

INFORME TECNICO EMERGENCIA DESEMPATE DE TUBERIA RED MATRIZ – MUNICIPIO DE CHIA -CUNDINAMARCA.

INTRODUCCIÓN

La Empresa de Servicios Públicos, EMSERCHÍA E.S.P. presenta informe técnico de las acciones realizadas para atender la emergencia de los días 28-29-30 de marzo del año en curso, por los desempates presentados en la tubería de la red matriz de 30" de CCP (Tubería fabricada en Cilindro de acero reforzada helicoidalmente con varilla de acero al carbón con recubrimiento interno y externo con mortero de cemento) Norma AWWA C303, afectando la prestación del servicio público de acueducto en el municipio de Chía – Cundinamarca, este informe se desarrolla partiendo de las actuaciones y la observación directa en terreno de las obras a cargo de la Dirección Operativa y del insumo secundario el informe técnico radicado el 29 de abril de 2020 por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB E.S.P. y de los informes de la logística y la coordinación para el abastecimiento de agua por medio de carrotanques a cargo la Dirección Comercial.

El informe se desarrolla en seis numerales que describen las actuaciones de la empresa frente a la atención inmediata de la emergencia y las posteriores a la ocurrencia del suceso. Se aborda inicialmente con la descripción de las afectaciones que sufrió el sistema de acueducto y agua potable del municipio el 28 de marzo de 2020, seguido se establecen las actuaciones de la empresa de servicios públicos EMSERCHIA E.S.P. para atender la emergencia. En tercer lugar, se hace una relación de los insumos que se utilizaron para atender la emergencia. Se establece en el numeral cuarto, las posibles causas mediante observación directa pudieron ocasionar la afectación en el tubo matriz de 30". En el numeral 5 acorde con la experticia del EAAB ESP se describen las recomendaciones técnicas de corto y mediano plazo, y la de largo plazo para prever el desabastecimiento del agua. Y como último punto se describen actuaciones generales realizadas después de la emergencia.

Esta emergencia se da en el marco del aislamiento preventivo obligatorio de todas las personas habitantes del territorio nacional, con como medida de mitigación en la pandemia mundial del covid19, por tanto era imperativo tomar medidas técnicas, legales y presupuestales para atender esta situación en el municipio de Chía, que afectaría al 100% de la población, si no se hubiese solucionado en el lapso de tiempo muy corto.

Es importante resaltar el trabajo mancomunado realizado en la atención de la emergencia, en coordinación con el Comité de Gestión del Riesgo del Municipio de Chía y el actuar del puesto de mando unificado PMU, liderado por el Alcalde Municipal Luis Carlos Segura Rubiano. Agradecer la disposición y la vinculación en la atención de la emergencia a los municipios de Cajicá, Sopo, Zipaquirá, Tabio, las empresas de servicios públicos de los mismos, la empresa de EAAB ESP, los organismos de socorro (Defensa Civil, Bomberos, Cruz Roja), la fuerza pública (Ejército y Policía), a las Empresas Públicas de Cundinamarca EPC y a la Gobernación de Cundinamarca al Dr. Nicolás García Bustos.

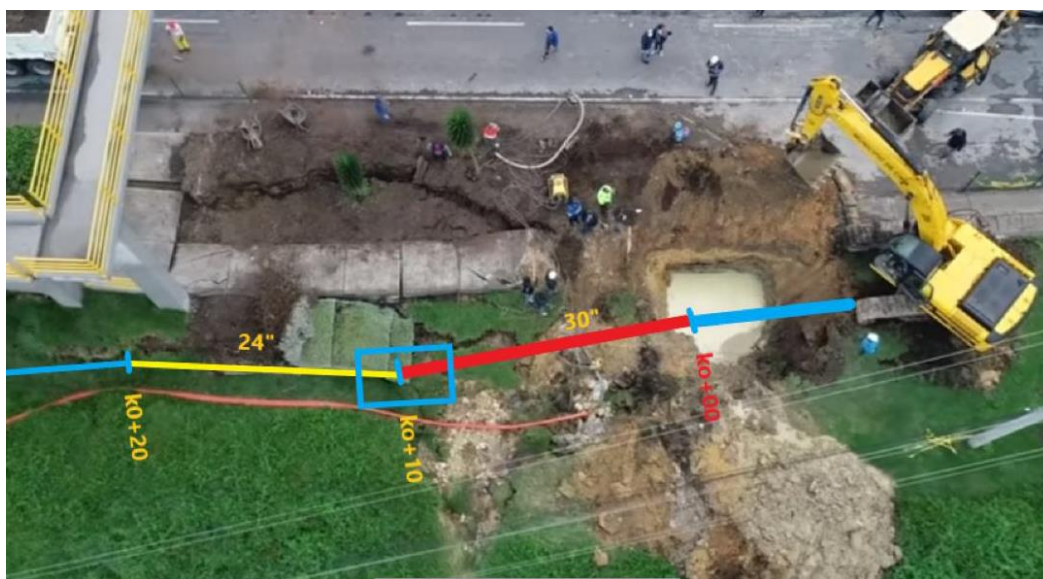
1. DESCRIPCIÓN DE LAS AFECTACIONES QUE SUFRIÓ EL SISTEMA DE ACUEDUCTO Y AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE CHÍA EL 28 DE MARZO DE 2020, POR DAÑOS EN LA LÍNEA MATRIZ DE ACUEDUCTO DE Ø 30" Y Ø 24" DENOMINADA "RED MATRIZ".

En la madrugada del sábado 28 de marzo de 2020, reportan un daño en la Línea Matriz de Acueducto localizado en el sector contiguo al Centro Comercial CENTROCHÍA, por lo cual la Empresa de Servicios Públicos de Chía Emserchía E.S.P, envía cuadrilla de operarios para la respectiva verificación. Al sitio llega supervisor de acueducto y alcantarillado al verificar el daño, se solicita el apoyo a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB-ESP, para que en conjunto se proceda al cierre de las válvulas de salida de la línea de 30", salida de la Línea Matriz de Acueducto de 78" Tibitoc Casablanca, que alimenta el Municipio de Chía.

Una vez efectuado la operación del cierre de la válvula de salida y contra válvula de la línea Matriz de Acueducto de 30", apertura de las válvulas de purgas para desagüe, y bombeos en sitio de la falla; por funcionarios de la EAAB- ESP y de EMSERECHIA ESP se observa que:

- Un primer daño correspondiente a la línea Matriz de acueducto de propiedad del municipio de Chía en diámetro 30", fabricada en CCP (Tubería fabricada en Cilindro de acero reforzada helicoidalmente con varilla de acero al carbón con recubrimiento interno y externo con mortero de cemento) Norma AWWA C303, dispuesta con tubos de 10 metros de longitud, ensamblados mediante uniones campana y espigo, diseñada para altas presiones y empujes hidrostáticos; **la cual se encontraba desempatada o desplazada en dirección de la línea del flujo entre el espigo y la campana** en una longitud de 0,30 m aproximadamente y desalineada con orientación al lecho del Rio Bogotá.

2



Fuente: Informe Técnico -apoyo reparación red matriz presentado en el sistema de acueducto del municipio de chía. Fecha:23/04/2020.

- 10 metros (K0+010), aguas abajo del primer daño se localizó en una cámara en mampostería, un sistema de reducción cónico de diámetro 30" a 24" que pasa rígido a flexible conectado mediante de

2 uniones Dresser las cuales también **se encontraban desalojadas por más de 0.20 m** y totalmente desalineadas.

- En la siguiente junta a los siguientes 10 metros (K0+020), adyacente a una de las cimentaciones principales del puente peatonal, se ejecutó una excavación a más de 4 metros de profundidad ubicándose una la **tercera junta con desempate y un poco menos colapsada** que las anteriores, no obstante, presenta un asentamiento negativo representativo, aparentemente afectado durante la construcción de la cimentación del puente peatonal

En este punto el personal de EMSERCHIS E.S.P Y EAAB E.S.P. observó en la excavación un deterioro evidente en la cimentación del puente peatonal, que presentaba pilotes arqueados y próximos a colapsar y desplazados del sitio de origen; de alta peligrosidad para el personal que ejecutaba la excavación y los que realizarían la reparación, para lo cual y de acuerdo a la evaluación de Ingenieros designados por la ANI, se tomó la determinación efectuar la protección las vigas de soporte de la rampa del puente y el desmonte controlado de la viga (T) principal del puente peatonal, antes de ejecutar la reparación en la tercera junta (Espigo Campana).

2. DESARROLLO DE ACTUACIONES PARA ATENDER LA EMERGENCIA.

- Dicho daño se presentó aproximadamente a la 1:30 a.m. conforme a la llamada de emergencia recibida por la Gerencia, el daño se reportó a la cuadrilla de operarios que se encontraba de turno, para que verifique. Verificado el daño se reporta al supervisor de acueducto y Alcantarillado de EMSERCHIA ESP Señor Jorge Camacho, para diagnóstico inicia. En el sitio se observa la socavación y se confirma la posibilidad de desempate de la tubería de 30" y falta de suministro de agua en el Municipio, aproximadamente a las 3:40 a.m., para lo cual desde ese momento se activa la gestión y atención al daño ocurrido, con el desplazamiento de personal de la Dirección Técnica Operativa de la empresa prestadora al lugar de los hechos.
- Se activa por parte de la Gerencia el Comité Operativo para atender la emergencia, la Directora Técnica Operativa y el Director Comercial, lideran las acciones acordes a sus competencias. Se hace necesario el apoyo de la Dirección Administrativa y financiera.
- Se evalúa la disponibilidad de vehículos volqueta, maquinaria amarilla y la facilidad de transporte. Igual la Dirección y el grupo de operarios indican la necesidad de maquinaria retroexcavadora que tiene el municipio.
- A primera hora de la mañana se hace el contacto vía telefónica, con los municipios del entorno por parte de la Gerencia para pedir apoyo en la emergencia con maquinaria y disponibilidad de hidrantes para agua, Municipio de Cajicá, Municipio de Zipaquirá, Municipio de Sopo y Municipio de Tabio.
- Se evalúa y se establece la necesidad de alertar a la EAAB E.S.P para pedir apoyo en el desarrollo y en las intervenciones de obra para reparación del daño.

3

- A las 6:30 a.m. bajo la dirección del Señor Alcalde Municipal Lic. Luis Carlos Segura Rubiano, se establece la atención de la emergencia tanto en el desarrollo de la obra como en el manejo de abastecimiento a la comunidad por parte de las EMSERCHIA ESP, las diferentes Secretarías Municipales y entes de control del Municipio, Concesión ACCENORTE, EPC, y la cual es informada por el mandatario por medio de redes sociales desde ese mismo momento.



- La empresa establece el número de afectados por la falta del servicio de acueducto corresponde al 85% (35430) suscriptores y el 15% (6323) que se encuentran en el costado occidental puede ser abastecido en condiciones normales de consumo por los tanques de almacenamiento de 8000m³ y el de 2400 m³.
- Al ver la gravedad y la magnitud de la emergencia, teniendo presente que la población nacional se encontraba en aislamiento frente a la pandemia de COVID-19 se declara la urgencia manifiesta mediante la "RESOLUCION N°213 de 28 DE MARZO DE 2020, "POR LA CUAL SE DECLARA LA URGENCIA MANIFIESTA COMO CONSECUENCIA DE LA RUPTURA DEL TUBO MATRIZ QUE SUMINISTRA EL AGUA EN BLOQUE AL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA, DENTRO DEL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA, ECONÓMICA Y AMBIENTAL DECRETADA POR EL GOBIERNO NACIONAL".
- La Gerencia y el grupo de la Dirección Administrativa y Financiera, revisan los recursos financieros del presupuesto y realizan las modificaciones presupuestales mediante actos administrativos y continuación de los trámites pertinentes para contar con disponibilidades de recursos en el rubro 24 GASTOS DE INVERSION-24105 PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS.
- Se coordina con EAAB E.S.P. que la parte de excavación y entibado lo realiza EMSERCHIA E.S.P y lo que corresponde a la parte de reparación del daño incluido accesorios y mano de obra EAAB E.S.P. se inician las obras.

- En el PMU, se organiza la prestación del servicio a la comunidad del costado oriental, se establece la estrategia de abastecimiento (teniendo en cuenta que Chía depende al 100% de la red de Bogotá), al momento, se debía realizar por medio de carro tanques de los cuales EMSERCHIA ESP contrata inicialmente seis (6) de diferentes capacidades. En la emergencia se hace presente las Empresas Publicas de Cundinamarca EPC, Gobernador de Cundinamarca, Organismos de Seguridad, Fuerza Pública – Policía – ejército nacional , Organismo de Rescate, Unidad de Gestión del riesgo Departamental y empresas del municipio.



Para el abastecimiento también se gestiona la prestación de tres (3) carro tanques con EPC, por parte de ALQUERIA dos más y otros de la policía, se documentaran más adelante de este informe.

- Sobre las 12:00 am se realiza comité de gestión del riesgo en las instalaciones de la Universidad de la Sabana, al cual asiste como invitado el señor Gobernador Nicolás García y brinda su apoyo por medio de la Empresa Pública de Cundinamarca, delegando al Doctor Juan Eduardo Quintero – Gerente EPC.



Fuente: <http://www.extrategiamedios.com/noticias/comunidad/6072-emergencia-en-chia-por-la-ruptura-de-un-tubo-madre-debido-al-sismo-de-la-madrugada-de-hoy>

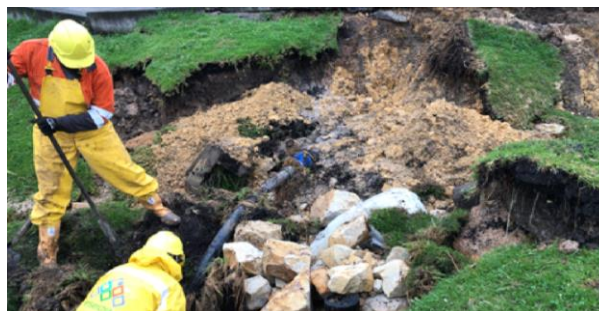
2.1. OBRA CIVIL



Se da inicio a la obra, con el retiro de las plantas que se encuentran al inicio del puente peatonal en el constado del desampate de la obra (las cuales quedan en poder de la concesión ACCENORTE), se establece el préstamo, alquiler y compra de los diferentes elementos para la ejecución del arreglo de dicha tubería como lo son maquinaria, entibado, equipos menores, material, acorde a lo establecido por parte de la Gerencia de EMSEERCHIA ESP y la Dirección Operativa de la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá – EAAB E.S.P para realizar la obra civil, ya que

cuentan con los equipos y experiencia necesaria para la soldadura de la tubería. Con trabajo coordinado y mancomunado con la Secretaria de Obras Públicas, EAAB, concesión ACCENORTE y la empresa prestadora de servicios EMSEERCHIA ESP, dan inicio a la obra civil.

El personal operativo de EMSEERCHIA E.S.P realiza manualmente el reconocimiento de las redes de la socavación, en el cual se observa al descubierto la válvula de 3" y su respectiva tubería. Dicha labor se realiza con herramienta menor.





Sobre las 7:30 a.m. hacen presencia los funcionarios por parte de la concesión dando inicio a la evaluación y análisis de la estabilidad del puente peatonal dado el desplazamiento de la viga principal hacia el costado sur aproximadamente 0.17m, de la rampa hacia el costado occidental y de la pata de la primera columna de oriente a occidente.



PUNTO 1 (K0+00)

Sobre las 10:30 a.m., se da inicio a la excavación por medio de retroexcavadora 330 propiedad del Municipio de Chía, en el lugar en donde se presenta la socavación (k0+00) al cual se le denominara PUNTO 1, cuya profundidad promedio es de 5.00 m y un área de trabajo de 5.0m por 5.0m; es así que se realiza el estibada con lámina y lápiz metálico. Se realiza la excavación, bombeo, limpieza de tubo y diagnostico por parte de la AAB de instalar un cinturón a este dada la distancia del desempate de la tubería, para lo cual se procede a la soldadura, prueba de tintas y repello. Trabajos terminaron aproximadamente a las 7:00 p.m.

6



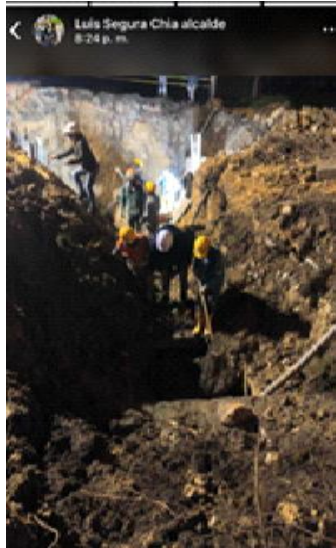


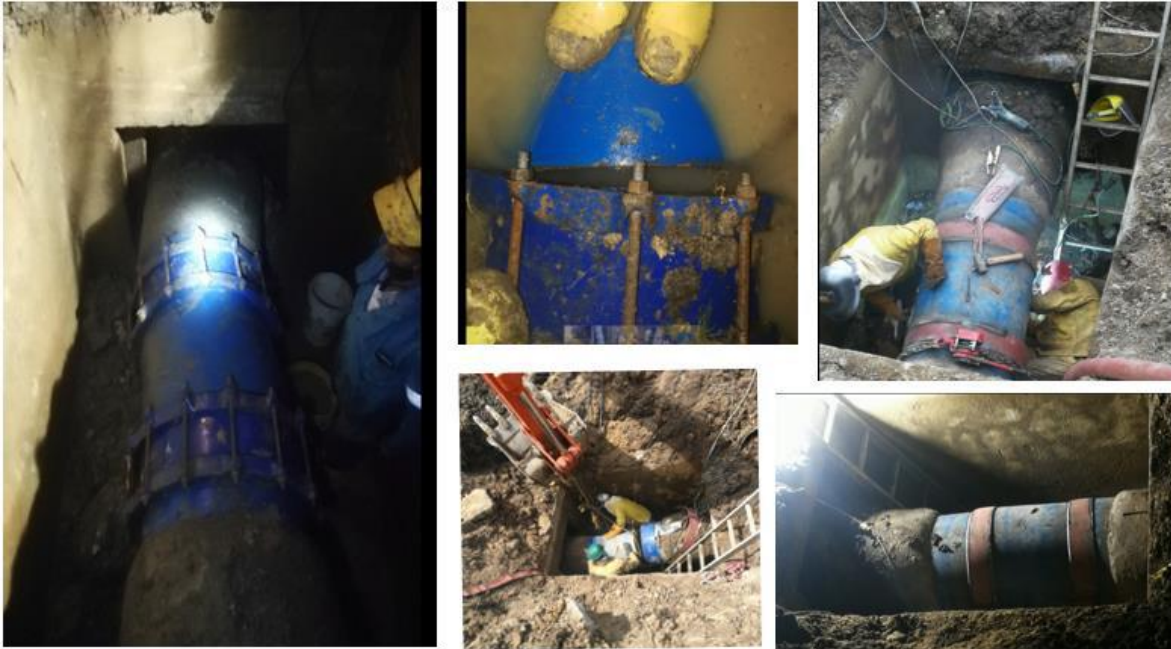
PUNTO 2 (k0+10)

Aproximadamente a las 4:30 a.m., se inició a la excavación en el denominado PUNTO 2, (K0+10), donde anteriormente se presentó un desempate de la tubería, y es por esto que se evidencia una caja de inspección recubriendo dicho empate, se desmonta el acople instalado dado el desempate. Profundidad promedio 5.20m área de trabajo de 4.50m x 4.70m.

El día 29 de marzo, se realiza exploración de la red por medio de cámara CCTV de exploración desde este punto en su interior 50 metros aguas arriba y 60 metros aguas abajo, evidenciando la soldadura del denominado PUNTO 1 y el estancamiento de agua en este PUNTO.

Se continúan los trabajos en el PUNTO 2, se realizan arreglos como corte y limpieza, soldadura del cinturón y se deja lista para pruebas.

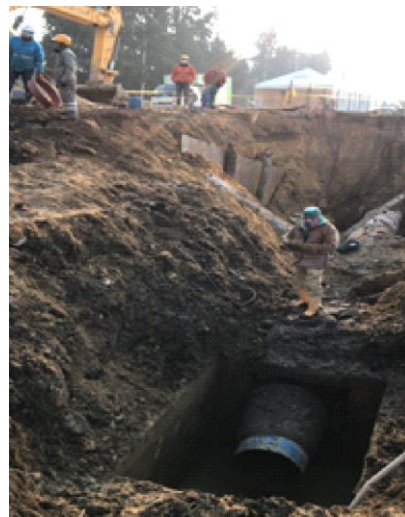
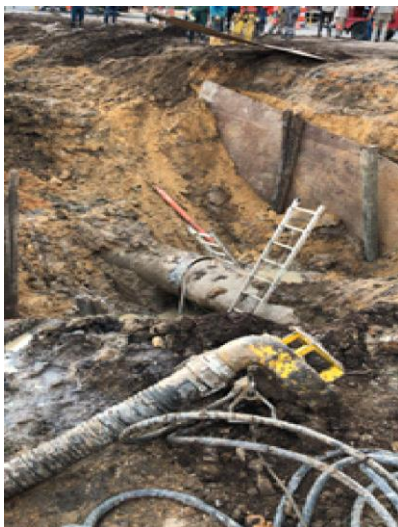




VALVULA BRIDADA 3"

ENTRE EL PUNTO 1 Y EL PUNTO 2, SE ENCONTRABA UNA VÁLVULA LA CUAL FUE CAMBIADA E INSTALADA UNA NUEVA VÁLVULA BRIDADA DE 3" CON SU RESPECTIVA TUBERÍA Y DEMARCADA PARA TENER SU PUNTO DE UBICACIÓN.

9





DESMONTE PUENTE

Sobre las 5:00 pm del día domingo 29 después de realizarse comité de obra en la cual el Señor Alcalde al escuchar los planteamientos tanto de la concesión como de EMSECHIA ESP Y SOP para la garantía del trabajo del personal en el denominado PUNTO 3 (K0+20) se inicia desmonte del puente peatonal.

PUNTO 3 (k0+20)

Después del desmonte del puente, sobre las 11:00 p.m. del día domingo 29 marzo, se inician excavaciones en el denominado PUNTO 3, teniendo las precauciones necesarias y garantizando la seguridad de trabajo del personal.

Se realiza excavación con una profundidad promedio de 6m (limpiando 0.70 m de la cota clave de tubería) área de trabajo de 4.50m x 4.50m.



Se evidencia desempate menor por lo cual la soldadura se realiza con collar de acero (tipo varilla) durante dos horas, al igual que en los otros dos PUNTOS se realizan prueba de tintas, repello y atraque de la tubería en rajon y material seleccionado compacto hasta la mitad de la tubería.

10



Fuente Informe técnico EAAB E.S.P. Fecha: abril 29 de 2020

SUMINISTRO DE AGUA

Siendo aproximadamente las 3:30 a.m. se da inicio a la apertura de las válvulas localizadas en el sector de La Caro lentamente, posteriormente (4:40 am) se purga la tubería por medio de válvulas que se encuentran cerca al lugar de los desampates.

Se monitorea los tres PUNTOS en los cuales no se evidencian fugas, es así como se abre por completo la tubería, se purga en otras partes del Municipio por medio de los hidrantes, y se da suministro a la población.



NIVELACION DEL TERRENO

Se procede en los PUNTOS, con capas de material seleccionado las cuales se compactan inicialmente con canguro y posteriormente al encontrarse casi a nivel con cilindro, dicho material se compacta hasta el nivel de la vía.



11



ELEMENTOS DE PROTECCION

Dentro de los trabajos realizados se llevaron los protocolos de trabajo acordes con la pandemia de COVID-19, las respectivas protecciones y protocolos establecidos en este momento por parte del Gobierno Nacional, de igual manera el personal portaba los elementos de protección necesarios de trabajo en obra.

12



2.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

Secretaría de Gobierno en conjunto con la Empresa de Servicios Públicos – EMSECHIA E.S.P. organizaron el Puesto de Mando Unificado (PMU). Para la adecuación fueron necesarias: i) dos carpas suministradas por la empresa de servicios públicos Emserchia E.S.P, ii) dos mesas rectangulares plásticas de 6 puestos iii) dos mesas de cuatro puestos iv) 10 sillas plásticas, v) dos extensiones y vi) tres tomas corrientes suministrados por la Secretaría de Gobierno del municipio de Chía.



Las entidades que integraron el PMU fueron:

1. La Policía Nacional de Sopo y Chía quienes realizaron acompañamiento constante en el lugar afectado, además acompañaron a cada uno de los carrotanques y colaboraron con la organización para la distribución del agua.
2. La Defensa Civil, realizó acompañamiento en el PMU, ayudó a organizar las entregas de agua verificando el cumplimiento de normas de higiene y salubridad.
3. El Equipo de Bomberos realizó acompañamiento constante, además prestaron 3 carros para entrega del agua.
4. La Cruz Roja realizo acompañamiento constante en el PMU.
5. El Ejército Nacional, garantizó la seguridad en el sitio del incidente y de la comunidad, realizaron perifoneo constante organizando y dirigiendo las actividades que se estaban realizando en cada zona.

Profesionales de la Secretaría de Gobierno ayudaron a coordinar las rutas, salidas y el personal de acompañamiento de cada carrotanque.

Personal de la Empresa de Servicio Públicos - Emserchia E.S.P. estuvieron contantemente organizando la contratación de los carrotanques, tanqueos, ruta y salidas, adicionalmente se realizó el acompañamiento de dos empleados en cada carrotanque.



- **ABASTECIMIENTO DEL AGUA DURANTE LA EMERGENCIA:** con los carrotanques dispuestos, el personal, y la logística planteada se hizo el abastecimiento de agua potable los tres (3) días a diferentes zonas del municipio, jornadas de 24 horas a partir del día sábado 28 de marzo desde las 7:00 am hasta las 3: 00 pm del día lunes 30 de marzo.

Se entregaron 1934 M³ metros cúbicos de agua suministrados de la siguiente manera:

PUNTOS DE ABASTECIMIENTO	CANTIDAD EN M ³ DE AGUA
Cajicá	907.7
Tabio	62.5
Sopo	44
EAAB ESP	919.8
TOTAL M³	1934

ALCALDÍA Municipal de Chía - Noticias para enfrentar los efectos del actualizado parámetro. Zonas a las que se les suministró agua.

desarrollar un plan de ahorro estricto para mitigar esta emergencia, también se hace énfasis en evitar las aglomeraciones para mitigar el contagio del covid-19.

Se informa también que el paso por el puente peatonal que conecta a la Universidad de C. Sabana con el Centro Cultural Centro Chía será restringido hasta el 13 de abril, mientras que en las próximas horas se habilitará el paso de vehículos particulares y de carga por los carriles laterales, en el momento, el carril central seguirá cerrado mientras se soluciona la emergencia.



Se hace un llamado a las personas que aún cuentan con reservas de agua, a desarrollar un plan de ahorro estricto para mitigar esta emergencia.



ANÁLISIS DE CALIDAD DEL AGUA: con apoyo de la Secretaría de Saludo Municipal, el laboratorio **H2O ES VIDA S.A.S** y el personal de EMSECHIA E.S.P. Se realizaron pruebas de laboratorio en los puntos DE abastecimiento de los carrotanques con el fin de verificar la potabilidad.



PUNTOS DE ABASTECIMIENTO DE LOS CARROTAQUES: se solicitaron los permisos para los hidrantes de BIMA- del EAAB E.S.P.; CAJICA-empresas públicas de Cajica; TABIO- Empresa de servicios públicos del municipio de Tabio y SOPO empresas de servicios públicos de Sopo.

15





3. RELACION DE LOS INSUMOS NECESARIOS UTILIZADOS PARA LA ATENCION DE LA EMERGENCIA.

3.1. PERSONAL, RECURSO (MAQUINARIA, MATERIALES)

Finalización trabajos: 4.30 p.m. – 30 marzo de 2020.
 Personal obra: Alcalde Municipal
 EMSERCHIA ESP
 Secretaria de Obras Públicas
 EAAB E.S.P. – Obra e Interventoría.
 Apoyo: Concesión - ACCENORTE

RED MATRIZ

Diámetro tubería CCP (Tubería fabricada en Cilindro de acero reforzada helicoidalmente con varilla de acero al carbón con recubrimiento interno y externo con mortero de cemento) Norma AWWA C303.

Punto uno: 30"

Punto dos: reducción 30" a 24" (cuenta con caja de inspección, es el punto de desempate de tubería anteriormente).

Punto tres: 24"

Válvula: 3" bridada

Tubería válvula: 3" polietileno.

RECURSOS EMPLEADOS EN OBRA.

Personal.

Obras publicas.....	9 funcionarios.
Emserchía E.S.P.....	12 funcionarios
EAAB E.S.P	11 funcionarios
ACCENORTE.....	3 funcionarios
Gobernación Cundinamarca.....	3 funcionarios

Materiales.

Base granular.....	52 m3.
Recebo común.....	232 m3
Rajón.....	57 m3

Equipo

- 1 Retroexcavadora JCB 330.....SOP.
- 1 Retroexcavadora JCB 3C.....SOP
- 1 Retroexcavadora Hitachi.....PART
- 1 Volqueta sencilla.....SOP
- 4 Volquetas doble troque.....SOP, EMSERCHIA, ASOCENTRO.
- 1 Cama baja.....EMSERCHIA
- 1 cargador JCB.....SOP
- 1 Cilindro Vibro.....SOP

Herramienta menor

ENTIDADES PARTICIPANTES.

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| Alcaldía de Chía. | Secretaria de Gobierno |
| Secretaria de obras públicas | ACCENORTE |
| EMSERCHIA ESP | EAAB |
| Gobernación de Cundinamarca | Bomberos Chía |

3.2. BIENES Y SERVICIOS ADQUIRIDOS EN LA EMERGENCIA

DESCRIPCION DEL BIEN O EL SERVICIO	VALOR	ESTADO DEL PAGO
SERVICIO DE PREPARACION Y EXPENDIO DE COMIDA PARA EL PERSONAL QUE APOYO LA ATENCION DEL SUCESO DURANTE LOS DIAS 28, 29 Y 30 DE MARZO DE 2020, EN VIRTUD DE ATENDER LA EMERGENCIA CAUSADA COMO CONSECUENCIA DE LA RUPTURA DEL TUBO MATRIZ DE 30" QUE SUMINISTRA EL AGUA EN BLOQUE AL MUNICIPIO DE CHIA CUNDINAMARCA	\$6.298.400	PAGADO
SERVICIO DE VEHICULO AUTOMOTOR CAMABAJA USADA PARA TRANSPORTAR UNA RETRO EXCAVADORA JCB-330 TENDIENTE A SUPERAR EL ESTADO DE EMERGENCIA CAUSADO COMO CONSECUENCIA DE LA RUPTURA DEL TUBO MATRIZ DE 30" QUE SUMINISTRA EL AGUA EN BLOQUE AL MUNICIPIO DE CHIA CUNDINAMARCA"	\$1.359.000	PAGADO
SERVICIO DE SUMINISTRO Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE MEDIANTE CARROTANQUES, EN VIRTUD DE ATENDER LA EMERGENCIA CAUSADA COMO CONSECUENCIA DE LA RUPTURA DEL TUBO MATRIZ DE 30" QUE SUMINISTRA EL AGUA EN BLOQUE AL MUNICIPIO DE CHIA CUNDINAMARCA. ABSTECEMOS AGUA POTABLE APRISA LTDA. \$28.800.800 COMULTRANS SAS \$3.600.000	\$32.400.000	PAGADO
SERVICIOS DE REPARACIÓN DE DAÑO EN LA RED MATRIZ DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO DE CHÍA (Costos de operación de la EAAB-ESP. -Costos de reparación -Costos de supervisión Técnica causados por la Firma de Interventoría-Costos de suministros Costos de Volumen de Agua potable suministrada a Carrotanques)	\$54.967.177	PENDIENTE DE PAGAR (FALTA RADICAR CUENTA DE COBRO Y DOCUMENTOS) (EN REVISION)

4. POSIBLES CAUSAS MEDIANTE LA OBSERVACION DIRECTA QUE OCASIONARON LA EMERGENCIA EN LA RED MATRIZ EL DIA 28 DE MARZO DE 2020.

- En la mañana del día 28 de marzo de 2020 se presentó un sismo de 5,1 en la escala de Richter, cuyo epicentro fue La Mesa de los Santos – departamento de Santander, dentro del cual se reportó por medio de redes sociales que no se presentaron daños en vidas humanas ni de infraestructura. Sin embargo, se observa un movimiento del suelo que afectó el puente peatonal localizado en La Universidad de la Sabana – Centro comercial Centro Chía, y este movimiento ocasionó probablemente el desmoronamiento de la tubería de red matriz que abastece al municipio de Chía, lo anterior fue reportado por algunos de los medios de comunicación.



Estado inicial de la emergencia
<https://www.semana.com/nacion/articulo/sismo-de-magnitud-51-se-reporto-en-el-centro-del-pais/659872>



Fuente. Revista SEMANA <https://www.semana.com/nacion/articulo/sismo-de-magnitud-51-se-reporto-en-el-centro-del-pais/659872>

- El manejo del talud a través del tiempo ha generado un cambio de la conformación del mismo tanto de cauce como arborización, lo cual se evidencia en las siguientes aerofotografías.



Fuente. Google earth



Fuente. Google earth



Fuente. Google earth



Fuente. Google earth



Fuente. Google earth



Fuente. Google earth

El día 29 de abril de 2020, la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá EAAB E.S.P presento informe técnico, en este plantea las posibles causas así:

4.1. **Evaluación de presuntas causas del daño de la Línea Matriz Acueducto de (30" y 24") pulgadas de Diámetro, "Alimentación del Municipio de Chía" ¹**

Desde el punto de vista estructural, la tubería Matriz de Acueducto visualmente no presenta deterioros evidentes, ningún tipo de perdida de recubrimientos internos o externos de la tubería, ni rupturas en la varilla del refuerzo helicoidal, no presenta cambios en su geometría, ni fenómenos de aplastamiento o deformaciones de tipo longitudinal; lo anterior evidenciado visualmente en su exterior como también en su interior 50 metros aguas arriba y 60 metros aguas abajo, lo anterior apoyados con equipos de CCTV (Cámara de televisión), actividad realizada por los técnicos de la EAAB – ESP y de Emserchia E.S.P.

Se observó dentro del proceso de reparación, que los daños evidenciados corresponden a desempates (Desacoples) entre las uniones mecánicas de la tubería Espigo Campana ocasionados posiblemente por esfuerzos laterales del suelo o de cargas externas a través de tiempo y otros en los que podemos mencionar:

- ✓ Desconfinamiento de la estructura del suelo de fundación, aparentemente por las obras de la ampliación del Cauce del Rio Bogotá.

¹ Informe técnico. Dirección Red Matriz Acueducto. Fecha: 23 abril de 2020

- ✓ Aumento en la infiltración de aguas de origen desconocido, posiblemente por anteriores inundaciones en el sector, las cuales afectaron con el tiempo la estabilidad del suelo adyacente y la estructura de cimentación de la tubería Matriz de Acueducto de 30" y 24" pulgadas de diámetro.

Las siguientes son las situaciones relevantes en las que la estabilidad de la tubería podría verse comprometida a causa de cargas externas:

- ✓ Afectación por la Acción de Cargas externas a lo largo del tiempo, aparentemente, por los esfuerzos activos durante la construcción de la cimentación del puente peatonal la cual se encuentra muy próxima a la Red Matriz acueducto; lo anterior a que la junta (Espigo Campana K0+020) contigua al puente, presentaba un asentamiento representativo en la misma dirección del hincado de los pilotes.
- ✓ Muy próxima a la Red Matriz de Acueducto de 30" pulgadas de Diámetro a una distancia aproximada de 2 metros del eje de la tubería, se evidenció construido el sistema de cimentación zapatas y pilotes del puente peatonal, el cual no cumple con el espacio lateral que deben tener este tipo de tuberías matrices de acueducto (Es el espacio libre que debe mantenerse a cada lado del eje de una tubería de acueducto o alcantarillado para efectos de mantenimiento y para evitar problemas en su estabilidad). Referencia Norma técnica SISTEC NS 139 EAAB-ESP la cual establece que para este tipo de diámetro de (30") y para una profundidad encontrada mayor a 3 metros se debió considerar un ancho de corredor libre mayor a 11.5 metros, la cual se transcribe a continuación

DIÁMETRO TUBERÍA (Pulgadas)	PROFUNDIDAD A NIVEL DE CIMENTACIÓN (m)	DISTANCIA LIBRE DEL EJE DEL TUBO A CADA LADO (m)	ANCHO TOTAL (corredor libre) (m)
24 < 30	Hasta 2.5	4.8	9.6
	Más de 2.5	5.8	11.5
30 < 48	Hasta 3.0	5.8	11.5
	Más de 3.0	7.8	15.6

El ancho relacionado anteriormente es un valor mínimo establecido con base en consideraciones constructivas y de mantenimiento bajo aspectos geotécnicos y estructurales.

En general se debieron evitar todos aquellos esfuerzos inducidos al suelo de fundación de las tuberías, por proximidad de la cimentación superficial o cargas externas aplicadas sobre el terreno.

Cabe anotar que en los casos en los cuales fuera necesario construir por fuerza mayor sobre el derecho de vía o en proximidad de la tubería, un puente de esta magnitud en su momento se debieron plantear obras preventivas y correctivas que garantizaran la estabilidad de la tubería (Ejemplo: Cárcamos de protección, pantallas en concreto reforzado, entre otros)

- ✓ Ausencia de un sistema de protección lateral o muro de contención que mitigara los esfuerzos laterales o los empujes generados por el oleaje o variaciones en los niveles del río, o probables infiltraciones que afectarían la estabilidad del suelo de cimentación de la tubería Matriz de Acueducto.

- ✓ Otro factor a analizar y que, sumado a las posibles causas del daño en la línea Matriz de acueducto, es la incidencia del sismo de 5.1 de magnitud en la escala de Richter reportado el día 28 de marzo en la madrugada, registrado como epicentro en el municipio de la Mesa de los Santos en el departamento de Santander por el Servicio Geológico de Colombia, cuyo movimiento fue el detonante a la falla que se venía presentado en el transcurso del tiempo.

5. RECOMENDACIONES TECNICAS DE CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.

En el municipio no es la primera vez que se presenta esta emergencia, ya se habían presentado emergencias en fechas anteriores por daños en red matriz de 30" en las siguientes fechas (marzo de 2002 - daño de la reducción de 30" a 24"; junio de 2010 - fractura en el tubo de 30" del cruce rio Bogotá – Universidad de la Sabana; 20 de julio de 2014 – fractura de red de 30" del cruce rio Bogotá Universidad de la Sabana y el 11 de febrero de 2016 daño de la red de 30" del cruce rio Bogotá – Universidad de la Sabana).

Por lo anterior en los instrumentos de planificación de corto, mediano y largo plazo que permiten establecer y priorizar las obras de infraestructura relacionadas con el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, para garantizar la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado, a cargo de la empresa de servicios públicos EMSERCHÍA E.S.P. como son: el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, elaborado en el año 2016 y Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV, elaborado igualmente en el año 2016, (que aún se encuentra en proceso de actualización, ante la autoridad ambiental, para su aprobación final). Han planteado y priorizado obras que requieren atención urgente e inmediata, particularmente el Plan Maestro de Acueducto y alcantarillado mencionado anteriormente, en su capítulo ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO, define como alternativa viable de suministro de agua al municipio de Chía, una nueva alimentación en 24" CCP tomada de la línea matriz de 78" específicamente en el kilómetro K17 + 415.22, proyectando instalar un válvula de 16", ampliación o reducción de 16" x 24 para continuar con la línea por el trazado del plan vial de Chía. Esto se proyecta y se retoma en el año 2017 y 2018, se contrata en la "Consultoría para la actualización de los documentos de los Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado del municipio de Chía". esto como solución definitiva para prever el desabastecimiento del servicio de agua del municipio por daños en cualquier punto de la red matriz.

22

Frente a lo sucedido el día 28 de marzo de 2020, en el informe técnico de la EAAB E.S.P. radicado oficialmente mediante correo electrónico a la gerencia de Emserchía E.S.P el 29 de abril de 2020, plantean las siguientes recomendaciones para el corto y mediano plazo:

- ❖ Las reparaciones ejecutadas por la EAAB-ESP no son de tipo definitivo ya que las condiciones del suelo de cimentación, el de carga se encuentran afectados, la alta saturación del suelo por infiltración de aguas de origen desconocido y las fallas por las acciones de cargas externas; requieren de estudios especializados o de consultoría para buscar soluciones definitivas. Se informó verbalmente en terreno a EMSERCHIA y a los funcionarios de la Alcaldía del Municipio de Chía.
- ❖ Por otra parte, se indica que de la reparación técnica número 1, (Desempate Espigo Campana, la junta más afectada) localizada en el (K0+000, es de tipo provisional, y requiere de la instalación de un sistema flexible denominado (Kit de reparación) el cual deberá ser fabricado e instalado en un periodo no mayor a (6) meses.
- ❖ Para la instalación de esta junta mecánica flexible se deberá programar y realizar un cierre programado en la Red Matriz de Acueducto de 30".
- ❖ En el Corto plazo se deberá diseñar y construir un sistema desvío (Nuevo corredor) o paso elevado que cumpla con la normatividad vigente, apoyado de estudios técnicos previos y de ingeniería (Geología, geotecnia, estructurales, hidráulicos, entre otros).

- ❖ Elaborar un Catastro de la Red Matriz de Acueducto actualizado, el cual incluya (Válvulas directas, válvulas de salida, válvulas reductoras de presión, purgas, ventosas, y Otras); lo anterior en atención a que para el momento de la reparación no se disponían de planos de obra construida.
- ❖ Construcción de un muro de confinamiento o de contención para la protección de la tubería existente.
- ❖ De acuerdo a la normatividad vigente, se deberá verificar la cantidad de tanques de almacenamiento de agua potable y su volumen de compensación durante fallas de servicio de Acueducto prolongadas, lo anterior en conformidad a la reglamentación contenida en el RAS (RESOLUCIÓN 330 DE 8 DE JUNIO DE 2017); Art 80 el número mínimo de tanques de almacenamiento para atender el volumen necesario de almacenamiento, debe determinarse con base en un análisis técnico y económico de alternativas, de acuerdo con criterios de compensación, regulación y operación del sistema. . En el nivel alto de complejidad, el número de tanques debe determinarse según los requerimientos de presión y almacenamiento previstos para la red de distribución.

El volumen de diseño debe ser la mayor cantidad obtenida entre la capacidad de regulación y la capacidad de almacenamiento, La capacidad de regulación se debe estimar a partir de los patrones de consumo de cada zona abastecida.

- ❖ Por otra parte y acorde a la norma colombiana NTC1500 código de fontanería vigente, con el objeto de mitigar cualquier falla de servicio en el sistema de acueducto, se recomienda verificar que los usuarios adscritos a la Empresa de Servicios públicos del Municipio cuenten con un tanque de almacenamiento de agua de un volumen de almacenamiento que supla sus necesidades, el tanque debe disponer de un volumen de almacenamiento que supla sus necesidades por lo menos de (1) día sin servicio; para hospitales, establecimientos educativos, centros comerciales y, en general, lugares de concentración pública, la capacidades de almacenamiento deberá permitir suplir las necesidades por un término de 48 horas sin servicio.

23

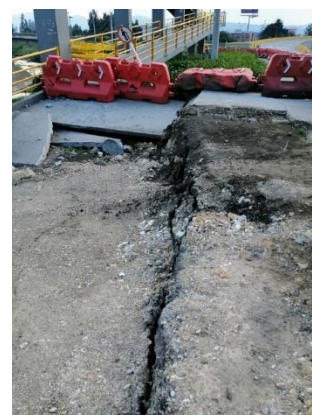
6. ACTUACIONES REALIZADAS POR EMSERCHIA E.S.P.

- 6.1. Como se observa la filtración del agua del río al talud y la inestabilidad del terreno se hace seguimiento de manera permanente al sitio para atender de manera oportuna cualquier emergencia.
- 6.2. Teniendo en cuenta que la Corporación Autónoma Regional CAR no ha hecho presencia, se decide mediante derecho de petición, solicitar su intervención frente que realice obras para contener el deslizamiento del terreno, se envía con copia a personería.
- 6.3. Solicitar a la concesión ACCENORTE los planos de aprobación de instalación del puente peatonal, los diferentes estudios y memorias al igual que los planos record de dicha obra y así poder verificar aislamientos, cimentación y tipo de construcción. De igual manera monitoreo a la estructura que restante del puente dado las condiciones en las que se encuentra.
- 6.4. Se establece la necesidad de realizar consulta |experto, partiendo de las recomendaciones realizadas por EAAB E.S.P. viendo que se sigue el suelo abriendo en el sitio del daño y aun no hay medidas de contención. El 28 de abril de 2020 hace presencia el Ing. Jairo Jiménez de la firma NEMA INGENERIA, quien revisando su brochure tiene amplia experiencia. Igual hizo presencia personal de la administración municipal, delegado de AceNorte y personal de EMSERCHIA E S P, donde se establecieron acciones, la primera nuevamente se le indico al delegado de la concesión que de manera urgente e inmediata debe retirar el puente, esa carga esta ocasionada presión sobre el terreno, para el día 29 quedaron de iniciar trabajos, aun no empiezan se envió derecho de petición a la ANI, ACCENORTE el día 29 de abril de 2020.

De igual forma la firma requiere información secundaria para establecer los costos de los estudios para establecer por etapas de lo inmediato a lo urgente, así establecer fuentes de financiación y responsables. Esta información es la cimentación del puente, estudios de suelo y diseños del puente, queda a cargo de ACCENORTE.

- 6.5. Se llevó el solista con amplia experiencia a la zona el día 29 de abril de 2020 por parte de la firma para que por observación estableciera condiciones y necesidades del suelo para la propuesta, solicito una el apoyo de topógrafo, para tomar distancias y establecer el desplazamiento del puente frente a los diseños actuales. La Gerencia de Emserchia E.S.P. solicito el apoyo de la Dirección de Infraestructura, (mediante llamada enlace), el cual se comprometió con el topógrafo el día 30 de mayo de 2020, para realiza la actividad.
- 6.6. Viendo el agrietamiento del terreno y las afectaciones que tendría por las lluvias, se recomendó rellenar las grietas con relleno y compactar y/o colocar plástico, para prever o detener, el comportamiento de suelo por las infiltraciones.
- 6.7. Se está actualizando el Plan de Emergencia y Contingencia de la empresa, ya que tácitamente no contemplaba este tipo de emergencia.

➤ **REGISTRO DE FOTOS DIA 28 DE ABRIL DE 2020**



➤ REGISTRO FOTOGRÁFICO 29 DE ABRIL Y 30 DE ABRIL DE 2020 ADECUACIONES REALIZADAS.



25

Cualquier duda adicional con gusto será atendida en el teléfono 8630248 ext. 104-111; en nuestras oficinas de Atención al Usuario ubicadas en la Calle 11 No. 17-00 de 7:30 am a 3:00 pm y Carrera 10 No.8 -80 Centro Comercial El Curubito de 8:00am a 5:00 pm, jornada continua de lunes a viernes o en el correo electrónico acliente@emserchia.gov.co



ASTRID MARIA OTERO BELTRÁN
Gerente
EMSERCHÍA – ESP.

Proyecto: Andrea Castillo Galeano – Directora Técnico Operativa.
Proyecto: Arturo Roa – Directora Comercia.
Reviso y aprobó ASTRID MARIA OTERO BELTRAN -GERENTE