

Guía paso a paso para el cierre técnico de un pozo séptico



**QUITO - ECUADOR
2021**

Guía paso a paso para el cierre técnico de un pozo séptico

Elaboración de contenido: Jorge Cruz

Diseño y diagramación: María Isabel Cupuerán

Revisión:

- Equipo Tomorrow's Cities: María Isabel Cupuerán, Eliana Jiménez, Teresa Armijos, Elisa Puga
- Equipo Municipio de Quito: Jorge Ordóñez, técnico de la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos de la Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad

Apoyo y logística en la comunidad: Cesar Sangucho y Alexandra Umajinga

Ilustraciones y fotografía: John Silva, Jorge Cruz

Este documento fue producido por el proyecto Tomorrow's Cities como una herramienta que permita fortalecer las capacidades comunitarias e institucionales en el proceso de clausura de pozos sépticos. Su elaboración fue posible gracias al apoyo de la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos del Municipio de Quito y los habitantes del barrio San Luis de Miravalle.

Está autorizada la reproducción parcial o total de este documento, siempre y cuando, se haga referencia a la fuente. No se permite el uso del material con fines comerciales.

Quito, Ecuador
Junio, 2021



Presentación

Una práctica común en los sectores urbano – marginales y rurales de nuestro país y específicamente de la ciudad de Quito en cuanto a la provisión de servicios básicos, consiste en implementar medidas sustitutivas que les permitan adecuar sus viviendas con las condiciones mínimas de habitabilidad. En el caso de los sistemas sanitarios de evacuación de excretas humanas y aguas servidas, la medida primaria es la implementación de pozos sépticos que recolectan estos desechos en los lugares donde no existen posibilidades de conexión a los sistemas municipales de alcantarillado, básicamente por la ausencia de los mismos.

Según la EPMAPS la cobertura promedio del servicio de alcantarillado actualmente alcanza el 92.27%, por lo que los sistemas de pozos sépticos creados inicialmente en muchos barrios de Quito para satisfacer las necesidades relacionadas con la ausencia de alcantarillado se van reemplazando y los mismos deben ser clausurados de una manera técnica con el fin de garantizar la mínima afectación posible para los habitantes del lugar, las construcciones adyacentes y las condiciones de riesgo en general.

En este contexto el proyecto Tomorrow's cities ha preparado la GUÍA PASO A PASO PARA CIERRE TÉCNICO DE UN POZO SÉPTICO con el fin de proveer información tanto a la comunidad como a las instituciones sobre la clausura adecuada de los sistemas de saneamiento tradicional como son los pozos sépticos

En esta guía se incluye también una caracterización de la problemática identificada en torno a los pozos sépticos en el barrio San Luis de Miravalle, ubicado al suroriente de la ciudad, parroquia La Ferroviaria, en el cual en un inicio se utilizaban este tipo de alternativas y actualmente están siendo incorporados al sistema municipal de alcantarillado, por lo que allí se realizó el ejercicio práctico de cierre técnico de un pozo séptico piloto.

Finalmente, a partir de la socialización de esta guía y su contenido audiovisual, buscamos fortalecer las capacidades locales e institucionales de manera que esta pueda ser utilizada en sectores con similar problemática para reducir el riesgo de desastres vinculado al manejo inadecuado de las aguas residuales .



Índice

01	DEFINICIÓN DE CIERRE TÉCNICO DE POZOS SÉPTICOS
01	BENEFICIOS
02	MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS
04	PROCEDIMIENTO DE CIERRE TÉCNICO DE UN POZO SÉPTICO
10	MANEJO ADECUADO DEL MATERIAL QUÍMICO
11	CARACTERIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA EN SAN LUIS DE MIRAVALLE
14	BIBLIOGRAFÍA



1 DEFINICIÓN DE CIERRE TÉCNICO DE POZOS SÉPTICOS

Un pozo séptico es una fosa cavada en el suelo para la disposición de aguas residuales domésticas, su uso es frecuente en áreas que no tienen acceso a servicio de alcantarillado.

El cierre técnico de pozos sépticos es un procedimiento de sellamiento de fosas, una vez que han sido deshabilitadas para su uso, de manera que no se constituyan en elementos de potencial peligro sanitario o estructural para las viviendas o los sectores donde fueron instalados, procurando las mejores condiciones de seguridad finales.

2 BENEFICIOS

Existen varios beneficios asociados con el cierre técnico de pozos sépticos, como los siguientes:

- Elimina la posibilidad de filtraciones hacia los terrenos circundantes o viviendas aledañas, sobre todo en zonas de ladera.
- Permite que los suelos no se saturen por las aguas negras que filtran desde los pozos y con ello disminuye la probabilidad de ocurrencia de eventos adversos como deslizamientos y flujos de lodo.
- Elimina posibles desbordamientos de los pozos sépticos sobre todo en época de lluvia.
- Evita la presencia de residuos orgánicos y sus productos, así como gases tóxicos sumamente peligrosos que pueden ocasionar enfermedades.
- Mejora la calidad de vida de los habitantes con la eliminación de malos olores a consecuencia de la descomposición de la materia orgánica que se encuentra dentro del pozo.

Adicionalmente es importante resaltar que una vez que el servicio de alcantarillado ya esté disponible en tu sector, conectarse a esta red primaria es necesario ya que tener un pozo séptico en la cercanía de tu vivienda conlleva con frecuencia al padecimiento de malos olores, problemas de filtraciones, posibles colapsos o desbordamientos e incluso posibles daños y molestias en viviendas aledañas producidas por el pozo séptico.

3 MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS

A continuación, se describen los materiales y el equipo necesario que deberá ser utilizado para realizar el cierre técnico de un pozo séptico.

Equipo de protección personal para realizar el cierre:

- Guantes de plástico, para cuantos trabajadores intervengan.
- Zapatos adecuados, para cuantas personas intervengan.
- Mascarillas o protecciones faciales adecuadas, para cuantos trabajadores intervengan.

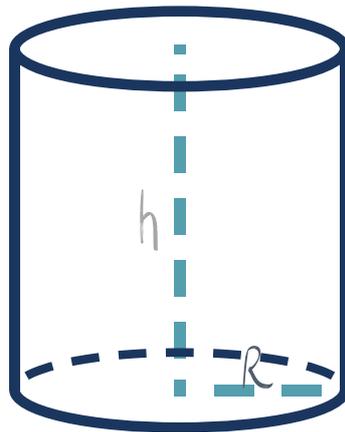
Materiales para el relleno del pozo:

- **Varilla o larguero:** para medición de la profundidad. Esto es importante realizarlo de manera previa para estimar cual será la cantidad de materiales necesarios a ser utilizados en el cierre.
- **Apisonadores:** pueden ser de madera o metálicos, lo importante es que tengan una longitud que permita un adecuado manejo para la operación de apisonado en correspondencia con el diámetro del pozo.
- **Cal APAGADA:** existen dos tipos de cal, el óxido de calcio (Cal Viva) y el hidróxido de calcio (Cal apagada), es importante no confundir la cal con la cementina ya que esta contiene apenas un tercio de hidróxido de calcio y no posee las mismas propiedades sanitizadoras de la cal apagada o la cal viva. Se recomienda el uso de la cal apagada ya que representa un menor riesgo en su manipulación, manteniendo una efectividad similar al de la cal viva (González, 2020).

La cantidad de cal APAGADA a utilizarse será estimada considerando el siguiente cálculo aproximado: 5 kilogramos por cada metro de profundidad del pozo. Así, por ejemplo: para un pozo de 1 metro de profundidad se usarán 5 kilogramos de cal, para uno de 2 metros de profundidad 10 kilogramos de cal, y así sucesivamente.

- **Material de relleno:** de preferencia debe utilizarse materiales finos y gruesos como la sub base clase 3 también conocido como lastre, para esto se debe calcular el volumen del pozo en función de la profundidad del pozo y su diámetro.

volumen del pozo = volumen de un cilindro



$$V = \pi R^2 h$$

h = profundidad del pozo
R = diámetro del pozo/2

Así, por ejemplo: para un pozo de 1 metro de diámetro y 5 metros de profundidad se requerirán 4 metros cúbicos de material de relleno.

$$h = 5 \text{ metros}, R = 1/2 = 0.5 \text{ metros}, \pi = 3.1416$$

$$\begin{aligned} \text{Volumen del pozo} &= \pi R^2 h \\ \text{Volumen del pozo} &= (3.1416) \times (0.5) \times (0.5) \times 5 \\ \text{Volumen del pozo} &= 3.92 \text{ m}^3 \rightarrow 4 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- **Mojón o elemento de señalización:** permitirá la identificación de la posición en la que se ubica el pozo una vez que ha sido sellado, con el fin de evitar que en este sitio se realicen construcciones o se coloque cargas adicionales.

4 PROCEDIMIENTO DE CIERRE TÉCNICO DE UN POZO SÉPTICO*

**Este procedimiento incluye contenido audiovisual*
<https://youtu.be/d6unM4DnujY>

NOTA DE SEGURIDAD:

Para el proceso de CIERRE TÉCNICO, desinfección y relleno del pozo, se deberá trabajar única y exclusivamente desde la parte superior del pozo, NUNCA ingresar al pozo séptico ya que conlleva varios riesgos como, quedar atrapado por derrumbes de paredes (muchos de los pozos son muy profundos), adicionalmente existe riesgo de asfixia por la presencia de gases altamente tóxicos producto de las descomposición de materia orgánica, especialmente el gas metano, el cual puede desplazar el aire y dependiendo del grado de exposición.

1. Verificar que el pozo séptico se encuentre fuera de funcionamiento (Figura 1), una forma práctica es retirar la tapa del pozo y observar si al descargar los inodoros y dejar correr agua de los lavamanos no exista ningún flujo de aguas residuales descargando hacia el pozo. En el caso de que el pozo esté en funcionamiento se descarta por completo la posibilidad de realizar el cierre del mismo.

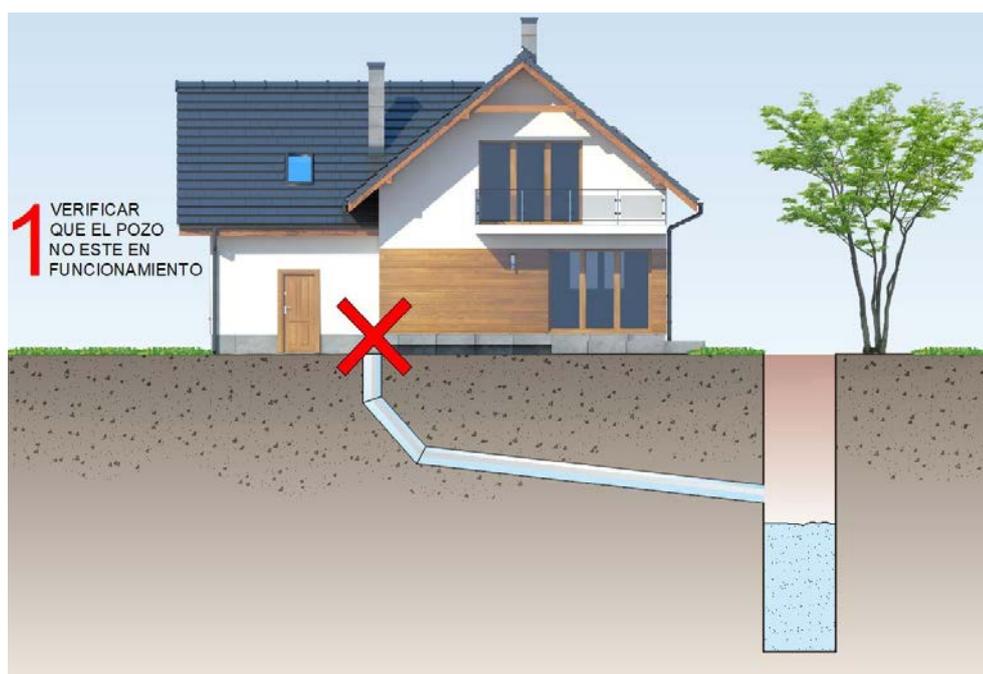


Figura 1. Comprobar que el pozo este fuera de servicio

2. Limpiar el pozo a través del uso de un camión hidro-succionador o también llamado VACUUM como se indica en la Figura 2, el cual cuenta con personal calificado para este tipo de labores; una vez realizada la succión y vaciado de las aguas residuales y con las mismas dentro del vacuum, se coloca en el pozo séptico un químico llamado DIOXIOPAC (bacterias) que desinfecta y elimina malos olores (Figura 3).

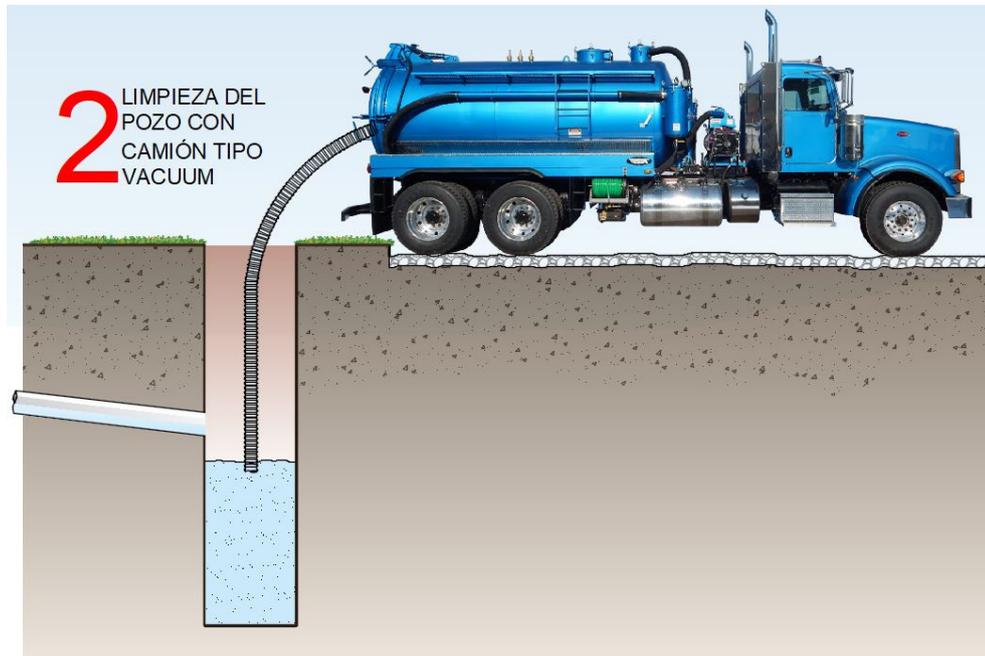


Figura 2. Limpieza de pozo a través de un camión hidro-succionador



Figura 3. Finalización de la limpieza del pozo y colocación de un químico desinfectante.

El costo del servicio de un camión hidro-succionador será menor cuanto más interesados concreten su contratación, es decir, si en la comunidad, vecinas y vecinos se organizan y realizan una gestión conjunta el costo se reducirá significativamente

3. Colocar el hidróxido de calcio (Cal apagada) en la base y paredes del pozo séptico, ver Figura 4 y 5. El empleo de la cal tiene dos propósitos, el primero es mejorar la estabilidad del pozo (material ampliamente usado en la construcción de vías), y el segundo es el de sanitizar (desinfectar) el pozo.

La cal es un químico natural que posee propiedades antimicrobianas, antiparasitarias y biocidas ya que eleva hasta 12.4 el pH del agua, teniendo en cuenta que el agua neutra tiene un pH entre 7-8 y que un pH propicio para el crecimiento y desarrollo de bacterias, hongos, etc. está entre 3 y 8.5 (Cervantes-Martínez, 2017).

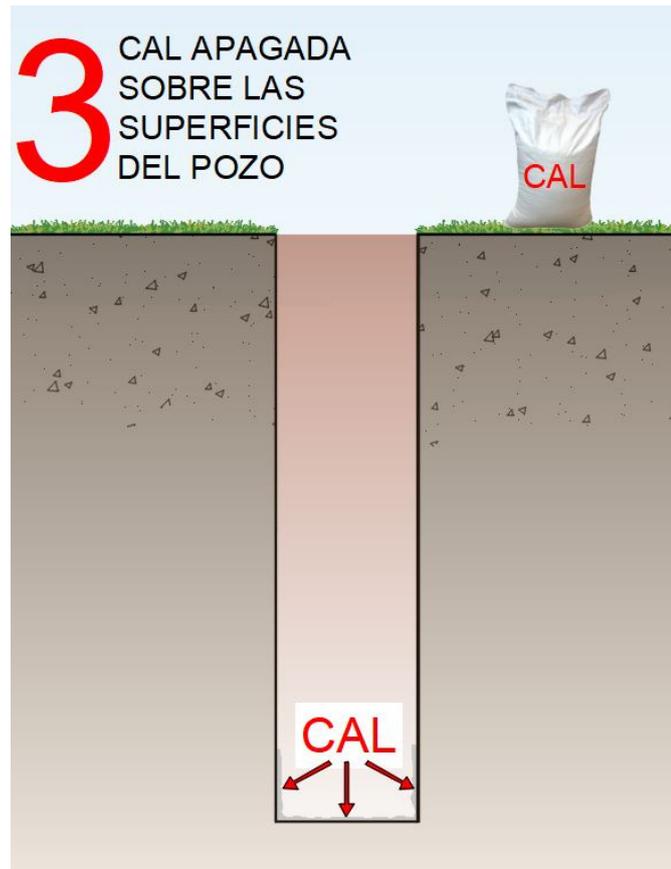


Figura 4. Colocación de cal apagada en el fondo del pozo y en paredes.



Figura 5. Cal apagada

4. Rellenar el pozo con material sub base clase 3 (material fino y grueso) en capas de 50 centímetros, compactar el material de manera manual o usando una máquina compactadora, es necesario hidratar el relleno con el fin de mejorar la compactación, en cada capa colocar cal apagada en las paredes del pozo y repetir este proceso hasta rellenarlo en su totalidad (Figura 6).

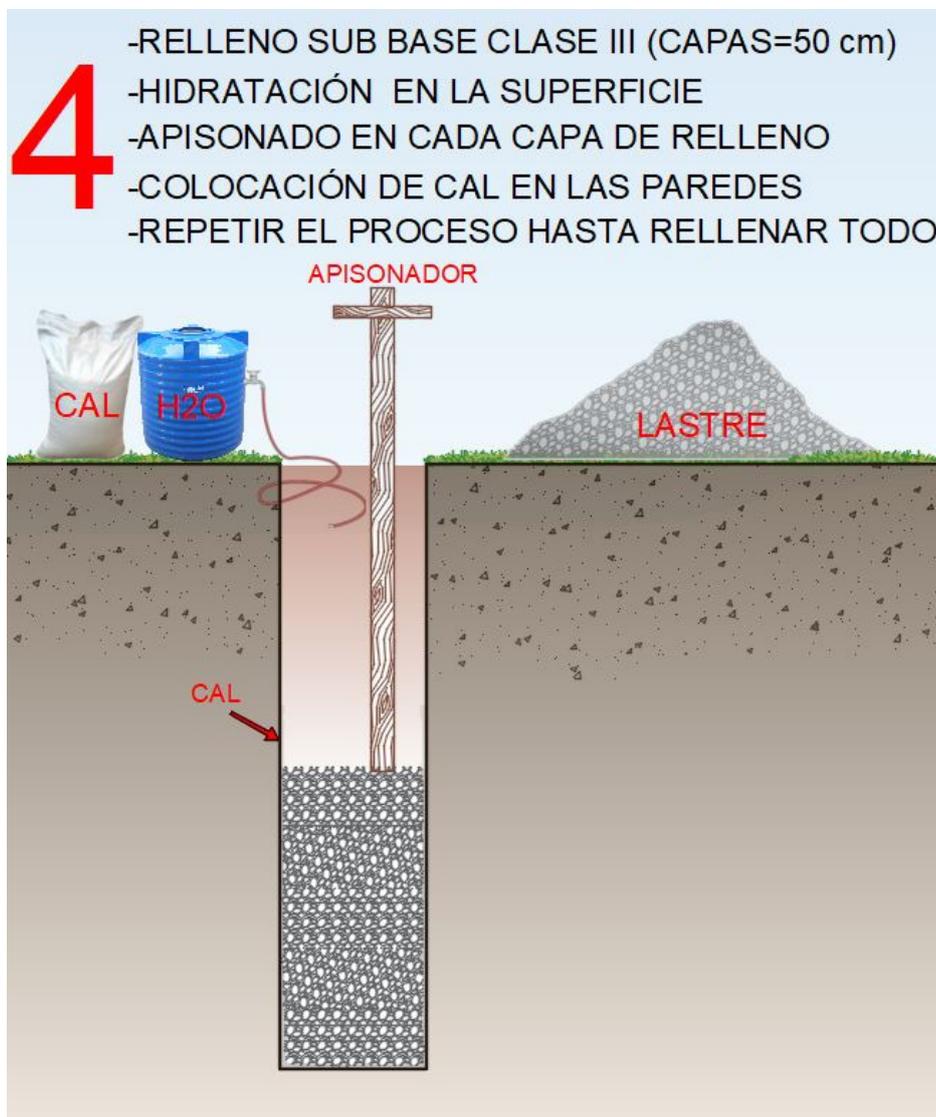


Figura 6. Procedimiento de relleno del pozo

Eventualmente se podría usar material que contenga ripio y arena para obtener una compactación adecuada de manera que el material quede distribuido en todo el pozo, el material de relleno por su composición de agregados finos y gruesos (Figura 7) permite que las partículas del suelo se acomoden de mejor manera dejando menos vacíos entre partículas.

NO SE DEBE USAR BASURA O ESCOMBROS pues estos con el pasar del tiempo pueden degradarse y producir líquidos y gases de descomposición, así como evitar una compactación adecuada dejando espacios vacíos que a futuro pueden ocasionar hundimientos.



Figura 7. Material de relleno



Figura 8. Hidratación del material de relleno



Figura 9. Compactación del material en el pozo séptico

Cuando el acceso al pozo es limitado, es decir que la tapa del pozo sea pequeña, se recomienda que en los últimos 20 centímetros aproximadamente de relleno colocar hormigón pobre o empobrecido que básicamente consiste en una mezcla de 1:2:6 de cemento, arena y ripio, es decir una carretilla de cemento por dos de arena y seis de ripio, con lo que se asegura un sellado permanente del pozo.

5. Una vez que se ha rellenado el pozo en su totalidad, es importante señalar su ubicación (Figura 10) con el fin de evitar que se realicen construcciones futuras sobre el pozo séptico o en sitios cercanos a él, ya que la densidad y cohesión del suelo es diferente en ese punto respecto a otras partes del terreno (Figura 11). En estas áreas se pueden implementar espacios de recreación, patios, tendederos, etc., es decir usos que no impliquen colocar cargas estructurales sobre el pozo séptico.

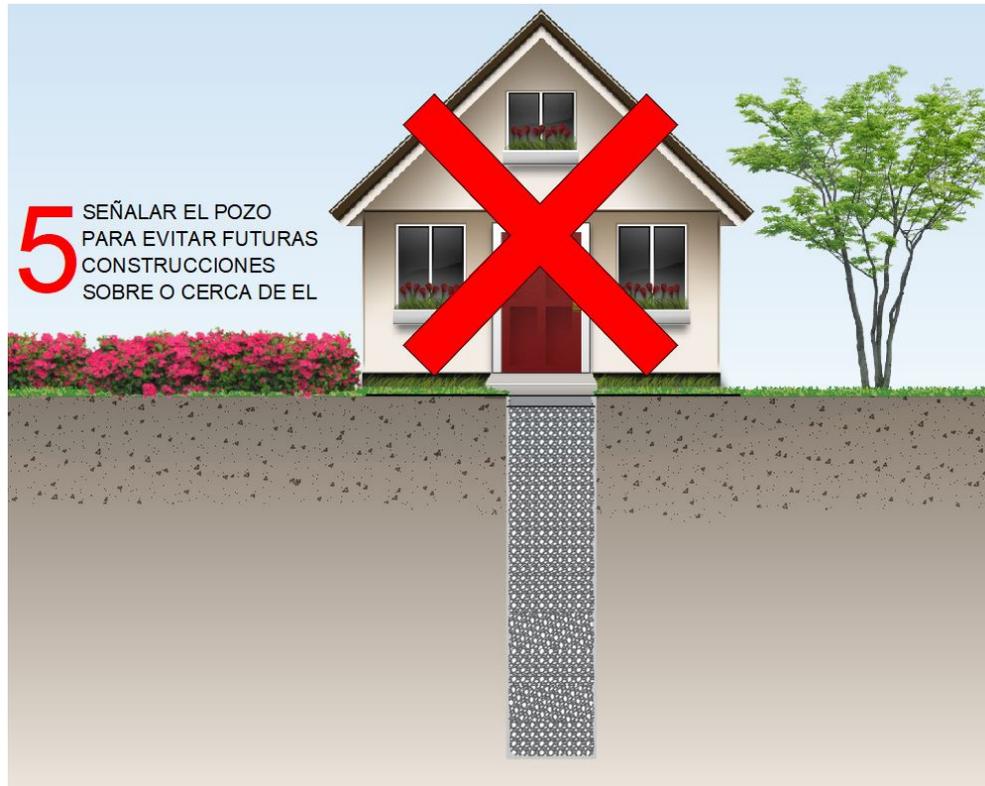


Figura 10. No construir cerca o sobre el pozo sellado



Figura 11. Señalización de la ubicación de pozo

5 MANEJO ADECUADO DEL MATERIAL QUÍMICO

Debido a que en el procedimiento de cierre de pozos se requiere el uso de hidróxido de calcio (cal apagada) es importante tomar en cuenta el manejo adecuado de este elemento químico ya que de lo contrario este material puede ocasionar irritación cutánea, lesiones oculares graves e irritar las vías respiratorias.

Según la norma NFPA-704 se califica al hidróxido de calcio de acuerdo con el diamante de materiales peligrosos de la siguiente manera:

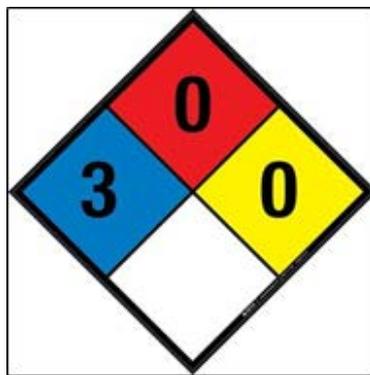


Figura 12. NFPA-704 Hidróxido de calcio

- Riesgos para la salud: Muy Peligroso (color azul #3)
- Inflamabilidad: No inflamable (color rojo #0)
- Peligro de inestabilidad: Estable.
- Peligros especiales: ninguno en particular (color blanco)

Por lo que para su uso y manejo deben tomarse en cuenta las siguientes salvaguardas preventivas y protectivas:

- Usar equipo de protección personal, guantes adecuados, lentes de protección y mascarilla.
- En caso de contacto con la piel lavar inmediatamente con agua y jabón.
- En caso de contacto con los ojos, lavar cuidadosamente con abundante agua durante varios minutos y llamar a un médico.
- En caso de inhalación, dirigirse a un lugar abierto y ventilado y reposar.
- Recomendación importante mantener fuera del alcance de niños.

6 CARACTERIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA EN SAN LUIS DE MIRAVALLE*

**El Proyecto Tomorrow's cities realizó un ejercicio práctico de cierre técnico en un pozo séptico piloto en el barrio San Luis de Miravalle aplicando la presente guía, para que la comunidad pueda replicar esta actividad.*

San Luis de Miravalle, un barrio de la parroquia La Ferroviaria perteneciente a la Administración Zonal Eloy Alfaro se ubica en zona de ladera al sur oriente de Quito, data su existencia hace al menos 40 años, se formó a partir de la lotización de antiguas haciendas y fue creciendo con el esfuerzo y trabajo de sus habitantes a través de la minga, sin tener acceso a los servicios básicos como luz eléctrica, agua potable y alcantarillado. Es por ello, que para satisfacer sus necesidades básicas de saneamiento construyeron pozos sépticos sin dirección técnica, atendiendo únicamente a la tradición y conocimiento empírico adquirido por su oficio, ya que la mayoría de sus pobladores son albañiles.

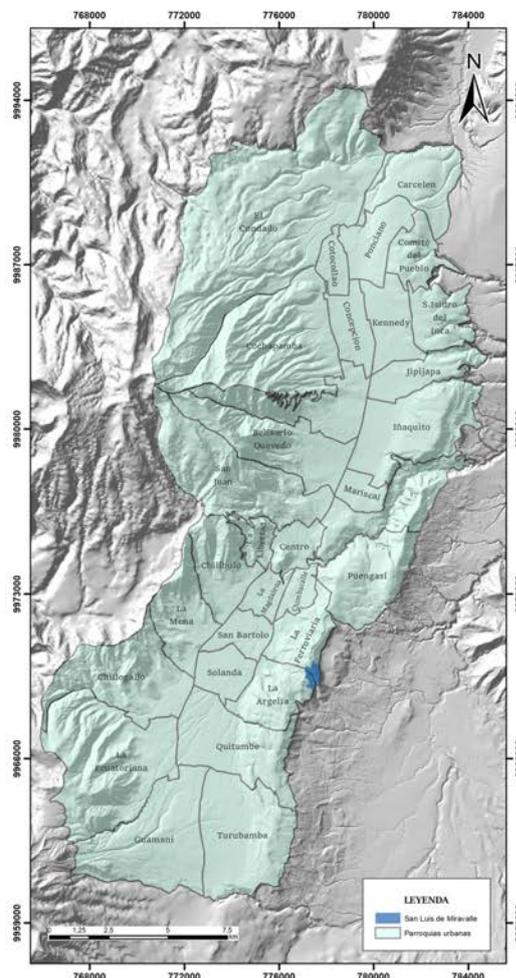


Figura 13. Ubicación del barrio San Luis de Miravalle

De acuerdo, con la EPMAPS, (2015) el barrio San Luis de Miravalle en su mayor parte para esa fecha no disponía de alcantarillado para la recolección y disposición de las aguas servidas y aguas lluvias, así las viviendas con pozos sépticos correspondían a un 76%, letrinas en un 4.78%, a cielo abierto 3.31% y a la calle 4.78%. Se reporta también que los pozos sépticos presentan una serie de problemas entre los cuales se incluye la posible afectación hacia laderas y eventual afloramiento de aguas residuales en los taludes.

Adicionalmente, según la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos, (2019) la problemática de inestabilidad de taludes en la zona se debe a la carencia de obras como el alcantarillado que permita una gestión adecuada del agua pluvial y sanitaria, lo que hace que las personas hayan excavado pozos sépticos, mismos que no tienen un mantenimiento adecuado lo cual contribuye al proceso de inestabilidad en la ladera.

Sin embargo, si bien en un inicio usaron este tipo de alternativas, actualmente están siendo incorporados al sistema municipal de alcantarillado, por lo que los pozos sépticos requieren un cierre, para que no se produzcan riesgos sanitarios, medioambientales y estructurales, sobre todo por estar ubicados en zonas con pendientes pronunciadas que se ven directamente afectadas por la existencia de filtraciones que saturan el suelo y provocan inestabilidad de los taludes y en consecuencia la generación de movimientos en masa.

Los pozos sépticos no tienen características únicas se pueden generalizar algunos aspectos que son comunes y que pueden encontrarse en otras zonas de la ciudad con similares condiciones:

- Algunos pozos están contruidos dentro de las propiedades de los pobladores, por lo que no cumplen una distancia recomendable con respecto a la ubicación de la vivienda.
- De acuerdo con los relatos de los propietarios de las viviendas, la edad de estos pozos data entre 25 a 30 años, cuya distribución es prácticamente correspondiente a un pozo por vivienda, además con respecto a la profundidad mencionaron que los pozos más profundos corresponden a 12 metros, mientras que los intermedios bordean los 6 a 7 metros y los más someros llegan a los 1.5 metros desde el nivel natural del piso.
- En época invernal, muchos pozos se desbordan, expulsando el material de su interior, el mismo que causa afectaciones tanto en las viviendas aledañas como en las vías, malos olores e insalubridad.

- La mayoría de pozos tienen una sección circular sin revestimiento final, es decir sin bloques, ladrillos, concreto u otro material que impermeabilice y separe las aguas negras recogidas y el suelo natural de los terrenos. Esto provoca que existan fugas y filtraciones directas sobre los mismos, debilitando el suelo lo cual incrementa la posibilidad de que se produzcan deslizamientos.
- Con respecto al mantenimiento de los pozos sépticos es notable que no ha sido recurrente en todas las viviendas, es decir, la gran mayoría de pozos sépticos no han tenido un mantenimiento regular, por lo que las condiciones de funcionamiento iniciales se encuentran degradadas, con una afectación directa a su capacidad de evacuación. Esto, es comprensible considerando que el proceso de vaciado y limpieza puede llegar a ser costoso y recurrente para las familias por lo que no se lo realiza.

Una realidad similar se vive en otros barrios asentados en zonas de ladera tanto al norte como al sur de la ciudad, que han ido creciendo rápidamente y donde los servicios básicos como el alcantarillado están comenzando a llegar, es por ello que esta guía puede ser replicada por las comunidades en coordinación con las instancias municipales en dichas zonas.

7 BIBLIOGRAFÍA

- DMGR. (2019). Informe Técnico de Evento Adverso/Emergencia barrios Santa Teresita y San Luis de Miravalle. http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Circulares/2019/046-DESLAVE-SECTORSANTA TERESITA DE MIRAVALLE-INFORME/ANEXO.pdf
- EPMAPS. (2015). Estudios preliminares y diseño definitivo: alcantarillado combinado, barrio Miravalle, Parroquia Argelia.
- EPMAPS. (2020). Sistemas de distribución. EPMAPS Agua de Quito. <https://www.aguaquito.gob.ec/sistema-de-distribucion/>
- González, A. (2020, 14 abril). Todo lo que necesitabas saber sobre la desinfección con cal. Calidra. <https://calidra.com/todo-lo-que-necesitabas-saber-sobre-la-desinfeccion-con-cal/#:%7E:text=La%20acci%C3%B3n%20bacteriana%20de%20la,%2C%20virus%2C%20hongos%20y%20nem%C3%A1todos>
- Asociación Europea de la Cal. (2013). Guía práctica para la desinfección con cal. Agrinews. <https://agrinews.es/2013/04/08/guia-practica-para-la-desinfeccion-con-cal/>
- Cervantes-Martínez, J. (2017). Acerca del Desarrollo y Control de Microorganismos en la Fabricación de Papel. Redalyc. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/944/94454631001/html/index.html#:%7E:text=El%20pH%20es%20un%20factor,pH%20de%208.5%20o%20mayor>

¿Cómo cerrar técnicamente tu pozo séptico?

Usa el equipo de protección adecuado

Por ningún motivo ingreses al pozo séptico, ya que existe el riesgo de quedar atrapado o sufrir asfixia

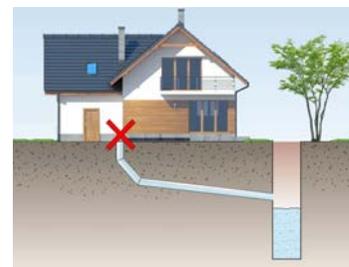
CONÉCTATE

Al servicio de alcantarillado, tener un pozo séptico cerca de tu casa puede traerte complicaciones

1 Verifica que el pozo ya no esté en uso

1

Levantar la tapa del pozo y haz la descarga de inodoros, abrir los lavamanos y así constatar que no exista ningún flujo



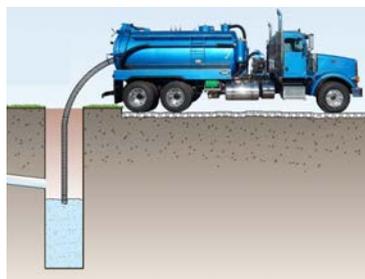
RECUERDA

Cerrar tu pozo séptico mejora tu calidad de vida y la de tus vecinos ya que evita malos olores, problemas de salud y gastos de mantenimiento. Además reduces el riesgo de deslizamientos.

2

Limpia tu pozo séptico

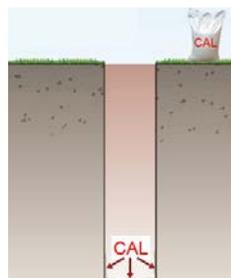
Organízate con tus vecinos para reducir el costo del camión hidrosuccionador



3

Coloca hidróxido de calcio (cal apagada)

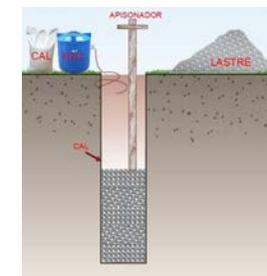
Debes utilizar 5 kg por cada metro de profundidad de tu pozo. Distribuye la cal en el fondo y las paredes



4

Rellena, humecta y compacta cada 50 cm

Usa materiales finos y gruesos que permitan una mejor compactación. No uses escombros ni basura. La cantidad de material depende de la forma y profundidad de tu pozo, calcula su volumen.



5

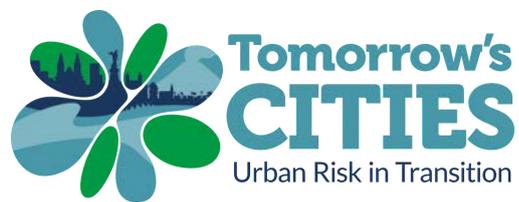
Sella el pozo y deja marcada su ubicación

No construyas sobre el pozo séptico ya que no cuenta con la estabilidad suficiente para soportar peso adicional



Participantes:

Con el patrocinio de:



Participantes:



Con el patrocinio de:

