

NORMA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE AGUA POTABLE

NOP-SE-RA-018

**DETECCIÓN Y CONTROL DE CONEXIONES ERRADAS DE
ALCANTARILLADO**



Código	NOP-SE-RA-018
Estado	VIGENTE
Versión	1.0 – 05/07/2012
Fuente	GUENA – EMCALI EICE ESP - OPERACIÓN
Tipo de Documento	NORMA TÉCNICA DE SERVICIO
Tema	RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS
Comité	TÉCNICO DE APROBACIÓN DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Título	DETECCIÓN Y CONTROL DE CONEXIONES ERRADAS DE ALCANTARILLADO
---------------	--

ÍNDICE

	Pág.
1. PROLOGO	4
2. OBJETO	5
3. ALCANCE	5
4. DEFINICIONES	5
5. REFERENCIAS NORMATIVAS	6
6. REQUISITOS	7
6.1 GENERALIDADES	7
6.1.1 Descarga Errada al Sistema de Alcantarillado	7
6.1.1.1 Descarga Errada Directa	7
6.1.1.2 Descarga Errada Indirecta	8
6.2 METODOLOGIA	9
6.2.1 Identificación de indicios o sospechas de existencia de descargas erradas.	9
6.2.2 Procesamiento de reportes de descargas erradas y planeación de inspección.	10
6.2.3 Inspección de Campo y Aplicación de Técnicas de Detección e Identificación de Descargas Erradas	11
6.2.3.1 Información Requerida	11
6.2.3.2 Delimitación de Áreas de Drenaje Aplicando el SIG	11
6.2.3.3 Actualización de Base de Datos y Evaluación de Criticidad	11
6.2.4 Clasificación de técnicas aplicadas en la detección de conexiones erradas	12
6.2.4.1 Inspección de campo	13
6.2.4.1.1 Procedimiento de aplicación	14
6.2.4.2 Prueba de Tintes.	15
6.2.4.2.1 Procedimiento de aplicación	15
6.2.4.3 Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)	15
6.2.4.3.1 Procedimiento de aplicación	15
6.3 CORRECCIÓN DE DESCARGAS ERRADAS	16
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
8. ANEXOS	18

1. PROLOGO

La Unidad Estratégica de los Negocios de Acueducto y Alcantarillado - UENAA ha establecido el Área Funcional Sistema de Normas y Especificaciones Técnicas para gestionar el desarrollo y la actualización de las normas y especificaciones técnicas a ser utilizadas por el personal de EMCALI EICE ESP, contratistas, consultores, usuarios y otras partes interesadas. La misión principal del área, consiste en la normalización de los procesos, productos y servicios, para estar acorde con el estado del arte tecnológico y las exigencias gubernamentales, en beneficio de los diferentes sectores que participan en el desarrollo de la infraestructura del entorno y de la comunidad en general.

La versión final de esta Norma Técnica fue revisada y aprobada a través de los Comités Técnico y de Aprobación y ordenada su Publicación y Cumplimiento mediante la resolución de Gerencia General de EMCALI EICE ESP No. GG-001255 del 12 de Julio de 2011.

2. OBJETO

Presentar los aspectos técnicos para la identificación y control de las conexiones erradas al sistema de alcantarillado pluvial y sanitario que sean realizadas por o para EMCALI EICE ESP.

3. ALCANCE

Establece los parámetros para la inspección y pruebas de campo que identifique el predio que origina la descarga y el debido proceso para su respectiva corrección.

4. DEFINICIONES

4.1. Agua Lluvia

Aguas provenientes de la precipitación pluvial.

4.2. Aguas residuales

Desecho líquido provenientes de residencias, edificios, instituciones, fábricas o industrias.

4.3. Alcantarillado

Conjunto de obras para la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales y/o de las aguas lluvias.

4.4. Aliviadero o estructura de separación

Estructuras diseñada en colectores combinados con el propósito de separar los caudales que exceden la capacidad del sistema y conducirlos a un sistema de drenaje de agua lluvia

4.5. Canal

Cauce superficial, revestido o no, que se construye para conducir las aguas lluvias hasta su entrega final en un cauce natural. Conducto descubierto que transporta agua a flujo libre.

4.6. Conexión Errada

Contribución adicional de caudal debido al aporte de aguas pluviales en la red de aguas sanitarias y viceversa.

4.7. Mantenimiento

Comprende todas las actividades necesarias que se deben realizar a las redes y/o componentes del sistema de alcantarillado con los equipos, máquinas, herramientas y materiales, con el fin de prolongar su correcto funcionamiento y vida útil.

4.8. Trampa grasas

Son tanques pequeños de flotación donde la grasa sale a la superficie, y es retenida mientras el agua aclarada sale por una descarga inferior. No lleva partes mecánicas y el diseño es parecido al de un tanque séptico. Recibe nombres específicos según el tipo de material flotante que vaya a removerse.

4.9. Vertimiento

Cualquier descarga de un elemento, sustancia o compuesto que este en un líquido residual de cualquier origen ya sea agrícola, mineral, industrial, de servicio o aguas residuales, hecha a un cuerpo hídrico o al alcantarillado, de acuerdo al Decreto 1594 de 1984 y al Decreto 3100 del 2003.

5. REFERENCIAS NORMATIVAS

Para las siguientes referencias normativas aplica su versión vigente o reglamentación que las modifique, sustituya o adicione.

CONGRESO DE COLOMBIA

- Ley 142 de 1994: por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

- Decreto 3930 de 2010: Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI – Parte III – Libro II del Decreto – Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO (Actual Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial)

- Resolución 1096 de 2000: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS. Bogotá: MinDesarrollo, 2000 (RAS-2000) versión vigente y sus posteriores actualizaciones.

MINISTERIO DE TRANSPORTE

- Manual de Señalización Vial, del Ministerio del Transporte.

EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI - EMCALI EICE ESP

- Aspectos técnicos para inspección de redes y estructuras del sistema de alcantarillado - EMCALI EICE ESP (NMA-SE-RA-010)
- Aspectos técnicos para el mantenimiento de redes y estructuras del sistema de alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NMA-SE-RA-013).
- Aspectos técnicos para la rehabilitación de redes y estructuras de alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NMA-SE-RA-011).
- Contrato de Condiciones Uniformes (CCU). EMCALI EICE ESP.

- Manejo de aguas en actividades de construcción y mantenimiento de redes. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-AA-008)
- Plan de manejo ambiental para la elaboración de diseños definitivos de redes matrices de acueducto y colectores de alcantarillado pluvial y sanitario. EMCALI EICE ESP (NPL-SE-AA-021)
- Programación y control de proyectos. EMCALI EICE ESP (NDC-SE-AA-038)
- Requisitos mínimos de higiene y seguridad industrial en espacios confinados. EMCALI EICE ESP (NPL-SE-AA-030)
- Requisitos mínimos de higiene y seguridad industrial para el personal y manejo de equipos empleados en labores de construcción de sistemas de acueducto y alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NPL-SE-AA-026).
- Tuberías para alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NDC-PM-RA-017)

6. REQUISITOS

6.1 GENERALIDADES

6.1.1 Descarga Errada al Sistema de Alcantarillado

Las descargas erradas se pueden clasificar de acuerdo a la manera como entra al sistema de alcantarillado, siendo esta directa o indirecta.

6.1.1.1 Descarga Errada Directa

En esta caso la descarga se hace directamente al sistema de alcantarillado pluvial y sanitario, la entrada directa produce generalmente descargas continuas o intermitentes. Las cuatro (4) principales situaciones que se pueden presentar son:

- Redes Cruzadas: en algunos casos, los diseños del sistema de alcantarillado se conciben teniendo en cuenta cruces de las redes sanitarias o combinadas con las redes pluviales, cada una de manera independiente; sin embargo, cuando se presenta la ruptura de una de estas se puede presentar descargas., generando conexiones erradas.
- Entrega Directa: las tuberías de las redes sanitarias o combinadas entregan directamente a los cauces abiertos (canales, fuentes superficiales o a una red pluvial) y/o las redes pluviales entregan directamente a las redes sanitarias.
- Conexiones Industriales y Comerciales: ocurren generalmente cuando la acometida o red sanitaria o combinada se conecta inadecuadamente a la red pluvial o viceversa, produciendo una descarga inapropiada al sistema respectivo.
- Conexiones domésticas: ocurren generalmente cuando las redes internas y/o la acometida de las viviendas se conectan inadecuadamente a la red pluvial o sanitaria.

6.1.1.2 Descarga Errada Indirecta

Significa que el flujo generado fuera del sistema del alcantarillado entra al sistema pluvial, mediante infiltraciones por las juntas de la tubería. Generalmente la conexión errada indirecta produce descargas intermitentes o transitorias; los cinco principales modos de conexión errada indirecta se presentan a continuación:

- **Filtración de Agua Subterránea:** la filtración ocurre generalmente durante períodos largos de lluvia. Las descargas pueden clasificarse como continuas o intermitentes dependiendo del nivel freático y el período del tiempo (tiempo seco o de lluvia). La filtración de agua subterránea, por lo general es agua de buena calidad y no es considerada una conexión errada como tal. Sin embargo, se debe tener especial cuidado pues puede cubrir descargas erradas reales las cuales puedan ser difíciles de detectar a menos que se realicen pruebas fisicoquímicas que permitan establecer la naturaleza del vertimiento diluido.
- **Vertimientos Accidentales:** estas descargas se clasifican como transitorias y se da cuando se presenta un vertimiento accidental a la red pluvial. Los vertimientos pueden ser de origen comercial o industrial. Un ejemplo puede ser el derrame accidental de aceite o gasolina en una estación de servicio que va a parar directamente a la red pluvial. Igualmente se clasifican en ellas las contaminaciones producidas por uso inadecuado del suelo como puede ser el lavado de vehículos en las vías pública, expendios callejeros de alimentos, talleres al aire libre etc., donde el agua contaminada entra al sistema de drenaje pluvial
- **Vertimientos Voluntarios:** este tipo de descarga transitoria se origina cuando los residuos líquidos como aceites, grasas, pinturas, solventes, entre otros, son descargados inadecuadamente al sistema de alcantarillado. Un ejemplo común es el vertimiento proveniente del lavado de un vehículo de comidas rápidas, lavado de espacios públicos con el uso de detergentes o vertimientos en el proceso de construcción de una obra en donde el agua empelada en el proceso vaya a parar al sistema de alcantarillado pluvial, generando cargas contaminantes considerables, es particularmente crítico cuando se utilizan solventes, para desmanchar o hacer limpieza de residuos de cemento.

El lavado al aire libre puede o no, ser clasificado como una descarga errada, dependiendo la naturaleza del sitio donde se esté realizando la actividad, por ejemplo el lavado de espacios públicos con el uso de detergentes o vertimientos en el proceso de construcción de una obra en donde el agua empelada en el proceso vaya a parar al sistema de alcantarillado pluvial, generando cargas contaminantes considerables, es particularmente crítico cuando se utilizan solventes, para desmanchar o hacer limpieza de residuos de cemento.

- **Irrigaciones Inapropiadas:** la irrigación puede producir descargas intermitentes cuando los rociadores o el exceso de agua de la irrigación van al sistema de alcantarillado pluvial directamente. En algunos casos, la irrigación inapropiada puede producir cargas inaceptables de nutrientes, materia orgánica o pesticidas.

En la Tabla 1 se presentan los contaminantes más comunes en los sistemas de alcantarillado pluvial afectados por las conexiones erradas, así como la fuente y los impactos.

Tabla 1 Contaminantes más Comunes en los Sistemas de Alcantarillado Pluvial Afectados por las Conexiones Erradas, Fuente e Impactos.

Contaminante	Fuentes	Impactos
Sedimento	Construcciones Terrenos erodables Lavado de vehículos Sitios agrícolas	Destrucción de plantas y hábitat de los peces Transporte de aceites, nutrientes y otros contaminantes Incremento en los costos de mantenimiento de los canales o fuentes receptoras Inundaciones
Nutrientes (Fósforo y Nitrógeno)	Fertilizantes Mal funcionamiento de sistemas sépticos Lavado de sitios donde habitan animales Lavado de vehículos Presencia de aguas residuales Hojas y césped de corte Sobre flujos de cámaras de inspección Lixiviado de basureros	Incremento en poblaciones de algas en los cuerpos receptores Bajos niveles de oxígeno en el agua
Hidrocarburos (Derivados del Petróleo)	Vehículos y equipos con fugas Derrames de combustible Limpieza de vehículos y equipos Almacenamiento y disposición inapropiada de combustible	Tóxico para los seres humanos y la vida acuática
Metales Pesados	Baterías Metales galvanizados Pintura Preservativos de madera Pesticidas Limpiadores Combustibles	Tóxico para los seres humanos y la vida acuática, limita el uso del recurso hídrico
Patógenos (Bacterias)	Animales de crianza Basuras Mal funcionamiento de sistemas sépticos Inundación de cámaras de inspección Presencia de aguas residuales	Riesgo en la salud humana Contaminación de la calidad del agua Limita el uso del recurso
Químicos Tóxicos	Descargas ilícitas de pesticidas, dioxinas y PCBs Derrames de estos contaminantes	Riesgo en la salud humana Contaminación de la calidad del agua

Fuente: NHDES, EPA, 2006

6.2 METODOLOGIA

6.2.1 Identificación de indicios o sospechas de existencia de descargas erradas.

La identificación se puede dar por medio de las inspecciones rutinarias que el personal técnico de EMCALI EICE ESP hace a los sistemas de alcantarillado de aguas lluvias, compuesto por sumideros, colectores cerrados y canales abiertos o por inspecciones programadas del Contratista.

En esta inspecciones se pueden detectar la presencia de flujos en tiempo seco, lo cual es una condición anormal para un sistema de alcantarillado de aguas lluvias. Si el flujo que se detecta además emana olores y se visualiza la presencia de sólidos suspendidos, material y su coloración es anormal, lo más seguro es que este flujo corresponda a un descarga errada de aguas residuales dentro del sistema de alcantarillado pluvial. La identificación de descargas erradas también puede provenir de quejas puestas por la comunidad, por fuertes olores en los canales abiertos de recolección y transporte de aguas lluvias.

Es posible también que en la realización de otro tipo de actividades por el personal técnico de EMCALI EICE ESP o por sus Contratistas, tales como mantenimientos, inspecciones con otros propósitos o trabajos de construcción o rehabilitación, se detecte la presencia de descargas erradas. Igualmente en los muestreos y análisis de laboratorio de las aguas de los sistemas de drenaje de aguas lluvias puede identificarse la presencia de contaminantes anormales o niveles de DBO, DQO, SST o sustancias de interés sanitario, que dan un indicio de la existencia de conexiones erradas.

En cualquiera de los casos anteriores, lo que se logra es la identificación de la posible existencia de una descarga errada, mas no se logra la identificación precisa del sistema o red de la cual proviene y por lo general tampoco se logra identificar el predio de origen ni su causa.

En la Tabla 2 se resumen las evidencias que pueden indicar la existencia de una descarga errada.

Tabla 2 Indicios de Existencia de Descargas Erradas.

Indicio	Causa
Emanación de olor y presencia de material flotante a la salida de los colectores de aguas lluvias a los canales en los periodos secos.	Conexión errada de aguas residuales a aguas lluvias
Tuberías descargando directamente a los canales de aguas lluvias.	Conexiones erradas directas a los canales de aguas lluvias.
Aguas anormalmente oscuras con mal olor fluyendo libremente de manera superficial o canalizada, aguas debajo de construcciones o predios hacia los sistemas de drenaje de aguas lluvias.	Drenajes de aguas residuales no conectados a los sistemas de alcantarillado de aguas residuales.
Olores a aguas residuales donde no hay existencia de un sistema de alcantarillado sanitario o combinado, así como alta presencia de vegetación y suelo saturado de humedad.	Pozos sépticos saturados o con filtración que fluye hacia el alcantarillado de aguas lluvias.

6.2.2 Procesamiento de reportes de descargas erradas y planeación de inspección.

Con los reportes “Video inspección de redes de alcantarillado” (Anexo 1), “Formato de inspección de conexiones erradas con C.C.T.V” (Anexo 2), “Planilla reporte de conexiones erradas” (Anexo 3) y “Formato área funcional Carcall” (Anexo 4) se alimenta la base de datos, incluyendo la identificación de la nueva descarga errada con la información obtenida, lo anterior permite que se localice o identifique a que cuenca pertenece, a que posible red de alcantarillado pertenece e identificar si es un sector con alcantarillado separado o combinado, si es un problema aislado o hace parte de un problema general del área etc. Con base en esta información y de acuerdo con una programación del trabajo, atendiendo prioridades y sectorizaciones, se planea el proceso de inspección de campo de verificación de descargas erradas, con el fin de que esta inspección se precise y complementa la información y se trate de identificar la fuente y la causa, así como la gravedad o criticidad de la descarga errada. Es posible que en el reporte de la existencia de alguna descarga errada, se obtenga una información completa y suficiente, que al introducirla en la base de datos y generar el mapa conceptual permita evitar la verificación de campo y se continúe con los siguientes pasos del procedimiento.

6.2.3 Inspección de Campo y Aplicación de Técnicas de Detección e Identificación de Descargas Erradas

Esta actividad, se refiere a la inspección planeada y metódica, para la identificación, verificación, identificación de predio de origen e identificación de causa hasta donde sea posible de las descargas erradas, a partir de un reporte de existencia o de indicio de existencia.

6.2.3.1 Información Requerida

Se debe contar en primer lugar con una base cartográfica donde se encuentren ubicados los canales y sectores donde se ha detectado la presencia de conexiones erradas así como un manzaneo básico y nomenclatura para poder ubicar espacialmente las conexiones.

En caso contrario, se debe llevar cabo un trabajo de campo preliminar donde se identifiquen, mediante un recorrido, las descargas a la red pluvial dando una medida cuantitativa para establecer puntos de descarga prioritarios, de igual modo se pueden recopilar experiencias de la comunidad aledaña a los sectores inspeccionados.

La cartografía puede encontrarse en el plano digital de EMCALI EICE ESP.

Al momento de tener los puntos críticos identificados de las descargas erradas a la red pluvial, se hace necesario contar con información cartográfica actualizada de la zona de estudio, con el fin de poder delimitar el área aferente a la descarga.

6.2.3.2 Delimitación de Áreas de Drenaje Aplicando el SIG

En esta etapa se hace necesario tener georeferenciados los puntos de descarga de acuerdo con el trazado actualizado que se tenga del sistema de alcantarillado, con el fin de poder hacer el rastreo de la red.

6.2.3.3 Actualización de Base de Datos y Evaluación de Criticidad

Como resultado de la inspección de campo, se debe generar un reporte “Planilla reporte de conexiones erradas” (Anexo 3) que permite completar la información de la base de datos y realizar los análisis adicionales que puedan ser requeridos así como el identificar posibles soluciones y evaluar la criticidad y definir la prioridad de corrección de la descarga errada. De la inspección de campo, se espera que quede identificado el predio contaminante y en lo posible el que se identifique la causa y el responsable, pero es posible que esto no se logre, dado que la contaminación se puede encontrar al interior del predio, para lo cual se hace necesario entonces el realizar una inspección interna, para así completar la verificación de la causa y establecimiento de responsabilidades.

De los resultados de la inspección técnica, complementado con la actualización de la base de datos y cruce con otra información, como pueden ser proyectos de rehabilitación o reposición de alcantarillados o vías, se puede definir la criticidad de la descarga y la prioridad para su corrección. Se determina de esta forma si la descarga requiere una acción inmediata, o se puede incluir en un plan anual de correcciones, cuando la responsabilidad de la existencia pertenece a EMCALI EICE ESP.

El consolidado de Conexiones erradas identificadas se envía a la entidad ambiental competente para que proceda a la notificación de los clientes y posterior corrección con el acompañamiento de personal de EMCALI EICE ESP.

6.2.4 Clasificación de técnicas aplicadas en la detección de conexiones erradas

Cuando la existencia de una descarga errada se ha informado o se ha descubierto como resultado de una inspección, el próximo paso es localizar exactamente la fuente de la descarga errada y la determinación de su causa. La selección de las técnicas a aplicar para rastreo de conexiones erradas, depende del tipo de descarga que se haya descubierto, la información recopilada durante la inspección y la observación del personal técnico o de la comunidad, así como de la accesibilidad, seguridad, estado de flujo y otras variables a explicar posteriormente.

Las técnicas que se aplican en un proceso de inspección, como lo es el de detección de descargas erradas, se clasifican de forma general como:

- Delimitantes: Se denominan así a las técnicas que se emplean con el objeto de determinar en una red de alcantarillado, que tramos de la red, tienen conexiones erradas, donde se define por tramos, la distancia entre dos cámaras de inspección. La técnica más utilizada es la inspección de campo.
- Reductoras: Debido a que en un tramo pueden existir varios predios sospechosos de estar relacionados con las conexiones erradas, se hace necesario reducir el número de predios que probablemente son causantes de la conexión errada.. La técnica más utilizada es el circuito cerrado de televisión (CCTV).
- Confirmativas: Se denominan así a las técnicas que finalmente definen con exactitud, cual de los predios sospechosos es el origen de la conexión errada. La técnica confirmativa mas usada es la prueba de tintes.

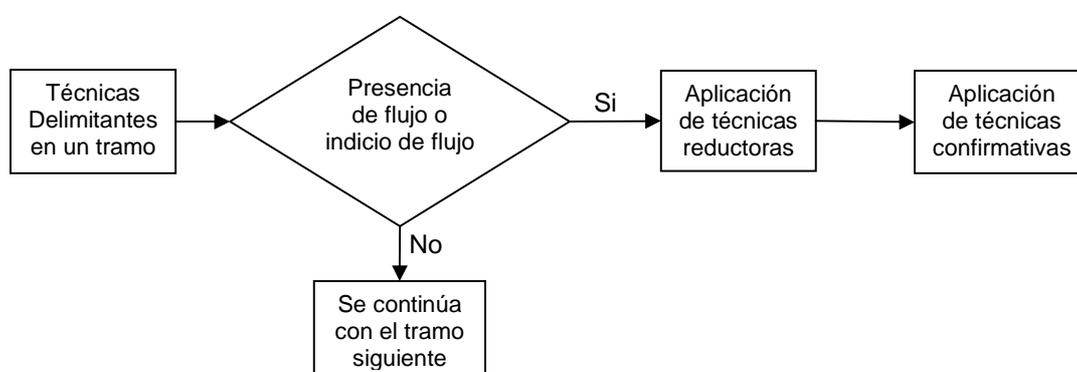


Figura 1. Flujograma para aplicación de técnicas de acuerdo con su clasificación.

En la Figura 1 se muestra el orden secuencial en que se deben aplicar las técnicas de acuerdo a su clasificación. Sin embargo cada una de las técnicas puede utilizarse de manera independiente o se puede combinar entre sí para identificar la fuente de la descarga.

En todos los casos de detección de descargas erradas, lo primero a establecer es la continuidad de la descarga; por tanto para decidir el tipo de técnica a emplear se debe tener en cuenta los siguientes casos:

a) Descargas transitorias o intermitentes: Estas descargas se presentan en un lapso o período de tiempo, en el día o en la semana y están asociadas a determinadas actividades que no son continuas, ejemplo la descarga ocasional del tanque de un baño. Esto hace que la descarga solo sea visible en determinadas

condiciones y puede ser que al regresar al sitio de la descarga, no haya presencia de flujo en el lugar dónde la descarga errada fue informada inicialmente.

b) Descargas continuas: Estas descargas tienen flujo permanente y pueden corresponder por ejemplo al drenaje de algún equipo de un proceso industrial que es continuo. En este caso al volver al sitio donde fue localizada la descarga, hay presencia continua de flujo y siguiendo este aguas arriba, se puede conducir fácilmente a su fuente.

A continuación, para el entendimiento de las diferentes técnicas, se hace una descripción detallada de cada una de ellas.

6.2.4.1 Inspección de campo

Esta técnica consiste en la identificación de descargas erradas mediante segmentación u aislamiento de tramos, y con los planos de las redes de las tuberías de alcantarillado de aguas lluvias y aguas residuales, se recorre y observa en las cámaras de inspección de la red pluvial, la posible presencia de aguas de tipo sanitario. Esta técnica es usada como primer método de inspección en los casos donde no se tiene sospecha del sitio de origen de la conexión errada y en lugares donde las cámaras de inspección son accesibles y se dispone de información de las redes de alcantarillado. Se debe realizar durante tiempo seco, porque de esta manera los flujos que se observen dentro de las tuberías de alcantarillado de aguas lluvias corresponderán a flujos anormales, causados seguramente por conexiones erradas. Para ejecutarla, las cámaras de inspección deben observarse sistemáticamente empezando en el sitio más alejado de la red asociada a la descarga encontrada y se continúa trabajando hacia aguas abajo a lo largo de la red, gradualmente aislando de forma secuencial las entradas en cada punto, con el fin de localizar de esta manera la cámara de inspección en la cual entra la descarga errada. Con este procedimiento se puede identificar el tramo correspondiente.

Si el personal encargado de la inspección ha detectado una descarga continua, la inspección puede ser relativamente fácil, si se observan aspectos como el flujo, color, el olor y los sólidos flotantes. En el caso de una descarga transitoria o intermitente, el personal técnico debe hacer observaciones de manchas, depósitos de sedimentos en el fondo de las estructuras, color de las manchas, presencia de olores, etc.

Dependiendo de lo observado por el personal encargado de la inspección y de lo que ellos encuentren en campo, se recomienda inspeccionar estructuras adicionales (sumideros, estructuras de separación, cámaras, etc) hasta que se encuentre evidencia de la ocasional presencia de agua residual en los sistemas pluviales, si no se encuentra una evidencia contundente se deben elegir puntos estratégicos para instalar balones u otros dispositivos que permitan detectar los posibles flujos intermitentes y determinar si la descarga se repite. En los casos donde el flujo es discontinuo y no hay presencia de flujo al momento de la inspección para confirmar la existencia de la descarga errada, será necesario hacer pruebas con el vertimiento de agua con trazadores de color, que permita confirmar lo que se haya detectado mediante indicios como olores, huellas, etc.

Antes de iniciar cualquier trabajo de inspección de redes de alcantarillado se requiere que la comisión de inspección use los procedimientos de seguridad, tales como: conos, cintas, extractores de gases, ventiladores, arnés, escaleras, sogas, botas, tapabocas y lo indicado en las normas de EMCALI EICE ESP “NPL-SE-AA-030 Requerimientos mínimos de Higiene y seguridad Industrial en espacios confinados” y “NMA-SE-RA-010 Aspectos Técnicos para inspección de redes y estructuras de alcantarillado”.

6.2.4.1.1 Procedimiento de aplicación

- **Procedimiento de detección de conexiones erradas cuando el flujo es continuo:**

Para realizar la identificación de descargas erradas mediante segmentación y aislamiento de tramos se recomiendan los siguientes pasos:

Realizar la inspección 48 horas después de la última lluvia en el área aferente al sistema de drenaje en estudio.

Revisar los planos de las redes de alcantarillado, tanto pluvial como sanitario y localizar las cámaras de inspección que puedan destaparse y sean claves para sectorizar la red de tal manera que se facilite su inspección.

Aislar la zona de estudio con conos, cintas de seguridad, vallas, etc.

Identificar los tramos con prioridad alta y localizar e inspeccionar la cámara más alejado (cámara inicial) de la descarga de dicho tramo, si no se encuentran tuberías con aguas sanitarias drenando a la cámaras de inspección inicial, se continúa la inspección aguas abajo en la cámaras siguiente y si se encuentra flujo de tipo sanitario en esta cámara entonces es probable que en el tramo comprendido entre la cámara inicial y el siguiente hayan conexiones erradas. En caso de encontrarse aguas de tipo sanitario descargando a la cámara, se emplean técnicas reductoras con el objeto de localizar los predios sospechosos donde se puedan estar originando la conexión errada y luego se confirma con trazadores.

Para continuar la inspección en el siguiente tramo aguas abajo, se debe taponar al inicio del mismo, este taponamiento se podrá realizar con balones obturadores como los diseñados para las pruebas de estanqueidad en tuberías. Si no se encuentran allí flujos de tipo sanitario, se asume la ausencia de conexiones erradas; si se encuentra flujo, se asume la existencia de conexiones erradas y se procede a tomar las notas del caso y a emplear técnicas reductoras y confirmativas posteriormente.

Seleccionar las redes secundarias de alcantarillado pluvial, que contribuyan con mayores caudales a la red principal. Los criterios para esta selección son los diámetros, la cantidad de agua que fluya, los olores, manchas de sedimentos, etc.

Las redes secundarias que no presenten caudal se descartan, por consiguiente se continúa la inspección siguiendo el rastro del flujo aguas abajo, hasta encontrar el o los tramos de tubería, comprendidos entre una cámara que presente flujo y otro que no lo presente. Una vez se haya determinado el tramo se procede a inspeccionar las cajas de inspección de alcantarillado.

Si durante la inspección de las cajas no se detecta él o los orígenes de las descargas erradas se procede entonces a emplear otra técnica que permita definir con más exactitud el o los predios donde se origina la conexión errada y el tipo de agua que esta generando. Sin embargo se deja registro del tramo donde se detecto el ingreso o aumento de flujo.

- **Procedimiento de detección cuando el flujo es intermitente:**

Cuando el flujo es intermitente, no hay necesidad de taponar las tuberías, sin embargo hay indicadores como manchas, malos olores, color, agua estancada, etc los cuales pueden significar presencia de aguas residuales en el alcantarillado pluvial de manera eventual. Para detectar una descarga errada intermitente se debe seguir con el procedimiento de flujos continuos.

6.2.4.2 Prueba de Tintes.

Consiste en la identificación y/o confirmación del origen de las descargas erradas, mediante el vertimiento de tintes por los sistemas de desagües de los puntos sanitarios de las edificaciones y/o en las cajas de inspección, de aquellos predios de los cuales se sospecha son el origen de la descarga errada o en aquellos donde se quiere confirmar o descartar la existencia de una descarga errada.

6.2.4.2.1 Procedimiento de aplicación

El procedimiento para la prueba de tintes se detalla a continuación:

- Revisar los planos de alcantarillado pluvial y sanitario del sector a investigar y construir un diagrama de monitoreo.
- Tener los permisos de ingreso a las viviendas para que personal técnico pueda ingresar a ellas.
- Descargar los tintes en la caja de inspección del predio sospechoso de tener conexiones erradas.
- Abrir las cámaras de inspección de la red pluvial más cercanas y observar la presencia o ausencia de tinte el flujo.

Luego de confirmar el predio responsable de la conexión errada, se debe aplicar tinte en cada uno de los puntos sanitarios (lavaplatos, lavamanos, sanitarios, ducha, etc.) hasta determinar cual de estos está conectado de manera incorrecta al alcantarillado pluvial.

6.2.4.3 Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)

Previo a la inspección se debe realizar la limpieza de los tramos objetos de la inspección.

Para las inspecciones con CCTV se debe atender lo indicado en la norma de EMCALI EICE ESP “NMA-SE-RA-010 Aspectos Técnicos para inspección y mantenimiento de redes y estructuras de alcantarillado” y en la Especificación Técnica “EMA-SE-RA-004 Inspección de redes y estructuras del sistema de alcantarillado”.

6.2.4.3.1 Procedimiento de aplicación

Se debe atender lo indicado en la norma de EMCALI EICE ESP “NMA-SE-RA-010 Aspectos Técnicos para inspección y mantenimiento de redes y estructuras de alcantarillado” y en la Especificación Técnica “EMA-SE-RA-004 Inspección de redes y estructuras del sistema de alcantarillado”.

Se debe hacer una pausa en cada conexión de servicio y cada problema encontrado, además se debe detener la cámara por lo menos 30 segundos para definir si hay entradas de agua temporal o continua. También debe verificarse la naturaleza de la conexión, si es pluvial o sanitaria.

Si durante el recorrido de la cámara por la red, se detecta una o varias conexiones de agua sanitaria, se debe tomar registro de la distancia existente entre la cámara de inicio de la inspección y el lugar de localización de la descarga, al igual que la orientación de la tubería de la conexión errada, lo cual será reportado en el formato respectivos (Anexo 1, 2, 3 y 4).

Para definir cuál de los predios sospechosos es el responsable de la conexión errada, se tramita el permiso de ingreso a los predios y se procede a realizar prueba de tintes en cada uno de ellos; para ello se vierte el tinte en los puntos sanitarios y se observa si este aparece en la caja de inspección domiciliar

o en su defecto en la cámara de inspección del sistema de alcantarillado pluvial mas cercana aguas abajo de la conexión.

6.3 CORRECCIÓN DE DESCARGAS ERRADAS

Identificada la causa y responsabilidad por la existencia de la descarga errada, ya sea esta de EMCALI EICE ESP o del usuario. La corrección se hará por parte de EMCALI EICE ESP de forma inmediata siempre y cuando las condiciones técnicas lo permiten o se incluirá en el plan anual de reparaciones; si es competencia del usuario se le solicitará su corrección por medio del procedimiento legal y administrativo vigente a la fecha.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sistema de Normas Técnicas de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (SISTEC), 2006.

Normas de Diseño y Construcción de Acueducto y Alcantarillado de Empresas Municipales de Cali, 1999.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, 2006.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de Aguas de Cartagena S.A. ESP, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cartagena, 2005.

Normas de Diseño de Acueducto y Alcantarillado de las Empresas Públicas de Medellín (EPM) ,2006.

8. ANEXOS

Anexo 1. Video Inspección de redes de alcantarillado

	<p>VIDEO INSPECCION DE REDES DE ALCANTARILLADO</p>
---	---

ID Tramo en Video:		Camara Inicial:		Camara Final:		Hoja N.o	
SISTEMA :						Ciudad:	
Sentido de inspección						Proyecto	
Cuenca	Barrio		N. Video		Conexiones Erradas		
Inspección del tramo	Dirección:						
	Material tubería :						
	Razon Inspeccion:						
	Informe Numero						
	Longitud Insp (m) :						
Ø real (" ,M) :							
Analisis y conceptos de evaluacion	Observaciones Generales:						

Cantidad de obra :	Un :
	Cantidad :

Inspección	
Hora	
Climatología	
Operador	

Director Operativo

Tecnico Diagnostico

