



PRIMER CONGRESO ECUATORIANO DE TECNOLOGÍAS SIN ZANJA



AVENIDA GENERAL SAN MARTINS: ESTUDIO DE CASO EN BRASIL

Entre todos los desafíos que CIPP ya ha presentado, IMPREG GmbH enfrentó el más grande en la ciudad de Salvador Bahía, Brasil. Como pozos de registro de 8 metros de profundidad, diámetros de 1200 y 1750 mm, con nivel freático detectado a 96 cm de profundidad e interceptores extremadamente deteriorados, la obra en la Avenida San Martin culminó con completo éxito luego de 24 instalaciones en tales condiciones.





PRIMER CONGRESO ECUATORIANO DE TECNOLOGÍAS SIN ZANJA



TECNOLOGÍA UTILIZADA *CIPP (CURED IN PLACE PIPE) CON CURADO UV*



Método no destructivo para reparar tuberías dañadas, que consiste en insertar una manga flexible en una tubería existente y endurecerla (con robot de luz ultravioleta) para crear una nueva tubería sin costura. CIPP es un método muy utilizado para reparar tuberías de aguas residuales, como en el caso que se presentará.



¿POR QUÉ FUE ESTA LA ELECCIÓN?



Al tratarse de una gran avenida, con gran flujo de vehículos y personas, zonas comerciales y residenciales, por excavación de zanjas sería inviable la rehabilitación convencional.





PRINCIPALES DESAFÍOS

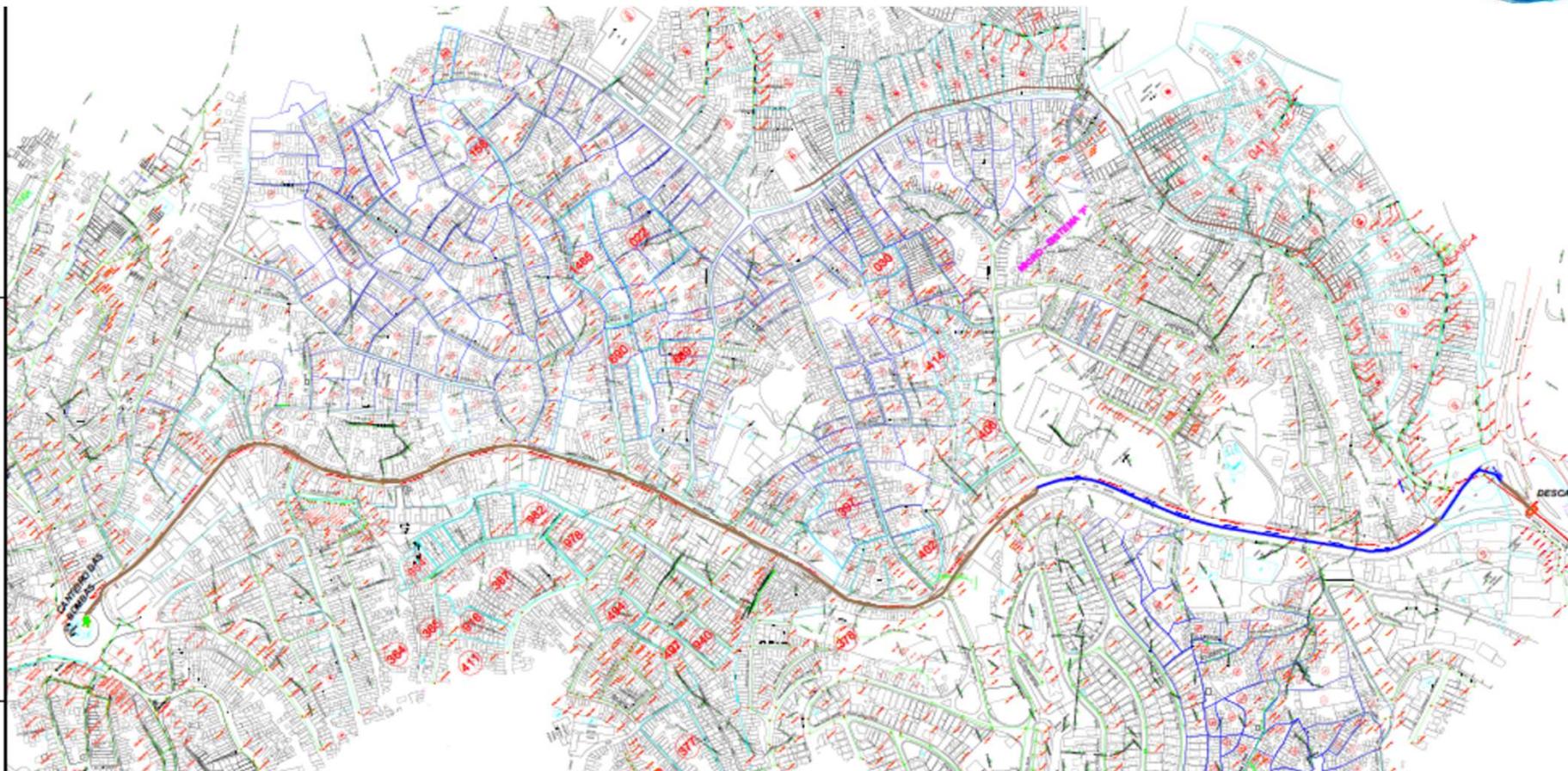
- 1- 24 Instalaciones seguidas;
- 2- Gran pendiente en la Avenida;
- 3- Profundidad de los pozos de registro;
- 4- Inminencia de las aguas subterráneas;
- 5- Contribuciones “secundarias” e indirectas;

- 6- Más de 5 metros de columna de agua y presión bajo la red de recuperación;
- 7- Gran diámetro de interceptores;
- 8- Períodos de lluvia durante las instalaciones;
- 9- Tramos muy largos;
- 10- Estado crítico en que se encontraron las redes.





24 INSTALACIONES SEGUIDAS



Extensión total de: 2.403,70 M

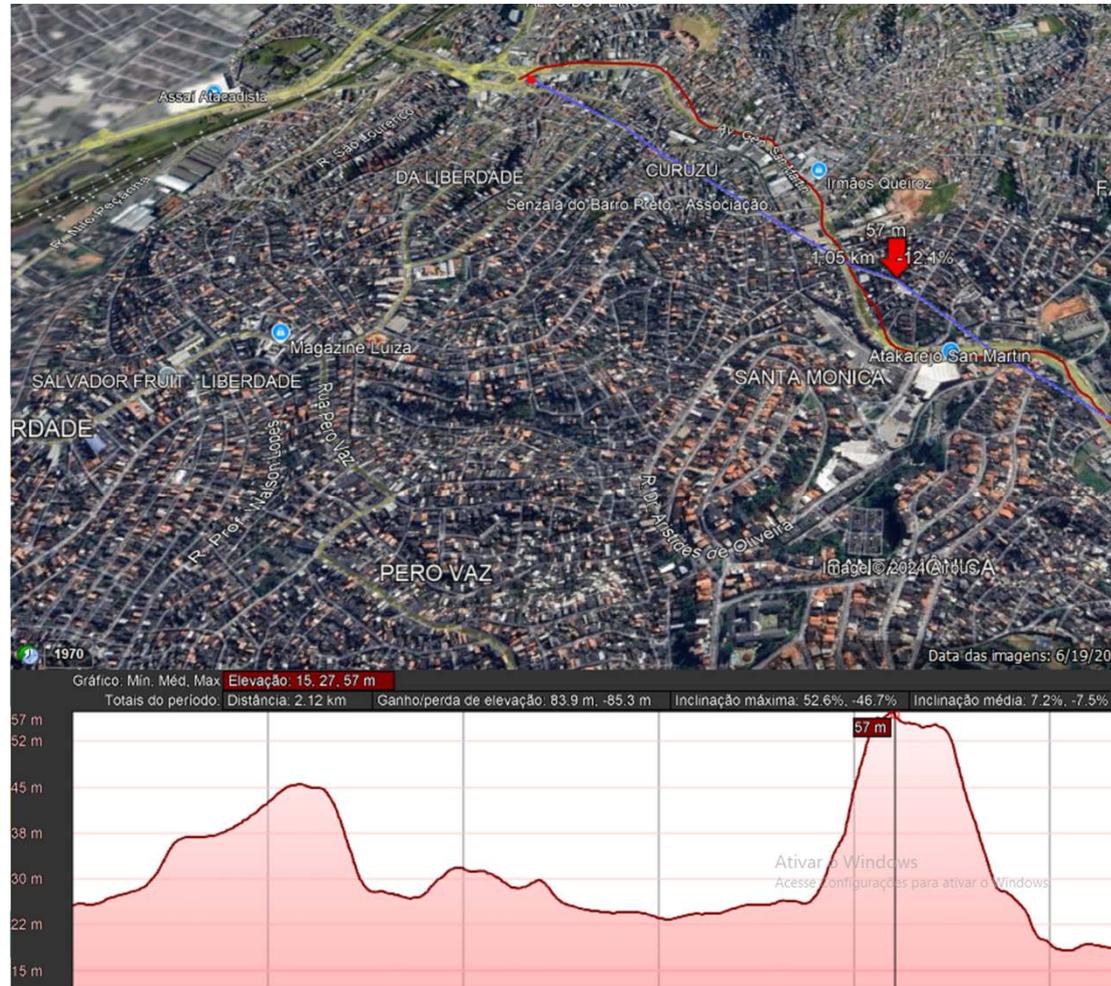




GRAND PENDIENTE EN LA AVENIDA



Elevaciones mínimo, promedio y máximo: 15, 27 y 57 M



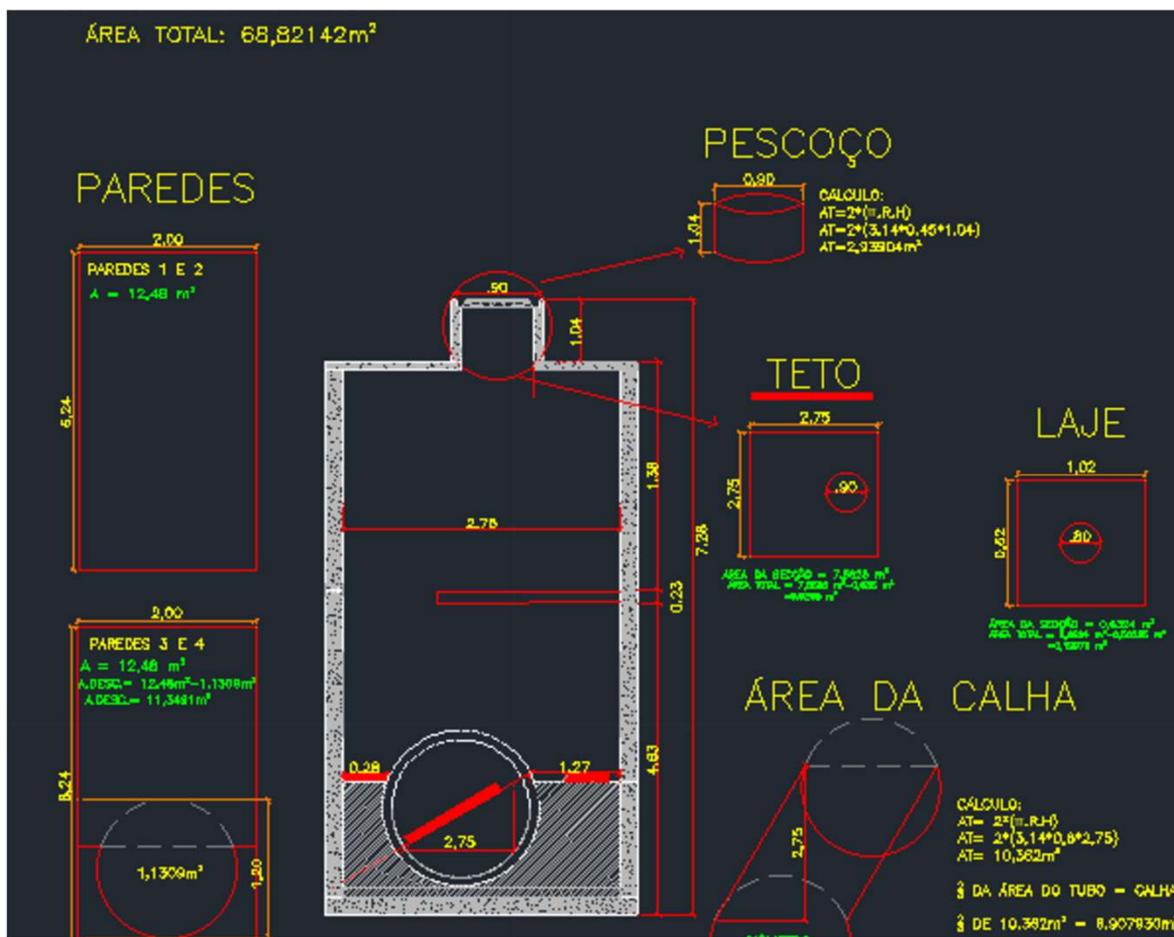


PROFUNDIDAD DE LOS POZOS DE REGISTRO



Un solo pozo de registro, como en el ejemplo siguiente, tiene aproximadamente 69 m² de área y 7,28 m de profundidad.

Las profundidades variaron de 5 a 8 metros.





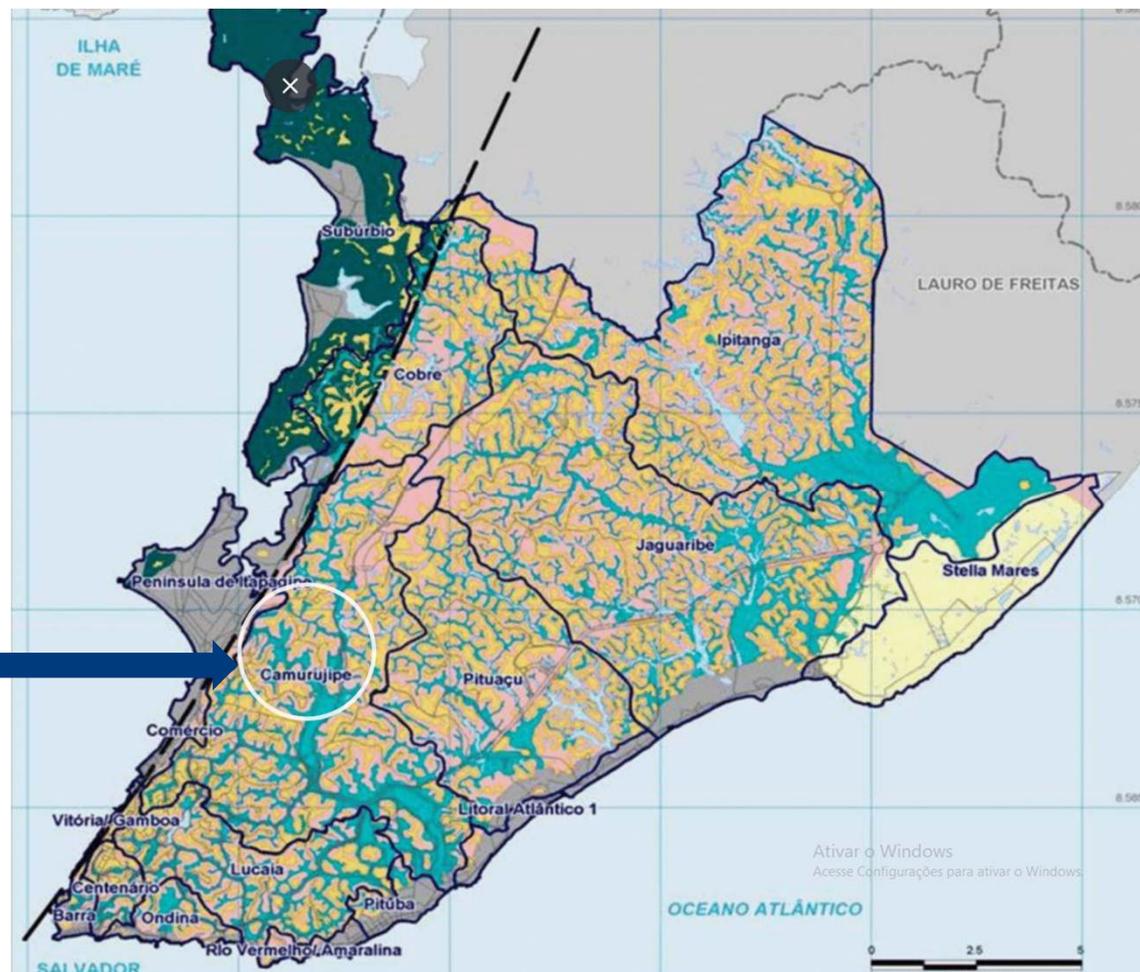


INMINENCIA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS



La Av. San Martín está ubicada en los principales afluentes de la cuenca Camurujipe, en la ciudad de Salvador.

CERCA DEL NIVEL DEL MAR





CONTRIBUCIONES “SECUNDARIAS” E INDIRECTAS



- A lo largo de los tramos se encontraron conexiones indirectas y perpendiculares, por eso los fluidos dentro de los interceptores no fueron contenidos completamente, incluso con el éxito del *bypass* de la red;
- Además, el flujo interno fue mayor a lo esperado en el proyecto proporcionado por el cliente - un riachuelo aumentó el caudal en estos.



LATIN AMERICAN SOCIETY FOR TECHNOLOGIES WITHOUT ZEROS
ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE TECNOLOGÍAS SIN CERO



MÁS DE 5 METROS DE COLUMNA DE AGUA Y PRESIÓN BAJO LA RED DE RECUPERACIÓN



OBRA: ENSAIOS

LOCAL: AV. SAN MARTINS, SALVADOR - BA

TÉRMINO:

FURO:

PROF. DA CAMADA	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	TEOR DE UMIDADE (%)	NA (m)
0,15		Camada asfáltica. (C.B.U.Q).		0,96
0,96		Areia siltosa com pedregulho, marrom. (Solo brita)	8,7	0,96
<p>Sondagem a trado paralisada com 0,96m devido a presença de nível d'água de acordo com a norma NBR 9603, item 5.3.2.</p> 				

Prueba de suelo, con barrena, que confirma la presencia de agua a 0,96 m de profundidad





GRAN DIÁMETRO DE INTERCEPTORES

En total, 23 instalaciones en redes de 1200mm de diámetro, y 01 instalación de 1750mm





PERÍODOS DE LLUVIA DURANTE LAS INSTALACIONES



Tabela I – Índice Pluviométrico

MÊS	ANO		
	2022	2023	2024
	(mm)		
JANEIRO	34,80	124,80	145,20
FEVEREIRO	106,40	97,80	317,00
MARÇO	330,00	153,00	113,00
ABRIL	390,40	181,20	677,20
MAIO	190,40	355,20	-
JUNHO	116,20	196,40	-
JULHO	178,40	94,40	-
AGOSTO	120,80	111,20	-
SETEMBRO	63,80	61,00	-
OUTUBRO	79,40	25,60	-
NOVEMBRO	225,60	46,60	-
DEZEMBRO	72,40	81,80	-
TOTAL	1908,60	1529,00	1252,40

De enero a abril de 2024, la ciudad de Salvador registró precipitaciones muy por encima del promedio previsto:

Enero de 2024: 95% por encima del promedio histórico

Abril de 2024: 188% por encima del promedio histórico

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)







TRAMOS MUY LARGOS



- Con extensiones tan grandes, las cajas eran enormes y muy pesadas;
- El espesor de la manga fue 11 mm (1200 mm de diámetro) y 14,6 mm (1750 mm de diámetro);





TRAMOS MUY LARGOS

- Los procesos de curado duraron más de 15 horas, en algunos casos;
- Del total de 24 tramos, 11 de ellos superan los 100 m seguidos.

146,50 m	81,70 m	107,20 m	102,80 m
92,50 m	106,00 m	180,00 m	51,80 m
53,00 m	102,60 m	72,50 m	110,00 m
123,30 m	44,20 m	105,50 m	140,00 m
81,20 m	156,00 m	70,20 m	61,50 m
62,90 m	59,50 m	54,50 m	79,50 m







ESTADO CRÍTICO EN QUE SE ENCONTRARON LAS REDES



LATIN AMERICAN SOCIETY FOR TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGIES
ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE TECNOLOGÍAS SIN FRONTERAS



SOLUCIONES PARA EL ÉXITO DE LA OPERACIÓN

- Plástico externo gris para reforzar la manga, y evitar que la resina se rompa y/o se lave, debido a la presión que ejerce el agua;





SOLUCIONES PARA EL ÉXITO DE LA OPERACIÓN

- Soporte técnico permanente (remoto y presencial) para el instalador;





SOLUCIONES PARA EL ÉXITO DE LA OPERACIÓN

- La limpieza interna de los interceptores se realiza manualmente, para no someter la red a una presión adicional y evitar el riesgo de colapso;
- Otro bombeo (adicional del *bypass*) directamente arriba del tramo en recuperación, de modo que se minimizó el caudal de agua;
- Desvío de “contribuciones secundarias” adelante;
- Los agujeros y puntos críticos encontrados en el interior de las redes fueron cubiertos con una masilla de secado rápido, antes de su rehabilitación y curado; además de refuerzo con limitadores a lo largo de todo el tramo;
- Estudios y pruebas específicas del tipo de suelo y humedad.





**PRIMER CONGRESO ECUATORIANO
DE TECNOLOGÍAS SIN ZANJA**



TT ¡GRACIAS!

Website: www.impreg.com

Email: latam@impreg.com