

Directrices sanitarias para baños secos

DEPARTAMENTO DE SALUD AMBIENTAL

DIRECCIÓN NACIONAL DE DETERMINANTES DE LA SALUD

SUBSECRETARÍA DE RELACIONES INSTITUCIONALES

SECRETARÍA DE RELACIONES NACIONALES E INTERNACIONALES



Dirección Nacional de
Determinantes de la Salud



Ministerio de Salud
Presidencia de la Nación



MINISTERIO DE SALUD

Resolución 378-E/2017

Ciudad de Buenos Aires, 04/04/2017

VISTO el Expediente N° 1-2002-20883/16-4 del registro del MINISTERIO DE SALUD, la Decisión Administrativa N° 498/16 y por el Decreto N° 884/16 y

CONSIDERANDO:

Que es competencia del MINISTERIO DE SALUD formular políticas y estrategias de promoción y desarrollo destinadas a prevenir y/o corregir los efectos adversos del ambiente sobre la salud humana.

Que la falta de agua potable y cloacas genera serios problemas sanitarios y tiene una gran incidencia sobre la mortalidad infantil, por lo que es vital garantizar ambos servicios a la población.

Que en Argentina existe una gran disparidad de cobertura de agua y cloacas entre las provincias, alcanzando algunas al (95%) y otras no llegando al OCHENTA POR CIENTO (80%) en agua y con coberturas superiores al OCHENTA POR CIENTO (80%) para algunos casos y en otros no llegando al TREINTA POR CIENTO (30%) en cloacas.

Que frente a esta realidad y disponiendo de distintos tipo de sistemas de tratamiento se hace necesaria la búsqueda de otras alternativas para atender la evacuación sanitaria de las excretas.

Que de todos los sistemas de tratamiento conocidos, el único que tiene un círculo virtuoso alimento-humano —tierra— alimento, es el baño seco con separación de orina no requiriendo aporte de energía extra en todo su proceso.

Que al no utilizar agua potable o aguas grises para evacuar las heces, no contamina las napas freáticas y además aporta nutrientes de fácil absorción a los suelos.

Que la ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS) promueve esta tecnología desde el año 2006, ratificándola en sus guías del año 2013.

Que la Asamblea General de Naciones Unidas efectuada el 27 de Julio de 2015 por Resolución 24/18 del Consejo de Derechos Humanos reconoció que, en virtud del derecho humano al agua potable y el saneamiento, toda persona, sin discriminación, tiene derecho a agua suficiente, segura, aceptable, accesible y asequible para uso personal y doméstico y al acceso, desde el punto de vista físico y económico, en todas las esferas de la vida, a un saneamiento que sea inocuo, higiénico, seguro y aceptable y que proporcione intimidad y garantice la dignidad.



Que la Asamblea General de Naciones Unidas efectuada el 27 de Julio de 2015, definió al saneamiento como un sistema para la recogida, el transporte, el tratamiento y la eliminación o reutilización de excrementos humanos y la correspondiente promoción de la higiene.

Que el saneamiento ocupa una dimensión importante en la salud pública garantizando no sólo el acceso individual, sino también protegiendo los derechos humanos de los demás, incluido el derecho a la vida, la salud, el agua y un medio ambiente sano, velando para que el entorno en el que viven no esté contaminado por las heces.

Que, atento a la falta de regulación sobre el manejo de este sistema de tratamiento de líquidos cloacales en el país, es conveniente que el MINISTERIO DE SALUD establezca directrices sanitarias para el buen uso y mantenimiento de los Sistemas de Saneamiento Seco con Separación de Orina (baño seco) como insumo esencial para que la gestión territorial de estos riesgos cuente con un marco de referencia ajustado a las condiciones nacionales.

Que, en el marco de sus competencias, la DIRECCIÓN NACIONAL DE DETERMINANTES DE LA SALUD, ha conformado por Resolución Nro. 05 de fecha 18 de septiembre de 2014, un Grupo Técnico de Trabajo, coordinado por el Departamento de Salud Ambiental con el propósito de elaborar un proyecto de Directrices para baños con separación de orina.

Que mediante la correspondiente convocatoria a integrar el Grupo Técnico, han participado la Gerencia de Proyectos Especiales, Programa de Tecnologías Sustentables y Gerencia de Calidad y Ambiente del Instituto de Tecnología Industrial, el Departamento de Gestión Ambiental del Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA), y la Cátedra Abierta de Ingeniería Comunitaria de la FACULTAD DE INGENIERÍA de la UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES.

Que la DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS JURÍDICOS ha tomado la intervención de su competencia.

Que se actúa en uso de las facultades conferidas por la Ley de Ministerios N° T.O 1992, modificado por Ley N° 25.233.

Por ello,

EL MINISTRO

DE SALUD

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Apruébanse las Directrices sanitarias para baños secos, que como ANEXO I (IF-2017-02840683-APN-DD#MS) forma parte integrante de la presente.

ARTÍCULO 2°.- Comuníquese publíquese, dése a la DIRECCIÓN NACIONAL DE REGISTRO OFICIAL. Cumplido archívese. — Jorge Daniel Lemus.



NOTA: El/los Anexo/s que integra/n este(a) Resolución se publican en la edición web del BORA —www.boletinoficial.gob.ar— y también podrán ser consultados en la Sede Central de esta Dirección Nacional (Suipacha 767 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires).

e. 07/04/2017 N° 21714/17 v. 07/04/2017



Directrices sanitarias para baños secos

a.- Directrices sanitarias para baños secos

1. Objetivos de las directrices

- 1.1. Establecer pautas sanitarias de calidad, comunes para todo el país, para el uso adecuado de baños secos con separación de orina a fin de prevenir riesgos.
- 1.2. Proponer acciones de divulgación y programas de educación al usuario.
- 1.3. Establecer un indicativo de parámetros de control y vigilancia, a fin de mejorar el esquema regulatorio a nivel local y, minimizar y manejar los riesgos, a través de una rápida y eficiente intervención de los organismos responsables, así como en la preservación de la salud ambiental (minimizar los riesgos de origen ambiental para disminuir impactos negativos en la salud) en todos sus aspectos.

2. Destinatarios de las directrices

- 2.1. Organismos provinciales y municipales.
- 2.2. ONGs y comunidad en general.

3. Introducción

Los sanitarios ecológicos secos familiares y comunitarios son una de las tecnologías apropiadas para la disposición, aislamiento, almacenamiento y tratamiento de las excretas. El diseño surge de la concepción de prevención de enfermedades y protección del ambiente y constituye una barrera física primaria en la transmisión de parasitosis y otros microorganismos patógenos, ya que en las cámaras de aislamiento tiene lugar el proceso de desactivación y mortalidad de los mismos.

Los sanitarios ecológicos secos usados convenientemente pueden reducir en un 36% la morbilidad por diarrea (Agua, Saneamiento, Higiene e Infancia Unicef- 2007/ Apropiación de Territorio a través de la Gestión del Ordenamiento Hídrico – Ana K Montes y otros – 2013), porcentaje que puede incrementarse con el mejoramiento de los hábitos higiénicos sanitarios, relacionados con la eliminación y tratamiento de excretas.

El sanitario ecológico es una tecnología apropiada, viable, pertinente y accesible económica y culturalmente. Los problemas de rechazo y manejo inadecuado se deben al proceso de interacción entre la tecnología y el usuario; de aquí la necesidad de generar cambios en el comportamiento relacionado con la eliminación y disposición de excretas y en el uso y mantenimiento del sanitario. Por lo tanto, la difusión de esta tecnología y su promoción debe valorarse porque está apoyada en la interacción de los siguientes elementos:

- La *naturaleza*, que tiene su influencia y es afectada por esta tecnología, por cuanto en el diseño de este sanitario se tiene en cuenta el clima, humedad, tipo de suelo, y dimensiones relativas al agua: potencial escasez, contaminación de suelos y mantos freáticos.
- La *sociedad*, ya que toda tecnología tiene implicaciones culturales dentro de la comunidad en la que opera.
- Los *procesos*, por las características de los mecanismos de aislamiento, almacenamiento y

deshidratación de las excretas, determinantes de un funcionamiento adecuado.

El sanitario ecológico seco es una opción saludable porque puede transformar las excretas humanas potencialmente dañinas en una materia inocua para la salud. Aprovecha del medio ambiente los ciclos biológicos para tratar las excretas humanas, lo que la hace una tecnología sustentable cuyas necesidades constructivas y su operación son de bajo costo.

4. Definición

Los baños con separación de orina son aquellos dispositivos sin arrastre de agua donde las heces y orina se evacuan por distintos desagües y en consecuencia no son recogidas en un mismo reservorio.

El motivo para separar la orina de las heces está basado en que la primera posee muy baja carga de patógenos, es de fácil esterilización, es rica en nutrientes fertilizantes del suelo y disminuye a menos de la mitad el volumen a tratar o sanear.

Un baño seco es un baño que no utiliza agua para evacuar las heces¹. En los baños secos con separación de orina², las heces caen en un depósito y la orina es recolectada aparte. La ventaja de este sistema es la reducción del material a tratar, la reducción de los olores y la reutilización de orina. Por otro lado, al reducir la humedad en las heces el tratamiento de las mismas en la reducción de patógenos y olores es notablemente más eficiente.

5. Cuadro comparativo de pozo negro vs. baño seco

Ventajas del baño seco	Ventajas del pozo negro / letrina
Bajo costo de instalación	Bajo costo de instalación
Bajo costo de mantenimiento	Operativamente es más sencilla de utilizar
Reutilización de la orina como fertilizante	
Producción de compost orgánico libre de patógenos	
Ahorro de agua	
No contamina (Sistema 100% ecológico)	

Salvando las similitudes obvias con un baño tradicional y las diferencias en los aspectos estéticos, el funcionamiento en el uso fisiológico de un baño seco es igual al de cualquier baño convencional.

Para los baños secos con separación de orina, el inodoro está provisto de un orificio por donde caen naturalmente sólo las heces a un contenedor y por otro la orina, la cual se acumula para su uso posterior como fertilizante o se la canaliza hacia algún desagüe o sistema de tratamiento.

Para tener en cuenta, los volúmenes que se estiman en promedio son:

Parámetro	Unidad	Orina	Heces	Papel higiénico	Aguas negras (orina heces)
Masa húmeda	kg / persona.año	550	51	8,9	610
Masa seca	kg / persona.año	21	11	8,5	40,5

El sanitario ecológico seco basado en la deshidratación reduce la humedad a menos del 25% por lo que destruye de manera efectiva los patógenos, (especialmente los huevos de helmintos) dado que

¹ Los baños tradicionales utilizan de 10 a 12 litros de agua por descarga. En la actualidad hay baños optimizados que reutilizan aguas grises y algunos poseen dos botones de descarga para orina o heces que a su vez utilizan desde 100ml a 0,5l de agua como máximo.

² Ver imágenes del anexo

los priva de la humedad necesaria para sobrevivir. La baja de humedad disminuye el olor y la presencia de moscas. Estos sistemas son especialmente ventajosos en climas secos.

6. Conclusiones

Todos los sistemas de saneamiento como cloaca, letrina, pozo ciego, lecho nitrificante y baño seco si son bien usados no implican riesgo alguno para los usuarios. Las prácticas habituales de higiene personal son suficientes para el uso diario.

En cuanto al traslado o manipulación de material fecal a tratar, deberían acentuarse los cuidados e higiene.

Todos los sistemas de saneamiento mal usados son riesgosos tanto para los usuarios como para la comunidad.

b.- GENERALIDADES

Sistemas de tratamiento: detalles del proceso

7. Orina

La orina de una persona sana está libre de patógenos y la de una persona enferma puede contener algunos en bajo porcentaje.

Como tratamiento, se aconseja almacenarla sin diluir durante al menos un mes. En este periodo, el PH aumenta hasta 9 o 9,3 generando un ambiente hostil para los pocos patógenos que pudieran existir en ella.

7.1. Patógenos más frecuentes en la orina y las heces

Los patógenos excretados generalmente en la orina son:

Patógenos	Orina como ruta de transmisión	Importancia
<i>Leptospira interrogans</i>	Usualmente a través de la orina animal	Probablemente bajo
<i>Salmonella typhi</i> y <i>Salmonella paratyphi</i>	Probablemente inusual, excretada en orina en infecciones sistémicas	Bajo comparado con otras rutas de transmisión
<i>Schistosoma haematobium</i> (huevos excretados)	No directo pero indirecto, la larva infecta a los humanos a través del agua dulce	Necesita ser considerado en áreas endémicas donde agua dulce es disponible
Mycobacteria	Inusual, usualmente transportado por el aire	Bajo
Virus: CMV, JCV, BKV, adeno, hepatitis y otros	Normalmente no reconocido, con excepción de casos aislados de hepatitis A y sugerido para la hepatitis B. Se requiere más información.	Probablemente bajo
Microsporidia	Sugerido, pero no reconocido	Bajo
Causantes de las enfermedades venéreas	No, no sobreviven durante períodos significativos fuera del cuerpo	-
Infecciones del tracto urinario	No, no hay una transmisión ambiental directa	Bajo

Patógenos que pueden ser excretados en las heces:

Grupo	Patógeno	Enfermedad - Síntomas
Bacteria	<i>Aeromonas</i> spp.	Enteritis
	<i>Campylobacter jejuni/coli</i>	Campilobacteriosis - diarrea, calambres, dolor abdominal, fiebre, náuseas, artritis, síndrome de Guillain-Barré
	<i>Escherichia coli</i> (EIEC, EPEC, ETEC, EHEC)	Enteritis
	<i>Pleisiomonas shigelloides</i>	Enteritis
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Varios; bacteriemia, infecciones de la piel, otitis, meningitis, neumonía
	<i>Salmonella typhi/paratyphi</i>	Fiebre tifoidea y fiebre paratifoidea - dolor de cabeza, fiebre, malestar general, anorexia, bradicardia, esplenomegalia, tos
	<i>Salmonella</i> spp.	Salmonelosis - diarrea, fiebre, calambres abdominales
	<i>Shigella</i> spp.	Shigelosis - disentería (diarrea sanguinolenta), vómitos, calambres, fiebre, síndrome de Reiter
	<i>Vibrio cholerae</i>	Cólera - diarrea acuosa, grave y mortal si no reciben tratamiento
	<i>Yersinia</i> spp.	Yersiniosis - fiebre, dolor abdominal, diarrea, dolores en las articulaciones, erupción
Virus	<i>Adenovirus</i>	Varios: enfermedad respiratoria
	Enteric adenovirus 40 y 41	Enteritis
	Astrovirus	Enteritis
	Calicivirus (incl. Noroviruses)	Enteritis
	Coxsackievirus	Varios; enfermedad respiratoria; enteritis; meningitis viral
	Echovirus	Meningitis aséptica; encefalitis; a menudo asintomático
	Enterovirus tipos 68-71	Meningitis; encefalitis; parálisis
	Hepatitis A	Hepatitis - fiebre, malestar general, anorexia, náuseas, molestias abdominales, ictericia
	Hepatitis E	Hepatitis
	Poliovirus	Poliomielitis - a menudo asintomática, fiebre, náuseas, vómitos, dolor de cabeza, parálisis
	Rotavirus	Enteritis
Protozoarios	<i>Cryptosporidium parvum</i>	Criptosporidiosis - diarrea acuosa, cólicos abdominales y dolor
	<i>Cyclospora cayentanensis</i>	A menudo asintomático; diarrea; dolor abdominal
	<i>Entamoeba histolytica</i>	Amebiasis - A menudo asintomática, la disentería, malestar abdominal, fiebre, escalofríos
	<i>Giardia intestinalis</i>	Giardiasis - diarrea, calambres abdominales, malestar, pérdida de peso
Helmintos	<i>Cryptosporidium parvum</i>	En general, pocos o ningún síntoma; sibilancias, tos, fiebre, enteritis; eosinofilia pulmonar
	<i>Taenia solium/saginata</i>	
	<i>Trichuris trichiura</i>	Imperceptible a vaga molestia del tracto digestivo a emaciación con piel seca y diarrea
	<i>Anquilostomas</i>	Picazón, erupción, tos, anemia, deficiencia de proteínas
	<i>Shistosomiasis</i> spp.	

7.2. Nutrientes que tienen la orina y las heces

Los nutrientes pueden ser divididos en dos categorías; macronutrientes y micronutrientes. La absorción de macro nutrientes es alrededor de 100 veces la de micronutrientes. Los seis elementos generalmente clasificados como macro nutrientes son nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), azufre (S),

calcio (Ca) y magnesio (Mg). Estos nutrientes son principalmente tomados del suelo por las plantas a través de sus raíces en forma iónica.

La disponibilidad del N de la orina para las plantas es la misma que la de los fertilizantes químicos de urea o amonio. Esto es de esperar, ya que el 90-100% del N de la orina se encuentra como urea y amonio y ha sido verificado en experimentos de fertilización (Kirchman y Pettersson, 1995; Richert Stintzing et al., 2001).

El P en la orina es prácticamente (95-100%) inorgánico y es excretado en forma de iones de fosfato (Lentner et al., 1981). Estos iones están disponibles directamente para las plantas y así no es sorprendente encontrar que su disponibilidad para las plantas sea tan buena como la del fosfato químico (Kirchmann y Pettersson, 1995).

El K es excretado en la orina como iones, los cuales están disponibles directamente para las plantas. Esta es la misma forma provista por los fertilizantes químicos y por consiguiente su efecto fertilizante debe ser semejante.

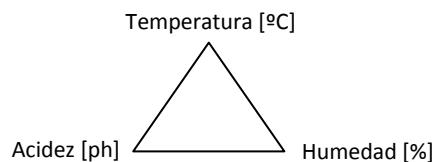
El S es excretado principalmente en la forma de iones libres de sulfato (Lentner, 1981; Kirchmann y Pettersson, 1995), los cuales están disponibles directamente para las plantas. Esta es la misma forma de S que en la mayoría de fertilizantes químicos y así el efecto fertilizante del S de la orina debe ser igual al de los fertilizantes de S químicos.

Aporte de Nitrógeno y Fósforo anual por persona

Parámetro	Unidad	Orina	Heces	Papel higiénico	Agua negra (orina heces)
Nitrógeno	g / persona.año	4000	550	/	4550
Fósforo	g / persona.año	365	183	/	548

8. Heces

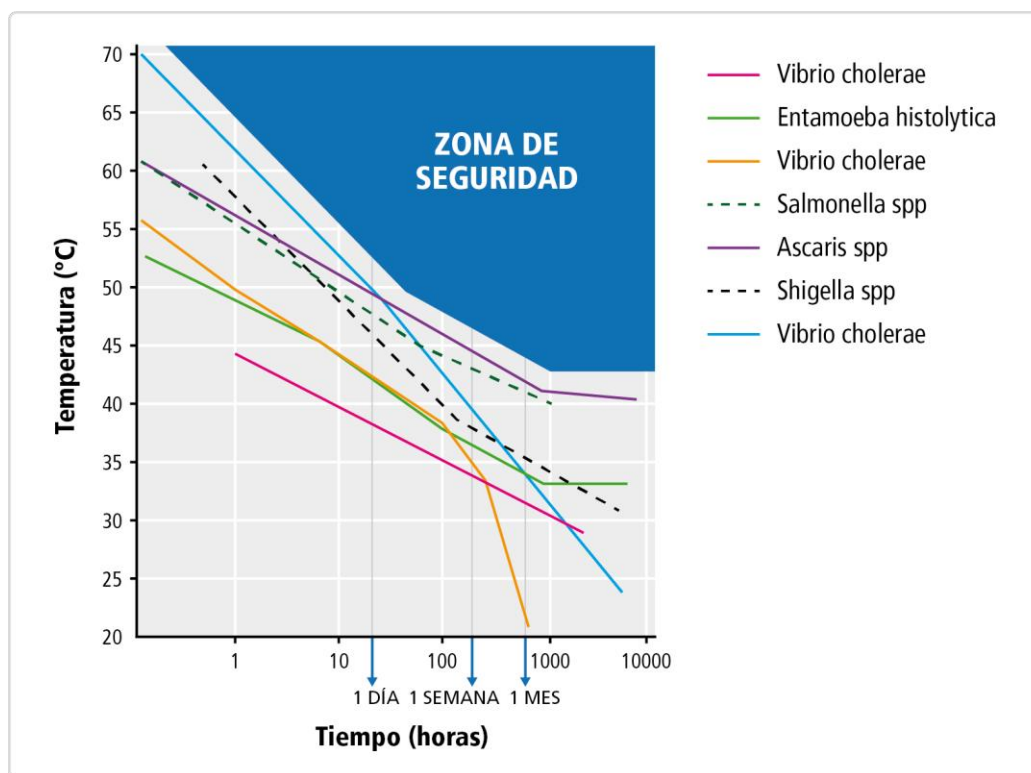
Existen varias opciones de tratamiento como compostaje, digestión anaerobia, almacenamiento, deshidratación, tratamiento químico e incineración. Todos trabajan sobre al menos una de las tres variables que pueden favorecer o atentar contra la vida de los patógenos.



En líneas generales:

- Las altas temperaturas son desfavorables para los patógenos.
- Un PH superior a 9 es desfavorable para los patógenos.
- Los ambientes secos son desfavorables para los patógenos.

En el gráfico siguiente se presentan las curvas de mortalidad de patógenos en función de la temperatura:



Tomando un volumen de materia fecal promedio por persona al año se estima que un tambor de 200 litros podría contener las heces que produce una familia tipo (4 personas) anualmente.

Para este caso el tratamiento consiste en, una vez lleno el tambor, rotularlo con la fecha de la última deposición, cerrarlo de modo que no quede hermético (dejando una ventilación que a su vez impida el ingreso de agua) debido a los gases que se generaran en el tratamiento y dejarlo en un lugar ventilado lo más cálido posible por un periodo de 12 meses. Si el lugar de almacenamiento tiene temperaturas inferiores a los 15°C por periodos prolongados, se recomienda extender el periodo de almacenamiento a 18 meses³.

Una vez finalizado el tiempo de almacenamiento, los posibles patógenos presentes en las heces (dependiendo de la salud de sus anfitriones) se habrán reducido como mínimo en un 90%. Si bien este material no es recomendable para su uso en huerto, se podría utilizar como fertilizante para árboles, flores y esparcir a campo abierto.

³http://www.ecosanres.org/pdf_files/Usos_Orina_Heces_Ecosan_2004-1.pdf, página 21

c.- Requerimientos sanitarios para la minimización de riesgos en baños secos con separación de orina

Dado que la tipología de un baño depende de factores climáticos, tipos de suelo, cantidad de usuarios, etc., no puede brindarse una guía única de diseño.

Un baño seco con separación de orina consiste de ocho elementos básicos funcionales:

- a. Un inodoro con separación de orina.
- b. una o dos cámaras, por lo general bajo tierra para la recolección y almacenamiento de heces.
- c. Un sistema de cañerías para la orina, que conecte la interfaz del usuario al sistema de recolección o infiltración.
- d. Un caño de ventilación para extraer la humedad y olores de la cámara o pozo.
- e. Un área de limpieza anal con mecanismos que permitan la recolección y drenaje por separado del agua de esta limpieza, en caso de ser necesario.
- f. Una superestructura para el baño (a menos que esté en interiores).
- g. Un balde con material seco (aserrín, cal o cenizas) para cubrir las excreciones una vez terminada la deposición.
- h. Una instalación para el lavado de manos con agua y jabón.

Las siguientes características de diseño son relativamente universales, y seguirlas favorecerá los aspectos positivos del sistema y ayudará a prevenir potenciales fallos:

- Puede ubicarse en el interior de la vivienda o en su exterior, según posibilidades de construcción y/o diseño.
- Evitar su ubicación en terrenos inundables.
- Si se lo coloca en el exterior, su ubicación será en **lo posible** a 6 m como mínimo de la vivienda, a 6 m como mínimo de un pozo de agua y 3 m como mínimo de la línea de propiedad.
- Consta de dos cámaras separadas por un tabique central y posee un agujero superior en cada una de ellas -por donde caen las heces y la ceniza- y una compuerta de descarga lateral -por donde se extraerán los abonos digeridos-.
- Las cámaras se diseñan para estar ubicadas a nivel del suelo.
- El diseño va a depender de tipo de terreno y de las preferencias de quienes lo usan.
- Cuando el terreno es plano se deben construir escalones para permitir subir al usuario.
- Si el terreno tiene pendiente se puede aprovechar para hacer el sanitario con menos pendiente, pero siempre debe haber una inclinación de al menos 5% en las cañerías de la orina para evitar cristalizaciones.

9. Materiales

Los materiales a utilizar, en lo posible, deberán ser materiales locales, que permitan el autoconstrucción por parte de los beneficiarios (mampostería, adobe, madera, etc.).

10. Criterios de diseño

10.1. Cámaras

Los contenedores pueden ser desde un tacho, un barril, un balde, un saco o una bolsa, y pueden estar hechos de los más variados materiales; desde plástico, metal, caña o telas tejidas. El metal puede ser desventajoso por su vulnerabilidad a la corrosión. También es importante que estos contenedores sean impermeables.

El volumen de los contenedores no debería exceder los 50 litros, dado que aquellos de tamaño superior pueden ser más difíciles de quitar y transportar. Para permitir una operación conveniente, deber-

ía pensarse en un tamaño que contemple el número anticipado de usuarios y la frecuencia de vaciado deseada.

En este sentido, en relación a las cámaras simples, debe tenerse en cuenta:

- Las cámaras simples deberían tener un tamaño que albergue dos o más contenedores.
- La altura de la cámara es variable y puede ajustarse en función de la altura de los contenedores elegidos. Una buena separación entre la interfaz del usuario y los contenedores de recolección ayuda a incrementar el confort de los usuarios.
- Las cámaras simples pueden ser construidas fácilmente bajo tierra (en zonas no inundables o de napas bajas), dado que los contenedores previenen la infiltración de humedad. El otro punto positivo es que no requieren escaleras para acceder a ellas.
- No es recomendable instalar cámaras simples en lugares con depresiones o puntos bajos topográficos, dado que la caída de lluvia puede infiltrarse, lo mismo en caso de inundaciones.
- Las cámaras deben estar bien ventiladas a través de un sistema vertical de ventilación que dirija la humedad y olores por sobre el nivel del techo.
- Las puertas de la cámara deben hacer que la materia fecal esté contenida de forma segura dentro de ella, así como también generar un ambiente oscuro; deben ser fácil de abrir y de cerrar, dado que los baños secos con separación de orina de cámara simple requieren un acceso frecuente a la bóveda.

Las reglas básicas de diseño para un sistema de doble cámara de deshidratación, son las siguientes:

- El baño se construye con doble cámara para permitir la alternancia entre uno y otro (activa e inactiva).
- Ambas tienen un tamaño suficiente como para recolectar materia fecal a lo largo de al menos 12 meses cada una. En zonas más frías se recomienda 18 meses y en zonas calientes podrían ser 6 meses.
- La base de las bóvedas debe estar elevada al menos 10 cm. del piso para minimizar el riesgo de entrada de agua durante la época de grandes lluvias, mantener las condiciones secas y permitir un fácil vaciado luego del período de almacenamiento. Las puertas de la cámara pueden elevarse aún más, en función de alturas establecidas en lugares propensos a inundaciones.
- Los baños secos con separación de orina no deben construirse en depresiones o en puntos topográficamente bajos, dado que probablemente el agua de lluvia se almacenará allí, aumentando las posibilidades de que la cámara se inunde.
- Las paredes interiores de la bóveda deben estar recubiertas con material hidrófugo en caso de que estén instaladas parcial o totalmente bajo tierra, o en áreas donde haya mayores probabilidades de inundación.
- Las puertas de la cámara deben cerrar correctamente y contener las heces dentro, protegiéndola de la lluvia, minimizando el contacto humano y creando un interior oscuro que es ventajoso para los usuarios en tanto no permite que se vean las heces desde el baño.
- Las cámaras deben estar bien ventiladas a través de un sistema de cañerías vertical para que la humedad y los olores se vayan por sobre el nivel del techo.
- La estructura física de la bóveda debe soportar el peso de los usuarios y la superestructura del baño. Si bien los ladrillos, adobe y concreto son los materiales más habituales para construirlos, la madera y en algunos casos la caña pueden ser opciones más económicas y livianas, llegado el caso.
- Si es posible, también puede ser beneficioso instalar la cámara en un piso inclinado para que en caso de entrada accidental de agua pueda evacuarse con mayor facilidad; en este sentido, estas filtraciones hipotéticas no suelen ser suficientes para alterar la calidad del agua de las napas freáticas. Sin embargo, ciertas condiciones geográficas pueden hacer que sea necesario un piso de concreto.
- La recolección de las heces directamente en la cámara permite que la totalidad del volumen sea usado para almacenamiento, en contraste, el uso de contenedores lo reduce considerablemente, con lo que hay un período menor de almacenamiento (y por ende,

remoción de patógenos). Cabe decir que los contenedores también son una opción en este sistema en caso de que los usuarios quieran una barrera más entre ellos y sus excretas, o en caso de que el tratamiento se haga fuera del lugar.

- Hay que advertir que las heces tienden a formar una pila cónica en la bóveda de heces, resultando en un considerable espacio vacío dentro de ella. Usando una pala de mango largo o cualquier otra herramienta parecida, las heces pueden ser distribuidas de forma pareja, o de lo contrario puede incrementarse en un 20% al volumen requerido para contabilizar ese espacio ocioso.

En cuanto a la cámara, ésta tiene que construirse pensando en un tamaño tal que alrededor de un año de uso tenga llenas las $\frac{3}{4}$ partes de su volumen. De forma aproximada, cada persona produce alrededor de 0,2 m³ de heces por año, considerando la reducción del volumen de las excretas. Este número es multiplicado por 1,33 porque la cámara es llenada con tierra y sellada cuando alcanza los $\frac{3}{4}$ partes de su volumen. **Por lo tanto el factor de volumen será igual a $0,2\text{m}^3 \times 1,33\text{m}^3 = 0,266\text{m}^3$ por persona por año. Este volumen requerido para cada cámara debe ser multiplicado por el número de personas que utilizarán el baño.**

El tiempo es otro de los factores a contemplar. El **período de diseño** es el tiempo de vida útil proyectado para la cámara, es decir, el tiempo de funcionamiento para el cual ésta ha sido diseñada. Se recomienda estimar un periodo de un año, en caso contrario, se deberá prever otro recinto donde las heces puedan disminuir su carga patógena por el método deseado (aumento de PH, deshidratación termófila, almacenamiento confinado de 12 a 18 meses).

Baño con separación de orina de:	
Doble cámara de deshidratación	Simple cámara y contenedores
VENTAJAS	
Mayor reducción de la carga de patógenos tras un mayor período de deshidratación	La interfaz del usuario se puede fijar permanentemente asegurando que el piso sea imperdible
Las heces secas son un material seco y de consistencia granulada que no molesta a los sentidos.	La recolección en contenedores permite una mayor flexibilidad en relación a la cantidad de usuarios.
Mayores periodos de almacenamiento hacen que el vaciado sea menos frecuente.	El uso de contenedores hace que vaciarlos sea rápido y fácil.
No hay costos adicionales de transporte o de tratamiento en los casos donde la disposición final o reutilización son posibles in situ.	El baño usa menos espacio, puede ser integrado más fácilmente en casas ya construidas, y los costos de construcción son considerablemente más bajos.
El riesgo de esparcir material fecal no tratado disminuye considerablemente	La cámara del baño puede ser construida bajo tierra, eliminando la necesidad de escaleras
Baja dependencia de proveedores de servicios externos.	
DESVENTAJAS	
A menos que se usen dos interfaces de usuario, ésta debería ser movida de una a otra cámara cuando se necesite.	No hay una reducción significativa de patógenos dentro de los contenedores.
El espacio disponible no puede variar para garantizar un tiempo suficiente de almacenamiento.	No es tan comúnmente aceptado el manejo de heces frescas por parte de los usuarios, con lo que se recomienda un proveedor de servicios externo.
El uso de una pala para vaciar la cámara puede ser repelente para algunos usuarios.	El vaciamiento frecuente requiere no solo un proveedor adecuado sino un tratamiento correcto para las heces.
El uso incorrecto o excesivo del baño puede generar heces húmedas y con olor.	Los costos de recolección y tratamiento pueden ser superiores que los de las cámaras de deshidratación
Los costos de construcción son más altos, y la cantidad de espacio necesaria es mayor	
Los largos periodos entre vaciamiento pueden hacer que los procedimientos correctos para eso sean olvidados o ignorados.	El uso sin proveedores externos puede ser perjudicial, en tanto la materia fecal no tratada atañe riesgos para la salud si éstos no son adecuadamente transportados y tratados.

10.2. Losa

La losa deberá ser diseñada de tal manera que sea resistente al caminar sobre las cámaras sin riesgo de caerse y también considerar que se deberá tener una apertura por cada cámara donde se va a instalar la taza (inodoro).

10.3. Aparato sanitario (taza)

Los inodoros secos permiten la separación en origen de heces y orina a través del uso de un asiento diseñado especialmente, al que se llama interfaz del usuario.

Se pueden instalar aparatos sanitarios prefabricados, los cuales se tendrán que acoplar a la losa; sin embargo, cabe recordar que cualquiera sea el tipo de aparato que se use éste debe disponer de un separador de orina.

Para el separador de orina se considerará la instalación de una manguera de al menos 1" de diámetro para comunicar la taza con el recipiente en el cual se evacuará la orina.

El inodoro debe estar firmemente adherido al suelo, o bien diseñado de forma tal que se prevenga el derramamiento de líquidos durante la limpieza del baño y que éstos ingresen a la cámara de las heces.

En caso donde la interfaz de usuario debe moverse de una cámara a la otra, hace que no sea posible un sellamiento impermeable. Alternativamente se puede elevar mínimamente sobre la losa para minimizar la entrada de agua.

10.4. Caseta

Para diseñar el largo y ancho de la caseta se tomará como referencia las dimensiones de la losa, de manera tal que las paredes sean construidas sobre la base y el extremo de la plancha.

- Materiales: los materiales a utilizar en lo posible deberán ser locales, es decir accesibles en la región.
- Dimensiones: la altura de la sección frontal hasta la parte superior de la pared deberá ser de 1,80 a 2,00 m, mientras que la altura de la sección posterior hasta la parte superior de la pared deberá ser de 1,70 a 1,90m
- Puerta: las medidas de la puerta deberán tener un ancho mínimo recomendado de 0,70 metros y un máximo de 0,90 metros y una altura mínima de 1,60 metros. También debe tener un sistema de contrapeso para garantizar su cierre automático, con el fin de evitar el ingreso de moscas u otros insectos.
- Techo: Se recomienda una inclinación mínima de aproximadamente 10% y que tenga un voladizo alrededor de la caseta.

10.5. Ventilación

El sistema de ventilación es el medio principal de evacuación de olores y humedad de la cámara de heces. Nunca debe omitirse la ventilación a la hora de diseñar un baño seco con separación de orina, para garantizar que no haya olores y que la deshidratación se realice correctamente.

Los sistemas de ventilación pueden ser naturales o mecánicos. Mientras que los primeros suelen ser suficientes para un sistema en exteriores, en las instalaciones interiores (especialmente en aquellas de múltiples pisos o con codos en los tubos de ventilación) requieren un soporte mecánico.

Un sistema natural consiste en un tubo vertical que va desde el interior de la cámara de heces hasta por lo menos 50 cm. más de la altura del techo. La diferencia de temperatura en el tubo de ventilación genera la convección necesaria para una ventilación natural. Esto hace que el aire fresco ingrese

a través de la interfaz del usuario (el inodoro⁴), ventanas o puertas de la cámara y se evacue a través de los tubos de ventilación. El viento también puede generar una corriente capaz de extraer el aire de la bóveda. Se ha observado que condiciones climáticas muy ventosas fuerzan el aire a través de la bóveda y hacia el cubículo del inodoro, con lo que hay una moderada presencia de olores: por esto, en estas zonas hay que tener particular cuidado en la orientación del baño en función de la dirección del viento.

El caño de ventilación debe tener al menos 10 cm. de diámetro y puede ser construido usando PVC, polietileno, metal o inclusive concreto conformado localmente. Para una mejor performance, el caño debe ser derecho y no tener curvas, lo que aumentaría la fricción y reduciría el efecto de las corrientes de aire.

Este tubo debería cubrirse con un sombrerete, chimenea H o chimenea a los cuatro vientos para prevenir que el agua ingrese a la cámara, aunque en paralelo, ésta no debe reducir de forma significativa el diámetro de la salida de la ventilación.

Si bien en un sistema de doble cámara es posible ventilar ambas bóvedas con un solo caño, generalmente es recomendable que cada una tenga el suyo. Si se decide por un solo caño, la interconexión de las cámaras puede hacerse a través de un agujero en la pared que las divide.

Una consideración importante es la protección contra el vandalismo y daño accidental. Si bien los tubos de ventilación instalados en paralelo a la pared de la superestructura presentan la ventaja de un mayor efecto de apilamiento, pueden volverse frágiles como producto de la exposición prolongada a la radiación UV y ser más susceptibles a daños. En áreas donde haya más posibilidad de vandalismo, deben estar instaladas del lado interior de las paredes y terminar por sobre el nivel del techo. Si se las instala por fuera, deben estar firmemente adosadas a la pared y recubiertas con pintura resistente a rayos UV para prevenir la fatiga del material.

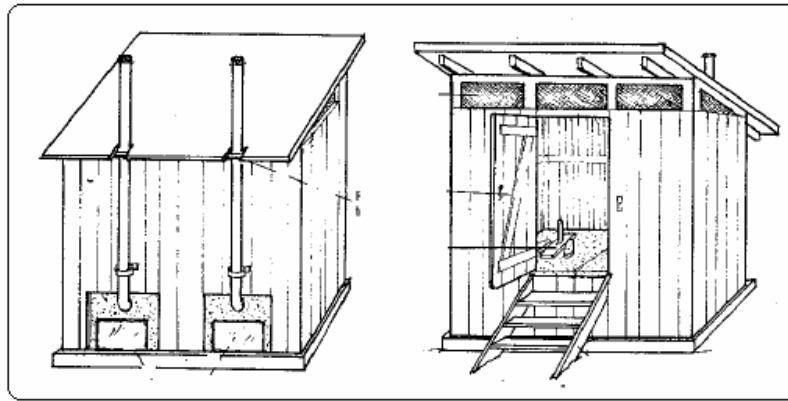
El aire que ingrese por la ventilación de la interfaz del usuario o que ingrese por las pequeñas aperturas de la puerta de la cámara de heces debería pasar a través del agujero por donde caen las heces, pasar por la bóveda y finalmente salir por el tubo de ventilación. A menos que la cámara esté sellada de forma semi permanente, no es necesaria una inyección adicional de aire.

El diseño mismo del baño deberá proveer un ambiente bien ventilado, adecuadamente iluminado y sin olores. Las aperturas para ventilación por lo general están por sobre la puerta y en paralelo a las paredes, con rejillas, paneles o ventanas de ventilación. Una separación de aproximadamente 10 cm. entre el techo y las paredes puede ser lo apropiado donde haya climas más templados, siempre y cuando el alero sea lo suficientemente grande para prevenir el ingreso de agua. Se debe asegurar la privacidad, especialmente en escuelas e instalaciones públicas, lo que se logra instalando las separaciones para ventilación por sobre la altura promedio de una persona alta. En climas más fríos, el cubículo de un baño seco con separación de orina puede requerir ventanas para que la luz del día entre, así como también algún sistema más sofisticado para controlar los olores.

En resumen:

- La ventilación se diseña para evacuar los malos olores de las cámaras y evitar la entrada y salida de los insectos, mediante una chimenea de al menos 4" de diámetro.
- Ubicación: deberá ser de tal manera que pueda sobresalir mínimo 0,10 m y hasta 1 metro de la sección superior del techo de la caseta.
- Se recomienda instalar en la parte superior del tubo un sombrerete de ventilación o un codo de 90° protegido con una malla, la cual puede ser de color blanco o amarillo, a fin de que el color no obstruya el brillo producido por el sol, a efectos de que los insectos busquen una salida por ese conducto.

⁴ Lo agregamos en la página 9; de todas formas, para reforzar la idea dejamos este mismo paréntesis también.



Otro factor a considerar en la ventilación es la presencia de insectos. Bajo circunstancias normales, la separación de las excretas y el uso de un material de cobertura apropiado para las heces previenen la invasión de moscas y otros posibles vectores. Sin embargo, en caso de una infestación persistente, es recomendable cerrar el extremo del caño de ventilación con un mosquitero para sellar una posible ruta de entrada.

10.6. Trampa

Las trampas para moscas también pueden ser beneficiosas en climas cálidos y húmedos, donde los insectos proliferen. Una solución de bajo costo puede ser usar una botella de dos litros, donde el tercio superior es cortado y colocado al revés en los dos tercios restantes: de esta forma, se crea un conducto angosto donde las moscas pueden entrar pero no salir. Esta trampa se coloca en la pared lateral de la bóveda, con el fondo de la botella encarado hacia el exterior —una fuente de luz—. De esta forma, las moscas se ven atraídas hacia la luz, pero no pueden salir.

10.7. Puertas acceso cámara de heces

Las puertas de entrada a la cámara de heces son un punto posible de ingreso para la lluvia o agua producto de una inundación. Estas puertas son particularmente susceptibles en caso de un mal diseño o fabricación, la fatiga del material, errores en la construcción y mantenimiento insuficiente. Para prevenir esto, serán de utilidad las siguientes recomendaciones:

- Las puertas de la cámara deben proveer un cerramiento completo y seguro de la misma para evitar la apertura accidental o el ingreso de los niños, mediante el uso de bisagras, trabas, cierres, ganchos o concreto de sellamiento semipermanente.
- Por otro lado, también deben ser de fácil apertura y cierre para que la remoción de la materia fecal sea sencilla.
- Las puertas de la bóveda deben resguardar todo posible ingreso de agua de lluvia e inundaciones. Esto se logra a través de un alero que prevenga que le la lluvia les dé directamente. Además, mientras que las puertas deben ser verticales y no inclinadas, sí se requiere una cierta inclinación en el piso para que cualquier agua en la cámara escurra para afuera.
- Las puertas deben estar por sobre el nivel establecido de crecida del agua, en áreas propensas a inundaciones.
- Si bien no deben ser necesariamente herméticas, minimizar las corrientes de aire a través de la puerta ayuda a prevenir la acumulación de olores dentro del cubículo, dado que éstos deberían irse hacia el techo por los tubos de ventilación.
- Las puertas de la bóveda son una barrera visual entre el usuario o transeúntes y las heces; por esto deben evitarse materiales transparentes o separaciones.

En cuanto a los materiales recomendados, las puertas de las cámaras deberán ser construidas con materiales resistentes al clima, tales como láminas de metal pintado y galvanizado, madera tratada, losas de concreto, ladrillos y paneles de plástico. Es muy importante que las puertas sean fáciles de mantener y que este mantenimiento se realice de forma periódica, ya sea repintar puertas de metal con pintura a prueba de óxido o la remoción de podredumbre de puertas de madera.

Otra alternativa para las bóvedas de un sistema doble es sellarlas con accesos semi permanentes hechos de concreto, piedra, ladrillos, adobe o madera. Pueden ser retocadas con arcilla, tierra o clavos, y al momento del acceso a la cámara se las debe romper con cuidado. El resellado puede hacerse con los mismos materiales.

Esta alternativa es buena donde las puertas estén expuestas al público o a caminos y sean pasibles de ser vandalizadas. Cabe aclarar igualmente que antes de tomar la decisión de instalar este tipo de accesos, debe haber un suministro consistente y seguro del material que se haya elegido para sellarla, así como también una capacitación para los usuarios o proveedores del servicio de vaciado de la cámara para que puedan reinstalarla correctamente.

En caso de un baño seco con separación de orina de simple cámara, siendo que necesitan abrirse con mucha más frecuencia, este tipo de acceso no es recomendado.

10.8. Consideraciones especiales

a. Diseño para personas con discapacidad

El desafío más importante para las personas con discapacidad motora es la presencia de escaleras, que comúnmente son construidas para acceder al baño, situado por sobre la o las cámaras de almacenamiento. Este obstáculo puede sortearse con la construcción de rampas con pasamanos para proveer un acceso más sencillo.

En referencia a esto, los baños secos con separación de orina en interiores son la opción de saneamiento más idónea para personas con discapacidades, dado que tienen formas de acceso mucho más rápidas y sencillas. Esto es especialmente importante en lugares donde el terreno es difícil de circular o no está pavimentado.

El cubículo del baño puede necesitar que se lo agrande para que entren sillas de ruedas o muletas; en este sentido, deben seguirse las recomendaciones estándar para cualquier baño diseñado de forma inclusiva.

b. Diseño para niños/as

Los/as niños/as de colegio primario puede que requieran un asiento de inodoro de tamaño más reducido, así como una altura menor en el inodoro y mingitorios.

A nivel hogareño, no es práctico proveer diferentes inodoros a los miembros más jóvenes de la familia, pero una alternativa posible sería un adaptador de asiento.

d.- Operación, mantenimiento y supervisión

Si bien los procesos aeróbicos son más rápidos que los anaeróbicos, el tratamiento efectivo que menos recursos utiliza es el almacenamiento anaeróbico por un período de 12 a 18 meses, según la zona climática.

La operación de un baño seco con separación de orina es relativamente simple, con ciertas reglas y rutinas que deben seguirse con regularidad.

11. Tareas diarias

Una operación correcta de un baño seco con separación de orina requiere que las siguientes tareas se realicen diariamente o cuando sea necesaria:

- Provisión de material de cobertura:
- Utilizar una a dos tazas de aserrín, cal o cenizas (de alguna combustión vegetal) luego de cada deposición disminuye la humedad de las heces, el olor y la posible proliferación de moscas. La cal o la ceniza además favorecen el aumento del PH del material a almacenar (en este sentido, se recomienda tener “stock” de esos materiales).
- Provisión de agua o papel higiénico para la limpieza anal.
- Provisión de agua y jabón para la limpieza de manos.
- Barrer el cubículo del baño y limpiar con un trapo.
- Limpiar el asiento del inodoro con un trapo húmedo o solución de agua y vinagre, jugo de limón, bicarbonato, agua oxigenada o algún limpiador micro-bacteriológico.
- Vaciado de la papelera.
- Chequear el volumen de las heces en las cámaras y nivelarlas en caso que sea necesario.
- Chequear el nivel de orina en el recipiente de recolección y vaciarlo cuando sea necesario.

12. Otras tareas

12.1. Limpieza de la cañería de orina

Se usará para la desobstrucción herramientas sencillas como limpiadores de cañerías o limpiadores envasados. Para facilitar el acceso deberán instalarse puntos de acceso en cada codo de las cañerías. También se deberá enjuagar periódicamente la cañería de descarga de orina con agua tibia y soda cáustica, que además previene la formación de depósitos de piedras urinarias.

12.2. Cambio de la cámara de deshidratación en los baños secos con separación de orina de doble cámara

Cuando la cámara activa se llena, debe cubrirse el agujero de heces de la interfaz del usuario, y la cámara debe descansar. Esta tapa debe ser firmemente colocada, de forma tal que no se la remueva accidentalmente, y sirve para evitar la adición de más heces frescas en la cámara que está descansando.

Si se usa solo una interfaz de usuario, tiene que ser trasladada sobre la segunda cámara y debe cubrirse el agujero en la primera. Cuando se realinea la interfaz del usuario sobre la segunda cámara, el embudo de orina debe alinearse perfectamente sobre el caño de descarga para evitar el derrame de orina en la cámara de heces.

12.3. Vaciado de la cámara de deshidratación en los baños secos con separación de orina de doble cámara

Cuando la cámara inactiva descansó entre seis y dieciocho meses después de su último uso según la zona y clima, debe vaciarse a través de las entradas traseras. Las heces secas pueden ser removidas

con una pala de mango largo, luego colocados en una carretilla para transportarlas fácilmente hacia el sitio dispuesto para su disposición final o transporte a otro lugar.

Los riesgos sanitarios durante el vaciado suelen ser altos, especialmente para los proveedores de servicios externos que son quienes están expuestos con mayor frecuencia. Es de suma importancia que quienes manipulan estos residuos tengan equipo de protección: guantes, botas, máscaras y cobertura total del cuerpo.

Luego del manejo de las heces se deben lavar las manos con agua y jabón y hay que limpiar el equipo utilizado.

Hay que tener cuidado para que el área circundante a las cámaras no se contamine con derrames.

12.4. Cambio de contenedores en sistemas con cámara simple

Cuando el contenedor se llena, debe ser reemplazado por uno vacío. El que está lleno puede ser empujado a un extremo de la cámara para el almacenamiento temporal, o bien ser quitado de la cámara. El contenedor debería cubrirse mientras se lo mueve para evitar que haya derrames accidentales y en este sentido, el uso de bolsas biodegradables o papel adentro del contenedor puede que reduzca la cantidad de limpieza necesaria.

El reemplazo de estos contenedores es una tarea relativamente frecuente, con promedios que oscilan entre una vez por semana y una vez cada tres meses. Las heces frescas, que estarán al tope del contenedor, deben ser cubiertas con material seco, convirtiendo el proceso en inofensivo. Cuando esto se realiza correctamente, no existe ningún tipo de contacto directo con la materia fecal.

12.5. Vaciado del tanque de orina

Cuando la orina se recolecta en contenedores y tanques, el usuario o cuidador debe reemplazarlos antes de que se llenen para evitar derrames del mismo.

Instalar un caño de seguridad que conecte el tanque con un pozo o desagüe cloacal puede ayudar a mitigar los efectos de derrames accidentales.

12.6. Mantenimiento constante

Las rutinas de mantenimiento de un baño seco con separación de orina requieren:

- Remover las obstrucciones de las cañerías de orina, tal como cenizas, heces, suciedad o precipitaciones que puedan acumularse a lo largo del periodo de uso.
- Mantener las puertas de la cámara intactas para proteger los contenidos de la cámara del ingreso de agua de lluvia o animales. Esto puede incluir el reemplazo de bisagras y juntas, el resellado de los paneles de la puerta.
- Mantenimiento de las cañerías de ventilación y la protección contra la lluvia.
- Inspección regular del sistema de infiltración de orina para evitar el estancamiento u otros indicadores de obstrucciones.
- Reparaciones menores relacionadas al uso.

12.7. Organización y método de proveedores de servicio

En contextos urbanos y ambientes institucionales deberían contratarse proveedores externos de servicio de recolección, transporte y disposición y tratamiento de las excretas de una forma que no sea peligrosa para la salud humana o que vaya en detrimento del medioambiente.

En áreas urbanas, es necesaria la contratación de un servicio de recolección. El problema que se presenta es que si bien los usuarios urbanos de un baño seco con separación de orina suelen estar bien predispuestos a pagar por el servicio, el problema es que no suelen haber buenos servicios. También

puede ser difícil hacer que un servicio como este sea comercialmente viable si el número y densidad de este tipo de baños no es acorde.

Es esencial proveer un servicio financieramente accesible y que sea sostenible a largo plazo. Las tarifas prohibitivas y pocos incentivos incrementan los riesgos de que los usuarios lidien mal con los residuos: ya sea por no tratar los residuos o por tirarlos donde no corresponde. Estas conductas tienen implicancias muy severas para la salud pública, con lo que lograr que el servicio sea práctico y económico ayuda a que estas prácticas no tengan lugar.

Los prestadores deben seguir todas las normativas legales y estándares aceptados. En áreas donde no haya proveedores confiables, puede que sea más seguro empezar con baños secos con separación de orina que puedan ser convertidos a sistemas de contenedores cuando el servicio de proveedores sea más confiable.

La recolección debe organizarse adecuadamente a nivel municipal y /o provincial para que el costo final sea menor al de un sistema cloacal tradicional con el valor agregado de los beneficios socio-ambientales debidos a la no contaminación y aprovechamiento de nutrientes.

13. Problemas comunes y soluciones

El uso y mantenimiento de un baño seco con separación de orina no siempre es tan intuitivo o inmediatamente aparente para esos usuarios que están acostumbrados a los sistemas más tradicionales, que están acostumbrados a olvidarse de que sucede con los residuos una vez que se tira la cadena. En consecuencia, los usuarios, propietarios y proveedores de servicio deben recibir capacitaciones para entender los procedimientos específicos de un baño con estas características y los protocolos durante la fase de planeamiento e implementación.

Debe delimitarse una clara cadena de responsabilidades para el mantenimiento y solución de los problemas más frecuentes.

13.1. Los baños secos con separación de orina muchas veces dejan de usarse por problemas cuya solución es realmente sencilla. A continuación, se detallan algunos de ellos:

Problema	Causas posibles	¿Qué hacer?
La orina se acumuló en la sección de la separación de orina de la interfaz del usuario	<p>Presencia de objetos foráneos (cenizas, papel higiénico o heces) que se acumulan en el embudo de la cañería o en la descarga.</p> <p>Formación de precipitados de orina o problemas en la construcción (diámetro reducido del caño, demasiadas curvas, mala unión en la cañería, inclinación insuficiente o mala selección de material).</p> <p>.....</p>	<p>Desbloquear el caño de orina. Por lo general alcanza con un palo, un alambre, una caña o una herramienta similar.</p> <p>Si el caño se atascó por precipitados de orina y barro, habría que fregarlo con un cepillo. Si persiste, se debe verter agua caliente con soda cáustica a la cañería para que se renueven las formaciones hay que volcar ½ litro de solución en cada mingitorio y en cada inodoro (en la separación destinada a la orina), y enjuagarlo con agua tibia.</p> <p>Asegurarse que la cañería tenga al menos cinco centímetros de diámetro y una inclinación de 5%</p> <p>Asegurarse de que no haya dobleces en las mangueras. Si las hay reemplazarlas por caños rígidos.</p> <p>Colocar posters instructivos en el cubículo del baño para ofrecer entrenamiento continuado a los usuarios del mismo.</p> <p>Proveer asientos especiales para los niños e insistir en la necesidad de que vayan acompañados por sus padres o a utilización del sistema.</p>

Problema	Causas posibles	¿Qué hacer?
Hay emisión de olores desde la bóveda de heces hacia el recinto del baño-	<p>Los contenidos de la cámara de heces se han humedecido demasiado. La causa más común es un error del usuario, que se da como resultado de que los hombres orinen en la cámara de heces, que el agua de la limpieza anal ingrese en la cámara, descuidados al momento de limpiar el cubículo del baño, aplicación insuficiente del material de cobertura o que haya demasiados usuarios para la capacidad del baño.</p> <p>Errores en la construcción, como agujeros en las cañerías, en el piso del baño o la fatiga propia del material</p>	<p>Agregar más material de cobertura y asegurarse que todas las heces estén correctamente cubiertas. Para asegurar que se usa un volumen apropiado de material, podría servir cortar una botella de plástico de acuerdo a la cantidad deseada y dejarla al lado del balde de material.</p> <p>Adquirir o implementar un sistema de dosificación automática o semiautomática de material secante.</p> <p>Chequear el sistema de plomería y sellar cada posible fisura.</p> <p>Asegurarse de que la cañería de la orina este perfectamente alineada con el embudo de drenaje y que no se haya dañado, por ejemplo, al momento de mover el inodoro de un lugar al otro.</p> <p>Asegurarse de que el material de cobertura realmente sea seco y absorbente. Si no puede garantizarse la provisión constante de material, habría que pensar en métodos alternativos, como mezcla de materiales disponibles (cáscara de arroz, aserrín, ceniza o suelo seco). La arena no es un buen material secante.</p> <p>Asegurar la cobertura (alero) sobre la puerta de la bóveda para resguardarla del ingreso de agua de lluvia.</p> <p>Asegurarse que la interfaz del usuario está correctamente colocada en la abertura que va hacia la bóveda, y si no lo está sellarla.</p> <p>Garantizar que las puertas de la bóveda estén intactas y pueden prevenir la infiltración de agua de lluvia o de inundaciones. En caso de que estén averiadas, deben reemplazarse o construirse con materiales más resistentes.</p> <p>Chequear si se ha juntado líquido en el piso de la cámara. Esto puede ocurrir si el piso se inclina en una dirección que no sea hacia la puerta.</p> <p>En caso de que sea así, rehacer el piso con la inclinación correcta.</p> <p>En escuelas o ambientes públicos para reducir la incidencia del uso incorrecto del baño se recomienda usar mingitorios.</p> <p>Si el número de usuarios regulares aumenta considerablemente, se recomienda construir más baños o adaptar las cámaras a un sistema de contenedores.</p> <p>Chequear que el baño este instalado en un área inundable. Si es así, reubicarlo.</p> <p>En caso de que haya periodos de sobreutilización (reunión familiar o comunitaria) las heces pueden ser removidas inmediatamente y tratadas en otro lugar. Esto elimina los olores y permite retomar el uso normal del baño rápidamente.</p> <p>Inspeccionar las paredes de la cámara por si hay humedad. Si la hay, debe aplicarse material hidrófugo a las paredes y sellar el piso con concreto.</p>
Malos olores se emiten desde el sistema de drenaje de orina al baño.	<p>Estancamiento de la orina. Esto puede resultar en derrames que causen este estancamiento en algunas superficiales, acumulación de orina en el sistema de cloacas o acumulación de orina en el pozo de contención de derrames.</p>	<p>Inspeccionar el sistema de cañerías y sellar todo punto de filtrado. Suelen ocurrir en los codos o en las juntas.</p> <p>Asegurarse de que las cañerías de la orina y el agua de limpieza anal tengan la pendiente apropiada.</p> <p>Chequear que el desagote del pozo de contención de derrames no esté tapado, y si lo está, hacer uno nuevo.</p> <p>Chequear las cañerías en busca de obstrucciones, y si las hay, removerlas.</p> <p>Asegurarse que la interfaz del usuario esté siempre limpia. En caso del almacenamiento de orina.</p> <p>Asegurarse que el extremo final de la salida del caño de orina esté sumergido dentro del contenedor, con aproximadamente cinco centímetros de distancia entre la manguera y el fondo del contenedor. De esta forma se crea un sellamiento líquido que impide el flujo reverso de olores.</p> <p>Chequear los tanques en búsqueda de posibles excesos de volumen. Si es posible, sería recomendable que los tanques sean translúcidos para poder revisar mejor el nivel de orina.</p> <p>Instalar un caño de evacuación de orina para evitar derramamientos en caso de que haya una cantidad excesiva en el tanque.</p> <p>Chequear que la cámara del contenedor de orina esté bien ventilada.</p>
La bóveda está infestada de mos-	<p>La materia fecal está húmeda o no se aplicó la suficiente</p>	<p>Asegurar un eficaz entrenamiento de todos los usuarios en el correcto</p>

cas, insectos o roedores	cantidad de material de cobertura. Esto es probable que suceda si uno o más usuarios tiene diarrea, o si hubo un pico de usuarios que no conocen la tecnología.	<p>uso de la tecnología.</p> <p>Asegurar que haya una cantidad suficiente de material de cobertura y que este sea correctamente aplicado.</p> <p>Chequear que se haya instalado un mosquitero en el caño de ventilación, y que no esté averiado. Si es necesario, arreglarlo o reemplazarlo.</p> <p>En caso de que el vector de infección sea persistente, el sistema puede reemplazarse por uno de contenedores para permitir la remoción inmediata de las heces de la cámara ante el primer signo de infestación.</p>
Hay heces frescas en la cámara inactiva (relevante solo para sistemas con doble cámara de deshidratación).	Los usuarios removieron la tapa y defecaron en el agujero de la cámara inactiva. Esto puede interrumpir el ciclo de alternancia de cámaras y hacer que en ambas haya heces sin tratar.	<p>Asegurarse de que la tapa del agujero de la cámara inactiva esté firmemente sellada y claramente delimitada para evitar un uso accidental.</p> <p>Realizar actividades de entrenamiento periódicas para que todos los usuarios estén al tanto de cómo usar la tecnología.</p> <p>Asegurar que no haya demoras en el vaciado de las cámaras llenas.</p> <p>Proveer un servicio de recolección, transporte y manejo de las heces.</p>

14. Educación e información al usuario

Se recomienda informar y capacitar a los usuarios en el uso y mantenimiento del baño, como así también efectuar un seguimiento minucioso durante la primera etapa de uso del mismo.

15. Aplicación de las directrices

Se recomienda la incorporación de las presentes Directrices Sanitarias al ordenamiento legal de las diferentes jurisdicciones; correspondiendo esta tarea a la autoridad local competente en el tema.



Dirección Nacional de
Determinantes de la Salud



Ministerio de Salud
Presidencia de la Nación