LEVANTAMIENTO

REDES HIDRÁULICAS Y CANALES

CASA **COLORADA**



INFORME
LEVANTAMIENTO DE REDES HIDROSANITARIAS Y CANALES

Objeto: Etapa 1 de la Elaboración de los estudios técnicos de diagnóstico requeridos para realizar la intervención del inmueble denominado "Casa Colorada", localizado en la Calle 12B No. 3 - 3.



INTERVENTORÍA
QUINTERO Y RIAÑO S.A.
Contrato IDPC – CI – 386 - 2023

SUPERVISOR
Rodolfo Antonio Parra Rodríguez
INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Bogotá D.C., septiembre 2024

LEVANTAMIENTO REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, SANITARIAS Y CONDUCCIÓN DE AGUAS LLUVIAS

Objeto del Contrato 384 de 2023:

Etapa 1 de la elaboración de los estudios técnicos de diagnóstico requeridos para realizar la intervención del inmueble denominado “Casa Colorada”, localizado en la Calle 12B No. 3 - 3.

Elaborado por:

MIG. ARQUITECTURA Y RESTAURACION S.A.S.

Entidad contratante:

INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ

Bogotá D.C., septiembre de 2024

ÍNDICE

GENERALIDADES 5
ALCANCE 5
OBJETIVO 6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 6
NORMAS DE REFERENCIA 6
I. LEVANTAMIENTO DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE 7
1.1. RED DE SUMINISTRO ACOMETIDA N.º 1 7
1.2. RED DE SUMINISTRO ACOMETIDA N.º 2 11
1.3. CONCLUSIONES CORRESPONDIENTES AL LEVANTAMIENTO DE LAS REDES DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE DEL INMUEBLE DENOMINADO CASA COLORADA13
1.4. RECOMENDACIONES CORRESPONDIENTES AL LEVANTAMIENTO DE LAS REDES DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE DEL INMUEBLE DENOMINADO COMO CASA COLORADA 14
II. LEVANTAMIENTO DE REDES SANITARIAS 16
2.1. REDES SANITARIAS 16
2.1. INVENTARIO DE APARATOS SANITARIOS: 17
2.2. CONCLUSIONES CORRESPONDIENTES AL LEVANTAMIENTO DE LAS REDES SANITARIAS DEL INMUEBLE DENOMINADO COMO CASA COLORADA..... 19
2.3. RECOMENDACIONES CORRESPONDIENTES AL LEVANTAMIENTO DE LAS REDES SANITARIAS DE AGUA POTABLE DEL INMUEBLE DENOMINADO COMO CASA COLORADA..... 20
III. LEVANTAMIENTO DE REDES DE CONDUCCIÓN DE AGUAS LLUVIA…….. 20
3.1. REDES DE CONDUCCIÓN 20

3.2. DIAGNÓSTICO DE FUNCIONAMIENTO DE BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS. 24

3.2.1. Coeficiente de escorrentía 24

3.2.2. Cálculo de caudal 25

3.2.3. Cálculo de intensidad de lluvias 25

3.2.4. Criterios de evaluación para bajantes de aguas lluvias 25

3.2.5. Evaluación de bajante de aguas lluvias 27

3.5. CONCLUSIONES CORRESPONDIENTES AL LEVANTAMIENTO DE LAS REDES DE AGUAS LLUVIAS DEL INMUEBLE DENOMINADO COMO CASA COLORADA 27

3.6. RECOMENDACIONES CORRESPONDIENTES AL LEVANTAMIENTO DE LAS REDES DE AGUAS LLUVIAS DEL INMUEBLE DENOMINADO CASA COLORADA 28

GENERALIDADES

Según se expresa en el anexo técnico del proceso de contratación N.º IDPC-CMA-007-2023 por medio del cual se realiza la adjudicación del contrato de consultoría N.º IDPC-CC-384-2023 el "inmueble denominado "Casa Colorada" es un inmueble del periodo Republicano Construido en el año 1915 de dos pisos de altura con una tipología arquitectónica de patio en C, compuesta por salones y pasillos centrales los cuales tienen una conformación estructural basada en muros de carga, con contrapiso y entrepiso en madera y cielos rasos en esterilla de mortero y barro y rematada en cubierta de teja de barro; con un área construida aproximada de 563.95m^2.

El bien es propiedad y hace parte del inventario inmueble del Instituto Distrital de Patrimonio Cultural - IDPC, de acuerdo con la Escritura Pública No. 3396 del 20 de septiembre de 1984 con Matrícula Inmobiliaria 50C-115419, ubicada en la Calle 12B No. 3 - 3 y declarada Bien de Interés Cultural mediante Decreto 678 de 1994 en Categoría B: Conservación Arquitectónica, adoptado mediante Resolución Nacional No. 088 de 2021 y 092 de 2023 en Nivel de Intervención: N2 – Conservación del Tipo Arquitectónico" (IDPC, 2023).

Así las cosas el contratista de consultoría y con la correspondiente aprobación de la interventoría ejecutada por la empresa QUINTERO Y RIAÑO S.A. bajo el contrato N.º IDPC-CI-386-2023, realizan la correspondiente planeación, ejecución y cierre del entregable del *Levantamiento de redes hidrosanitarias y canales (canales de conducción de aguas lluvias y sus respectivas bajantes, demás elementos de conducción y entrega a la red) y el Levantamiento de redes eléctricas con el objetivo de calcular la carga existente del predio, incluyendo planos, cortes y alzados generales según aplique.*

ALCANCE

El alcance del presente entregable se basa en lo contenido en el anexo técnico Capítulo 3 - LEVANTAMIENTOS Y ESTUDIOS TÉCNICOS del proceso de contratación N.º IDPC-CMA-007-2023 el cual establece que es necesario realizar el:

- Levantamiento de redes hidrosanitarias y canales (canales de conducción de aguas lluvias y sus respectivas bajantes, demás elementos de conducción y entrega a la red), incluyendo planos, cortes y alzados generales según aplique.

OBJETIVO

Elaborar en concordancia con las directrices y recomendaciones de la Interventoría y la Entidad, el Levantamiento de redes hidrosanitarias y canales (canales de conducción de aguas lluvias y sus respectivas bajantes, demás elementos de conducción y entrega a la red), incluyendo planos, cortes y alzados generales según aplique.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el diagnóstico, levantamientos en campo y sistematización de datos de la red hidrosanitaria del inmueble declarado como BIC y denominado como “Casa Colorada”.

- Realizar el diagnóstico, levantamientos en campo y sistematización de datos de la red de agua lluvias del inmueble declarado como BIC y denominado como “Casa Colorada” y determinar factores de funcionamiento del sistema.

NORMAS DE REFERENCIA

- NTC 1500:2023 Instalaciones hidráulicas y sanitarias.

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.

- Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10.

I. LEVANTAMIENTO DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

1.1. RED DE SUMINISTRO ACOMETIDA N.º 1

Se realizó una revisión visual del recorrido de la red de abastecimiento y suministro de agua potable del predio objeto de estudio y se evidencia que en su mayoría cuenta con una tubería aérea que entra al predio por el costado oriental del inmueble. Esta red suministra en su primer tramo al recinto compuesto por un baño auxiliar y cocina, para continuar por el patio N.º hacia los baños posteriores del predio del primer piso, a su vez a los baños del segundo piso, terminando en la terraza con el llenado del tanque de reserva.

El predio cuenta con dos acometidas de abastecimiento de agua potable con un diámetro de media pulgada (½"), las cuales están compuestas en dos centros de medida con cajillas de tapa en hierro fundido ubicadas sobre el andén occidental de la carrera tercera (3ª), la primera hacia la esquina de la calle 12 B y la segunda hacia la calle 12. Así como se muestra en la imagen N.º 1 - Toma de ubicación medidores "La Casa Colorada"



Imagen N.º 1 – Toma de ubicación medidores "Casa Colorada"

Mediante una revisión visual, apiques y técnica de identificación de válvulas de control, flujos y caudades en la red, se puede determinar qué:

Las zonas húmedas N.º 1, N.º 2 y tanque de almacenamiento de agua potable de 1000 litros se abastecen directamente de la acometida de la red pública y las Zonas húmedas N.º 3, N. °4, N.°5 y N.º 6 se abastecen del tanque de 1000 litros ubicado en la cubierta.





Imagen N.º 2 – Detalle de ubicación de cajillas de medición Agua Potable

A continuación por medio de imágenes se muestran las plantas del inmueble en dónde se puede observar lo mencionado anteriormente frente al funcionamiento y abastecimiento de agua potable que entra al predio desde la acometida referenciada como medidor N.º 1.

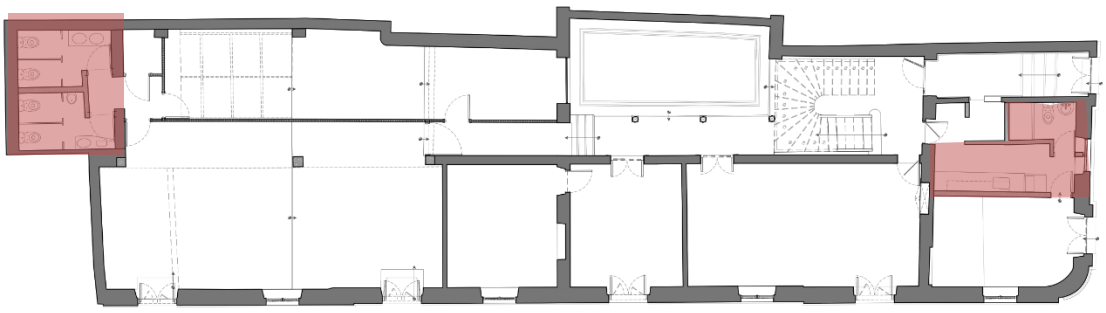


Imagen N.º 3 – Planta primer piso de detalle de abastecimiento acometida N.º 1 por recintos

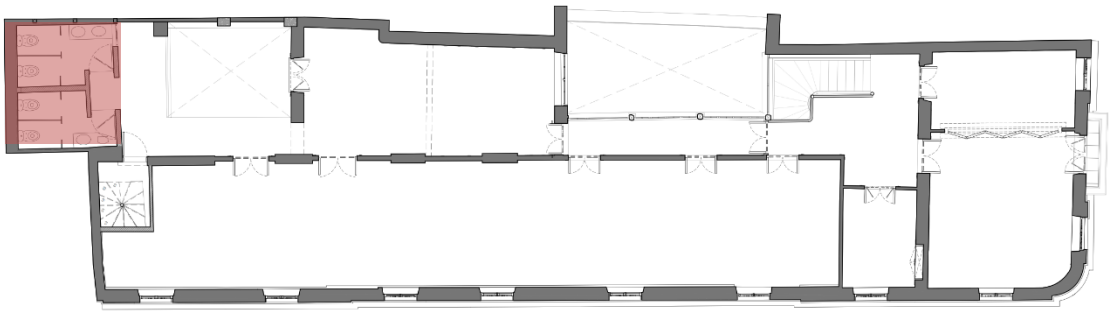


Imagen N.º 4 – Planta segundo piso de detalle de abastecimiento acometida N.º 1 por recintos

TANQUE DE RESERVA DE LA TERRAZA

El tanque de reserva se encuentra ubicado en la cubierta transitable, ubicada en un tercer nivel luego de subir por las escaleras en madera de planta espiral. Se evidencia que este tiene una capacidad de aproximadamente 1000 litros cuya materialidad se asume que está compuesta por algún material aligerante para el concreto, presumiblemente asbesto. Este elemento de la red se encuentra simplemente apoyado en el nudo de dos vigas y columnas de concreto armado, así como se muestra en la imagen a continuación:



Imagen N.º 5 – Tanque de abastecimiento "Casa Colorada"



Imagen N.º 6 – Flujo de agua verificando que este providente de la acometida N.º 1

Los componentes del tanque de reserva se muestran a continuación por medio de las siguientes imágenes:

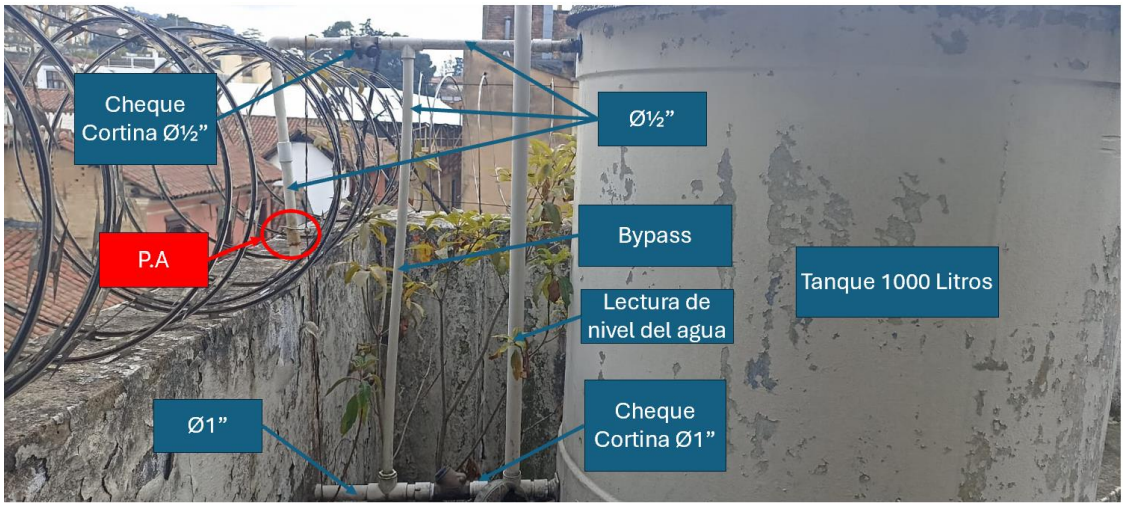


Imagen N.º 7 – Componentes del tanque de abastecimiento “Casa Colorada”



Imagen N.º 8 – Componentes del tanque de abastecimiento “Casa Colorada”

Luego de haber realizado la identificación de los componentes del tanque de abastecimiento es importante realizar las observaciones que se consolidan a continuación:

- Se observa red de Ø½” que abastece al tanque y conecta a la red de distribución Ø1” mediante un baipás Ø½”.

- Se observa una mala práctica en el Punto A (P.A), debido a que la tubería fue calentada para formar una unión “hechiza” que no cumple con la presión

admisible para una red de este tipo. Al calentarse la tubería pierde propiedades físicas que reduce la vida útil de la misma.

- La tubería está expuesta a los rayos UV, al no estar pintada reduce la vida útil, ocasiona fatiga y deflexiones en la red.
- Faltan soportes en la red.
- El tubo Ø1" para lectura del nivel o ventilación del tanque no tiene protección, está expuesto a lluvias, animales, contaminación del ambiente, lo que puede contaminar el agua.
- Faltan válvulas de control antes y después de los Cheques Cortina de Ø½" y Ø1".
- El Punto B (P.B) no tiene protección, se recomienda colocar un adaptador macho y un tapón roscar para proteger la red.
- El tanque es aparentemente en fibrocemento con aligerante en asbesto.
- Faltan registros para controlar cada zona húmeda.

1.2. RED DE SUMINISTRO ACOMETIDA N.º 2

En la revisión que se realizó a la red de suministro de agua potable se encuentra en la parte posterior de inmueble un trazado de tubería con un diámetro de media pulgada (Ø½") proveniente de la acometida número N.º 2, de la cual se realiza la correspondiente revisión, encontrando que no está en funcionamiento luego de la medición de caudales de la mencionada red.



Imagen N.º 9 – Red de acometida N.º 2 "Casa Colorada" (Sin funcionamiento)

A continuación, se presenta una matriz en la cual se muestran las medidas de los elementos consolidados y que hacen parte de los planos entregados adjuntos al presente informe.

Elemento	Material	Diámetro
Acometida N°1	$No\ Aplica$	½"
Acometida N°2	$No\ Aplica$	½"
Tubería de distribución acometida	$PVC - P$	½"
Tubería de distribución tanque	$PVC - P$	1"
Tanque	$Asbesto$	
Cheque Cortina acometida	$Bronce$	½"
Cheque de distribución	$Bronce$	1"
Punto Hidráulico Sanitario	$PVC - P$	½"
Punto Hidráulico Lavamanos	$PVC - P$	½"
Punto Hidráulico Ducha	$PVC - P$	½"
Punto Hidráulico Lavaplatos	$PVC - P$	½"
Punto Hidráulico Lavadero	$PVC - P$	½"
Punto Hidráulico Llave manguera provisional	$PVC - P$	½"
Elemento	Material	Diámetro
Acometida N°1	$No\ Aplica$	½"
Acometida N°2	$No\ Aplica$	½"
Tubería de distribución acometida	$PVC - P$	½"

Elemento	Material	Diámetro
Tubería de distribución tanque	$PVC - P$	1"
Tanque	$Asbesto$	
Cheque Cortina acometida	$Bronce$	½"
Cheque de distribución	$Bronce$	1"
Punto Hidráulico Sanitario	$PVC - P$	½"
Punto Hidráulico Lavamanos	$PVC - P$	½"
Punto Hidráulico Ducha	$PVC - P$	½"
Punto Hidráulico Lavaplatos	$PVC - P$	½"
Punto Hidráulico Lavadero	$PVC - P$	½"
Punto Hidráulico Llave manguera provisional	$PVC - P$	½"

Tabla N.º 1 – Materialidad de red de suministro.

1.3. CONCLUSIONES CORRESPONDIENTES AL LEVANTAMIENTO DE LAS REDES DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE DEL INMUEBLE DENOMINADO CASA COLORADA

- Es evidente que la red de suministro que se encuentra en funcionamiento es una intervención posterior a la original, ya que el tipo de materialidad encontrada no tiene referencia con la época de construcción del inmueble.

- En su mayoría la red de agua potable se encuentra aérea sin ningún tipo de recubrimiento que permita que esta no sea afectada por rayos UV y por lo tanto no se degrade, lo cual puede generar fisuras que puedan dañar acabados y diferentes mobiliarios o equipos.

- Se evidenciaron diferentes acoples ejecutados con falencias técnicas, lo cual puede provocar fugas y posteriores daños.

- El tanque de agua se encuentra elevado y simplemente apoyado lo cual genera dos condiciones adversas, explicado desde la estática de estructuras estas cargas gravitacionales están aumentando el nivel de riesgo ya que no se conoce la calidad de los materiales de los pórticos, por otro lado, en el caso de eventos dinámicos, las fuerzas horizontales de un evento sísmico pueden generar volcamientos de un elemento que tiene un peso aproximado de más de 1000 kg.

- Funcional y arquitectónicamente la red debe ser totalmente interna o recubierta en materiales y metodologías de instalación que no vayan en contra vía del valor que tiene el BIC.

1.4. RECOMENDACIONES CORRESPONDIENTES AL LEVANTAMIENTO DE LAS REDES DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE DEL INMUEBLE DENOMINADO CASA COLORADA

- Como parte del diagnóstico preliminar, esta consultoría recomendó suspender la red de suministro de agua potable que abastece los baños ubicados en la parte posterior (costado sur occidental) del inmueble, así como se referencia en la Imagen *N.º 1. Levantamiento isométrico de redes hidrosanitarias y de aguas lluvias del predio Casa Colorada,* mostrada a continuación*:*

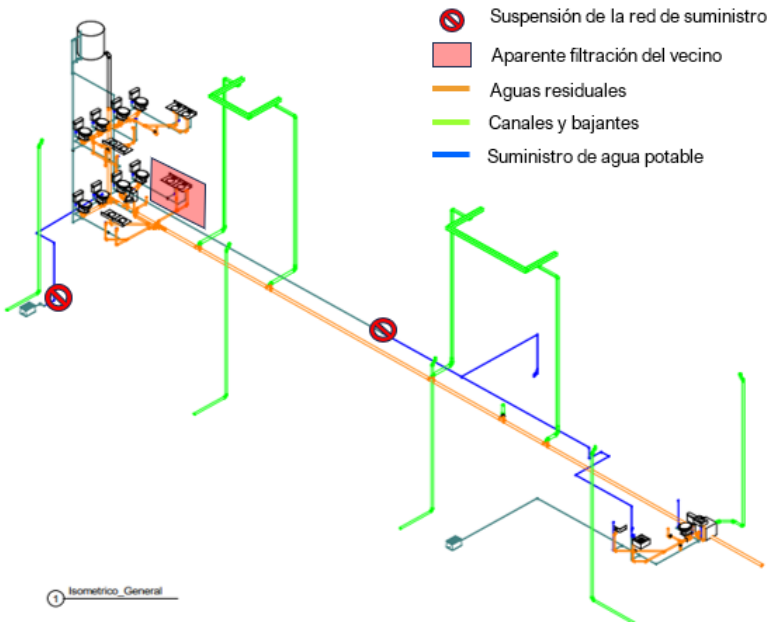


Imagen N.º 10. Levantamiento isométrico de redes hidrosanitarias y de aguas lluvias del predio Casa Colorada

Con lo anterior se buscaba:

- Tener certeza por parte de la administración del IDPC que la zona húmeda de baños estará clausurada.
- No vertimiento de aguas servidas a la red, por la tanto la mencionada también estará seca.

Lo anterior teniendo en cuenta que:

- Los baños no deben utilizarse por ningún colaborador. El inmueble tiene una caracterización de ALTO RIESGO de colapso según IDIGER y los estudios avanzados por la presente consultoría.
- La presente consultoría preliminarmente recomienda el cambio de toda la red, ya que esta no cumple con la normativa vigente NTC-1500, y respecto al tanque de abastecimiento este debe ser vaciado por la administración ya que representa una carga puntual a la estructura portante de más de 1 tonelada.
- El tanque de almacenamiento de agua potable actual representa un riesgo para el consumo humano ya que su componente aligerante debe ser a base de asbesto, material ampliamente estudiado por sus efectos cancerígenos.
- La posible reparación de la tubería acarrea demoliciones, las cuales pueden afectar la lesionada estructura muraría y presentarse y aumentarse patologías de orden mecánicas.

Así las cosas y en pro de detener la supuesta filtración de la zona húmeda en mención, la entidad atendió el llamado referido a la suspensión de la red de suministro de agua potable que abastecía los baños ubicados en la parte posterior del inmueble. Una vez realizado el procedimiento, a esta consultoría no se le permitió el acceso para realizar la revisión del predio colindante, sin embargo, se pudo evidenciar en la zona de estudio, la disminución de la humedad localizada en las bases de los muros y una disminución de las condiciones ambientales nocivas dadas por la alta concentración de humedad en el espacio.

- Teniendo en cuenta el riesgo que se presenta al tener un tanque elevado y simplemente apoyado, se recomienda vaciar el mencionado.

- En el diseño a ejecutar de redes en la siguiente fase del proyecto, es indispensable se tome como un parámetro de diseño la inclusión de un tanque de reserva subterráneo teniendo en cuenta condiciones establecidas por la NSR-10 y el mantenimiento de este tipo de soluciones a las redes de suministro.

- Se recomienda hacer un cambio total de las redes de suministro ya que estas presentan varios errores de instalación y al ser aéreas son elementos que por un lado, puedes ser susceptibles a roturas y frente a lo relacionado con la conservación del patrimonio, estas son intervenciones que restan valor a la originalidad del BIC.

II. LEVANTAMIENTO DE REDES SANITARIAS

2.1. REDES SANITARIAS

Se realizó una revisión organoléptica y de estado de la canalización de la red de aguas residuales del predio, en dónde se evidencia que esta cuenta con una remodelación parcial en los parales de los desagües (tubería por muro), realizando una verificación en los sifones de piso se pudo comprobar que las arañas o ramales son de material asbesto cemento.

Respecto a la entrega a la red de alcantarillado del acueducto, se verificó que esta descola al colector que tiene un rumbo oriente-occidente sobre la calle 12 B, es importante aclarar que teniendo en cuenta del estado del inmueble referente a la condición de riesgo de ruina impartida por el IDIGER, las demoliciones de elementos se restringen y se realizan extrapolaciones basadas en la experiencia como diseñadores y consultores de proyectos de intervención de redes en Bienes de Interés Cultural.

En la foto que se referencia a continuación se puede observar que la red sanitaria de baños del primer piso es una conexión entre PVC y tubería de asbesto cemento, lo cual puede generar filtraciones ya que no se recomienda hacer este tipo de acoples entre materiales.



Imagen N.º 11. Transición errada de materiales en sifón de baños primer piso

2.1. INVENTARIO DE APARATOS SANITARIOS:

Se realizó el inventario de los aparatos sanitarios del primer piso y a continuación se relaciona un registro fotográfico del levantamiento que se presenta en las diferentes planimetrías.



Imagen N.º 12 – Orinal baño de hombres, salida y entrada especificada.

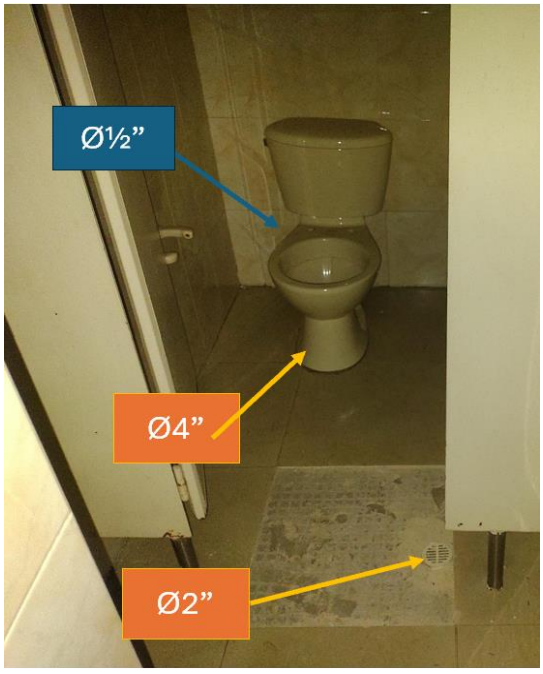


Imagen N.º 13 – Sanitario con tanque, acople, salida de 4” y rejilla para sifón de 2”.



Imagen N.º 14 – Lavamanos de baños con entradas y salidas.



Imagen N.º 14 -Tubería de ventilación de 4” en el segundo piso.

A continuación, se presenta una matriz en la cual se muestran la medidas de los elementos consolidadas y que hacen parte de los planos entregados adjuntos al presente informe.

Elemento	Material	Diámetro
Salida Sanitaria Sanitario	$PVC - S$	4"
Salida Sanitaria Lavamanos	$PVC - S$	2"
Sifón de Piso baños	$PVC - S$	2"
Salida Sanitaria Lavaplatos	$PVC - S$	2"
Sifón Piso de Ducha	$PVC - S$	2"

Tabla N.º 2 – Materialidad de red de conducción de aguas sanitarias.

2.2. CONCLUSIONES CORRESPONDIENTES AL LEVANTAMIENTO DE LAS REDES SANITARIAS DEL INMUEBLE DENOMINADO CASA COLORADA

- Luego de la inspección y levantamiento de las redes de la Casa Colorada, es evidente que los baños posteriores del primer piso hacen parte de un agregado al inmueble original y estos se conectan a una red de tubería en asbesto cemento.

- La conducción de los caudales provenientes de aguas negras, grises y aguas lluvias esta combinada, siendo esto una práctica no aceptada en la NTC-1500.

- Respecto a las transiciones de materiales entre tuberías, existe una gran posibilidad de que la conexión no sea hermética generándose un riesgo de patologías adversas frente a humedades ascendentes, lavado de finos del suelo, entre otras.

- Es importante aclarar que la tubería de asbesto cemento tiene una vida útil final promedio de 30 años.

2.3. RECOMENDACIONES CORRESPONDIENTES AL LEVANTAMIENTO DE LAS REDES SANITARIAS DE AGUA POTABLE DEL INMUEBLE DENOMINADO CASA COLORADA

- Luego de revisada la información del levantamiento y frente al cumplimiento y lo expuesto relacionado con patologías adversas por la mala conducción de los diferentes fluidos, es importante realizar la actualización de toda la red por tubería PVC-S y tubería alcantarillado entre cajas.

- Es importante realizar la revisión del caudal de entrega a la red de alcantarillado luego de conocer el diseño arquitectónico de la restauración del inmueble.

III. LEVANTAMIENTO DE REDES DE CONDUCCIÓN DE AGUAS LLUVIA

3.1. REDES DE CONDUCCIÓN

Luego de realizar el correspondiente levantamiento de la conducción de las aguas lluvias del predio denominado como Casa Colorada de evidencia que está compuesto por dos subsistemas, el primero hace referencia a la captación de los patios internos del predio por medio de canales perimetrales unidas por medio de soscos a bajantes de secciones rectangulares de 10 cm x 6 cm que se conectan a la red combinada del predio. El segundo subsistema, es el que recoge las escorrentías de las aguas de las cubiertas orientales y norte en una canal semicircular y a su vez conecta a soscos y bajantes de secciones circulares que varían entre dos y tres pulgadas (2” y 3”). Estas bajantes cuenta con una materialidad, que se verifica en su descole sobre el andén occidental de la carrera tercera y sobre el sur de la calle 12 B en asbesto cemento y posiblemente en la combinación de arcilla cocida.

Con el fin de realizar una verificación del comportamiento de las canales y bajantes, y con el ánimo de realizar una primera revisión del diseño de la red en mención, se ejecuta un modelo de exploración por medio de la formula racional para hallar los caudales de diseño para corroborar si el área de las bajantes circulares y rectangulares son suficientes para transportar las aguas lluvias con un periodo de retorno determinado.



Imagen N.º 15 – Ancho de canal oriental de A. LL



Imagen N.º 16 – Altura de canal de A. LL



Imagen N.º 17 – Canal perimetral del patio N.º 1.



Imagen N.º 18 – Canal perimetral y bajantes del patio N.º 2.



Imagen N.º 19 – Bajantes que se conectan desde la canal semicircular y descolan a la carrera tercera

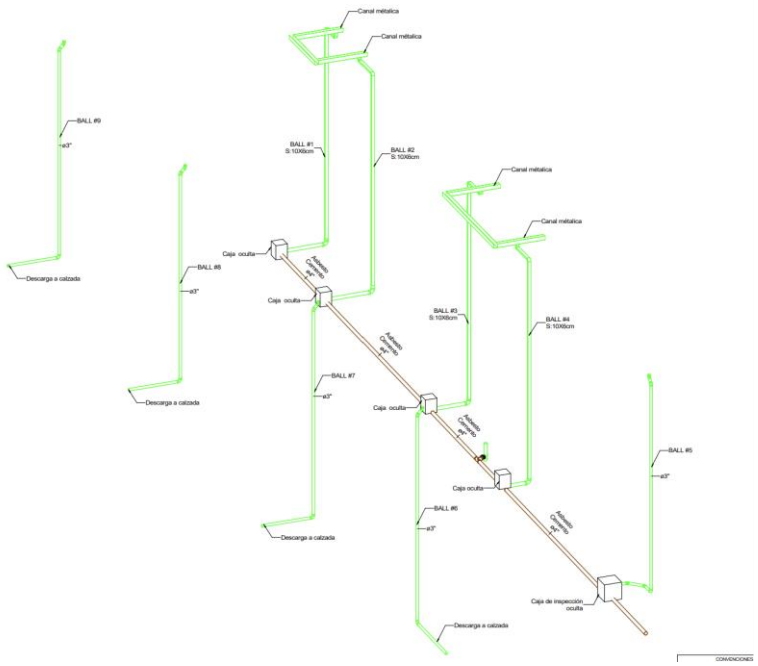


Imagen N.º 20 – Isométrico de las bajantes que se conectan desde la canal semicircular y descolan a la carrera tercera

Se tomó la medida de los componentes a la vista de la red en de conducción de aguas lluvias, debido a la inestabilidad de la estructura muraría y a las patologías de humedades descendentes que está afectando el inmueble no se realizan demoliciones ya que la red se debe cambiar por completo por materiales a base polimérica. A continuación, se muestran las medidas y materiales de lo mencionado lo cual se amplía en las planimetrías, detalles y cortes anexos.

Elemento	Material	Diámetro
Bajantes de aguas lluvias	$Asbesto\ y\ arcilla\ recocida$	$2"\ a\ 3"$
Canal Rectangular Bajantes	$Metálica$	$10cm\ x\ 6\ cm$
Canal Rectangular Perimetral	$Metálica$	$12\ cm\ x\ 13\ cm$
Salida Sanitaria Lavaplatos	$PVC - S$	$2"$

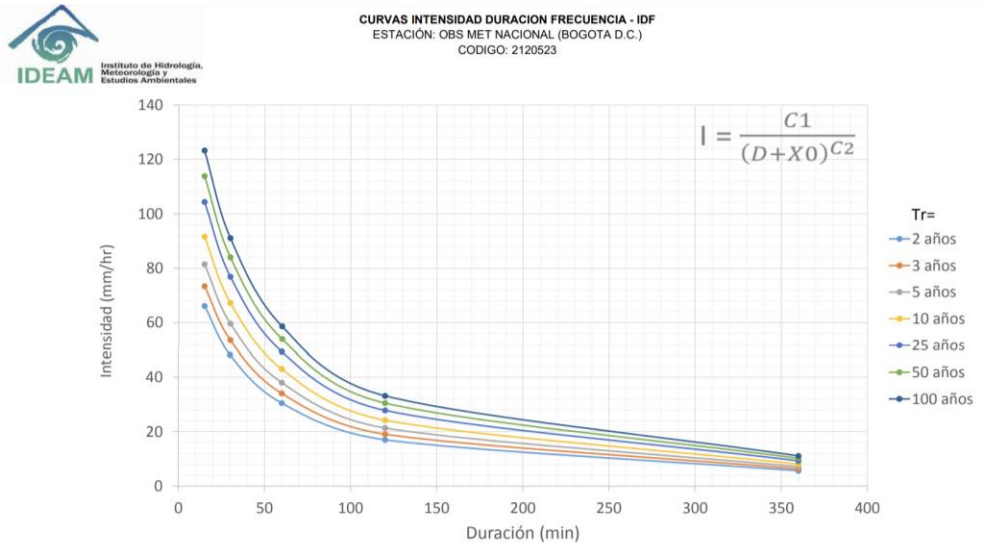
Tabla N.º 3 – Materialidad de red de conducción de aguas lluvias.

3.2. DIAGNÓSTICO DE FUNCIONAMIENTO DE BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS

Este se realiza con el objetivo de revisar preliminarmente el funcionamiento de las bajantes y si estas tienen la capacidad de conducir el caudal calculado por medio de la formula racional con un periodo de retorno de 10 años.

La dimensión de los conductores verticales y bajantes, drenajes de la edificación y alcantarillado de aguas lluvias de la edificación y cualquier ramal horizontal de dichos drenajes o alcantarillas debe basarse en el caudal de precipitación con duración de 10 min a un intervalo de 10 años o de la información meteorológica local respectiva estadísticamente existente a la fecha, suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) o en otras tasas de precipitación determinadas por información meteorológica local aprobada. Tomado de la NTC 1500 Cuarta actualización.

Para lo anterior la intensidad de lluvias se toma de las curvas IDF del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).



TR (años)	C1	X0	C2
2	6343.361	33.417	1.176
3	7077.232	33.889	1.175
5	7913.103	34.348	1.174
10	8984.033	34.840	1.173
25	10361.209	35.358	1.173
50	11395.816	35.682	1.173
100	12431.185	35.964	1.173

D (min)	$I_{TR=2}$	$I_{TR=3}$	$I_{TR=5}$	$I_{TR=10}$	$I_{TR=25}$	$I_{TR=50}$	$I_{TR=100}$
15	66.2	73.4	81.5	91.7	104.6	114.1	123.6
30	48.2	53.5	59.5	67.0	76.4	83.4	90.4
60	30.7	34.3	38.4	43.4	49.8	54.6	59.3
120	16.8	18.9	21.2	24.1	27.8	30.6	33.3
360	5.8	6.4	7.1	8.0	9.1	9.9	10.7

Imagen N.º 21 – Tiempo de retorno y duración

3.2.1. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía se seleccionará de acuerdo con el Cuadro 1. Coeficiente de escorrentía (C) de la NS-085 de la EAAB.

Característica de la superficie	Período de retorno (años)				
	5	10	25	50	100
	Áreas desarrolladas				
Asfáltico	0,77	0,81	0,86	0,90	0,95
Concreto / Techo	0,80	0,83	0,88	0,92	0,97

Tabla N.º 4 – Periodo de retorno.

Según la tabla anterior el coeficiente de escorrentía es de 0.83

3.2.2. Cálculo de caudal

Se utilizará el método racional para el cálculo máximo de caudales de aguas lluvias.

$$Q = \frac{C * I * A}{60}$$

Donde;

Q = Caudal (L/min)
C = Coeficiente de escorrentía
I = Intensidad de la lluvia (mm/hr)
A = Área (m²)

3.2.3. Cálculo de intensidad de lluvias

Siguiendo los lineamientos de la NTC 1500 el tiempo de retorno es de 10 años y una duración de 10 minutos. A continuación, se presentan los cálculos de la intensidad aplicando la fórmula de curvas de intensidad para la ciudad de Bogotá.

I (mm/hr)	C1	X0	C2	D
103,77	8984,033	34,840	1,173	10

Tabla N.º 5 – Intensidad de lluvias.

3.2.4. Criterios de evaluación para bajantes de aguas lluvias

Para la evaluación de las bajantes de aguas lluvias se utilizarán las Tabla 6. Dimensiones del tubo de drenaje de aguas lluvias y la Tabla 7. Dimensión del tubo principal vertical de la NTC 1500.

Diámetro del tubo (pulgadas)	Capacidad L/m (gpm)
	Drenaje vertical
2	128,7 (34)
3	329,3 (87)
4	681,3 (180)
5	1177,1 (311)
6	2036,3 (538)
8	4227,8 (1117)
10	7759,2 (2050)
12	12384,5 (3272)
15	20980,22 (5543)

Tabla N.º 6 – Dimensión del tubo de drenaje de aguas lluvias.

Diámetro de la bajante vertical	Capacidad L/m (gpm)
	Drenaje vertical
2	113,5 (30)
2 x 2	113,5 (30)
1½ x 2½	113,5 (30)
2½	204,4 (54)
2½ x 2½	204,4 (54)
3	348,2 (92)
2 x 4	348,2 (92)
2½ x 3	348,2 (92)
4	726,7 (192)
3 x 4¼	726,7 (192)
3½ x 4	726,7 (192)
5	132,6 (360)
4 x 5	132,6 (360)
4 ½ x 4½	132,6 (360)
6	2130,9 (563)

5 x 6	2130,9 (563)
5½ x 5 ½	2130,9 (563)
8	4572,3 (1208)
6 x 8	4572,3 (1208)

Tabla N.º 7 – Dimensión del tubo principal vertical.

3.2.5. Evaluación de bajante de aguas lluvias

# Bajante	Área (m²)	Caudal (L/min)	Diámetro o Sección de la bajante (pulgadas)	¿La bajante cumple con la capacidad de drenaje del caudal?
1	38,52	55,29	2 x 4	Si < 348,2 L/min
2	28,55	40,98	2 x 4	Si < 348,2 L/min
3	35,75	51,32	2 x 4	Si < 348,2 L/min
4	36,26	52,05	2 x 4	Si < 348,2 L/min
5	27,76	39,85	3	Si < 329,3 L/min
6	12,06	17,31	3	Si < 329,3 L/min
7	25,07	35,99	3	Si < 329,3 L/min
8	40,41	58,01	3	Si < 329,3 L/min
9	15,92	22,85	3	Si < 329,3 L/min

Tabla N.º 8 – Evaluación bajantes

3.5. CONCLUSIONES CORRESPONDIENTES AL LEVANTAMIENTO DE LAS REDES DE AGUAS LLUVIAS DEL INMUEBLE DENOMINADO COMO CASA COLORADA

- Luego de la revisión de la capacidad de las bajantes, se evidencia que la sección transversal de estas es suficiente y que la cantidad y disposición de estas es la adecuada. Aunque es importante conocer el diseño arquitectónico definitivo de propuesta para evaluar toda la nueva red.

- Las canales de conducción de aguas lluvias de la terraza deben se impermeabilizadas de forma correcta y sus pendientes aumentadas a razón de tener un correcto manejo de flujo en estas.

- Es importante que se realice el diseño de la nueva red verificando la presente información, ya que esta verificación se realizó en pro de generar un chequeo preliminar del estado de estas.

3.6. RECOMENDACIONES CORRESPONDIENTES AL LEVANTAMIENTO DE LAS REDES DE AGUAS LLUVIAS DEL INMUEBLE DENOMINADO CASA COLORADA

- Las redes de aguas lluvias, como las de suministro y sanitarias, tienen errores de empalmes, cambios de materiales innecesarios y en sí, corresponden a intervenciones de mantenimiento erradas ejecutados a lo largo del uso del inmueble. Por lo anterior, la recomendación es que se elabore con base a los diseños definitivos arquitectónicos unas redes completamente nuevas que propendan a una intervención congruente a la conservación del patrimonio inmueble.

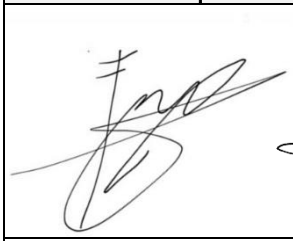
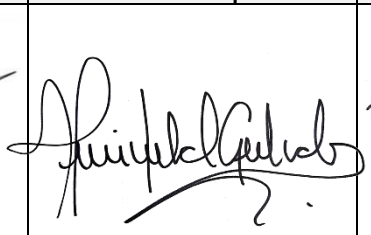
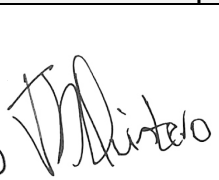
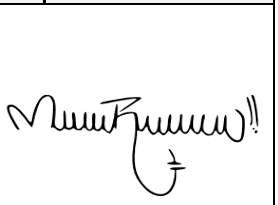
- En una actualidad, la sostenibilidad ambiental empieza a ser relevante cada día y la conciencia del ahorro de los recursos hídricos es cada día más vital; por tanto, se propone que en el diseño hidrosanitario y de aguas lluvias se implemente un sistema de reciclaje de estas últimas, por medio de una red nueva de conducción a diferentes cajas de inspección hacia un desarenador, el cual, por rebose conecte a un volúmen de tanque subterráneo que permita el uso de estas aguas para la de carga de orinales e inodoros.

- Para la red de aguas lluvias, se propone que en el diseño arquitectónico y patrimonial se pueda tener elementos de fácil retiro de acabado para esconder las redes de aguas lluvias (A. LL), lo anterior con el fin de tener la accesibilidad de inspeccionar la red en caso de falla por impacto, movimientos excesivos y taponamiento por roedores y aves.

CONTROL DE CAMBIOS

Control de Versiones			
Versión	Fecha	Descripción de la modificación	Folios
V1	13.03.2024	Presentación inicial	27
V2	4.05.2024	Incorporación observaciones	29
V3	02.09.2024	Incorporación observaciones V2	30

En el presente proyecto participaron los siguientes especialistas:

MIG ARQUITECTURA & RESTAURACIÓN			
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
			
Ing. Pablo Góngora Puentes	Arq. María Isabel Galindo	Ing. Juan Diego Quintero	Ing. Maryi Rodríguez
Consultoría	Consultoría	Interventoría	Interventoría