



Ministerio de Salud
Viceministerio de Políticas de Salud
Dirección de Salud Ambiental

**CARTA DE ACUERDO ENTRE
LA ASOCIACIÓN SALVADOREÑA DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS - ASIA
Y
LA ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD/ORGANIZACIÓN
MUNDIAL DE LA SALUD- OPS/OMS**

**PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE NORMA
TÉCNICA PARA REGULAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y
SANEAMIENTO RURAL**

DOCUMENTO BORRADOR ELABORADO POR:



**Propuesta de reglamento técnico salvadoreño para el
diseño y construcción de sistemas de
Letrinas sin arrastre de agua y manejo de desechos
sólidos a nivel domiciliar en la zona rural**



**Organización
Panamericana
de la Salud**



**Organización
Mundial de la Salud**
OFICINA REGIONAL PARA LAS **Américas**

El Salvador, octubre de 2015

ACUERDO N°.

San Salvador, octubre de 2015.

EL ÓRGANO EJECUTIVO EN EL RAMO DE SALUD. CONSIDERANDO:

- I.** Que la Constitución de la República en el artículo 65 establece que la salud de los habitantes constituye un bien público y tanto el Estado como las personas están obligados a velar por su conservación y restablecimiento. El Estado además determinará la política nacional de salud, controlará y supervisará su aplicación. El derecho a saneamiento se encuentra implícito en el derecho a la salud consagrado en este principio constitucional. También se reconoce en el artículo 69, que el Estado controlará la calidad de las condiciones ambientales que puedan afectar la salud y el bienestar humano.
- II.** Que de conformidad al artículo 56, literal b) del Código de Salud, el Ministerio de Salud por medio de sus organismos desarrollará programas de saneamiento ambiental para lograr en las comunidades la disposición adecuada de excretas y aguas servidas. Asimismo, el artículo 70 establece que “es obligación de todo propietario o poseedor de inmueble ubicado en el radio urbano con redes públicas de agua potable y cloacas, instalar los correspondientes servicios conectados a esas redes siempre que éstas quedares a una distancia de cien metros, con facilidades de conexión. En caso contrario deberá disponerse por algún sistema autorizado por el Ministerio, que garantice la salud de los moradores”. El artículo 73 establece que un reglamento determinara las condiciones técnicas de la eliminación y disposición de excretas y de las aguas negras, servidas e industriales.
- III.** Que mediante Decreto Legislativo No. 790 del 21 de julio de 2011, publicado en el Diario Oficial No. 158, Tomo 392 del día 26 de agosto del mismo año se emitió la Ley de Creación del Sistema Salvadoreño para la Calidad, por medio del cual se faculta al Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica para elaborar Reglamentos Técnicos.
- IV.** Que según el Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo en el artículo 42 numeral 2, es competencia del Ministerio de Salud: “Dictar las normas técnicas en materia de salud y ordenar las medidas y disposiciones que sean necesarias para resguardar la salud de la población”.
- V.** Que de acuerdo a lo anteriormente relacionado, se requiere definir los requisitos técnicos sanitarios que deben cumplir los sistemas de tratamiento individuales de aguas negras y grises con descarga controlada al subsuelo, a fin de reducir daños a la salud y al ambiente.

POR TANTO:

En uso de las facultades legales conferidas, ACUERDA dictar el siguiente:

“REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE LETRINAS SIN ARRASTRE DE AGUA Y MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS A NIVEL DOMICILIAR EN LA ZONA RURAL”

REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO

RTS XX.XX.XX:XX

“REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE LETRINAS SIN ARRASTRE DE AGUA Y MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS A NIVEL DOMICILIAR EN LA ZONA RURAL”

Correspondencia: Este Reglamento Técnico Salvadoreño tiene correspondencia parcial con normativa internacional.

ICS XX.XXX.XX

RTS XX.XX.XX:XX

Editada por el Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica, ubicado en 1ª Calle Poniente, Final 41 Av. Norte, N° 18 San Salvador, Col. Flor Blanca. San Salvador, El Salvador. Teléfono (503) 2590-5323 y (503) 2590-5335. Correo electrónico: consultasreglamento@osartec.gob.sv

Derechos Reservados

REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO

RTS xx.xx.xx:xx

INFORME

Los Comités Nacionales de Reglamentación Técnica conformados en el Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica, son las instancias encargadas de la elaboración de Reglamentos Técnicos Salvadoreños. Están integrados por representantes de la Empresa Privada, Gobierno, Defensoría del Consumidor y sector Académico Universitario.

Con el fin de garantizar un consenso nacional e internacional, los proyectos elaborados por los Comités Nacionales de Reglamentación Técnica se someten a un período de consulta pública nacional y notificación internacional, durante el cual cualquier persona puede formular observaciones.

El estudio elaborado fue aprobado como RTS XX.XX.XX:XX **“REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE LETRINAS SIN ARRASTRE DE AGUA Y MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS A NIVEL DOMICILIAR EN LA ZONA RURAL”**, por el Comité Nacional de Reglamentación Técnica. La oficialización del Reglamento conlleva el Acuerdo Ejecutivo del Ministerio correspondiente de su vigilancia y aplicación.

Este Reglamento Técnico Salvadoreño está sujeto a permanente revisión con el objeto que responda en todo momento a las necesidades y exigencias de la técnica moderna.

Contenido

1	OBJETO	1
2	ÁMBITO DE APLICACIÓN	1
3	DEFINICIONES	1
4	ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS	2
5	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	3
5.1	Tipos de sistemas para disposición de excretas y desechos sólidos a nivel domiciliario.....	3
5.2	Letrina de hoyo (LH).....	3
5.2.1	Criterios para ubicación de LH	3
5.2.2	Criterios de construcción de LH.....	4
5.2.3	Criterios de diseño de LH.....	5
5.2.4	Uso y mantenimiento de LH	7
5.3	Letrina de doble cámara (LDC).....	7
5.3.1	Criterios para ubicación de LDC.....	7
5.3.2	Criterios de construcción de LDC.....	7
5.3.3	Criterios de diseño de LDC	9
5.3.4	Uso y mantenimiento de LDC.....	9
5.4	Letrina de doble cámara elevada (LDCE)	11
5.4.1	Criterios para ubicación de LDCE	11
5.4.2	Criterios de construcción de LDCE	11
5.4.3	Criterios de diseño de LDCE	12
5.4.4	Uso y mantenimiento de LDCE	14
5.5	Letrina solar (LS).....	14
5.5.1	Criterios para ubicación de LS	14
5.5.2	Criterios de construcción de LS	14
5.5.3	Criterios de diseño de LS	16
5.5.4	Uso y mantenimiento de LS	16
5.6	Taza sanitaria	18
5.7	Urinario para hombre.....	18
5.8	Pozo resumidero	19
5.9	Disposición de desechos sólidos a nivel domiciliario	19
5.9.1	Alcance.....	19
5.9.2	Generalidades	19
5.9.3	Disposición sanitaria de los desechos sólidos en la vivienda de la zona rural	20
5.9.4	Pozo de enterramiento	21
5.9.5	Compost a partir de desechos orgánicos domésticos	24
6	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD.	25
6.1	Disposiciones generales.....	25
6.1.1	Autoridad competente	25
6.1.2	Lineamientos generales.	25

6.1.3	Casos especiales	25
6.2	Procedimiento para la factibilidad de instalación de letrinas sin arrastre de agua en viviendas, lotes y establecimientos.	25
6.2.1	Solicitud de factibilidad.	25
6.2.2	Trámite de la solicitud de factibilidad.....	25
6.2.3	Evaluación para otorgamiento de factibilidad.....	26
6.2.4	Resolución sobre factibilidad de instalación de letrinas sin arrastre de agua.	26
6.3	Inspección durante la instalación de letrinas sin arrastre de agua.	26
6.4	Procedimiento para la factibilidad de proyectos de letrinización.....	27
7	Bibliografía.....	28
7.1	Legislación consultada	28
8	VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN	30
9	ORDENAMIENTOS DEROGADOS O SUSTITUIDOS	30
10	VIGENCIA.....	30

1 OBJETO

El presente reglamento tiene por objeto establecer los requisitos técnicos, sanitarios y administrativos, para su verificación de cumplimiento del diseño y construcción de nuevas obras y procedimientos para la instalación de letrinas sin arrastre de agua y la disposición de los desechos sólidos a nivel domiciliario, con el objetivo de brindar especificaciones adecuadas para los casos puntuales de letrinas de hoyo, letrinas solares, letrinas de doble cámara y letrinas de doble cámara elevada. Así como el manejo sanitario de los desechos sólidos producidos en las viviendas rurales.

2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente reglamento es de obligatorio cumplimiento para toda persona natural o jurídica de naturaleza pública o privada, que tenga responsabilidad, participe o intervenga en cualquiera de las actividades de instalación de letrinas secas sin arrastre de agua y la generación y manejo domiciliario de los desechos sólidos en las zonas rurales, incluyendo proyectos de construcción e instalaciones individuales, en todo el territorio nacional, con el fin de garantizar su seguridad, durabilidad, funcionamiento adecuado, disposición sanitarias de estos y sostenibilidad.

3 DEFINICIONES

Para efectos del presente reglamento se entenderá por:

Ademe: madera que sirve de apoyo para la construcción de una obra física.

Brocal: pretil o banco de piedra o ladrillo que rodea el hoyo de la letrina o de los pozos. Se ubica en la parte superior del hoyo y se emplea para estabilizar la boca del hoyo, sostener firmemente la losa de la letrina, brindar hermeticidad entre el hoyo y el ambiente para impedir que el agua de lluvia, insectos y roedores puedan acceder hacia el interior del hoyo.

Bloque: tipo de pieza de mampostería, de concreto caracterizada por huecos que forman celdas verticales en las que puede ser colocado el refuerzo vertical.

Carga viva: se consideran cargas vivas las fuerzas que se producen por el uso y ocupación de las edificaciones y que no tienen carácter permanente.

Carga muerta: se considerarán como cargas muertas los pesos de todos los elementos constructivos que ocupan una posición permanente y tienen un peso que no cambia sustancialmente con el tiempo.

Cemento Pobre: es una mezcla de cemento y arena, utilizado en proporción en la que la cantidad de arena utilizada es entre 8 y 9 veces la cantidad de cemento agregada.

Concreto: es un conglomerado pétreo artificial que se prepara mezclando una pasta de cemento y agua, con arena y piedra triturada, grava u otro material inerte.

Concreto reforzado: es la combinación del concreto hidráulico y acero de refuerzo, con el fin de crear elementos que le brinden al sistema constructivo la capacidad suficiente de soportar cargas a compresión, cortante, flexión y flexo compresión.

Contaminación: es la alteración de la calidad física, química, biológica y radiactiva en detrimento de la biodiversidad.

Escurrecimiento superficial: es la cantidad de agua que no es absorbida por la superficie de la tierra, la cual ocurre cuando la cantidad de precipitación es mayor que la capacidad de infiltración del suelo.

Hoyo: cavidad de una determinada profundidad que se hace en la tierra para depositar las heces humanas.

Inocuo: proceso que permite transformar las heces en un material libre de patógenos.

Ladrillo de arcilla cocida: unidad o pieza de mampostería sólida de arcilla cocida con forma de prisma.

Limpieza: acción física (barrido, lavado etc.), aplicación de químicos (ejemplo: detergentes), agua caliente o en combinación de estos, para la eliminación de diferentes tipos de desechos de origen orgánico e inorgánico que podrían propiciar condiciones adecuadas para la proliferación de agentes infecciosos, insectos y roedores dañinos para la salud del hombre.

Línea de Colindancia: es el perímetro que encierra un área determinada, dividiéndola de otra.

Material secante: material que es agregado con el objetivo de desecar las heces, puede estar compuesto de cal o ceniza o una mezcla de ambas.

Material subyacente: material mineral que esta inmediatamente debajo del suelo y que puede aflorar dependiendo los fenómenos geológicos y/o de las actividades humanas y/o del medio ambiente.

Mortero: mezcla de cemento, arena y agua.

Nivel freático o nivel estático: nivel superior que alcanzan las aguas subterráneas en el subsuelo.

Patógenos: organismos presentes en las heces que pueden originar y desarrollar enfermedades (en algunos casos mortales) en los seres humanos.

4 ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
MINSAL	Ministerio de Salud
UCSF	Unidad Comunitaria de Salud Familiar
l	Litro
m	Metro
cm	Centímetro
mm	Milímetro
p	Persona
kg	Kilogramo
”	Pulgada
°	Grado

5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

5.1 Tipos de sistemas para disposición de excretas y desechos sólidos a nivel domiciliario

Las letrinas secas sin arrastre de agua constituyen una solución ambientalmente adecuada para el tratamiento y disposición sanitaria de excretas. Los tipos de letrina abarcadas en este reglamento son las siguientes:

- a) Letrina de hoyo: LH
- b) Letrina de doble cámara: LDC
- c) Letrina de doble cámara elevada: LDCE
- d) Letrina solar: LS

Para el caso de la disposición de los desechos sólidos a nivel domiciliario en las zonas rurales, estos deberán disponerse como único método el enterramiento de los materiales descartables, implementando la separación en el origen de los materiales orgánicos para su respectiva descomposición y los materiales reciclables con mercado inmediato a la comunidad.

Para poder lograr la separación en el origen y el manejo sanitario de los desechos sólidos en los hogares en la zona rural se requiere de un fuerte componente educativo para el cambio de actitudes y prácticas

Todos los sistemas adoptados para el manejo sanitario de las excretas y los desechos sólidos deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- a) Sistema que responde a las condiciones del suelo
- b) Sistema que no contamine el nivel freático
- c) Aceptado por el usuario

5.2 Letrina de hoyo (LH)

Es una letrina de hoyo simple, que posee una taza sanitaria. La orina es infiltrada al suelo por medio de un pozo resumidero que se ubica a un lado de la letrina. Se instalan en sitios donde el nivel de agua debajo del suelo es profundo y permite la excavación del hoyo. La letrina funciona hasta alcanzar su nivel de relleno previsto para un mínimo de 10 años y un máximo de 15 años.

5.2.1 Criterios para ubicación de LH

Para la ubicación de LH se deben cumplir los siguientes criterios:

- a) El suelo debe presentar una consistencia que permita la excavación del hoyo sin deformaciones en su interior.
- b) Debe ubicarse en terrenos que no presenten riesgos de deslizamientos de tierra o cualquier riesgo natural.
- c) Debe ubicarse en terrenos secos y en zonas libres de inundaciones previa observación de los niveles de inundación en época de invierno.
- d) De preferencia para su instalación, la sección posterior de la caseta debe estar orientada en sentido contrario a los vientos predominantes y del patrón de lluvia de la zona.

- e) La distancia mínima vertical entre el fondo del hoyo de la letrina y el máximo nivel freático debe ser de 3 metros al final de la época lluviosa.
- f) La distancia mínima entre la letrina y líneas de colindancia debe ser de 2 metros. En caso contrario el delegado del Establecimiento de Salud correspondiente deberá evaluar cada caso para considerar la instalación de la misma
- g) La localización de la letrina con respecto a cualquier fuente de suministro de agua (pozos, afloramientos superficiales, ríos y similares) dentro del predio o en predios vecinos deberá respetar la distancia de 15 metros como mínimo medidos de forma horizontal; así mismo, debe tomarse en cuenta la dirección en que corre el agua subterránea, a fin de no ubicar una letrina de hoyo con dirección de la corriente hacia el pozo o fuente natural de suministro de agua, caso contrario, se debe utilizar una de las alternativas de letrinas seca planteadas en este reglamento.

5.2.2 Criterios de construcción de LH

Para la construcción de LH, se deberá cumplir con los siguientes aspectos:

- a) Se limpiará un área de 2.50 m. de ancho por 2.50 m. de largo para realizar el trazo y la nivelación del suelo en el terreno donde se ubicará la letrina.
- b) Realizar la excavación del brocal de forma rectangular y sus dimensiones internas serán de 0.80 m de ancho por 1.20 m de largo para letrinas con pared con refuerzo integral y 0.70 m de ancho por 1.10 m de largo para letrinas con pared de lámina, la profundidad del brocal será de 0.50 m, partiendo del nivel inferior de la solera de fundación.
- c) La construcción del brocal deberá ser de ladrillo de arcilla cocida puesto de lazo u otro material que asegure la integridad estructural e impermeabilidad del brocal.
- d) La excavación del hoyo inicia desde el nivel del fondo del brocal, con una profundidad no mayor a 4 m ni menor de 3 m, respetando las dimensiones internas del brocal.
- e) Cuando se utilicen paredes con refuerzo integral, las dimensiones de la solera de fundación serán 0.15 m de ancho por 0.15 m de alto, colocada sobre el perímetro del brocal. Dicha solera deberá ser construida con concreto reforzado.
- f) Se instalará la losa superior con las siguientes dimensiones mínimas: de 0.90 m de ancho, 1.30 m de largo y espesor de 0.05 m como mínimo, de concreto reforzado de 210 kg/cm², las losas deberán resistir las cargas vivas y muertas aplicadas. Podrá ser prefabricada o construida in situ.
- g) Las paredes de la caseta serán de mampostería con refuerzo integral, u otro sistema que garantice la integridad estructural de las paredes. El material de la caseta será elegido considerando las condiciones climáticas de la zona, con especial atención en las zonas costeras. Poseerán una altura frontal mínima de 2.00 m. y una altura posterior mínima de 1.80 m. a partir del nivel de la losa superior, dejando un hueco para la instalación de la puerta de acceso en la parte frontal de 0.70 m. de ancho y 2.00 m. de alto y otro hueco para ventilación en la parte posterior de la letrina una altura de 1.40 m mínima, este tendrá dimensiones mínimas de 0.40 por 0.40 m.

- h) La estructura del techo será de acero o madera tratada, estará cubierta por lámina metálica u otro tipo de material que sea técnicamente funcional como: fibrocemento, lámina con zinc u otros.
- i) El techo poseerá una pendiente mínima de 16% con caída hacia la parte posterior de la letrina; contará con aleros frontales y posteriores de 0.30 m y aleros laterales de 0.20 m. medidas de aleros contenidos en literal 5.2.3 Criterios de diseño de LH
- j) La puerta se ubicará en la parte frontal de la caseta. Será metálica o madera tratada con estructura de acero, deberá protegerse con pintura anticorrosiva, las dimensiones mínimas de 0.70 m de ancho y 1.80 m. de alto, dejando un claro de 0.05 m. entre la puerta y la losa. Se instalará un pasador interno y uno externo. Se sujetará a la pared con 2 bisagras colocadas en la mocheta, éstas deberán ser de un material duradero y protegido de la corrosión con especial atención a la zona costera del país.
- k) La taza sanitaria, el pozo resumidero y el urinario deberá cumplir con las especificaciones mencionadas en los apartados 5.6, 5.7 y 5.8 de este reglamento.
- l) Se deberá construir una acera perimetral de concreto de un espesor mínimo de 0.07 m. por 0.30 m de ancho perimetralmente y una pendiente mínima de 1%, deberá elaborarse de concreto 180 kg/cm².

5.2.3 Criterios de diseño de LH

Tipo	Letrina de hoyo	
Partes	Hoyo excavado, brocal, losa, taza sanitaria, urinario, pozo resumidero para orina, caseta techada y ventilación	
Parámetros de diseño	Hoyo	
	Periodo mínimo de diseño	10 años
	Periodo máximo de diseño	15 años
	Volumen de lodos	60 l/p
	Forma rectangular	Relación 1:2
	Rango de profundidad	3 - 4 m
	Brocal altura mínima	0.25 m
	Paredes	
	Refuerzo integral	0.80 m x 1.20 m
	Estructura de hierro forrada con lámina	0.70 m x 1.10 m
	Casetas (medidas internas mínimas)	
	Altura (parte frontal)	2.00 m
	Altura (parte posterior)	1.80 m
	Ancho	0.90 m
	Largo	1.30 m
	Hueco ventilación	0.90 m x 0.40 m
	Aleros del techo	
	Anterior y posterior	0.30 m
	Laterales	0.20 m
Observaciones	La letrina tiene que estar colocada sobre un terraplén para evitar inundaciones	

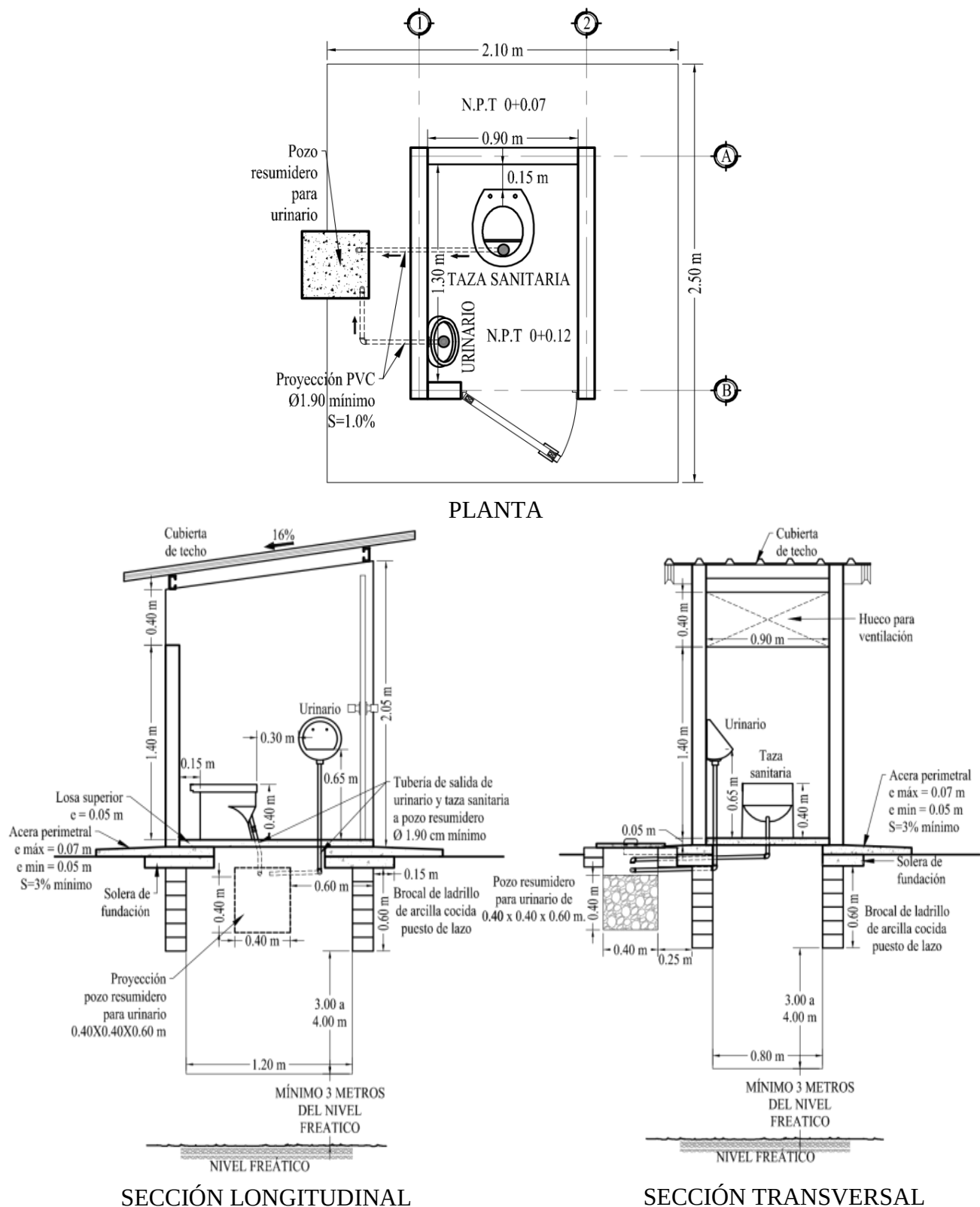


Figura 1. Vista en planta y elevación de los detalles constructivos de letrina de hoyo

5.2.4 Uso y mantenimiento de LH

Para el uso y mantenimiento de las letrinas de hoyo los usuarios deberán seguir las indicaciones establecidas en el manual elaborado por el MINSAL.

Todo proyecto de esta naturaleza deberán incluir un rubro de capacitación, las cuales se impartirán utilizando los procedimientos establecidos en el manual emitido por el MINSAL, cuyos costos de reproducción y realización de las capacitaciones a los usuarios, formara parte de la carpeta del proyecto.

5.3 Letrina de doble cámara (LDC)

Es una letrina que cuenta con dos tazas sanitarias y dos cámaras de desecación que se usan de forma alterna. La orina es conducida hacia pozos resumideros ubicados a los costados de la letrina. Es usada en sitios donde el nivel freático está cerca a la superficie, o en terrenos donde no se puede hacer excavaciones.

5.3.1 Criterios para ubicación de LDC

Para la ubicación de letrinas LDC, deben cumplirse los criterios siguientes:

- a) Que exista riesgo de contaminar cuerpos de agua con otro tipo de letrina u otro tipo de sistema de disposición de aguas negras.
- b) Que las características del predio de la vivienda no permitan la construcción de otro tipo de letrina u otro tipo de sistema de disposición de aguas negras.
- c) La distancia mínima entre la letrina y líneas de colindancia será de 2.0 m. En caso contrario el delegado del Establecimiento de Salud correspondiente deberá evaluar cada caso para considerar la instalación de la misma.
- d) Para su localización, debe tomarse en cuenta el patrón de lluvia de la zona, a efecto de evitar al máximo la introducción de agua en su interior.
- e) Se deben instalar prioritariamente en zonas en las que el nivel de las aguas subterráneas se encuentre como mínimo a 1.00 m del nivel del suelo o en terrenos que no permitan excavación.

5.3.2 Criterios de construcción de LDC

Para la construcción de la LDC, se debe cumplir los siguientes criterios:

- a) Se limpiará un área de 2.50 m de ancho por 2.50 m de largo para realizar el trazo y la nivelación del suelo en el terreno donde se ubicará la letrina.
- b) Cuando el suelo sea arcilloso, arenoso, u orgánico se realizará una excavación de 0.45 m de profundidad a partir del nivel de suelo, de forma rectangular, con dimensiones mínimas de 1.25 m de ancho y 1.85 m de largo.
- c) Cuando el suelo sea arcilloso, arenoso, u orgánico se realizará compactación con suelo cemento 1:20. Partiendo de los 0.45 m de profundidad del nivel del suelo de excavación, con una altura de 0.30 m como mínimo.
- d) La losa de fundación será de concreto reforzado de 210 kg/cm², y varillas de hierro de 9.53 mm (3/8”) en ambos sentidos a cada 0.15 m, teniendo en cuenta las dimensiones

mínimas de 1.80 m de ancho, 1.20 m de largo y espesor de 0.10 m a colocar sobre el área compactada.

- e) Las paredes de las cámaras secantes tendrán un espesor mínimo de 0.10 m, se construirán de mampostería con refuerzo integral, considerando las dimensiones mínimas en rostros internos de pared igual a 0.75 m. de ancho y 1.00 m. de largo. La altura mínima de las paredes de la cámara será de 0.80 m. a partir del nivel de la losa de fundación; si las paredes son elaboradas de bloque de concreto, estos deberán ser rellenados con concreto.
- f) En las dos cámaras se asegurará el espacio para las compuertas para extracción de excretas desecadas de mínimo 0.40 por 0.40 m. elevada a 0.20 m. de la losa de fundación.
- g) La tapadera será de concreto de 210 kg/cm², con acero de refuerzo de 6.35 mm (varilla de 1/4") en ambos sentidos a cada 0.15 m. la cual será empotrada en la compuerta de la cámara de 0.40 por 0.40 m. y dimensiones externas de 0.50 por 0.50 m. para garantizar el pegado y evitar filtración de humedad, esta deberá tener un espesor mínimo de 0.05 m., con un agarradero de varilla de hierro liso de 6.35 mm (varilla de 1/4") para facilitar la manipulación.
- h) Deberá considerarse un bisel al interior de la cámara, a partir de la losa de fundación, del mismo ancho de la compuerta con una pendiente del 45° ubicado a 0.20 m. de altura y con 0.20 m de largo; para facilitar para la extracción de las excretas desecadas.
- i) Las dos cámaras serán repelladas y afinadas en su interior y exterior.
- j) Para permitir el paso de la tubería de conducción de orina, se harán perforaciones a una altura mínima de 0.70 m respecto al nivel del suelo natural en ambas paredes laterales de las cámaras.
- k) La losa superior de cada cámara podrá ser prefabricada o construida "in situ", ésta será de concreto reforzado de 210 kg/cm² con un espesor de 0.05 m. como mínimo, la losa deberá soportar las cargas aplicadas a esta.
- l) La taza sanitaria, el pozo resumidero y el urinario deberá cumplir con las especificaciones mencionadas en los apartados 5.6, 5.7 y 5.8 de este reglamento.
- m) Las gradas serán independientes a la letrina, se deben construir con una dimensión de 0.30 m de huella y 0.21 m. de contra-huella ancho mínimo 1.00 m considerando un descanso al frente de la puerta de acceso de mínimo 1.00 m por 1.00 m. El largo de gradas se ubicará frente a la puerta de la caseta y coincidirán con el nivel de la losa superior, deberá garantizarse la durabilidad, efecto antideslizante y acceso de las mismas.
- n) La caseta de la letrina deberá ser construida con mampostería con refuerzo integral u otro sistema que garantice la integridad estructural de las paredes, el material de la caseta será elegido considerando las condiciones climáticas de la zona, con especial atención en las zonas costeras. Tendrá una altura frontal mínima de 2.00 m de alto y posterior de 1.80 m de alto, el ancho frontal y posterior será de 1.60 m y largo 1.20 m; en la pared posterior se deberá dejar un hueco para ventilación con un ancho mínimo de 0.90 m y 0.40 m de alto cerrada, a una altura de 1.40 como mínimo; el hueco de la puerta tendrá las dimensiones mínimas de 0.70 m de ancho y 2.00 m de alto.
- o) La estructura del techo será de acero o madera tratada y la cubierta de lámina metálica u otro material adecuado; poseerá una pendiente mínima de 16% con caída hacia la parte

posterior de la letrina y aleros frontales y posteriores de 0.30 m. y aleros laterales de 0.20 m.

- p) La puerta deberá tener unas dimensiones mínimas de 0.70 m de ancho y 1.80 m de alto, dejando un claro de 0.05 m. entre la puerta y la losa superior. Será metálica o madera tratada con estructura de acero, deberá protegerse con pintura anticorrosiva. Considerar la instalación de un pasador interno y uno externo. La puerta se sujetará a la pared con 2 bisagras. Las moquetas serán de un material duradero y protegido de la corrosión con especial atención a la zona costera del país.
- q) En la figura 2 presentan los detalles constructivos que se deben tomar en cuenta para el buen funcionamiento de los tanques sépticos.

5.3.3 Criterios de diseño de LDC

Tipo	Letrina de doble cámara	
Partes	2 cámaras secantes, 2 compuertas para extracción, 2 losas superiores, 2 tazas sanitarias, urinario, caseta, 2 pozos resumideros, gradas	
Parámetros de diseño	Cámaras	
	Periodo de diseño de llenado de cámara	1 año / cámara
	Volumen de heces desecadas al interior de la cámara	75 l/p/año
	Forma	Rectangular
	Ancho	0.75 m/cámara
	Largo	1.20 m
	Altura mínima	0.80 m
	Casetas (medidas internas mínimas)	
	Altura (parte frontal)	2.00 m
	Altura (parte posterior)	1.80 m
	Ancho	1.60 m
	Largo	1.20 m
	Hueco ventilación	0.40 m x 0.40 m
	Aleros del techo	
	Anterior y posterior	0.30 m
	Laterales	0.20 m

5.3.4 Uso y mantenimiento de LDC

Para el uso y mantenimiento de las LDC los usuarios deberán seguir las indicaciones establecidas en el manual elaborado por el MINSAL.

Todo proyecto de esta naturaleza deberán incluir un rubro de capacitación, las cuales se impartirán utilizando los procedimientos establecidos en el manual emitido por el MINSAL, cuyos costos de reproducción y realización de las capacitaciones a los usuarios, formara parte de la carpeta del proyecto.

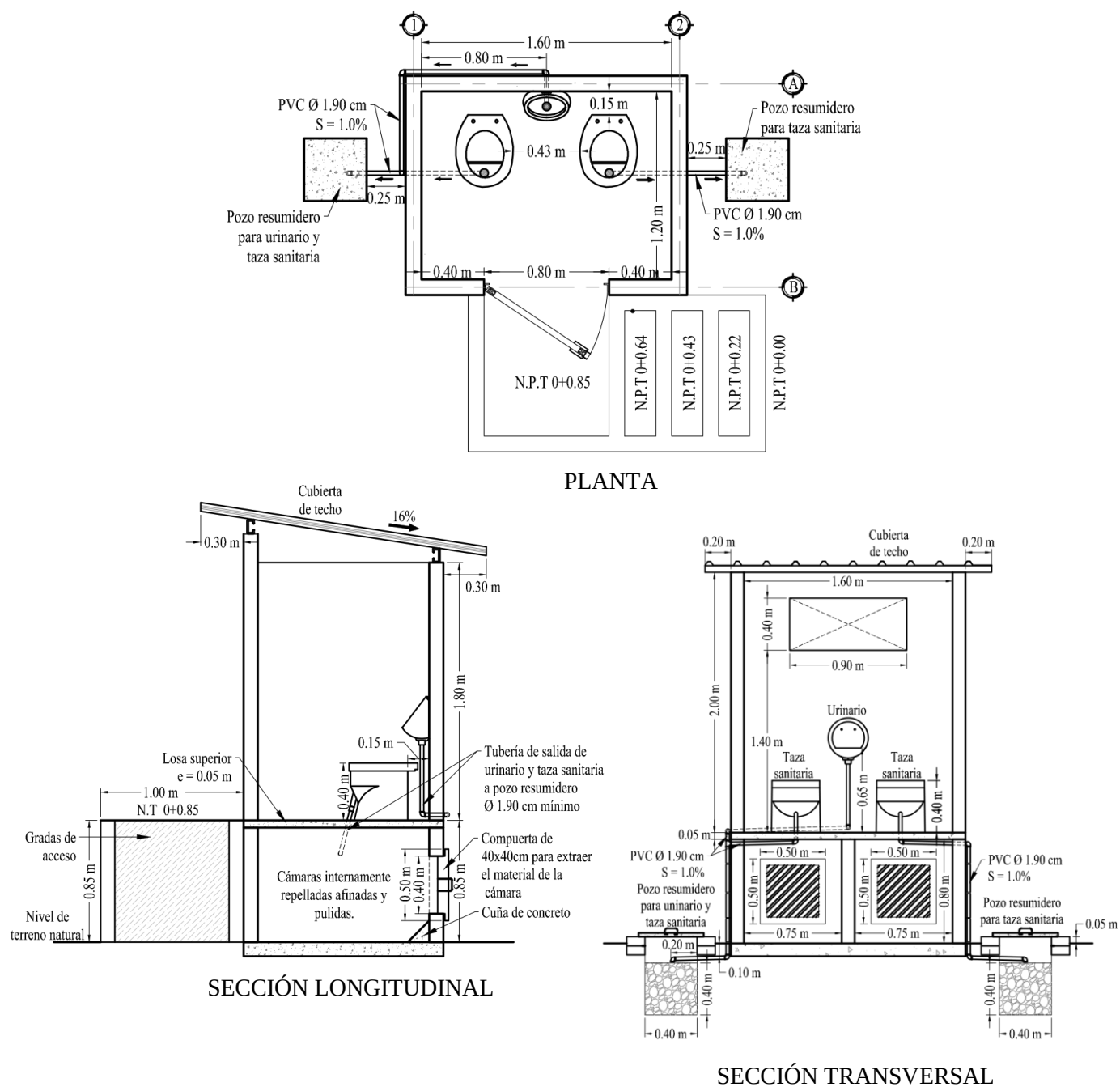


Figura 2. Vista en planta y elevación de los detalles constructivos de letrina de doble cámara

5.4 Letrina de doble cámara elevada (LDCE)

Es una letrina que cuenta con dos tazas sanitarias y dos cámaras de desecación que se usan de forma alterna. La orina es conducida hacia pozos resumideros ubicados a los costados de la letrina. Se diferencia de la letrina de doble cámara en que posee una mayor elevación de las cámaras secantes debido a que es utilizada en zonas donde en época lluviosa o desastres naturales el nivel del agua sube causando inundaciones y que la extracción del material desecado se realiza por la parte superior de las cámaras.

5.4.1 Criterios para ubicación de LDCE

- a) Se aplicarán los criterios de ubicación para la LDC.
- b) Se construirán principalmente en terrenos vulnerables a inundaciones.

5.4.2 Criterios de construcción de LDCE

Para la construcción de la LDCE, se debe tener en consideración los siguientes criterios:

- a) El sitio en donde se construirá la letrina, se deberá limpiar un área de 2.50 m de ancho por 2.50 m. de largo, para realizar el trazo y la nivelación del suelo.
- b) Cuando el suelo sea arcilloso, arenoso, u orgánico se realizará, excavación de 0.45 m de profundidad a partir del nivel de suelo de forma rectangular con dimensiones mínimas de 1.90 m de ancho y 1.50 m de largo. (Igual que en la LDC).
- c) Cuando el suelo sea arcilloso, arenoso, u orgánico se realizará, compactación con suelo cemento 1:20. Partiendo de los 0.45 m de profundidad del nivel del suelo de excavación con una altura de 0.30 m como mínimo.
- d) Construcción de una losa de fundación de concreto reforzado de 210kg/cm² con hierro de 9.53 mm (3/8”) a cada 0.15 m, teniendo en cuenta las dimensiones mínimas de 1.80 m de ancho y 1.40 m de largo y espesor de 0.10 m y se colocará sobre el área compactada.
- e) Las paredes de las cámaras, de la letrina se podrán construir de mampostería con refuerzo integral, considerando las dimensiones mínimas en rostros internos de pared igual a 0.75 m de ancho, 1.00 m de largo y 1.40 m. de altura a partir del nivel de la losa de fundación, las paredes deberán ser repelladas y afinadas interna y externamente para garantizar la impermeabilidad y soportar la corrosión. La altura de la pared de la cámara podrá variar dependiendo del nivel máximo de inundación de la zona en la que se construirá. Todas las celdas de los bloques serán llenadas con concreto.
- f) Para permitir el paso de la tubería de conducción de orina, se harán perforaciones a una altura mínima de 0.90 m respecto al nivel del suelo natural en ambas paredes laterales de las cámaras.
- g) La losa superior puede ser prefabricada o construida in situ, ésta será de concreto reforzado de 210 kg/cm² con un espesor de 0.05 m como mínimo, las losas deberán soportar las cargas aplicadas a esta.
- h) Las gradas serán independientes a la letrina, se hará una excavación con las siguientes dimensiones 1.00 m de ancho y 2.80 m de largo y una profundidad de 0.40 m como mínimo la cual se compactará con suelo cemento a partir del nivel de excavación una altura 0.30 m mínimo donde se cimentaran las gradas; se deben construir con dimensiones de 0.30 m de huella y 0.21 m de contra-huella y ancho mínimo 1.00 m, considerando un descanso al frente de la puerta de acceso de mínimo 1.00 m x 1.00 m y que el largo de

gradas se ubique frente a la puerta de la caseta se construirán al mismo nivel que la losa superior, deberá garantizarse la durabilidad, efecto antideslizante y acceso. Estarán amarradas a la pared frontal de la cámara con acero de refuerzo, evitando juntas de dilatación entre la pared y las gradas.

- i) La caseta de la letrina deberá ser construida con el sistema de mampostería con refuerzo integral, mampostería confinada u otro sistema que garantice la integridad estructural de las paredes, el material de la caseta deberá ser seleccionado considerando las condiciones climáticas de la zona, con especial atención en las zonas costeras. Tendrá una altura frontal mínima de 2.00 m de alto y posterior de 1.80 m de alto, el ancho frontal y posterior será de 1.60 m y largo en los laterales de 1.00 m, en la pared posterior se deberá dejar un hueco para ventilación con un ancho mínimo de 0.90 m y 0.40 m de alto cerrada, a una altura de 1.40 como mínimo; el hueco de la puerta tendrá las dimensiones mínimas de 0.80 m de ancho y 2.00 m de alto.
- j) Para la construcción e instalación del pozo resumidero, taza sanitaria y urinario para hombre ver los apartados 5.6, 5.7 y 5.8 de este reglamento.
- k) La estructura del techo será de acero o madera tratada y la cubierta de lámina metálica u otro material adecuado; poseerá una pendiente mínima de 16% con caída hacia la parte posterior de la letrina y aleros frontales y posteriores de 0.30 m. y aleros laterales de 0.20 m.
- l) La puerta deberá tener unas dimensiones mínimas de 0.80 m de ancho y 1.80 m de alto, dejando un claro de 0.05 m. entre la puerta y la losa superior. Será metálica o madera tratada con estructura de acero, deberá protegerse con pintura anticorrosiva. Considerar la instalación de un pasador interno y uno externo. La puerta se sujetará a la pared con 2 bisagras. Las mochetas serán de un material duradero y protegido de la corrosión con especial atención a la zona costera del país.
- m) Se instalará pasamanos, se podrán utilizar los materiales tradicionales (hierro estructural) considerando la durabilidad del mismo, ya que estará expuesto a la intemperie, las dimensiones mínimas de este serán: de 0.90 m de alto con respecto a apoyo, diámetro no menor a 2.5 cm (1”) y no mayor a 7.5 cm (3”) para garantizar el agarre de menores y adultos.
- n) Se deberá construir una acera perimetral al contorno o el perímetro de la letrina con una área a cubrir de 4.00 m², en los casos en que el drenaje natural, las condiciones de suelo lo permita, se construirá una acera con un espesor de 0.07 m, ancho mínimo de 0.50 m y una pendiente mínima de 1%, debe ser de concreto 180 kg/cm², casos contrarios deberán ser evaluados por el constructor para procurar una acera perimetral alrededor de la letrina.

5.4.3 Criterios de diseño de LDCE

Tipo	Letrina de doble cámara elevada	
Partes	2 cámaras secantes, 2 losas superiores, 2 tazas sanitarias con pernos removibles, urinario, caseta, 2 pozos resumideros, gradas y pasamanos	
Parámetros de diseño	Cámaras	
	Periodo de diseño de llenado de cámara	1.5 año / cámara
	Volumen de heces desecadas al interior de la cámara	75 l/p/año
	Forma	Rectangular
	Ancho	0.75 m/cámara
	Largo	1.20 m

Tipo	Letrina de doble cámara elevada	
	Altura mínima	
	1.40 m	
	Casetas (medidas internas mínimas)	
	Altura (parte frontal)	
	2.00 m	
	Altura (parte posterior)	
	1.80 m	
	Ancho	
	1.60 m	
	Largo	
	1.40 m	
	Hueco ventilación	
	0.40 m x 0.40 m	
	Aleros del techo	
	Anterior y posterior	
	0.30 m	
	Laterales	
	0.20 m	

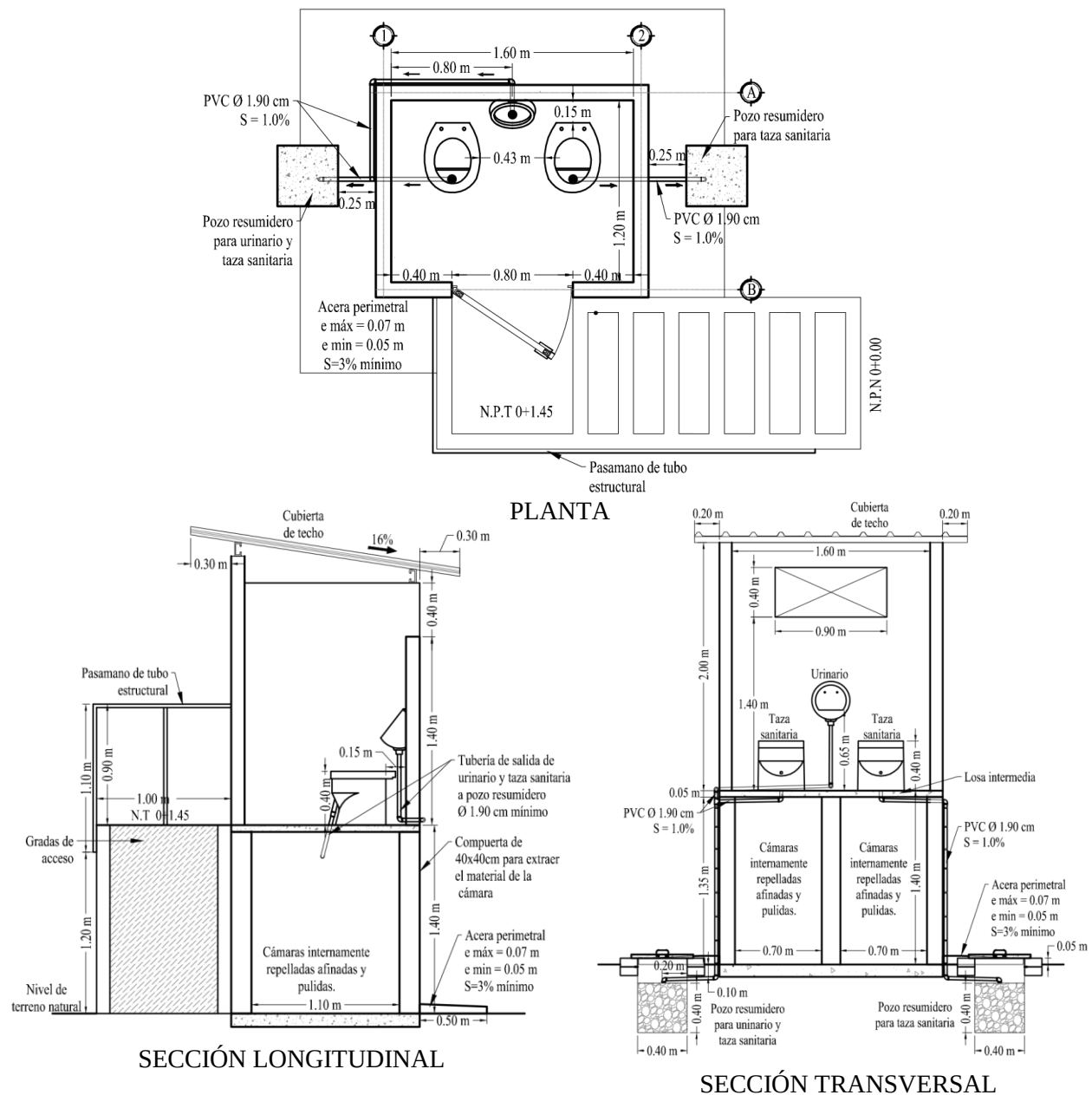


Figura 3. Vista en planta y elevación de los detalles constructivos de letrina de doble cámara elevada

5.4.4 Uso y mantenimiento de LDCE

Para el uso y mantenimiento de las LDCE los usuarios deberán seguir las indicaciones establecidas en el manual elaborado por el MINSAL.

Todo proyecto de esta naturaleza deberán incluir un rubro de capacitación, las cuales se impartirán utilizando los procedimientos establecidos en el manual emitido por el MINSAL, cuyos costos de reproducción y realización de las capacitaciones a los usuarios, formara parte de la carpeta del proyecto.

5.5 Letrina solar (LS)

Es una letrina de una sola cámara, posee taza sanitaria. La orina es conducida a un pozo resumidero ubicado a un costado de la letrina y las heces a un colector solar que acelera el proceso de desecación.

5.5.1 Criterios para ubicación de LS

Para la ubicación de letrina LS, deben cumplirse los criterios siguientes:

- a) Que exista riesgo de contaminar cuerpos de agua con otro tipo de letrina u otro tipo de sistema de disposición de aguas negras.
- b) Que las características del predio de la vivienda no permitan la construcción de otro tipo de letrinas u otro tipo de sistemas de disposición de aguas negras.
- c) La distancia mínima entre la letrina y líneas de colindancia será de 2.0 m. En caso contrario el delegado del Establecimiento de Salud correspondiente deberá evaluar cada caso para considerar la instalación de la misma.
- d) Para su localización, debe tomarse en cuenta el patrón de lluvia de la zona, a efecto de evitar al máximo la introducción de agua en su interior, así mismo, por las condiciones propias de este tipo de letrina, no debe construirse bajo sombra, especialmente si se trata de letrina solar.
- e) Se deben instalar en zonas costeras, por las características hidrogeológicas de la zona.
- f) Se ubicará el colector solar orientado en dirección sur, ésta orientación no debe variar por ningún motivo, asegurando así que con el recorrido del sol, que es de oriente a poniente, tanto en la época lluviosa como en la seca, ingrese la mayor cantidad de calor a través de los rayos solares a la cámara las horas que sea posible.

5.5.2 Criterios de construcción de LS

Para la construcción de la LS, se debe cumplir los siguientes criterios:

- a) Se deberá limpiar un área de 1.25 m de ancho por 2.20 m de largo para realizar el trazo y la nivelación del suelo.
- b) Realizar la excavación de la fundación de 0.30 m de profundidad partiendo del nivel del terreno natural con 1.05 m de ancho, y 2.15 m de largo.
- c) Se debe construir una losa de fundación de 1.25 m de ancho, 2.15 m de largo y con un espesor mínimo de 0.10 m a partir de la profundidad de la excavación, deberá ser concreto reforzado 210 kg/cm², con acero de refuerzo de 9.53 mm (3/8") espaciadas a cada 0.15 m

en ambas direcciones. No se permitirá iniciar el pegado de la mampostería sin esta fundación.

- d) A partir de la losa de fundación se construirá la cámara de desecación, con dimensiones mínimas de 0.40 m de altura, 1.00 m de ancho y 1.20 m de largo; con 3 cámaras deberá ser de mampostería con refuerzo integral. Las paredes internas deberán ser repelladas, afinadas y pulidas en parte interna, todas las celdas deberán ser llenadas con concreto.
- e) La construcción del colector solar deberá ser ubicado en la parte posterior con dimensiones interna mínimas de 1.00 m. de ancho 0.90 m. de largo, altura frontal de 0.40 m. y una altura posterior de 0.65 m, que corresponden a 3 cámaras a partir de la losa de fundación, constará de una compuerta metálica que contará con dos bisagras sujetas a la pared posterior de la caseta a una altura de 0.65 m, a efecto que permita abrir esta compuerta de abajo hacia arriba, esta compuerta es la receptora de la radiación solar o colector solar, debe ser de lámina lisa de hierro de 0.79 mm (1/32") con su respectivo marco de hierro de ángulo de 25.4 x 25.4 x 3.18 mm (1 x 1 x 1/8") , las medidas deben ser de 1.00 m de ancho x 1.20 m largo corresponden a 3 cámaras. A la lámina debe aplicársele un recubrimiento de pintura anticorrosiva de color negro a ambas caras
- f) La losa superior puede ser prefabricada o construida in situ, ésta será de concreto reforzado de 210 kg/cm² con un espesor de 0.05 m como mínimo, la losa deberá soportar las cargas aplicadas a esta.
- g) La caseta de la letrina deberá ser construida de mampostería con refuerzo integral, u otro sistema que garantice la integridad estructural de las paredes, tendrá una altura frontal mínima de 2.00 m de alto y posterior de 1.80 m de alto, el ancho frontal y posterior será de 1.00 m y largo en los laterales de 1.30 m, en la pared posterior se deberá dejar un hueco para ventilación con un ancho mínimo de 1.00 m y 0.40 m de alto cerrada, a una altura de 1.40 como mínimo; el hueco de la puerta tendrá las dimensiones mínimas de 0.80 m de ancho y 2.00 m de alto.
- h) Para la construcción e instalación del pozo resumidero, taza sanitaria y urinario para hombre ver los apartados 5.6, 5.7 y 5.8 de este reglamento.
- i) La estructura del techo será de acero o madera tratada y la cubierta de lámina metálica u otro material adecuado; poseerá una pendiente mínima de 16% con caída hacia la parte posterior de la letrina y aleros frontales y posteriores de 0.30 m. y aleros laterales de 0.20 m.
- j) La puerta deberá tener unas dimensiones mínimas de 0.78 m de ancho y 1.80 m de alto, dejando un claro de 0.05 m. entre la puerta y la losa superior. Será metálica o madera tratada con estructura de acero, deberá protegerse con pintura anticorrosiva. Considerar la instalación de un pasador interno y uno externo. La puerta se sujetará a la pared con 2 bisagras. Las mochetas serán de un material duradero y protegido de la corrosión con especial atención a la zona costera del país.
- k) Se deberán construir gradas en la parte frontal que da acceso a la letrina, en el espacio que tiene dimensiones de 0.80 m. de ancho y 0.60 m. de largo, deberán de elaborarse con mampostería de concreto, o de ladrillo de arcilla u otro material que sea funcional.

5.5.3 Criterios de diseño de LS

Tipo	Letrina de doble cámara elevada	
Partes	Cámara, colector solar con tapadera de lámina de hierro o fibra de vidrio, losa, taza sanitaria, urinario, caseta, pozo resumidero y gradas	
Parámetros de diseño	Cámaras	
	Periodo de diseño de llenado de cámara	1.5 año
	Volumen de heces desecadas al interior de la cámara	75 l/p/año
	Forma	Rectangular
	Ancho	1.00 m
	Largo	1.30 m
	Altura	0.40 m
	Colector solar	
	Ancho	1.00 m
	Largo	0.80 m
	Altura frontal	0.40 m
	Altura posterior	0.65 m
	Caseta, medidas internas mínimas	
	Altura frontal	2.00 m
	Altura posterior	1.80 m
	Ancho	1.00 m
	Largo	1.30 m
	Hueco ventana	1.00 m x 0.40 m
	Aleros del techo	
	Anterior y posterior	0.30 m
	Laterales	0.20 m

5.5.4 Uso y mantenimiento de LS

Para el uso y mantenimiento de las letrinas solares los usuarios deberán seguir las indicaciones establecidas en el manual elaborado por el MINSAL.

Todo proyecto de esta naturaleza deberán incluir un rubro de capacitación, las cuales se impartirán utilizando los procedimientos establecidos en el manual emitido por el MINSAL, cuyos costos de reproducción y realización de las capacitaciones a los usuarios, formara parte de la carpeta del proyecto.

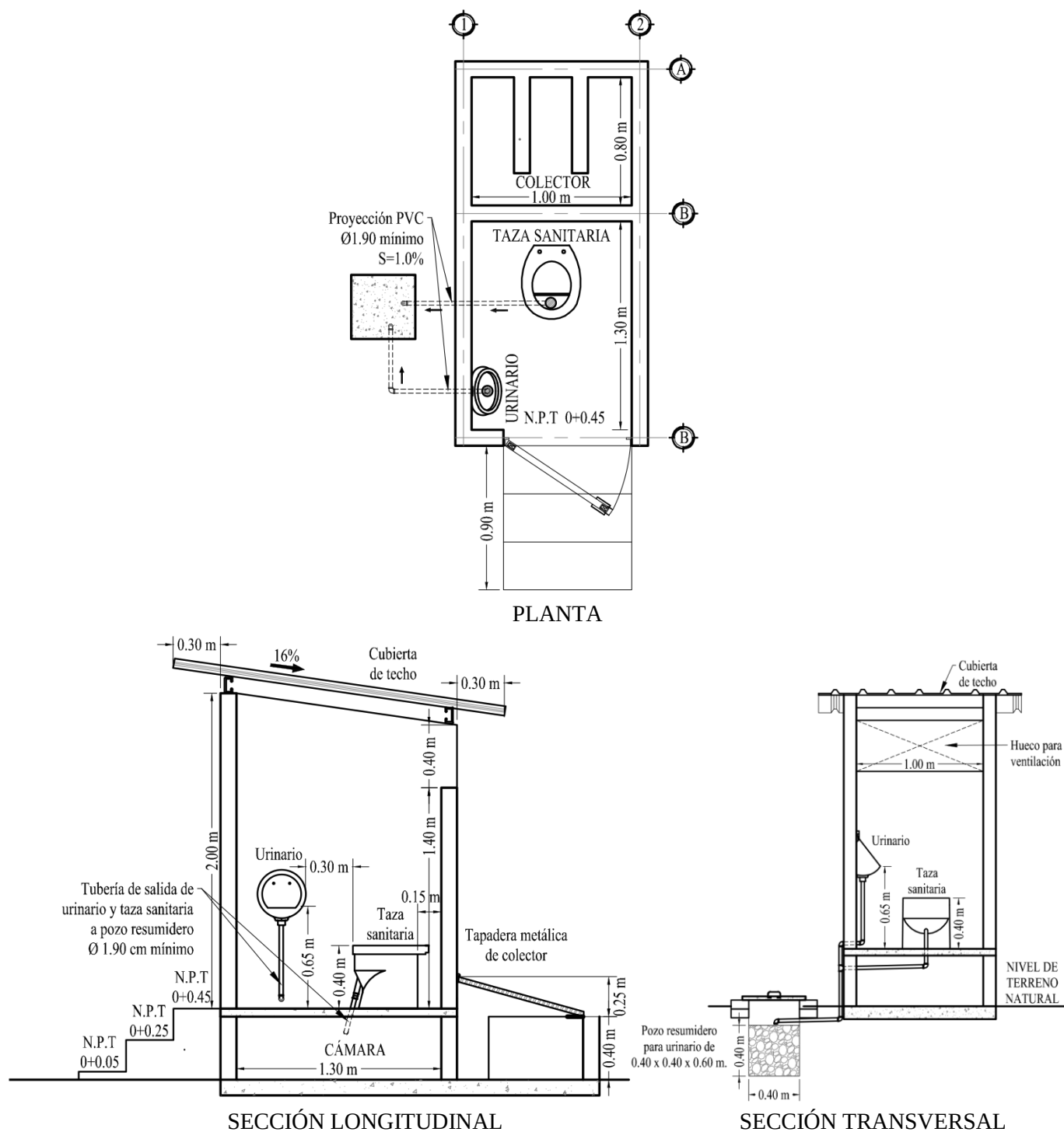


Figura 4. Vista en planta y elevación de los detalles constructivos de letrina de doble cámara

5.6 Taza sanitaria

Es el artefacto sanitario de la letrina, que sirve de asiento y está colocada sobre el piso, se caracteriza porque posee un colector de orina y tapadera para evitar la entrada de insectos.

Es obligatoria la instalación de taza sanitaria en todas las letrinas sin arrastre de agua que sean construidas, tomando en cuenta los siguientes requerimientos mínimos:

- a) El material deberá resistir la carga viva a la que serán sometidas.
- b) La tubería de conducción de la orina será de PVC de 1.90 cm (3/4") mínimo y 2.54 cm (1") máximo. Se sujetará a la pared externa de la letrina con abrazaderas metálicas a cada 0.20 m. La tubería deberá ser desmontable para la limpieza.
- c) Las tazas serán de un material de fácil limpieza y que no genere malos olores, puede utilizarse PVC, fibra de vidrio u otro material que se cumpla con las consideraciones de este apartado.
- d) La altura de la taza será como mínimo 0.40 m.
- e) La taza poseerá un colector de orina y una tubería de conducción de orina hacia el pozo resumidero. El urinario de la taza debe estar conectado a la tubería de drenaje de tal manera que se eviten fugas de orina a las cámaras secantes.
- f) Se deberá instalar un asiento reductor de uso exclusivo para niños y niñas con su respectiva tapadera.
- g) Se ubicará sobre el agujero de la losa superior con el cuidado de que no existan bordes en la unión de la taza y losa donde se acumulen las heces.
- h) Para el caso específico de la LDCE se fijará con mínimo 4 pernos de acero inoxidable de 0.03 m por 0.04 m de diámetro; contará con empaque asfáltico o material sellante similar entre la letrina y la losa superior.

5.7 Urinario para hombre

En el caso de las LH y LS, los urinarios se ubicarán en la parte lateral de la pared donde se construya el pozo resumidero y en el caso de las LDC y LDCE, en la pared del fondo, entre las tazas sanitarias.

El urinario debe cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Estar ubicado a una altura mínima de 0.65 m sobre el nivel de la losa.
- b) La tubería de conducción de orina tendrá un diámetro mínimo de 1.90 cm (3/4") y máximo de 2.54 cm (1") fijada a la pared exterior de la cámara secante por con abrazadera a cada 0.20 m.
- c) Será elaborado de un material de fácil limpieza y que no genere malos olores, puede utilizarse PVC, fibra de vidrio u otro material que se cumpla con las consideraciones de este apartado.
- d) Contar con una tubería que conduzca la orina hacia el pozo resumidero.
- e) Debe poseer tapadera para evitar el ingreso de gusanos u otros insectos.

5.8 Pozo resumidero

La orina resultante de las letrinas secas sin arrastre de agua, debe depositarse en un pozo resumidero con lecho filtrante, que cumpla con los siguientes requerimientos:

- a) Debe tener dimensiones mínimas de 0.40 m de ancho x 0.40 m de largo x 0.60 m de profundidad, utilizando material filtrante de diámetro no menor de 1.90 cm (3/4”) .Para ello, debe tomarse en cuenta si el material subyacente reúne características de material filtrante, caso contrario, debe utilizarse un depósito plástico y disponerse sanitariamente.
- b) La parte superior del pozo resumidero, debe estar cubierta con una tapadera de 0.03 m. de espesor con agarradero de varilla de hierro liso de 6.35 mm (1/4”) para facilitar la manipulación.
- c) El tubo de drenaje será de PVC de 1.90 cm (3/4”).

5.9 Disposición de desechos sólidos a nivel domiciliar

5.9.1 Alcance

El presente capítulo tiene como propósito establecer los principios básicos para la disposición final de los desechos sólidos domésticos en la zona rural del municipio donde no es posible la prestación del servicio de aseo mediante su recolección y las recomendaciones para disponerlos y tratarlos en forma individual.

5.9.2 Generalidades

Hoy en día en la mayoría de los municipios, el servicio de aseo urbano se extiende a las áreas suburbanas y a algunos conglomerados de viviendas o caseríos en el área rural. Sin embargo, para la vivienda rural dispersa, la cobertura del servicio de aseo no existe, y en las veredas y conglomerados urbanos menores muy alejados de la cabecera municipal no es posible brindar el servicio de aseo. Al no existir un manejo sanitario de los desechos sólidos domésticos, éstos se disponen a cielo abierto en sitios inadecuados, se queman generando problemas de contaminación del aire o son arrojados a las corrientes de agua constituyéndose en un grave problema de salud pública y ambiental.

La disposición apropiada de los desechos producidos en el campo debe hacerse de tal manera que la parte orgánica pueda ser aprovechada mediante la construcción de fosos excavados en el suelo para producción de abonos (mejoradores de suelo); la parte no orgánica aprovechable (plástico, metal y demás materiales), se debe acumular en sitios apropiados para su posterior aprovechamiento (reciclaje o reutilización) por parte de personas que cuentan con las tecnologías para dicho negocio y recorren periódicamente las calles comprando estos residuos.

Los desechos sólidos domésticos o desperdicios que se producen en las viviendas campesinas están constituidos principalmente por cáscaras vegetales, hojas, huesos, trapos, cartones, papeles, envases de lata, plástico y frascos de vidrio o de plástico. Entre más alejadas están estas viviendas de los centros urbanos principales o de los caseríos que disponen de recolección, estos residuos sólidos son por lo general acumulados en sitios específicos a cierta distancia de la vivienda o quemados de forma rudimentaria. Tanto los basureros domiciliarios de bajas especificaciones técnicas, como la quema de los residuos, causan molestias a sus habitantes generando malos olores, convirtiéndose en criaderos de insectos y roedores que son un riesgo para la salud, pero además contaminan las fuentes de agua, el suelo y el aire.

5.9.3 Disposición sanitaria de los desechos sólidos en la vivienda de la zona rural

Todas aquellas viviendas rurales que por su ubicación no puedan acceder al servicio de recolección de desechos sólidos en ningún punto de recolección deberán implementar un sistema de disposición de desechos sólidos, que cumpla con las siguientes características:

- La implementación de este sistema de disposición será individual.
- La construcción del sistema será conforme a lo establecido en el presente reglamento.
- El objetivo del sistema será dar correcto manejo y disposición final a los desechos sólidos que no pueden ser aprovechados de ninguna forma o que su aprovechamiento no sea viable y todos aquellos desechos que representen riesgos para la salud humana y el ambiente.
- El control, manejo y operación del sistema será responsabilidad de los habitantes de la vivienda y se deberá evitar cualquier tipo de riesgo o problema de orden sanitario, ambiental o de salud pública.
- El sistema será utilizado de forma eficiente y segura.

5.9.3.1 Clasificación de los desechos sólidos y su almacenamiento

Los residuos sólidos están constituidos por elementos o sustancias que se descomponen (biodegradables) y otras que no se descomponen rápidamente.

Las sustancias biodegradables son desechos de origen orgánico que se descomponen fácilmente, como sobrantes de comida, cáscaras, frutas, etc., las cuales se deben almacenar en recipientes bien tapados o bolsas que impidan la reproducción de insectos y roedores.

Los desechos orgánicos pueden servir como mejorador de suelo o como alimento para algunos animales.

Las sustancias que no se descomponen fácilmente, o no son biodegradables, son residuos de origen mineral o son el resultado de procesos químicos como papel, cartón, plástico, vidrio, latas, etc.

Estos desechos sólidos pueden ser enterrados o aprovechados, bien sea mediante reciclaje o reutilización, para que sean, por ejemplo, reincorporados a procesos como materia prima.

Los desechos sólidos separados y clasificados como en el caso del cartón, el papel, el plástico y el metal, tiene ya un mercado establecido en el país por lo que pueden generar empleo y recursos económicos.

5.9.3.2 Manejo sanitario de los desechos sólidos

El manejo sanitario de los desechos sólidos como solución individual, comprende dos fases:

- Almacenamiento en la vivienda.
- Tratamiento y disposición final.

5.9.3.3 Almacenamiento en la vivienda

Se recomienda almacenar diariamente en recipientes con tapadera, o en bolsas plásticas o costales los residuos clasificando y separando por un lado los biodegradables, es decir, los residuos orgánicos de los no biodegradables como son los papeles, cartones, vidrios, plástico y metal.

Los recipientes de los residuos sólidos deben ser:

- Impermeables y resistentes.
- Fáciles de limpiar, llenar y vaciar.
- De tamaño y peso adecuado para su vaciado.
- Con tapadera.

Los residuos almacenados en barriles o bolsas plásticas deben ser sacados fuera de la vivienda a un depósito provisional, protegidos del agua lluvia y de altas temperaturas, mientras se hace el procedimiento de disposición final dentro del lote de la vivienda.



Bolsas plásticas



Barriles

Figura 5. Recipientes para el almacenamiento en la vivienda

5.9.3.4 Alternativas de tratamiento y disposición final

Los habitantes de viviendas rurales dispersas que no pueden acceder al servicio de recolección tienen varias alternativas de solución como el enterramiento domiciliario, el compost, el reciclaje, la reutilización y la lombricultura, entre otras.

5.9.4 Pozo de enterramiento

Es un procedimiento sencillo, económico y sanitario el disponer los desechos sólidos caseros mediante la excavación de un hueco en el suelo de la vivienda, el cual deberá cumplir con las normas de diseño y construcción que se recomiendan a continuación:

- 1) El pozo se ubicará en un lugar aislado de la vivienda, en un área preferiblemente plana o con ligeras pendientes.
- 2) El pozo deberá tener tapa que evite el contacto con la lluvia, el viento y la presencia de vectores.
- 3) La ubicación del pozo debe permitir fácil acceso.
- 4) La ubicación del pozo no debe interferir ni estar en áreas de utilizadas para agricultura o ganadería o futuras obras que impliquen excavación del suelo.
- 5) Para la ubicación del pozo se tendrá en cuenta una distancia mínima de 5 metros a cuerpos de agua como (lagos, quebradas, ríos o playas). Tampoco debe quedar en el recorrido que hacen las aguas superficiales generadas por lluvias.



Figura 6. Análisis de las condiciones hidrogeológicas

5.9.4.1 Lista de materiales para un enterramiento domiciliario

TABLA 1. Lista de materiales para un pozo de enterramiento

Materiales	Unidad	Cantidad
Cemento gris	Bolsa	1
Malla de gallinero	m	2
Arena de río gruesa	m ³	0.2
Bloques de cemento y arena	und	20

5.9.4.2 Diseño y construcción de un pozo de enterramiento

➤ Cálculo de la generación de desechos

Producción per cápita:	0.35 kg/hab/día
Miembros de una familia:	6 personas
Contenido de orgánico:	70 %
Contenido de inorgánicos:	30 %
Peso volumétrico alcanzado en el pozo:	300 kg/m ³

➤ Cálculo de dimensiones para pozo para desechos orgánicos

Volumen de desechos orgánicos por mes	=	PPC * 6 Habitantes * 0.7 * 30 días/400 kg/m ³
Volumen de desechos orgánicos por mes	=	0.11 m ³

Un volumen requerido para seis meses sería de 0.66 m³ con una cobertura semanal de suelo y estiércol se alcanza un 50%, requiriéndose 1 m³ y una cobertura final de 0.30 m se tiene finalmente 1.30 m³.

Medidas para pozo de 6 meses para orgánicos:

- Largo: 1.00 m
- Ancho: 1.00 m
- Profundidad: 1.30 m

➤ **Calculo de dimensiones para pozo para desechos inorgánicos**

Volumen de desechos inorgánicos por mes = $PPC * 6 \text{ Habitantes} * 0.3 * 30 \text{ días} / 200 \text{ kg/m}^3$

Volumen de desechos orgánicos por mes = 0.09 m^3

Un volumen requerido para un año sería de 1.08 m^3 con una cobertura semanal de suelo se alcanza un 30 %, requiriéndose 1.40 m^3 por año.

Medidas para pozo de 2 años para inorgánicos:

- Largo: 1.20 m
- Ancho: 1.20 m
- Profundidad: 2.00 m

5.9.4.3 Construcción de un pozo de enterramiento

Proceso constructivo

- 1) Se debe excavar un hueco en el patio de la vivienda o en el lugar que se considere adecuado, de tal manera que no vaya a causar molestias.
- 2) Alrededor del pozo excavado coloque una hilera de bloques formando un brocal que va a servir de base para las tapaderas del enterramiento domiciliario para impedir el ingreso de aguas superficiales.
- 3) Elabore dos tapaderas para evitar que estas sean muy pesadas. Para la mezcla utilice una proporción de cemento por tres de arena gruesa. Estas tapas pueden ser elaboradas en ferro cemento (arena, cemento y malla de gallinero).

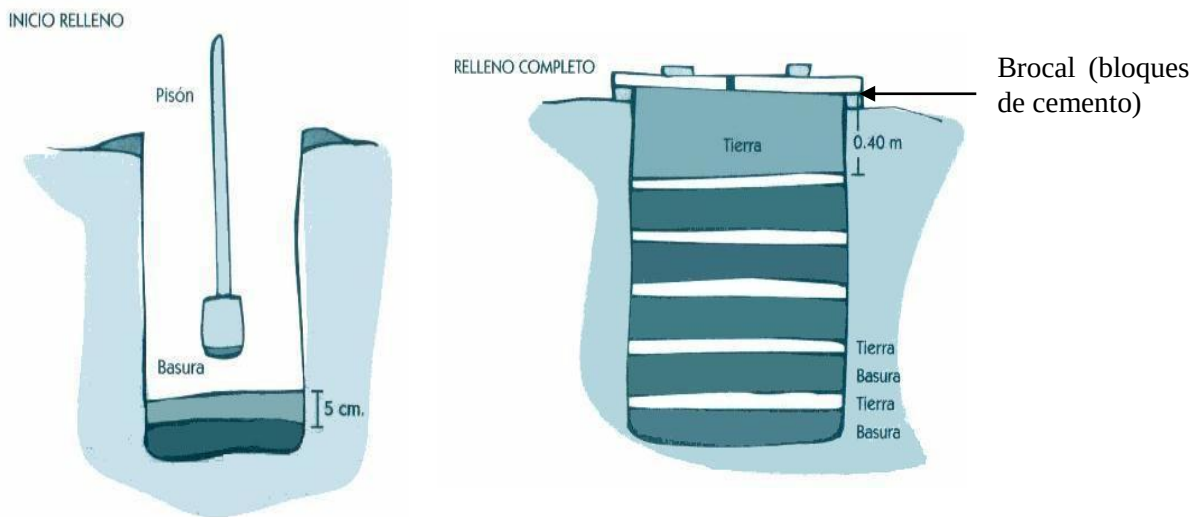


Figura 7. Esquema pozo de enterramiento

- 4) Coloque las tapaderas encima del brocal. De esta forma se mantiene cubierto el hueco evitando molestias sanitarias. El procedimiento consiste en vaciar dentro del hueco los residuos producidos en el día e ir tapando y compactando con tierra por capas semanales de basura (0.15 a 0.20 m) hasta que los residuos se cubran totalmente.

- 5) Cuando los desechos llegan a una profundidad de 0.30 m con respecto a la superficie del terreno, se sella el hueco con tierra para evitar la proliferación de insectos y roedores. La tapa se retira hacia el otro hueco que se excavará próximo al primero.

5.9.5 Compost a partir de desechos orgánicos domésticos

Es la producción de un mejorador de suelo elaborado a partir de desechos orgánicos domésticos producidos en la vivienda rural dispersa, los cuales se descomponen fácilmente.

El compost se puede elaborar de dos formas una en forma aeróbica (con presencia de oxígeno) y la otra es en forma anaeróbica (sin presencia de oxígeno)

5.9.5.1 Procedimiento para una compostera aeróbica

- 1) Se elabora una caseta de palos, de aproximadamente 1.20 metros de alto, cuyas paredes permitan el acceso de aire.
- 2) Se coloca una primera capa de desechos (aprox. 15cm), preferiblemente picados para facilitar el trabajo a los microorganismos y para facilitar la circulación del aire. Encima una capa de estiércol (aprox. 2 cm), luego ceniza o cal y por último una capa de tierra (aprox. 5cm).
- 3) Se siguen colocando las capas en el mismo orden hasta llenar la caseta.
- 4) Cuando se llene la caseta se tapa con hojas o plásticos para evitar el ingreso de agua lluvia. Después de tres meses se retira con una pala la parte de encima y se utiliza el resto. De esto resulta un material oscuro (humus), que es el abono orgánico.

5.9.5.2 Procedimiento para una compostera anaeróbica

Para el caso de una compostera anaeróbica se puede utilizar el mismo diseño del pozo de enterramiento descrito para la disposición final de los desechos no orgánicos, cuyo proceso requiere de 6 meses y tiene como ventaja que se puede extraer todo el material y volver a utilizar el pozo.

Básicamente se requieren de dos pozos para el manejo de los desechos orgánicos que se utilizan en forma alterna cada 6 meses.

6 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD.

6.1 Disposiciones generales.

6.1.1 Autoridad competente

El Ministerio de Salud, en lo sucesivo MINSAL, es la autoridad competente de otorgar la factibilidad de construcción o instalación y autorización sanitaria de sistemas de disposición de excretas, específicamente letrinas sin arrastre de agua, aprobará el tipo de tecnología a utilizar y verificará el cumplimiento de los criterios técnicos establecidos en este reglamento.

Las instituciones sectoriales en materia de agua y saneamiento, colaborarán con el MINSAL, solicitando a los titulares de obras o proyectos, cuando proceda, la factibilidad para la construcción o instalación de letrinas sin arrastre de agua, como trámite previo en los procesos de autorizaciones de acuerdo a sus competencias legales.

El establecimiento de salud local del área geográfica de influencia solicitará apoyo técnico al Coordinador de Salud Ambiental del Sistema Básico de Salud Integral (SIBASI), Región y/o Dirección de Salud Ambiental, cuando sea necesario debido a la complejidad del caso, para otorgar la factibilidad.

El MINSAL podrá firmar convenios de cooperación con instituciones del gobierno local o central que cuente con departamentos de ingeniería, para que estos puedan revisar los diseños de acuerdo a lo que se establece en este reglamento y autorizar los sistemas de tratamiento que sean ejecutados por las mismas entidades o por terceros que realizan tramites de autorizaciones de proyectos de construcción en dichas entidades.

6.1.2 Lineamientos generales.

- a) Los proyectos de interés social tendrán prioridad en el trámite de factibilidad.
- b) En casos especiales que no estén contemplados en este reglamento, se evaluará la solicitud por el MINSAL o será remitido a las autoridades correspondientes.

6.1.3 Casos especiales

- a) En casos especiales que no estén contemplados en este reglamento, se evaluará la solicitud por el MINSAL, o será remitido a las autoridades correspondientes.

6.2 Procedimiento para la factibilidad de instalación de letrinas sin arrastre de agua en viviendas, lotes y establecimientos.

6.2.1 Solicitud de factibilidad.

La solicitud factibilidad para la instalación de letrinas sin arrastre de agua se tramitará ante el MINSAL o con la institución gubernamental que se establezca convenio de cooperación técnica, quien extenderá el permiso a través del establecimiento de salud local del área geográfica de influencia.

6.2.2 Trámite de la solicitud de factibilidad

El trámite de la solicitud de factibilidad se realizará de acuerdo al procedimiento siguiente

- a) La persona natural o jurídica interesada deberá solicitar la hoja de requisitos en el establecimiento de salud correspondiente.

- b) El establecimiento de salud correspondiente entregará la hoja de requisitos y el mandamiento de pago al solicitante, según proceda de acuerdo al Fondo de Actividades Especiales del Ministerio de Salud, que deberá efectuarse en la ventanilla de colecturía. Asimismo indicará al solicitante el día establecido para recibir solicitudes de factibilidad.
- c) Una vez cancelado el mandamiento de pago y elaborada la solicitud con la información y documentación requerida, el solicitante la presentará la documentación en la secretaría del establecimiento de salud correspondiente.
- d) Presentada la solicitud de factibilidad, la secretaría tendrá un plazo de ocho días hábiles para revisarla y emitir acuse de recibo. En caso de estar incompleta, se devolverá al solicitante para subsanar.
- e) La persona encargada de secretaría entregará las solicitudes al director del establecimiento de salud y previo al auto de recepción correspondiente éste derivará la solicitud al delegado técnico de salud.

6.2.3 Evaluación para otorgamiento de factibilidad.

- a) El delegado técnico de salud programará las visitas de inspección que sean necesarias para verificar la información presentada en la solicitud de factibilidad, apoyándose en una lista de chequeo para la inspección.
- b) Con base en las visitas y evaluación que realice el delegado técnico de salud, elaborará un informe favorable o no favorable de cada solicitud y lo presentará al director del establecimiento de salud correspondiente.
- c) El delegado técnico de salud emitirá el informe favorable o no favorable sobre la solicitud de factibilidad a más tardar en el plazo de sesenta días hábiles, salvo en casos de fuerza mayor o caso fortuito.
- d) Las solicitudes presentadas junto con la documentación tendrán vigencia de un año, en caso de sobrepasar este período tendrán que actualizarse, según proceda. Se excluyen los proyectos de interés social o de cooperación.

6.2.4 Resolución sobre factibilidad de instalación de letrinas sin arrastre de agua.

El director del establecimiento de salud podrá resolver en tres sentidos:

Aprobando la factibilidad: en caso de ser favorable el informe, extenderá constancia de factibilidad de instalación de la letrina.

Observando la solicitud: cuando se requiera subsanar o rectificar alguna información, en este caso se dará un plazo de 15 días hábiles al solicitante.

Denegando la factibilidad: por incumplimiento de los requisitos técnicos establecidos en este reglamento y con base en el informe no favorable se denegará la factibilidad.

Cuando sea entregada la constancia de factibilidad, el solicitante deberá informar al establecimiento de salud, por lo menos con quince días de anticipación la fecha de inicio de la obra, anexando la factibilidad y el formato de inicio de obras.

6.3 Inspección durante la instalación de letrinas sin arrastre de agua.

- a) El delegado técnico de salud, hará una programación de visitas de supervisión a la instalación de las letrinas, que serán al menos cinco, distribuidas de la siguiente manera:

durante el trazo y excavación (LH), construcción de cámara (LDC, LDCE, LS), durante la instalación de la taza y losa, durante la construcción de la caseta, durante la construcción del pozo resumidero y otras de acuerdo al desarrollo del proyecto utilizando una lista de chequeo.

- b) Con base en la visitas de supervisión, el delegado técnico de salud emitirá un informe escrito dirigido al director del establecimiento de salud. Las observaciones de cada visita se deben anotar en el formulario de supervisión.
- c) Cuando en las diferentes etapas de instalación el inspector técnico de saneamiento o promotor requiera apoyo técnico, lo solicitará al Coordinador del SIBASI, región respectiva y/o Dirección de Salud Ambiental.
- d) En caso de incumplimiento al presente reglamento durante la fase de instalación, el delegado técnico de salud, indicará al solicitante los problemas identificados y recomendará las medidas correctivas para garantizar el buen funcionamiento de las letrinas
- e) Una vez superadas las deficiencias encontradas y concluidas la instalación, el director del establecimiento de salud correspondiente recibirá el proyecto, previo informe favorable emitido por el delegado técnico de salud.
- f) Verificada la información y el cumplimiento de los criterios técnicos establecidos en este reglamento, el director de la unidad de salud extenderá la autorización sanitaria.

6.4 Procedimiento para la factibilidad de proyectos de letrinización

La solicitud de factibilidad para proyectos se tramitará según el procedimiento y plazos establecidos en el numeral 6.2 y cumpliendo además los siguientes lineamientos:

- a) En la solicitud de factibilidad que se presente al establecimiento de salud, deberá agregarse la carpeta técnica respectiva, observando los requisitos establecidos por el ente rector.
- b) El solicitante deberá presentar el proyecto completo a desarrollar, no se admitirán solicitudes de factibilidad de letrinas por segmentos o fases constructivas.
- c) Previo a la revisión de la carpeta técnica, el delegado técnico de salud verificará que ésta tenga el visto bueno de la institución responsable de ejecutar el proyecto.
- d) Previo a la presentación de la carpeta, el interesado realizará las pruebas de permeabilidad respectivas ya sea como se indican en este reglamento o a través de una metodología estandarizada por los laboratorios de suelo. Dependiendo de la situación, se podrá solicitar el acompañamiento del delegado técnico de salud a la realización de pruebas. El MINSAL se reserva el derecho de realizar sus pruebas de control de calidad.

7 BIBLIOGRAFÍA

- AECID,BID, KFW. Modelo de país de los proyectos y sistemas de agua potable y saneamiento en el sector rural, Guía de aplicación. El Salvador, julio de 2013
- Harvey, P.A (2007). Disposición de excretas en situaciones de emergencia. Manual para el campo. Universidad de Loughborough. Reino Unido.
- López Delgado, Liere; Schiffer, Andreas (2012). Manual de requerimientos mínimos para intervenciones en agua, saneamiento e higiene en emergencias. 1ª Edición.
- Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados, INAA (2001) .Normas Técnicas para diseños de sistemas de abastecimiento de agua potable en el medio rural y saneamiento básico rural. Nicaragua.
- Ministerio de salud pública y asistencia social (2011). Guía De normas para la disposición final de excretas y aguas residuales en zonas rurales de Guatemala. Guatemala.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (2009). Guía Técnica Sanitaria para la instalación y funcionamiento de sistemas de tratamiento individuales de aguas negras y grises. El Salvador.
- Ministerio de Salud y Asistencia Social (Nov. 2007). Manual de procedimientos técnicos para la vigilancia de la disposición sanitaria de excretas, tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario, manejo de desechos comunes y manejo de desechos bioinfecciosos. El Salvador.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, et al (2004).Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales. Perú.

7.1 Legislación consultada

- Constitución de la República (D. 38, del 15 de Diciembre de1983).
- Código de Salud (D.L. 955, del 28 de Abril de1988).
- Ley de Creación del Sistema Salvadoreño para la Calidad (D.L. 790, del 21 de Julio de 2011).
- Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo (D. 24 Consejo de Ministros, del 18 de Abril de 1989).

EQUIPO DE TRABAJO DE ASIA

DIRECTORES (GRUPO CONSULTOR)

Juan Guillermo Umaña	Coordinador general, Ingeniero Civil y MSc. Sanitarista, con más de 25 años de ejercicio profesional y experiencia en el desarrollo, diseño y planificación de sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento.
José Roberto Ramirez	Ingeniero Civil, con más de 25 años de ejercicio profesional, con experiencia en construcción y supervisión de obras de abastecimiento de agua, instalaciones hidráulicas en edificaciones, sistemas contra incendio y alto conocimiento de aplicación de normativas de materiales y equipos en sistemas hidráulicos.
José Mario Sorto	Ingeniero Civil, con más de 40 años de ejercicio profesional con experiencia en hidráulica e hidrología, así como experiencia en construcción y supervisión de obras de agua y saneamiento.
Roberto Arturo Arguello	Ingeniero Civil y MSc. Sanitarista, con más de 35 años de ejercicio profesional y experiencia en el desarrollo, diseño y planificación de sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento.

COMITÉ CONSULTIVO

Rafael Ignacio Pacheco	Ingeniero Civil y MSc. Sanitarista con más de 50 años de ejercicio profesional y experiencia en el desarrollo, diseño y planificación de sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento.
Ronald Campos	Ingeniero Civil y MSc. Sanitarista con más de 35 años de ejercicio profesional y experiencia en el desarrollo, diseño y planificación de sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento.
Fernando Alberto	Ing. Civil, con más de 20 años de ejercicio profesional con experiencia en construcción y supervisión de obras de agua y saneamiento.
Jorge Aníbal Moreira	Ing. Civil, con más de 25 años de ejercicio profesional con experiencia en construcción y supervisión de obras de agua y saneamiento.
Alonso Valdemar Saravia	Ing. Electricista, con más de 15 años de ejercicio profesional, con experiencia en sistemas de bombeo y normativa de electricidad.
Fredy Roberto Magaña	Ingeniero Civil, con más de 15 años de ejercicio profesional, con experiencia en estudios de hidrología, hidrogeología e hidráulica.
Luis Chávez y Gonzales	Ingeniero civil y MSc. Sanitarista, con más de 25 años de ejercicio profesional con experiencia en construcción y supervisión de obras de agua y saneamiento.

8 VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN

Corresponderá la vigilancia y verificación de la aplicación del Reglamento Técnico Salvadoreño, Letrinas sin arrastre de agua.- Instalación, uso y mantenimiento, a los niveles operativos del Ministerio de Salud.

Para las sanciones relativas al incumplimiento de este Reglamento, se sujetará a lo establecido en el Código de Salud y legislación sectorial vigente.

9 ORDENAMIENTOS DEROGADOS O SUSTITUIDOS

Deróguese la Norma Técnica Sanitaria para la Instalación, uso y mantenimiento de letrinas secas sin arrastre de agua, del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Octubre de 2004.

Deróguese el apartado 2.2 proceso: Disposición sanitaria de excretas del Manual de procedimientos técnicos para la vigilancia de la disposición sanitaria de excretas, tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario, manejo de desechos comunes y manejo de desechos bioinfecciosos. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Noviembre de 2007.

10 VIGENCIA

El presente Reglamento entrará en vigencia xxx después de su publicación en el Diario Oficial.