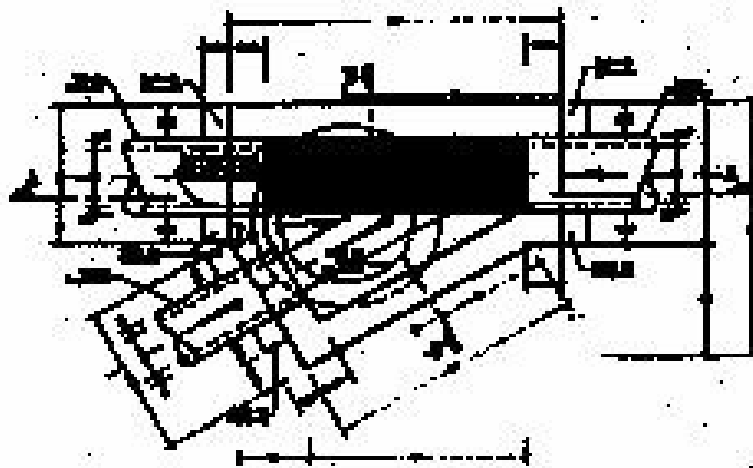
A.8.1	C , coeficiente de retorno	0,8
A.8.2	k_1 , coeficiente de caudal máximo diario	1,2
A.8.3	k_2 , coeficiente de caudal máximo horario	1,5
A.8.4	k_1 , coeficiente de caudal mínimo horario	0,5
A.8.5	T_i , Tasa de contribución de infiltración que depende de las condiciones locales, tales como: Nivel del acuífero, naturaleza del subsuelo, material de la tubería y tipo de junta utilizada. El valor adoptado debe ser justificado	0,05 a 1,0 L/(s.km)

ANEXO 2 DISPOSITIVO DE CAÍDA DENTRO DEL BUZÓN

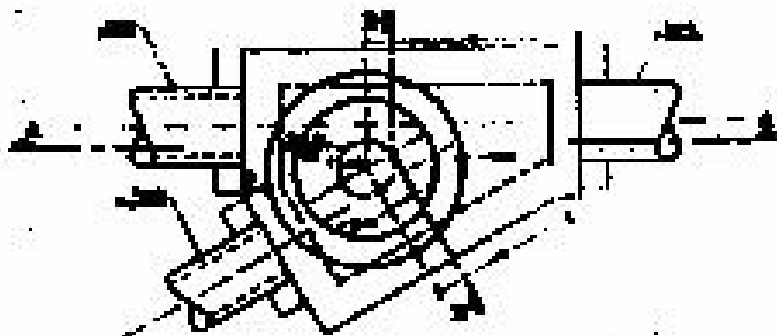


ANEXO 3

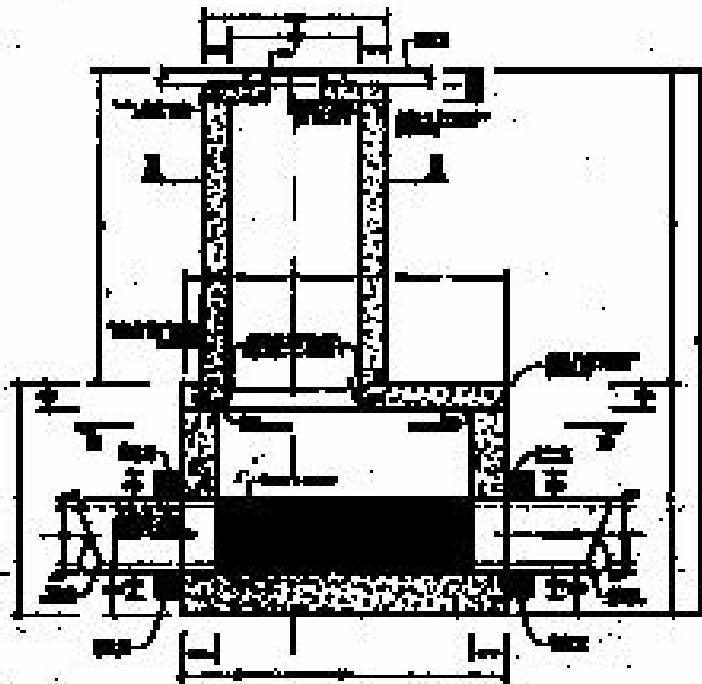
BUZÓN TÍPICO DE EMPALME



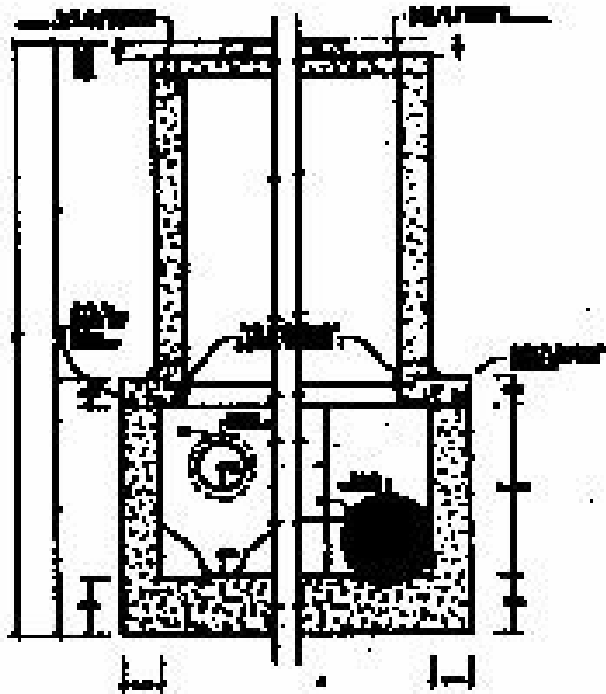
PLANTA : BUZÓN TÍPICO DE EMPALME
CORTE D-D
ESCALA 1/20



PLANTA SUPERIOR
CORTE E-E
ESCALA 1/20



ELEVACION LATERAL
CORTE A-A
 ESCALA 1/20



ELEVACION FRONTAL
CORTE B-B
 ESCALA 1/20