



ESTUDIOS PREVIOS PROYECTO

Vigente desde  
13/01/2014

Código FR 030  
Versión 01

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

# **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMAS INDIVIDUALES DE TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (STARD) PREFABRICADOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CORPORACIÓN CUENCAVERDE**

## **1. DIAGNÓSTICO Y VERIFICACIÓN EN CAMPO DEL CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS PARA IMPLEMENTACIÓN DE CADA UNO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO INDIVIDUAL DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS**

El proponente favorecido deberá realizar, como primera etapa, un diagnóstico de la situación encontrada en cada uno de los predios con el fin de efectuar la ubicación correcta de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas, de acuerdo a lo relacionado en los formatos “FORMATO PARA ASIGNACIÓN Y UBICACIÓN DE SISTEMAS INDIVIDUALES DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS”, así como las condiciones definidas en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (Resolución 0330 del 08 de junio de 2017)

1. Identificación de aguas superficiales cercanas, edificaciones y límites de propiedad<sup>1</sup>
2. Topografía<sup>2</sup> que indique la localización del sistema de tratamiento en planta y altura
3. Localización del sistema y del tratamiento complementario del efluente o postratamiento (descarga directa a la fuente hídrica o al suelo con pozo de absorción o campo de infiltración).
4. Determinación de las características del terreno: elevaciones máximas del nivel freático y, cuando sea necesario, establecer la capacidad de infiltración del suelo, y capacidad portante del suelo.
5. Dar cumplimiento a los requisitos ambientales según normativa ambiental vigente y según lo establecido en las autorizaciones ambientales que se requieran.
6. Identificación de las conexiones de la vivienda.
7. Presupuesto proyectado para la instalación por vivienda (identificación de obras o cantidades adicionales).

Una vez ubicado el sitio donde será instalado el sistema de tratamiento para las aguas residuales domésticas se debe verificar de acuerdo con las condiciones particulares la disposición final del efluente, validando la información con la respectiva ficha técnica de cada sistema, la cual puede ser:

- Descarga a una fuente superficial de agua
- Conexión a un pozo de absorción (depende del resultado del ensayo de percolación), el cual deberá estar documentado en la respectiva ficha de levantamiento del sistema y ser validado con la correspondiente interventoría externa y/o supervisión del contrato.
- Campo de infiltración (depende del resultado del ensayo de percolación), el cual deberá estar documentado en la respectiva ficha de levantamiento del sistema y ser validado con la correspondiente interventoría externa y/o supervisión del contrato.

<sup>1</sup> Se debe evaluar la necesidad de diligenciar actas de vecindad

<sup>2</sup> Es válida la verificación de la localización del STARD con la información cartográfica disponible (georeferenciación)



**ESTUDIOS PREVIOS PROYECTO**

Vigente desde  
13/01/2014

Código FR 030  
Versión 01

Se recomienda en esta etapa realizar el ensayo de percolación, con el fin de realizar un correcto diagnóstico y definir la disposición del efluente – tratamiento complementario (descarga a fuente superficial, pozo de absorción o campo de infiltración).

**Productos por entregar:** Ficha de diagnóstico o replanteo por predio, presupuesto estimado por predio, ensayo de percolación.

## **2. SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO CON LAS FAMILIAS A SER BENEFICIADAS Y FIRMA DEL ACTA DE COMPROMISO QUE ASEGURE LA CORRECTA OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS Y LA REALIZACIÓN DE LOS MANTENIMIENTOS PERIÓDICOS.**

El proponente favorecido deberá realizar una o varias jornadas de socialización (según se requiera) con las familias beneficiadas del proyecto y en general con la comunidad de la vereda (según se requiera). Durante las reuniones se deberá exhibir los pendones institucionales de las entidades cofinanciantes o entregar folletos y manejar la imagen corporativa en las piezas y documentos utilizados de acuerdo con los lineamientos del área de comunicaciones de la Corporación CuencaVerde. Igualmente, deberá diseñar y entregar un volante informativo de inicio de obra a la comunidad residente en el área de influencia directa del proyecto. En caso de que sean pocas las familias podrán hacerse reuniones personalizadas con cada una de ellas dejando la correspondiente evidencia.

En estas jornadas de socialización deberán informar las características de sistemas a instalar, las responsabilidades asociadas a la adquisición del sistema, y se deberá firmar el acta de voluntad y compromiso que asegure la correcta operación de los sistemas y la realización de los mantenimientos periódicos, y demás compromisos. El contratista deberá presentar los soportes de la información brindada.

**Productos por entregar:** Ayudas didácticas, ayudas audiovisuales, listado de asistencia, reportes de evaluación, registro fotográfico, y el acta de compromiso firmada.

## **3. SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y CONEXIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO INDIVIDUAL PARA LAS AGUAS RESIDUALES SEGÚN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, PLANOS DE DISEÑO Y ESQUEMAS DE INSTALACIÓN PARA EL STARD QUE SEA SELECCIONADO Y AVALADO POR LA CORPORACIÓN CUENCAVERDE EN CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD VIGENTE.**

Partiendo del diagnóstico y verificación de los sitios de localización; se realizará la instalación de cada STARD en las viviendas beneficiadas, en cumplimiento de las especificaciones técnicas, presupuesto del proyecto y esquema de diseño e instalación del sistema seleccionado. A continuación, se documentan las especificaciones generales:

### **3.1 Suministro: Características y especificaciones técnicas de los sistemas de tratamiento para las aguas residuales**

**Tipo de sistemas:** S.T.I. Sistema séptico y FAFA prefabricado en P.R.F.V (POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO) en general de 1800 a 2000 litros de capacidad (1-15 personas)<sup>3</sup>. Podrán ser rectangulares o cilíndricos con espesor mínimo de pared de 4.76 mm.

Deben garantizarse las siguientes condiciones:

- Durabilidad y resistencia a la compresión lateral y al empuje vertical
- Termoeestabilidad
- Bajo peso para facilitar transporte y acarreo interno en zonas de difícil acceso
- Fácil Instalación
- Periodos de limpieza prolongados
- Fácil y rápida reparación en el sitio
- Vida útil superior 10 años.

El STARD (tanque séptico + FAFA) deberá estar provisto de:

- Trampa de grasas (integrada al tanque séptico) y deberá estar localizada lo más cerca posible a la fuente de agua residual con grasas (generalmente la cocina), y aguas arriba del tanque séptico o de cualquier otra unidad que requiera este dispositivo, para prevenir problemas de obstrucción, adherencias, acumulaciones en las unidades de tratamiento y malos olores.  
Como parámetros generales de diseño deberán tenerse en cuenta los siguientes (artículo 172.Resolución 0330 de 2017):
  1. El volumen de la trampa de grasa se calculará para un periodo de retención mínimo de 2.5 min.
  2. La relación largo-ancho del área superficial de la trampa de grasa deberá estar comprendida entre 1:1 A 3:1, dependiendo de su geometría.
  3. La profundidad útil deberá ser acorde con el volumen calculado partiendo de una altura útil mínima de 0.35 m.
- Accesorios internos en PVC. Los tanques deberán suministrarse con los accesorios internos necesarios para los empalmes de entrada y salida del agua residual y tratada.
- Sistema de ventilación y manejo de gases en tubería de PVC con accesorios y malla mosquitera.

<sup>3</sup> Podrán ser de otra capacidad (2300 a 2500L) siempre y cuando se valide la cantidad de personas a beneficiar o la posibilidad de instalar un STARD de estas características para atender dos o más viviendas.

- Caja de inspección.
- Material filtrante para el Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA) que garantice un área superficial de contacto  $\geq 90 \text{ m}^2/\text{m}^3$ . Podrán emplearse dispositivos octogonales de  $\Phi$  187 mm en polietileno de baja densidad que garanticen el área superficial de contacto exigida.
- Sistema de recolección y extracción de lodos (purga de lodos)
- Tapas superiores con venas de refuerzo de fácil remoción que permitan realizar las labores de operación, inspección y mantenimiento.
- La superficie de la parte exterior e interior debe ser lisa, 100% higiénica para evitar la formación de algas o acumulación de lodos.
- Una vez instalado el STARD se deberán realizar pruebas para garantizar la estanqueidad del sistema y los niveles de los accesorios o componentes del mismo. En caso de presentarse alguno de los problemas antes mencionados el contratista tendrá la obligación de hacer la corrección de manera inmediata.

De acuerdo con el **artículo 174. Tanques sépticos prefabricados**, los sistemas deberán estar fabricados a partir de materiales con características físicas y propiedades de resistencia a la corrosión<sup>4</sup>, y la resistencia mecánica, que los hagan apropiados para su utilización con aguas residuales durante un periodo de vida útil de por lo menos 20 años.

Cada tanque debe estar rotulado con la siguiente información:

1. Identificación del fabricante y del producto.
2. El número de la Norma Técnica Colombiana o Internacional con la que está certificado el producto.
3. La capacidad nominal.
4. La fecha de fabricación.
5. Tipo de material.
6. Para su dimensionamiento y localización se deben tener en cuenta los siguientes criterios (artículo 173. Tanques sépticos construidos in-situ), con excepción del numeral 2, cuando se utilicen otras formas geométricas; en este caso deberá justificarse el diseño hidráulico correspondiente.

**Parámetros generales de diseño:** El diseño del sistema debe cumplir con los siguientes parámetros:

1. Tiempo de retención hidráulica debe ser mínimo 24 horas.
2. La relación entre el largo-ancho del tanque séptico será como mínimo de 2:1 y como máximo de 5:1.

<sup>4</sup> Por las experiencias en campo reportadas por las Autoridades Ambientales y los resultados de los contratos anteriores se establece como material de referencia P.R.F.V (POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO)

3. El pozo deberá constar como mínimo de cuatro cámaras.
4. La profundidad útil debe estar entre los valores mínimos y máximos dados en la Tabla 1 de acuerdo con el volumen útil obtenido.

**Tabla 1.** Profundidad útil.

Volumen útil (m3)	Profundidad útil mínima (m)	Profundidad útil máxima (m)
Hasta 6	1.2	2.2
De 6 a 10	1.5	2.5
Más de 10	1.8	2.8

5. Se debe diseñar de tal manera que se facilite su inspección y mantenimiento.
6. Se debe contar con un dispositivo para la evacuación de gases.
7. Debe ubicarse aguas debajo de cualquier pozo o manantial destinado al abastecimiento de agua para consumo humano.

En todos los casos, el tanque séptico deberá ir acompañado de un filtro anaeróbico de flujo ascendente<sup>5</sup> y un sistema de tratamiento complementario<sup>6</sup>.

#### **Materiales y normas de fabricación:**

Deben estar contruidos a partir de materiales con características físicas y propiedades de resistencia a la corrosión que les haga apropiados para su utilización en aguas residuales y deben tener estabilizador ultravioleta en cantidad adecuada para dar protección al tanque.

Los sistemas deben resistir las cargas y los esfuerzos resultantes de la manipulación, transporte, instalación y utilización, incluyendo la eliminación de lodos y el mantenimiento durante toda su vida útil certificada por el fabricante, sin perder sus características funcionales y sin que colapse.

Los accesorios internos de conexión y distribución de caudales deben ser en PVC, de fabricantes nacionales certificados con norma de Calidad ISO 9001 –2000 y con el correspondiente certificado de calidad.

<sup>5</sup> El lecho filtrante podrá estar constituido por material filtrante plástico, utilizando la mitad del volumen anterior.

<sup>6</sup> Artículo 176. Tratamientos complementarios del efluente del pozo séptico. Los pozos sépticos con filtros anaeróbicos deberán ir acompañados de sistemas de tratamiento complementarios que serán seleccionados de acuerdo con las condiciones de permeabilidad del suelo, el área disponible y la calidad requerida del efluente; se incluyen: Campos de infiltración, pozos de absorción o infiltración, filtros intermitentes o humedales artificiales.

El material filtrante para el FAFA debe ser en forma de dispositivos octogonales Ø187 mm en polipropileno de baja densidad que garanticen un área superficial de contacto = 90 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>, deben ocupar un área del 60% del FAFA (aproximadamente 120 unidades). Las materias primas utilizadas deben cumplir con las normas: NTC 2890, ASTM C 581, ASTM D 2150.

La superficie de la parte exterior e interior debe ser lisa, 100% higiénica para evitar la formación de algas o acumulación de lodos.

#### **NORMAS PARA EL FABRICANTE:**

Los tanques sépticos deben ser fabricados de acuerdo con las Normas ASTM C581, 582, ASTM D2583, a las Normas Técnicas Colombianas NTC 2888, 2890, las cuales hacen referencia a la fabricación de tanques de resistencia química elaborados con resinas de poliéster termoestables reforzadas con fibra de vidrio moldeados por contactos. Además, según las especificaciones para tanques abiertos, cuya norma establece que el bordo superior de los tanques debe tener un flanche de refuerzo horizontal u otro elemento de refuerzo, suficientemente rígido para mantener la forma del tanque después de instalado. Igualmente, en cumplimiento de las consideraciones establecidas en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2000).

**NOTA GENERAL:** Los sistemas a instalar deben garantizar su comportamiento estructural sin presentar deformaciones que afecten su desempeño o la integridad de la estructura durante las etapas de transporte, instalación, operación y mantenimiento. Se debe garantizar su capacidad estructural durante la condición más crítica, es decir, vacío y alto nivel freático.

#### **Eficiencia de remoción carga contaminante:**

Los sistemas a instalar deben cumplir con lo establecido en la resolución 0631 de 2015, mediante la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones (Capítulo III y Capítulo V) y la resolución 0699 de 2021, por medio la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de Aguas Residuales Domésticas Tratadas al suelo, y se dictan otras disposiciones.

La eficiencia de remoción del sistema debe ser certificada por un laboratorio con acreditación vigente del IDEAM en los parámetros: DBO<sub>5</sub>, DQO, SST y grasas y aceites, como mínimo, presentando los resultados de una caracterización realizada a un STARD instalado

y de las mismas características técnicas en la cual se reporten los parámetros anteriores, tanto del afluente como del efluente, con una vigencia no superior a 2 años.

Se debe anexar los siguientes documentos del laboratorio donde se realicen los análisis: *Resolución de acreditación otorgado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM- bajo los lineamientos de la norma ISO/IEC 17025:2017 (Vigente).*

### **3.2 Instalación y conexión a la vivienda del sistema de tratamiento para las aguas residuales domésticas.**

#### **TUBERÍA PVC-S DE Ø 2" (50mm) incluye accesorios**

Se empleará tubería PVC-S de Ø 2" (50 mm) para las siguientes conexiones:

- Entre el efluente del Sistema Séptico + Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA) y el pozo de absorción o sistema complementario de descarga final del efluente definido.
- Entre la válvula de purga de lodos y la descarga de este
- Redes internas en la vivienda según aplique.

#### **TUBERÍA PVC-S DE Ø 3" (75 mm) incluye accesorios**

Se empleará tubería PVC-S de Ø 3" (75 mm) para las siguientes conexiones:

- Entre la vivienda y el Sistema Séptico + Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA).
- Para el tramo entre el tanque séptico y la válvula de lodos.

**NOTA:** En caso de que la tubería de descarga de la vivienda sea de 2"-3" o 4" se debe hacer reducciones o ampliaciones. Dado que esta información no se especifica al detalle en las fichas técnicas de cada sistema, deberá validarse en campo en cada caso y solicitar previo aval de la interventoría externa y/o supervisión, el cambio de cantidad y afectación al presupuesto.

#### **SIFÓN S.R. DE 135° EN PVC-S Ø3" (75mm) PARA CONTROL DE OLORES Y REGISTRO.**

Se debe instalar en la tubería que conduce las aguas residuales de la vivienda al STARD, antes del ingreso a esté. Este accesorio es utilizado para el control de olores. De igual manera se debe hacer una caja de registro o inspección de 40\*40 cm para evitar un posible taponamiento.

### **VÁLVULA PARA PURGA DE LODOS - S.T.I. VÁLVULA DE BOLA O DE APERTURA RÁPIDA DE Ø2"**

Se emplea para realizar el drenaje los lodos que se generan en el sistema. Se instalará una válvula de bola de cierre o apertura rápida en PCV. Para la conexión a la tubería de purga se requiere dos adaptadores macho en PVC.

**Nota:** Las especificaciones del sistema de extracción de lodos podrá variar en función de las características del sistema a instalar previa certificación de las condiciones de mantenimiento del sistema por parte del fabricante que aseguren la actividad.

### **CAJA CIRCULAR EN TUBERÍA PVC-NOVAFORT DE Ø12" PARAVÁLVULA DE PURGA DE LODOS. INCLUYE TAPA EN FIBRA DE VIDRIO CON MANILA SINTÉTICA**

La caja para purga de lodos de cada STARD debe ser circular en material de tubería PVC-Novafort de 12" con una longitud de 50 centímetros y con tapa en fibra de vidrio de 12" de diámetro, con manila sintética para facilitar la colocación o retiro de esta.

Las razones por las que se recomienda este tipo de cajas son las siguientes:

- Bajo peso que facilita su transporte y acarreo interno en zonas de difícil acceso.
- Fácil instalación por personal no calificado.

**Nota 1:** El material empleado para la caja circular de protección de la válvula de lodos podrá ser en fibra de vidrio.

**Nota 2:** En caso de que el diseño del STARD no permita extracción de lodos por válvula y no sea necesaria la instalación de la caja, podrá omitirse previa justificación técnica del fabricante y será reevaluado el presupuesto.

### **ESQUEMA O PLANOS DE INSTALACIÓN (EJEMPLO)**

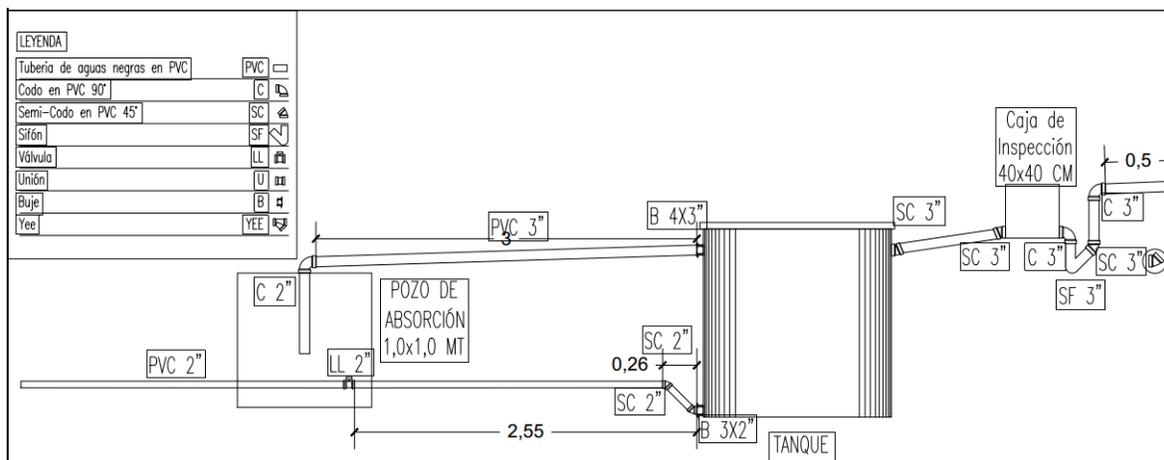


Figura 1. Esquema de ejemplo con detalles de instalación.

## OTRAS CONSIDERACIONES GENERALES

- Para la instalación del STARD deberán acogerse, las especificaciones contenidas en los esquemas de instalación recomendados por el fabricante, la interventoría externa y la supervisión del contrato (según aplique).
- Evaluar la inculación de los sistemas con lodo proveniente de plantas de tratamiento o heces de caballo, para disminuir el tiempo de estabilización, que genera olores.
- Es indispensable la instalación de caja de inspección, trampa de grasas, respiradero con malla mosquitera y válvula de purga.
- En caso de que el sistema pierda presión debido a la instalación del sifón y la descarga del baño se ralentice, se debe instalar respiraderos en la tubería.
- Tener en cuenta al momento de realizar la descarga al suelo (pozo de absorción/campo de infiltración) que el geotextil se coloque en la parte de arriba para evitar la impermeabilización total del terreno, y que en el campo de infiltración el diseño de la descarga sea en forma de espina de pescado.
- Conectar al sistema el agua residual proveniente de baños y cocina, teniendo en cuenta que el sistema cuenta con trampa de grasas. Es importante reforzar la sensibilización en los usuarios sobre los mantenimientos periódicos al sistema, para que funcione adecuadamente y no se presenten problemas de colmatación.
- En el proceso de instalación de los STARD, deberá promoverse la participación de la comunidad y especialmente de la familia beneficiada buscando el cumplimiento de las actividades de operación y mantenimiento de los sistemas.

- La entrega de cada STARD ha satisfacción estará supeditada a la verificación de la conexión y buen funcionamiento del sistema (prueba de estanqueidad), así como la entrega del acta de entrega y acta de compromiso firmada por el beneficiario que recibe a satisfacción el sistema y donde garantice el buen cuidado de las obras y la realización de los mantenimientos periódicos. El día de la entrega oficial se asesora, nuevamente, al propietario sobre el manejo, operación, cuidado y mantenimiento general del sistema en el sitio; adicional a verificar la asistencia de un representante de la familia al taller teórico-práctico.
- Los STARD deberán suministrarse y dejarse instalados con la totalidad de accesorios necesarios para los empalmes de entrada y salida de las aguas, los dispositivos para recolección de gases, el drenaje y purga de lodos, y asegurando en todo momento el manejo de escombros y residuos de obra.
- Deberá entregarse para revisión y aprobación por parte de la supervisión y/o la interventoría externa, la ficha técnica con la descripción del sistema séptico a ser instalado en la cual se incluya la norma de fabricación que cumple.
- Para las familias beneficiadas con el proyecto deberá verificarse antes de iniciar con las actividades se cumplen las siguientes consideraciones:
  - ✓ Que las viviendas cuenten con conexión al acueducto o disponibilidad del agua.
  - ✓ Que cuente con unidad sanitaria.
  - ✓ Que cuente con espacio físico suficiente para la colocación del sistema séptico; teniendo en cuenta que la zona no esté afectada por riesgo de inundación e inestabilidad del terreno (procesos erosivos tipo deslizamientos o movimientos en masa).
  - ✓ Que cuente con ficha y esta reportada, cuando aplique, en los listados oficiales de beneficiarios de la Corporación CuencaVerde.
  - ✓ Que las conexiones internas de la casa estén separadas, con el fin de conectar solo baños y cocina.

### **3.3 Sistema complementario de tratamiento o disposición final del efluente (según verificación de campo).**

#### **DESCARGA AL SUELO:**

En caso en que el efluente tenga como disposición final al suelo, este debe cumplir con lo establecido en el **artículo 6 del decreto 050 de 2018**, en donde se establece como mínimo:

- Resultados y datos de campo de pruebas de infiltración calculando la tasa de infiltración.

**ENSAYO DE PERCOLACIÓN O INFILTRACIÓN:** Para todas las viviendas beneficiadas en las cuales exista área disponible para la construcción del pozo de absorción se debe realizar el ensayo de percolación con el fin de determinar la conveniencia de su instalación y definir el sitio de ubicación.

A continuación, se describen los pasos para efectuar el ensayo de percolación (Tomado y adaptado de Empresas Públicas de Medellín. “Sistemas elementales para el manejo de aguas residuales, sector rural y semirural”. Revista, Vol. 10, No. 2, Abril – Junio de 1988).

- Se excavará un hoyo de 30 x 30 centímetros de lado y 60 centímetros de profundidad.
- Se llenará con agua hasta saturarlo. La saturación deberá hacerse llenando con agua el pozo tantas veces sea necesario por espacio de una hora.
- Se dejará drenar el agua completamente y de inmediato se volverá a llenar el hoyo con agua limpia hasta una altura de 15 centímetros (6 pulgadas). Se deberá anotar el tiempo que el nivel del agua tarda en bajar los primeros 2,5 centímetros (una pulgada), para lo cual deberá disponerse de una regla graduada o se podrá tomar un promedio del tiempo que demoró en bajar 15 centímetros.
- Por ejemplo, si durante 30 minutos el nivel del agua desciende 2 centímetros, la tasa de percolación será de  $30 \text{ min}/2 \text{ cm} = 15 \text{ min/cm}$ .

En caso de que los resultados del ensayo de percolación no sean favorables y no exista una fuente hídrica cercana (máximo 60 metros), se definirá con la interventoría externa o supervisión del contrato la conveniencia de construcción del sistema.

**ÁREA DE DISPOSICIÓN DEL VERTIMIENTO**, identificando como mínimo la zona de instalación requerida, usos de los suelos en las áreas colindantes y el uso actual y potencial del suelo donde se realizará el vertimiento de agua residuales domésticas tratada, conforme al Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuenca Hidrográfica y los instrumentos de ordenamiento territorial vigentes.

El sistema de tratamiento complementario, según el **Artículo 176 de la Resolución 0330 de 2017**, será seleccionado de acuerdo con las condiciones de permeabilidad del suelo, el área disponible y la calidad requerida del efluente. Se incluyen:

**Pozo de absorción:** Si las condiciones topográficas del terreno son aptas y el ensayo de percolación arroja como resultado una tasa de percolación adecuada para la construcción del pozo de absorción, éste se puede construir a una distancia promedio de 3 a 6 metros del STARD. Adicionalmente, debe tenerse en cuenta lo establecido en el artículo 178 de la Resolución 0330 de 2017. Pozos de absorción o infiltración.

Para el dimensionamiento del pozo de absorción se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. El pozo de absorción se utilizará como una alternativa de los campos de infiltración cuando no se cuente con área suficiente para la construcción de estos últimos y se disponga de un suelo permeable.
2. El área efectiva de infiltración será el área lateral del cilindro, sin incluir el área de fondo.
3. La tasa de infiltración se determinará mediante ensayo de percolación y será expresada en min/cm.
4. El fondo del pozo de absorción deberá quedar por lo menos 2 metros por encima del nivel freático de las aguas subterráneas.
5. El diámetro mínimo del pozo de absorción será de 1.50 m y la profundidad útil no será mayor a 5 m.
6. Cuando las condiciones del terreno impidan la excavación vertical, las paredes estarán formadas por mampostería pegada en forma intercalada con espacio entre bloque y bloque. En este caso, deberá tenerse en cuenta la reducción del área efectiva de infiltración.
7. El fondo del pozo deberá cubrirse con una capa protectora de 0.15 m de espesor de grava.

Para la construcción del pozo de absorción podrá tenerse en cuenta el siguiente procedimiento:

- ✓ Excavar un hueco de mínimo 1 m<sup>3</sup> o de las dimensiones que el ensayo de percolación exija.
- ✓ La tubería efluente debe ingresar al pozo de absorción a una altura de 70 centímetros (o porcentaje equivalente según dimensionamiento con tasa de infiltración), quedando así a 5 centímetros por debajo del geotextil. Esta tubería debe llegar hasta la mitad del perímetro del pozo y al final del tubo se debe instalar un codo para dirigir el efluente hacia el fondo del pozo de absorción.
- ✓ Llenar el hueco hasta 75 centímetros de altura con cajas plásticas de gaseosa recicladas de 0.41mx0.34mx0.25m como medio de soporte o un S.T.I. de material filtrante plástico como medio de soporte para pozo de absorción adecuado avalado por las partes (Ejemplo: llantas recicladas)
- ✓ Cubrir con geotextil en forma de "U" invertida o domo, doblando en los lados 15 centímetros aproximadamente.
- ✓ Terminar de llenar los 25 centímetros restantes hasta el nivel de la rasante con el material proveniente de la excavación y perfilar el terreno.

**NOTA:** Las dimensiones del pozo de absorción deberán ser calculadas durante el proceso constructivo acorde con la tabulación del resultado del ensayo de percolación y las condiciones de población y dotación de cada sistema. Los cálculos deberán ser realizados en forma conjunta con la interventoría externa.

**Campo de infiltración:** De acuerdo con el artículo 177 de la Resolución 0330 de 2017, este sistema de tratamiento complementario debe localizarse aguas abajo del STARD y ubicarse en suelos cuyas características permitan una absorción del agua residual efluente. Las canales de infiltración deben ubicarse en un lecho de grava cuyo diámetro estará comprendido entre 10 y 60 mm. Se evitará la proximidad de árboles, para prevenir la entrada de raíces. A continuación, en la Tabla 2 se documentan las dimensiones correspondientes:

**Tabla 2.** Dimensiones para campo de infiltración.

Parámetro	Dimensión
Diámetro de las tuberías	0.10 – 0.15 m
Pendiente	0.3 – 0.5 %
Largo máximo	30 m
Ancho de zanja	0.45 a 0.75 m

El área de absorción necesaria debe obtenerse con base en las características del suelo, determinadas en el ensayo de percolación o infiltración. Se recomienda utilizar una tasa de aplicación o igual a 100 L/día/m<sup>2</sup> para los efluentes de tanques sépticos.

Para la implementación de este sistema de disposición, deberá verificarse que no existe afectación sobre cuerpos de aguas subterráneas.

El Campo de infiltración tendrá se construye en tubería de PVC de mínimo 12 metros de largo perforada desde la salida del FAFA en una zanja de profundidad mínima de 0.30 m, compuesta en su lecho por triturado de 2-5" y cubierta con geotextil no tejido o costal tipo fibra para evitar el taponamiento de los orificios (perforaciones). Este sistema lleva un tapo al final de la tubería perforada.

Deberá asegurarse que se deja en óptimas condiciones paisajísticas la zona de intervención.

**DESCARGA A FUENTE SUPERFICIAL:** Aplica cuando por disposición de área, características de permeabilidad del suelo y características del efluente, sea la solución más eficiente y efectiva. Sin embargo, siempre se propenderá por realizar descargar al

suelo con un sistema complementario de tratamiento tipo pozo de absorción o campo de infiltración.

### **TUBERÍA PVC DE Ø2" PARA DESCARGA DE EFLUENTE**

Se empleará para los sistemas que requieren una descarga a fuente hídrica. Se adopta un valor promedio de longitud de tubería por sistema de 13 m. Esta tubería se puede reemplazar por manguera flexible para descarga a fuente hídrica.

### **ACCESORIOS DE Ø2" (50 mm)**

Estos accesorios se emplean en el efluente del sistema séptico para la conexión entre las tuberías de PVC-S y Polietileno en caso de que la descarga se vaya a realizar en una fuente superficial de agua, para lo cual se debe utilizar un adaptador macho PE de 2" y un adaptador hembra PVC de 2". Se emplean accesorios de 2" en los sistemas cuya capacidad en litros es de 1.800 y 2.000 a 2.200, teniendo en cuenta que este es el diámetro de los pozos sépticos.

**Nota:** La tubería y accesorios para la descarga a fuente superficial podrá realizarse en material PVC previa certificación de la supervisión y/o la interventoría externa

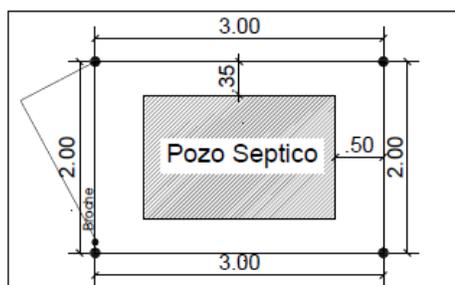
**NORMAS TÉCNICAS PARA LA TUBERÍA Y ACCESORIOS:** La tubería PVC-S debe cumplir con la norma NTC 1748 (ASTM D 3034). Los accesorios deben cumplir con la norma NTC 2697 (ASTM D 3034).

### **3.4 Cerramiento del STARD**

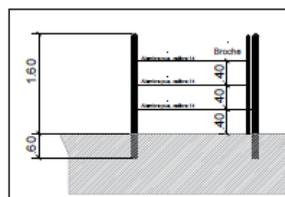
El cerramiento del STARD se realizará con base en las siguientes especificaciones:

- Cuatro (4) postes de madera inmunizados de 2.20 metros, con una dimensión de 9 cm y punta triangular que cubran en cada esquina el perímetro a la distancia perimetral que se muestra en el esquema anexo.
- Se debe colocar mínimo cuatro (4) pie de amigos, con postes de madera inmunizados de 2.20 metros, con una dimensión de 7 cm.
- Se deben colocar 3 hilos de alambre liso o púa calibre 14 a una distancia de 0.40m (según preferencia del usuario). El alambre debe quedar templado.
- En caso de utilizar alambre liso, se debe colocar los respectivos aisladores pivotes o manguera aislante, para garantizar la transferencia de la energía.
- Profundidad de anclaje del poste de madera es de mínimo 1.00 m.
- Total de aislamiento máximo 15 metros lineales por STARD.

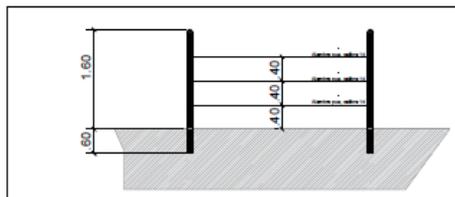
- Dejar broche para ingreso: Se adecúa en el lateral derecho del sistema empleando un poste o vara de menor diámetro y peso a 1 metro y al final para soporte del alambrado, anclado con un broche del mismo material (alambre) al poste esquinero respectivo.



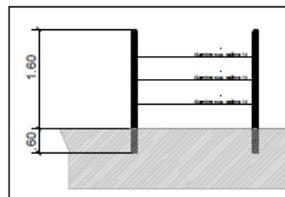
**Planta**



**Fachada Lateral Derecha**



**Fachada Frontal y Posterior Fachada Lateral Izquierda**



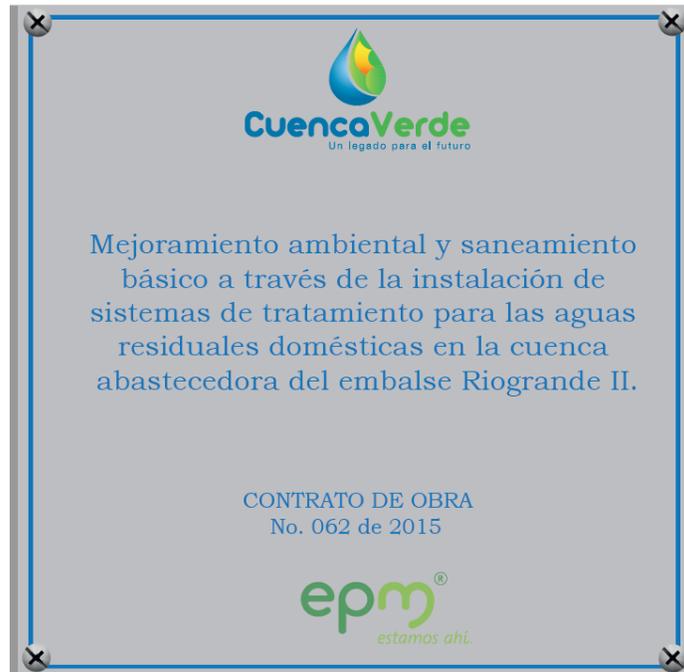
**Figura 2. Cerramiento del STARD.**

Nota: Cualquier variación en la propuesta podrá ser justificada sin sobrepasar los costos directos máximos establecidos en el numeral correspondiente.

### **3.5 Diseñar, producir e instalar placas de identificación para señalar los Sistemas de tratamiento de agua residual**

La señalización propuesta para cada uno de los STARD corresponde a una placa grabada en acero 304 calibre 22 de 20x20cm a varias tintas, resistente a la intemperie con el diseño previamente aprobado por la Corporación CuencaVerde.

		
<b>ESTUDIOS PREVIOS PROYECTO</b>	Vigente desde 13/01/2014	Código FR 030 Versión 01



**Figura 3.** Ejemplo placa de señalización.

Estará compuesta por los logos institucionales de las entidades cofinanciantes y la información general del contrato. Se instalará en un lugar visible sin obstaculizar el buen funcionamiento del sistema.

**Productos por entregar:** Acta financiera por sistema, plano record por sistema y registro fotográfico. Adicionalmente deberá entregar los manuales, catálogos, garantías y especificaciones técnicas que garanticen la idoneidad de los materiales y de los procedimientos constructivos que apliquen para la obra ejecutada.

#### **4. TALLER TEÓRICO PRÁCTICO SOBRE LA CORRECTA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL STARD Y APLICACIÓN DE ENCUESTA DE INDICADORES SOCIOECONÓMICOS A TODOS LOS BENEFICIARIOS POR VEREDA.**

El contratista seleccionado, deberá realizar uno o varios talleres teórico-prácticos, con el objetivo de lograr la apropiación de los conceptos teóricos y prácticos sobre el manejo, operación y en especial el mantenimiento de los sistemas (incluida la trampa de grasas) y la periodicidad en la que estos deben hacerse de las familias beneficiadas con el STARD. Para ello, se deberá realizar una demostración práctica en un sistema de tratamiento, para

identificar las señales y procedimiento a seguir, incluido el manejo de los residuos extraídos (biosólidos y natas). Si la Corporación cuenta con material para divulgación tipo cartillas podrá ser facilitado para la actividad.

Deberá entregar la hoja de vida del ejecutor, metodología, ayudas didácticas y audiovisuales, y planeación del proceso al equipo de la Corporación CuencaVerde para su revisión y aprobación, con el propósito de evaluar que las dinámicas propuestas que faciliten la participación de las familias sin alterar sus actividades cotidianas; así mismo para lograr la articulación con la agenda institucional que se tenga en el territorio y evitar el cruce con otros eventos. Además, deben implementarse y cumplirse todos los Protocolos de bioseguridad en ocasión a la permanencia de la pandemia general ocasiona por el COVID19.

En esta actividad se podrá realizar el arranque del sistema con la adición del inóculo (lodo proveniente de una PTAR y/o aplicación de bacterias).

El contratista deberá contar de un kit para realizar el mantenimiento para el taller: tapabocas, guantes, vara y estopa para medición del nivel de lodos, cal.

**Productos por entregar:** Ayudas didácticas, ayudas audiovisuales, listado de asistencia, reporte de examen, manual de operación y mantenimiento que aplique para el STARD seleccionado según el fabricante, registro fotográfico y acta de entrega a satisfacción firmada por sistema.

## 5. PRESENTACION DE RESULTADOS

En cumplimiento de la Resolución 0330 de 2017, una vez termine la obra, el contratista deberá entregar un informe que contenga como mínimo:

- Bitácora de obra
- Los manuales, catálogos y especificaciones técnicas que garanticen la idoneidad de los materiales y de los procedimientos constructivos que apliquen para la obra ejecutada.
- Los planos record (a mano alzada y en ACAD) de las instalaciones por vivienda.
- El manual de operación y mantenimiento que aplique para el STARD seleccionado según el fabricante.
- Las garantías y especificaciones técnicas de los sistemas instalados.
- Los demás documentos establecidos entre las partes: registros fotográficos, listados de asistencia, actas de compromiso, actas de vecindad, reportes de evaluación de actividades de socialización y talleres teórico-prácticos y todos los demás productos relacionados con la ejecución del proyecto.

No obstante, podrán ser requeridos informes de avance correspondientes con las actas para pago, según la modalidad que se establezca contractualmente.

## 6. EQUIPO PROFESIONAL MÍNIMO REQUERIDO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

En cumplimiento de los requisitos establecidos por la Resolución 0330 de 2017, en su artículo 28. Idoneidad y experiencia de los profesionales, para el desarrollo del proyecto se contempla como mínimo el siguiente personal:

**Tabla 3.** Equipo profesional requerido.

PROFESIONAL	CANTIDAD	EXPERIENCIA PROFESIONAL	% DEDICACIÓN
Dirección de construcción (Director e Ingeniero Residente) Ingeniero Civil, Sanitario o ramas afines.	1	Tarjeta profesional y con experiencia específica en obras civiles mayor a cinco (5) años en actividades de dirección o residencia de construcción de obras de agua potable y saneamiento básico. La experiencia específica debe incluir infraestructura relacionada con la construcción de sistemas de tratamiento de agua residuales domésticas y/o industriales <sup>7</sup> .	100%

**Nota 1.** Deberá propenderse que la mano de obra no calificada corresponda a personal que viva en las veredas y/o municipios donde se ejecuta el proyecto y que cuente con las capacidades y experiencia en el desarrollo de las obras. El contratista deberá diligenciar el formato "Ficha seguimiento mano de obra indirecta Monitoreo Socioeconómico – CuencaVerde".

El personal propuesto por el contratista (mano de obra calificada) y que sea aprobado por la Corporación no podrá ser cambiado o removido durante la ejecución del contrato, salvo por circunstancias de imperiosa necesidad o de fuerza mayor debidamente informada, para lo cual se deberán realizar los cambios teniendo en cuenta los perfiles y experiencias iguales o superiores a las del personal que será reemplazado y con previa aprobación por parte de la Interventoría. El no cumplimiento de este requisito se considerará como incumplimiento de contrato.

Los documentos requeridos para la mano de obra calificada son:

<sup>7</sup> En caso de que la obra contemple actividades de construcción específica, los técnicos y profesionales del equipo constructor deberán tener una experiencia específica de tres (3) años en cada una de las áreas relacionadas con Estructuras, Hidráulica, Electromecánica, geotécnica, instrumentación y control, químicos. Los profesionales en ingeniería y arquitectura deberán estar titulados y con tarjeta profesional.



ESTUDIOS PREVIOS PROYECTO

Vigente desde  
13/01/2014

Código FR 030  
Versión 01

- Certificados académicos (Diploma o Acta de grado)
- Tarjetas Profesionales
- Certificado COPNIA o consejo profesional que corresponda.
- Certificados de experiencia laboral.

Dentro de las actividades del residente de obra estará el acompañamiento técnico de campo para la planeación y ejecución de las actividades, elaboración de informes de seguimiento y monitoreo, así como atender a las reuniones que el supervisor del contrato por parte de la Corporación requiera.

**Nota 2:** En caso de que los profesionales no presenten algún documento de los requeridos, pero demuestra experiencia en las actividades solicitadas, la Corporación evaluará la pertinencia y aceptación de las hojas de vida.

**Nota 3:** La Corporación CuencaVerde se reserva el derecho de aprobar o no una hoja de vida por motivos de conveniencia.

**Nota 4:** La mano de obra calificada y no calificada asociada a cada orden o contrato no deberá ser partícipe en otras órdenes o contratos simultáneamente (cuando aplique), ya que esto puede generar retrasos e incumplimientos en las ejecuciones.