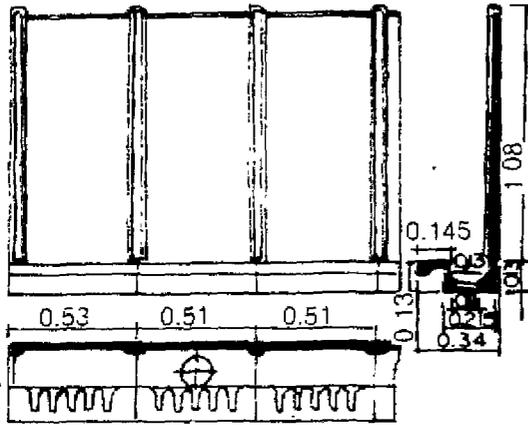
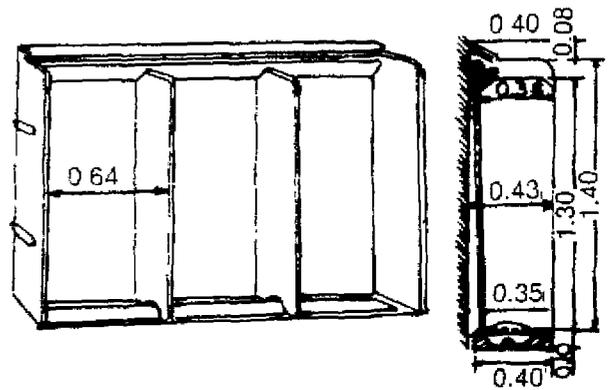


Figura 5.13 Orinales

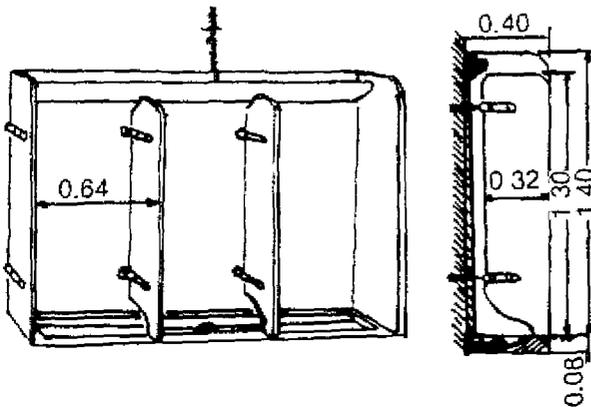
(Continuación)



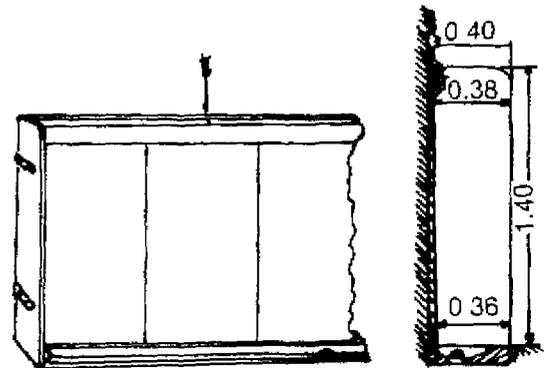
c) De porcelana vitrificada sin separaciones



d) De comportamiento con separaciones y canal de repartición



e) De comportamiento, divisiones separadas de la pared y canal de repartición



f) De comportamiento sin separaciones y con efecto de agua

- Para sanitarios con válvula semiautomática, ésta debe permitir el paso de agua en un caudal adecuado, lavar el artefacto y reponer el sello de agua en cada operación. La válvula debe poseer una llave interruptora de vacío que evite las conexiones peligrosas.
- La línea de alimentación de cada sanitario dotada de un amortiguador para absorber el golpe de ariete.

Cuadro 5.3
Número mínimo de inodoros y orinales para industrias

País	Número de trabajadores	Obreras		Obreros	
		Inodoros	Inodoros	Orinal	
Colombia (1), (2)	1 a 15	1	1	1	
E.U.A. (3)	16 a 30	2	2	1	
	∴				
Venezuela (6)	31 a 50	3	2	2**	
	51 a 75	4	2	2	
	76 a 100	5	3	2	
	más de 100	1 por cada 25 personas adicionales***			
E.U.A. (4)	1 a 9	1	1	1	
	10 a 24	2	2	1	
	25 a 49	3	2	2	
	50 a 74	4	2	2	
	75 a 100	5	3	2	
	Sobre 100	1 por cada 30 personas adicionales		*	
Chile	5	1	1	1	
	10	2	1	1	
	20	2	2	2	
	40	4	3	3	
	80	5	4	5	
	120	7	5	6	
	160	8	6	8	
	200	9	7	9	
	240	10	8	10	
	más de 240	1 por cada 30 personas adicionales		75% de los sanitarios para obreros	
México (5)	1 a 15		1	1	

(1) Norma Provisional. Minsalud Colombia. 1982

(2) Código Colombiano de Fontanería. 1979

(3) OSHA. 1910. 141. 1978

(4) American National Standard Z.4.1. 1979

(5) Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 1978

(6) Normas Sanitarias para proyecto, construcción, reparación y reforma de edificios Gaceta Oficial 752. Venezuela.

(*) Para los servicios sanitarios de hombres se instalarán orinales, pudiéndose reemplazar una tercera parte de los Sanitarios especificados por el mismo número de orinales

(**) 1 en el caso de Venezuela

(***) 1 por cada 35 personas hombres o mujeres o fracción.

Requisitos para orinales

— Estar provistos de un sistema que permita su lavado.

Este sistema puede ser:

- Tanque que sirva a uno o varios orinales.
- Válvula semiautomática individual.

— Tener un borde que evite salpicaduras.

— Disponer de agua suficiente para su lavado continuo.

Los orinales y los sanitarios deben ser de material impermeable e inoxidable, de acabado liso, fácilmente lavable, desprovistos de hendiduras o roturas. No se recomiendan los orientales contruidos en baldosín o losetas. A excepción de la minería subterránea, los establecimientos que ocupen menos de 20 personas y que no dispongan de un sistema de alcantarillado público o privado pueden utilizar letrinas o tazas sanitarias en número de una por cada 10 personas.

La taza sanitaria se ubicará a una distancia mínima de 25 metros de cualquier fuente de abastecimiento de agua para consumo humano y animal y contará con sello hidráulico.

En las explotaciones mineras subterráneas es difícil la instalación de sanitarios con arrastre de agua por falta de alcantarillado; pueden emplearse las letrinas de cubo o balde provistas con tapa que cierre herméticamente, con el fin de evitar derrames al subirlas a la superficie. El cubo debe contener un desinfectante para la eliminación de los gérmenes.

Las letrinas deben limpiarse diariamente por una cuadrilla de operarios.

Las normas recomendadas en este caso son:

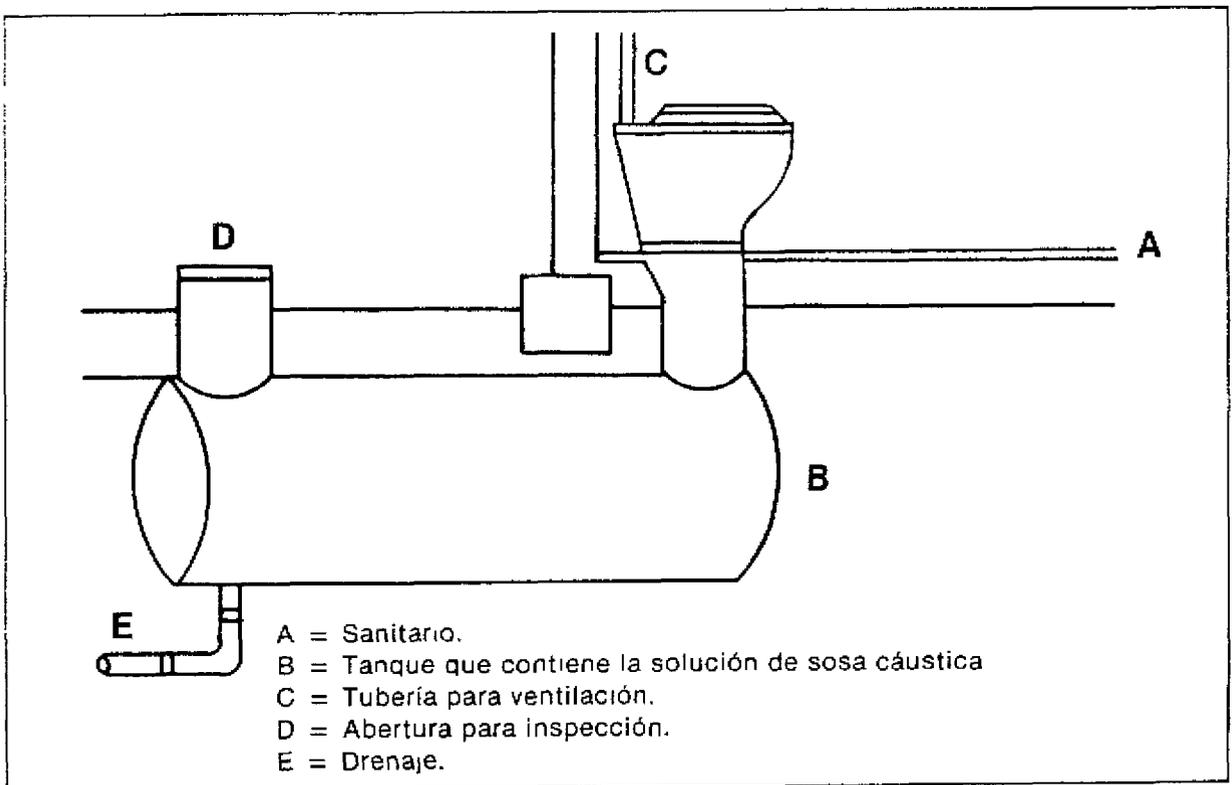
<u>No. de trabajadores.</u>	<u>Cantidad mínima de inodoros</u>
	o letrinas por operario
Hasta 100	1 cada 25
100 a 500	1 cada 40
Más de 500	1 cada 60

Otro sistema es el sanitario químico, el cual consiste en un tanque metálico que contiene una solución de sosa cáustica (figura 5.14).

Se coloca un sanitario cubierto sobre el tanque, el cual es ventilado por medio de una tubería que sobresale. El tanque debe estar construido de acero resistente a la corrosión, con una capacidad de 0.5 m³ por sanitario servido. Por cada sanitario se requieren 11.3 kg de sosa cáustica en 0.05 m³ de agua. La excreta que se deposita es licuada y esterilizada por el producto químico y así se destruyen los organismos patógenos. Para facilitar esta acción, el tanque se provee de un agitador que ayuda a romper y a desintegrar los sólidos por la sustancia química. Después de algunos meses de operación se drenan o se remueven el producto químico desgastado y la materia licuada. Este sanitario no es oloroso y es adecuado para utilizarse en el interior de instalaciones aisladas.

El sanitario químico, si es operado adecuadamente, es un procedimiento útil para la disposición de excreta. Entre sus desventajas se incluyen el precio y la atención que requiere. El producto químico desgastado debe reemplazarse, pues de lo contrario se presentan olores y se incrementa la cantidad de materia flotante sobre el líquido que contiene el tanque.

Figura 5.14 Sanitario químico



Recintos

Los recintos donde están ubicados los artefactos sanitarios, lavamanos, inodoros y orinales deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Separados por sexo.
- Separados físicamente del sitio de trabajo, de cocina y comedores, pero de fácil acceso.
- Con pisos y paredes contruidos en material impermeable. Las últimas hasta una altura de 1.5 m; el resto con acabado en pintura clara y lavable.
- La unión del piso y de las paredes en media caña o curva.
- Las paredes divisorias entre inodoros y orinales no deben tener necesariamente la altura del recinto, se pueden dejar 0.30 m entre la división y el piso para facilitar su limpieza y ventilación.
- Los pisos provistos de desagues y con pendiente adecuada. El desnivel del piso hacia el resumidero por lo menos de 3%.
- En cada recinto se recomienda instalar mínimo dos sanitarios y un lavamanos.
- Con ventilación e iluminación adecuadas y en perfecto estado de limpieza y mantenimiento.
- La puerta del recinto con cierre automático.
- Un espacio mínimo promedio para inodoros, orinales y lavamanos, y según las especificaciones de los fabricantes.*

	<u>Ancho mínimo (m)</u>	<u>Profundidad mínima (m)</u>	<u>Espacio mínimo (m²)</u>
Inodoros	0.80	1.07	1.5
Orinales	0.60	1.07	1.1
Lavamanos	0.60	1.07	1.1

* *American National Standard Z.4.1. 1979.*

Oficinas y locales comerciales

Cada local con área hasta de 60 metros cuadrados debe disponer de un recinto dotado de sanitario y lavamanos. En áreas más amplias se requiere de cuartos separados para hombres y mujeres, dotados con el número de artefactos que señalen las disposiciones sanitarias de cada país.

En el caso de recintos comunes a varios locales, su ubicación debe permitir el fácil acceso del personal que va a utilizarlos. La distancia entre los locales comerciales y los recintos sanitarios no debe ser superior a 40 metros medidos horizontalmente, ni a más de un piso en sentido vertical.

Considerando el área del local, el número de artefactos que se deben instalar en un recinto puede seguir la relación indicada en los cuadros 5.4 y 5.5, donde se presenta un cálculo del agua consumida en instalaciones sanitarias industriales de uso masivo.

Cuadro 5.4
Número de artefactos en recintos comunes a varios locales

Area del local (m ²)		Hombres			Mujeres	
De	Hasta	Sanitario	Orinal	Lavamanos	Sanitario	Lavamanos
0	200	1	1	1	1	1
201	500	2	1	2	3	2
501	1000	3	2	3	5	3

Industrias

Es necesario disponer de recintos separados para hombres y mujeres, dotados de los artefactos sanitarios reglamentarios. Cuando la industria ocupa un área muy extensa o varias edificaciones, los recintos deben distribuirse y su dotación considerar el número de trabajadores a los que van a servir.

Restaurantes, cafeterías, fuentes de soda y similares

Los locales con una capacidad no superior a 15 personas deben contar como mínimo con un recinto dotado de un sanitario y un lavamanos. Para capacidades mayores se dispondrá de recintos separados por sexo, con el número de artefactos sanitarios señalados en el cuadro 5.4 y de acuerdo con las disposiciones sanitarias de cada país.

Para calcular la capacidad del local, se considera 1.50 m² de área útil por persona.

Cuadro 5.5

Consumo de agua en instalaciones industriales de consumo masivo

Artefactos sanitarios	Cantidad de agua consumida en m ³	Temperatura promedio del agua °C	Frecuencia de utilización de cada aparato	Consumos horarios aproximados
Lavamanos individuales	0.03	40	Toda la jornada	Personal que no se lava a horas fijas. Se supone el funcionamiento en cualquier momento con un máximo de 3 servicios por hora. 0.10 ³
Duchas	0.03 a 0.11	32	Toda la jornada	Máximo 0.125 m ³
Baños	0.15	37	Toda la jornada	Máximo 0.3 m ³
Baterías de lavamanos colectivos	0.03	40	Concentrada al final de las jornadas	Para personal que cesa el trabajo a horas fijas. Para cada cesación de trabajo 0.06 m ³
Fregaderos		65	Toda la jornada	Difficil de prever 0.10 m ³

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS ARTEFACTOS SANITARIOS

Los artefactos sanitarios deben estar contruidos de material resistente e impermeable, como porcelana. Deben instalarse de que no presenten conexiones peligrosas que puedan contaminar el agua, y en áreas adecuadas con espacios mínimos necesarios para su uso, limpieza, reparación e inspección apropiados. Los artefactos sanitarios deben estar dotados de su correspondiente sifón con sello de agua.

Los sanitarios y lavamanos de pedestal colocados sobre el piso deberán fijarse con tornillos o pernos y no empotrarse con el concreto. Las piezas sanitarias de pared se fijarán por medio de soportes metálicos especiales.

Los artefactos sanitarios provistos de rebosadero deben cumplir con los siguientes requisitos:

- La capacidad del tubo debe ser suficiente para descargar el gasto mínimo del artefacto.
- El agua no debe quedar estancada en el tubo de rebose.
- El tubo de rebose debe descargar entre el orificio de descarga y el sifón de la pieza sanitaria, excepto para los sanitarios y los orinales de estanque; puede descargar directamente en estos.

SIFON

El sifón puede definirse como un recipiente que contiene permanentemente una columna de agua, cuya finalidad es impedir el paso de los gases y emanaciones procedentes de la alcantarilla hacia el interior.

Es necesario instalar un sifón debajo de cada aparato sanitario (inodoro, lavamanos, ducha, fregadero, etc.), y en los desagües de los pisos.

Un sifón debe reunir los siguientes requisitos:

- Fácil limpieza automática.
- Construcción sencilla.
- Tener buen sello hidráulico.
- Con el menor número de sitios o ángulos donde se pueda acumular suciedad.

Hay dos tipos usuales de sifones, en forma de S y cilíndricos. Ambos tienen ventajas y desventajas. El sifón en S es más simple, de limpieza automática, y no se obstruye fácilmente; pero pierde su sello hidráulico por la acción del sifonado. En el sifón cilíndrico es más difícil que se pierda el sello hidráulico.

Flujo invertido (retrosifonaje)

Entre las causas más comunes del flujo invertido se citan las siguientes:

- Grifos o salidas de agua que terminan por debajo del nivel de rebose del receptáculo del aparato sanitario, lo que origina la succión de agua sucia o contaminada hacia el sistema de distribución.

Fluctuación de la presión de agua en los diferentes puntos de la red; es inferior a un punto determinado. Si el receptáculo se encuentra lleno y se presenta una baja de presión en la línea de abastecimiento de agua ocasionada por un gran consumo de ésta en puntos cercanos, o por una obstrucción en la tubería de desagüe, se presenta un retroceso de agua contaminada por efecto de la presión atmosférica (figuras 5.15 y 5.16).

Figura 5.15 Condiciones que favorecen el flujo inverso

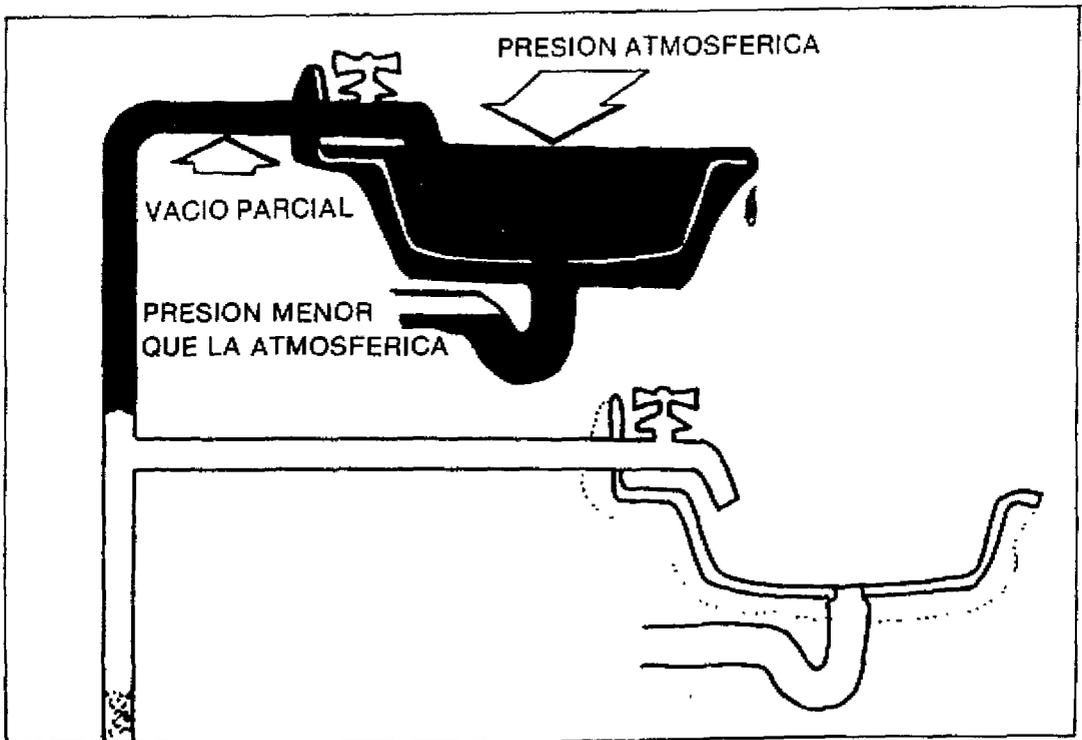
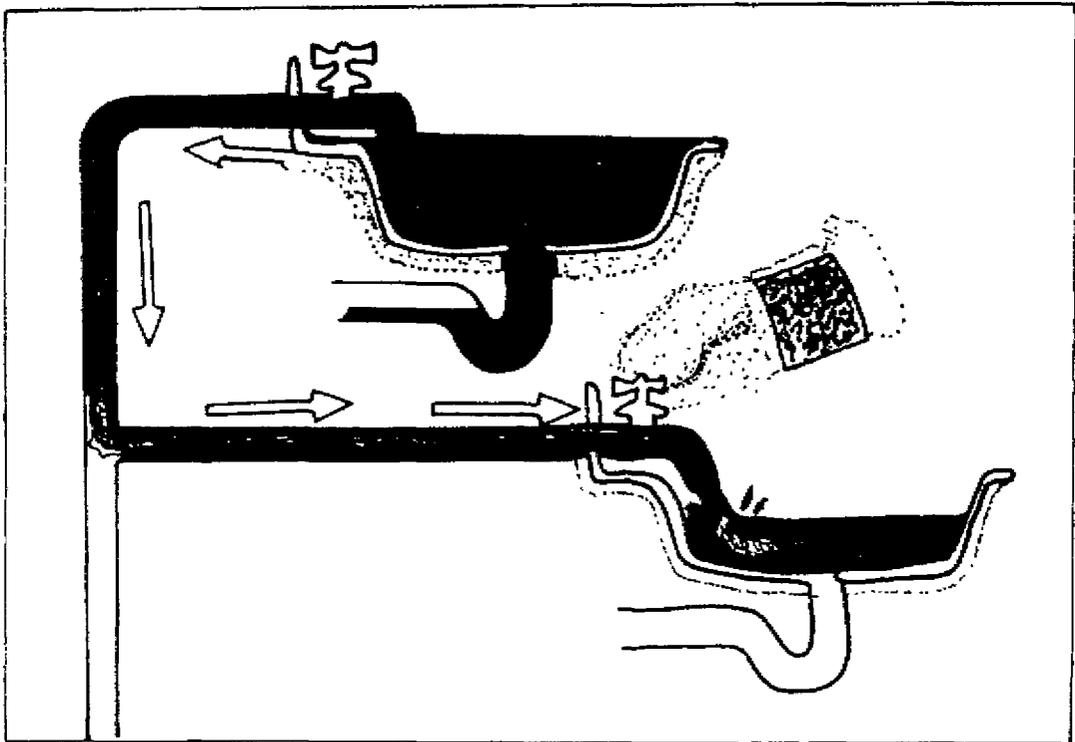


Figura 5.16 Sifoneamiento flujo inverso



- Obstrucción y liberación de gases por altas temperaturas o sobrecargas del sistema que ocasionan presiones positivas (incremento) en el sistema de desagüe.

Los equipos y las condiciones de trabajo que presentan un riesgo de flujo inverso se indican en el cuadro 5.6

Cuadro 5.6

Equipos y condiciones en centros de trabajo que presentan un riesgo de flujo inverso

- Lavamanos
- Máquinas lavadoras
- Fuentes para beber
- Tanques lavadores de drenaje
- Limpiadores de verduras