Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente



CÓDIGO 35ETC-06687
EEE IMPERIAL DO DIAGNÓSTICO A RECUPERAÇÃO

Lucas Geroldo Torres
Gabriella de Andrade Coni
Adriana Gonçalves Costa
Denise Katsue Koga
Guilherme Akio Sakuma

Sabesp – Superintendência de Manutenção Estratégica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

AESABESP
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Contextualização

Estação elevatória de esgoto Imperial

Inspeção e recuperação



- Município: São José dos Campos;
- Vazão: 173m³/h;
- Sistema poço seco/poço úmido;
- Início de operação: 2007;
- Solicitação de inspeção pela unidade de operação.

Contextualização

Estação elevatória de esgoto Imperial

Inspeção e recuperação

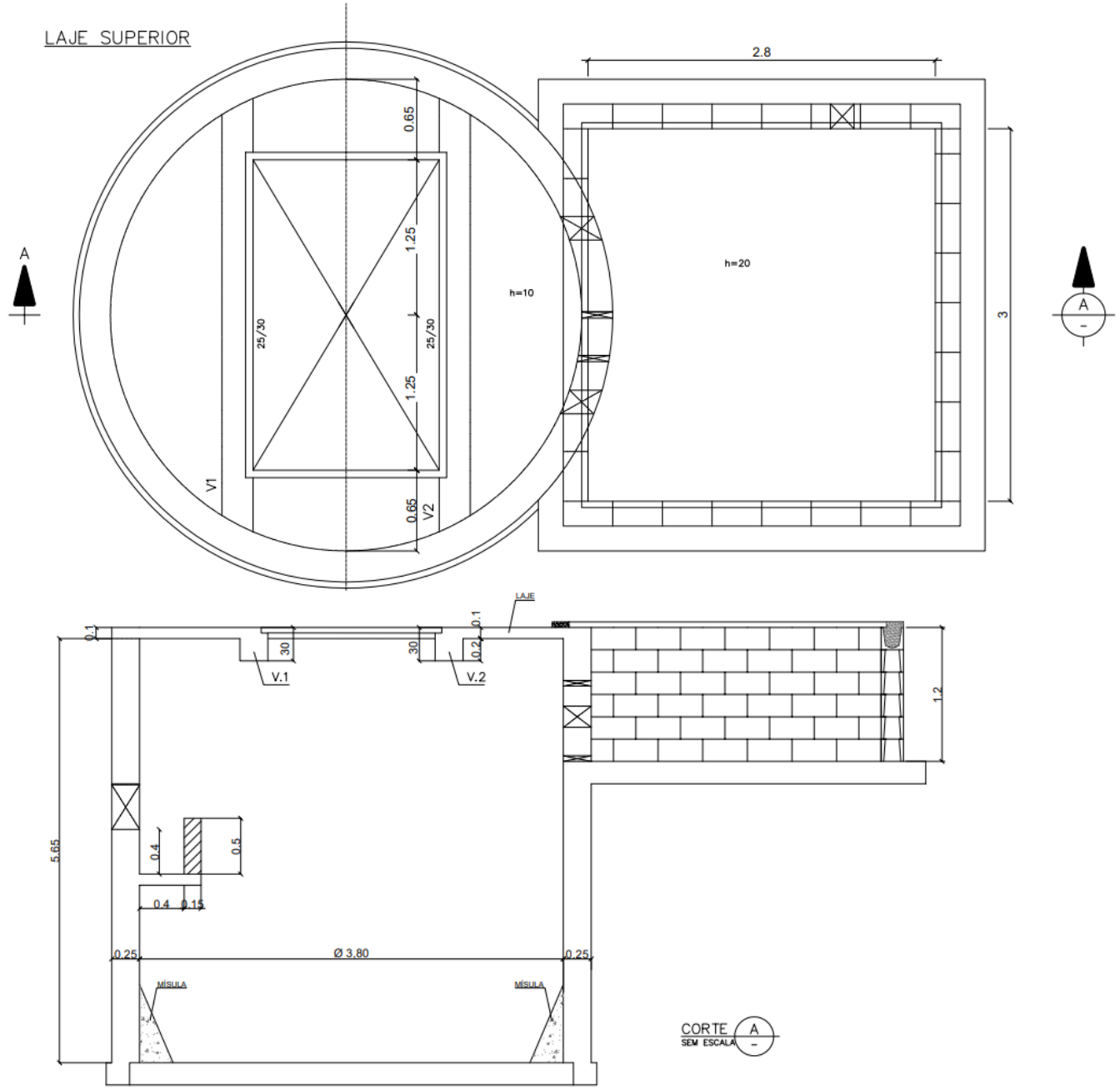
Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente





Planta baixa

Corte AA



Situação durante inspeção

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Paredes – área dos gases

- Concreto com perda de massa e consistência superficial, típico de ataque ácido.



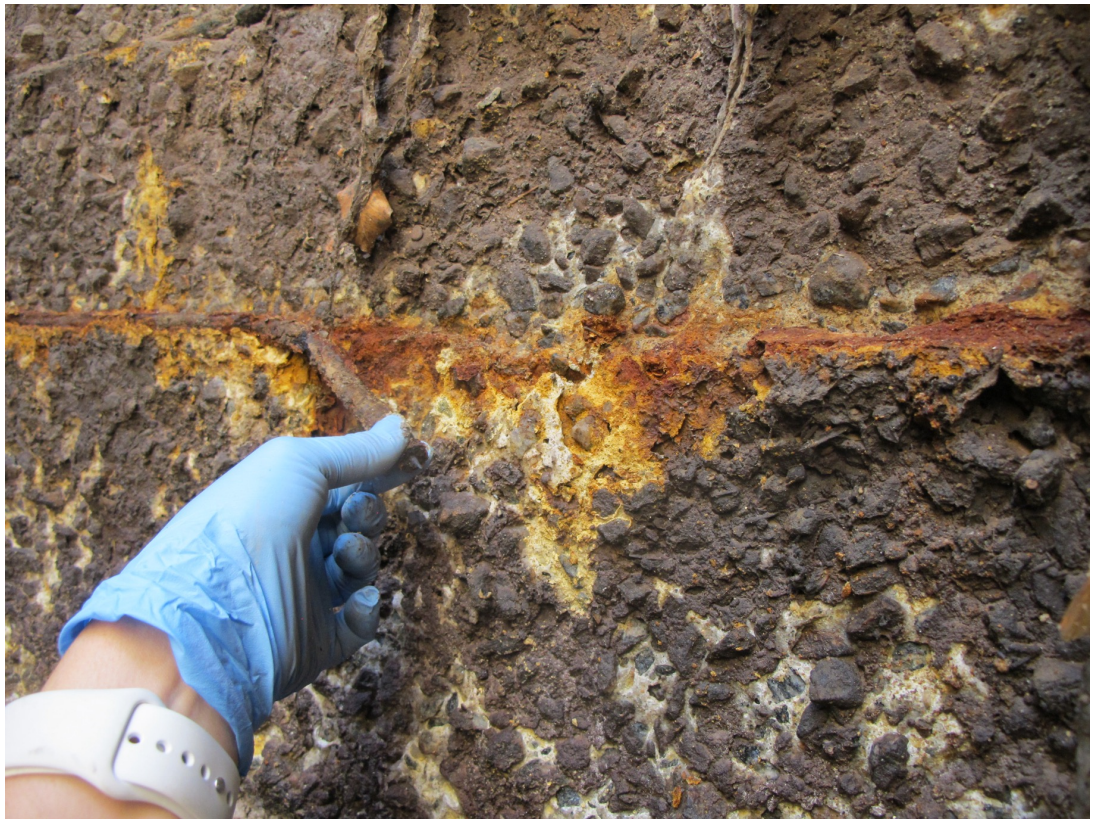
- Armaduras oxidadas e rompidas.



Situação durante inspeção

Paredes – área dos gases

- Concreto com perda de massa e consistência superficial, típico de ataque ácido.



- Armaduras oxidadas e rompidas.



Situação durante inspeção

Paredes – área submersa e zona de transição

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

- Concreto consistente apresentando leve indícios de abrasão.



- Sem indícios de oxidação das armaduras



Situação durante inspeção

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Vigas e laje de cobertura

- Concreto com perda de massa e consistência superficial.

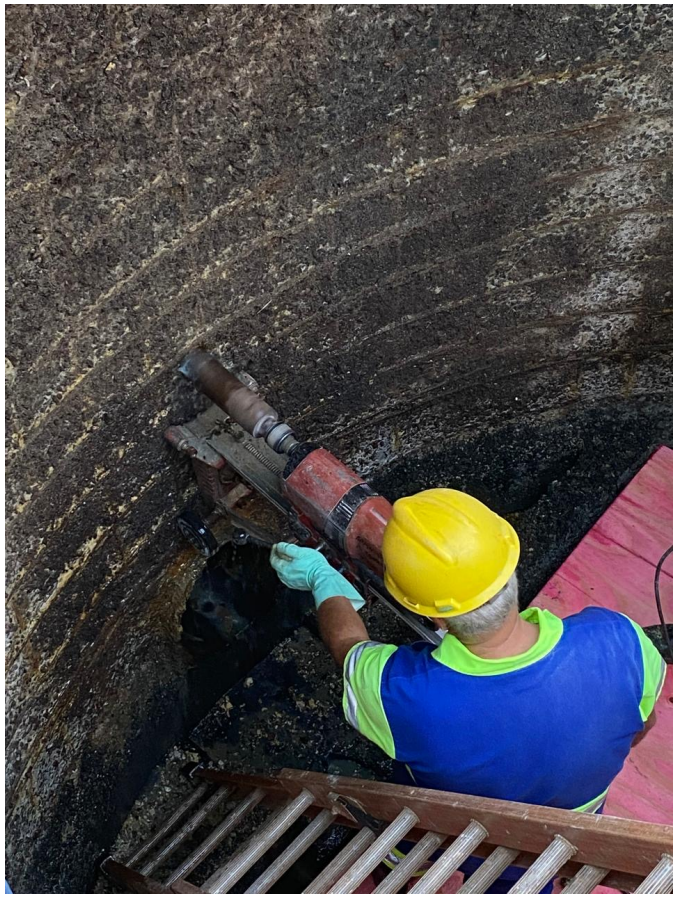


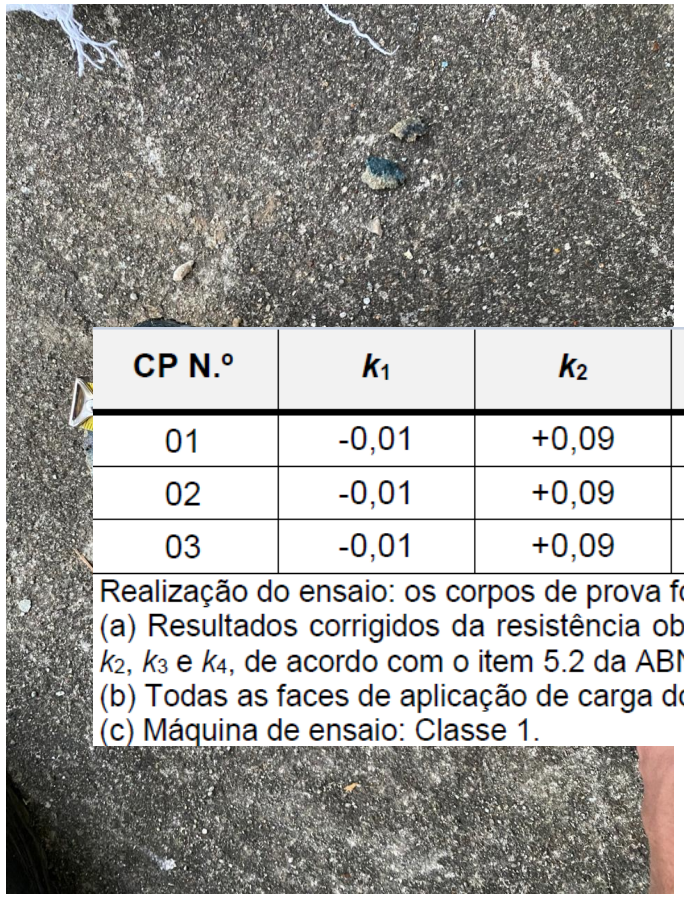
- Armaduras expostas e oxidadas.



Ensaios e resultados

Parede área dos gases





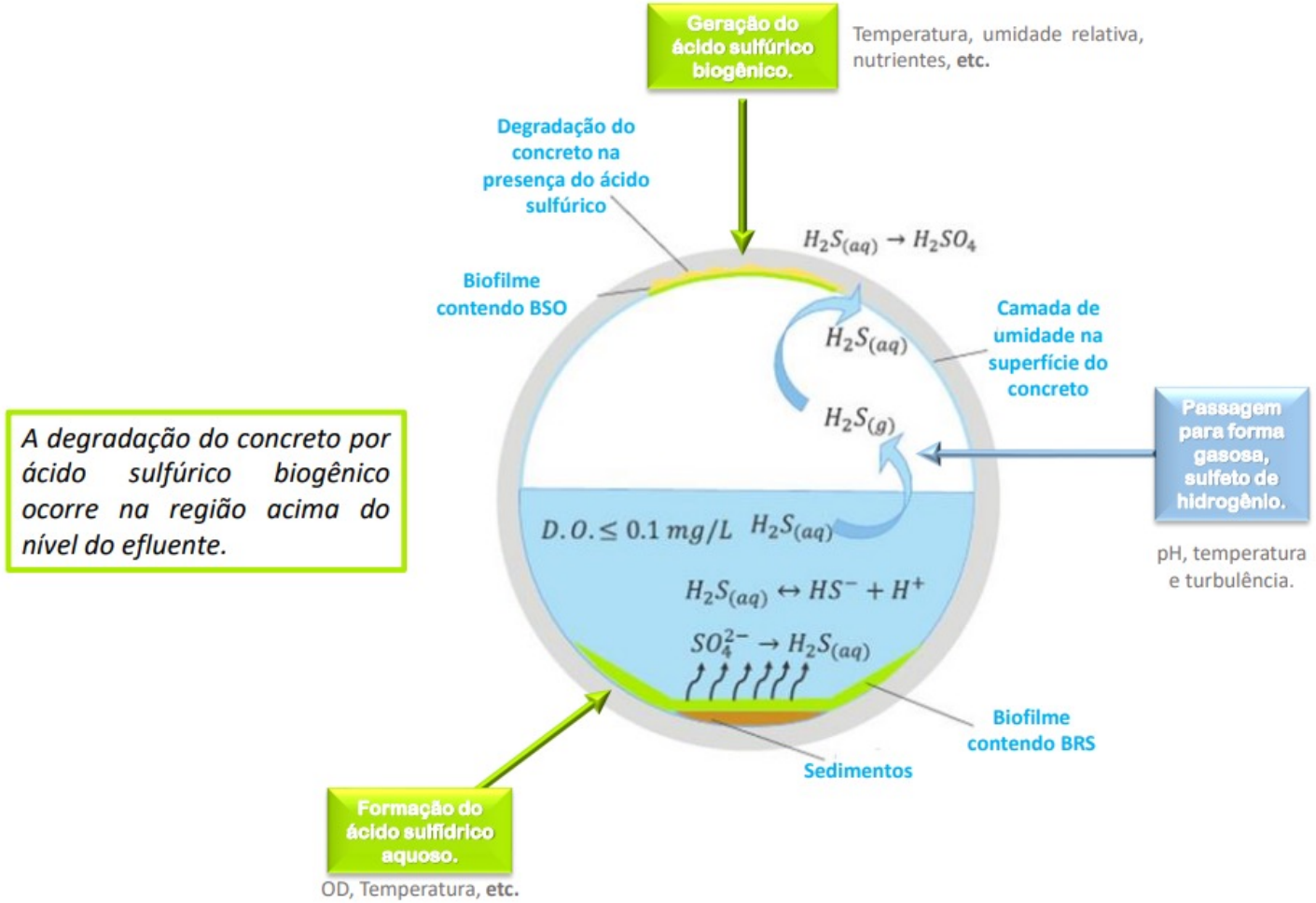
Extração de 03 testemunhos para realização de ensaios de resistência a compressão:

CP N.º	k_1	k_2	k_3	k_4	Fator de correção	$f_{ci,ext}$ (a) (MPa)
01	-0,01	+0,09	+0,05	0,00	1,13	52,5
02	-0,01	+0,09	+0,05	0,00	1,13	50,6
03	-0,01	+0,09	+0,05	0,00	1,13	51,6

Realização do ensaio: os corpos de prova foram ensaiados em 18.08.2023.
(a) Resultados corrigidos da resistência obtida na ruptura dos testemunhos extraídos pelos coeficientes k_1, k_2, k_3 e k_4, de acordo com o item 5.2 da ABNT NBR 7680 1:2015.
(b) Todas as faces de aplicação de carga dos corpos de prova (topos inferior e superior) foram retificadas.
(c) Máquina de ensaio: Classe 1.

Diagnóstico

Ataque por ácido sulfúrico biogênico



A degradação do concreto por ácido sulfúrico biogênico ocorre na região acima do nível do efluente.

- Produção de ácido sulfídrico em meio anaeróbico através de microorganismos redutoras de sulfatos;
- Desprendimento de sulfeto de hidrogênio (H2S) na forma gasosa;
- Produção de ácido sulfúrico biogênico (H2SO4) por meio de bactérias redutoras de enxofre.
- Continuidade do processo e constante redução de pH em profundidade.

Recomendações de recuperação

Paredes

01. **Hidrojateamento de alta pressão**

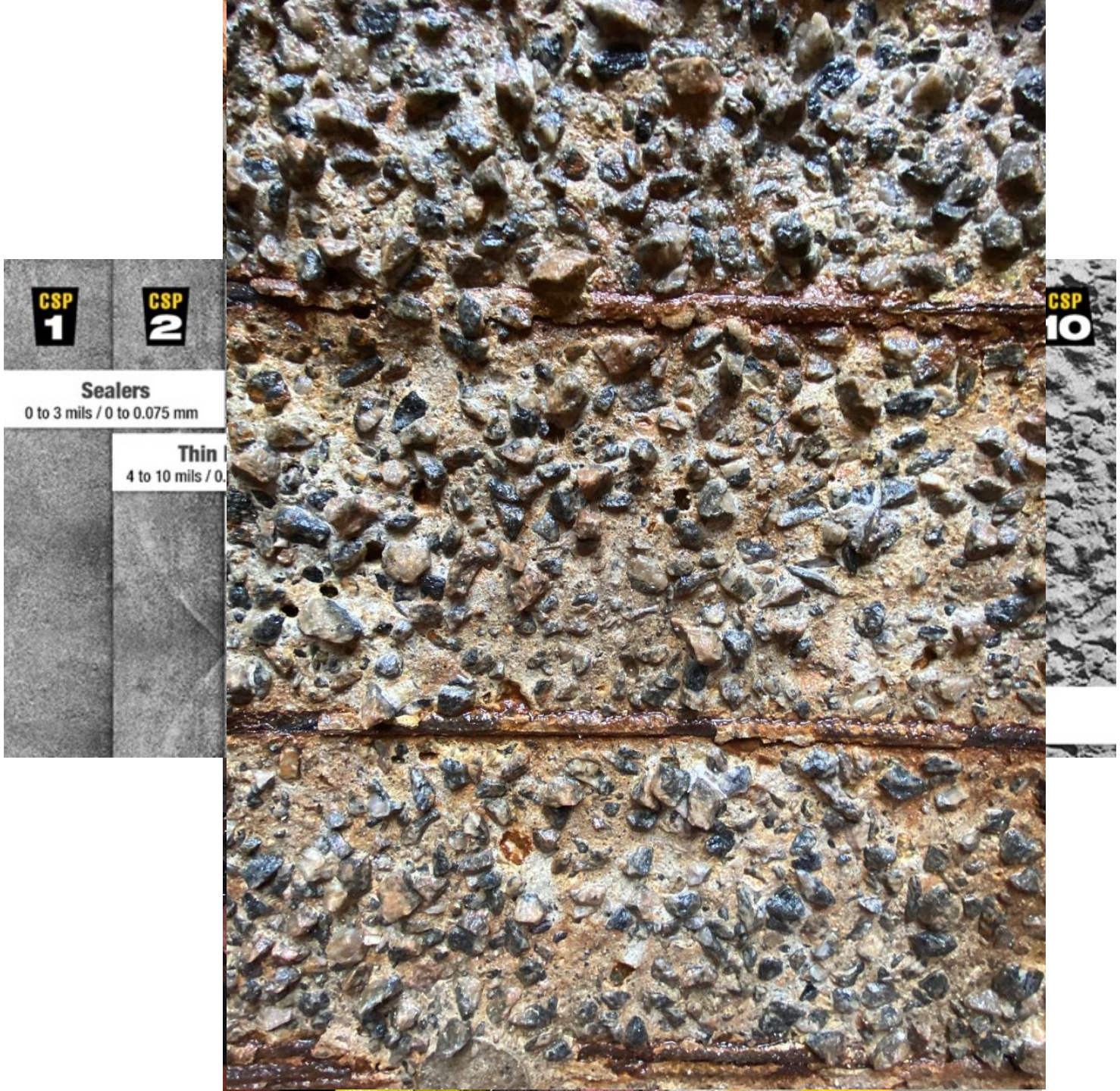
Hidrojatear toda área para remoção de toda camada deteriorada, garantindo um substrato com padrão CSP 07.

02. Escarificação mecânica

Remoção de camada deteriorada a qual não foi possível remover através de hidrojateamento.

03. Fixação de novas armaduras

Fixação de novas telas de aço Q503 (8mm malha de 10x10) com grampos e chumbador químico.



Recomendações de recuperação

Paredes

01. Hidrojateamento de alta pressão

Hidrojatear toda área para remoção de toda camada deteriorada, garantindo um substrato com padrão CSP 07.

02. **Escarificação mecânica**

Remoção de camada deteriorada a qual não foi possível remover através de hidrojateamento.

03. Fixação de novas armaduras

Fixação de novas telas de aço Q503 (8mm malha de 10x10) com grampos e chumbador químico.



Recomendações de recuperação

Paredes

01. Hidrojateamento de alta pressão

Hidrojatear toda área para remoção de toda camada deteriorada, garantindo um substrato com padrão CSP 07.

02. Escarificação mecânica

Remoção de camada deteriorada a qual não foi possível remover através de hidrojateamento.

03. **Fixação de novas armaduras**

Fixação de novas telas de aço Q503 (8mm malha de 10x10) com grampos e chumbador químico.



Recomendações de recuperação

Paredes

04. **Projeção de argamassa de reparo**

Projeção de argamassa via úmida em duas camadas de 3,5cm, totalizando 07cm de espessura e 04cm de cobrimento. Material com inibidor de corrosão e ponte de aderência incluso.

05. Aplicação de revestimento impermeabilizante

Projeção de impermeabilizante cimentício via úmida com resistência para ataque de ácido sulfúrico biogênico conforme DIN 119573 (ph < 02), consumo de 10kg/m² garantindo 05mm de espessura.



Recomendações de recuperação

Paredes

04. Projeção de argamassa de reparo

Projeção de argamassa via úmida em duas camadas de 3,5cm, totalizando 07cm de espessura e 04cm de cobrimento. Material com inibidor de corrosão e ponte de aderência incluso.

05. Aplicação de revestimento impermeabilizante

Projeção de impermeabilizante cimentício via úmida com resistência para ataque de ácido sulfúrico biogênico conforme DIN 119573 (ph < 02), consumo de 10kg/m² garantindo 05mm de espessura.



Recomendações de recuperação

Vigas e laje de cobertura

01. **Remoção da cobertura existente.**

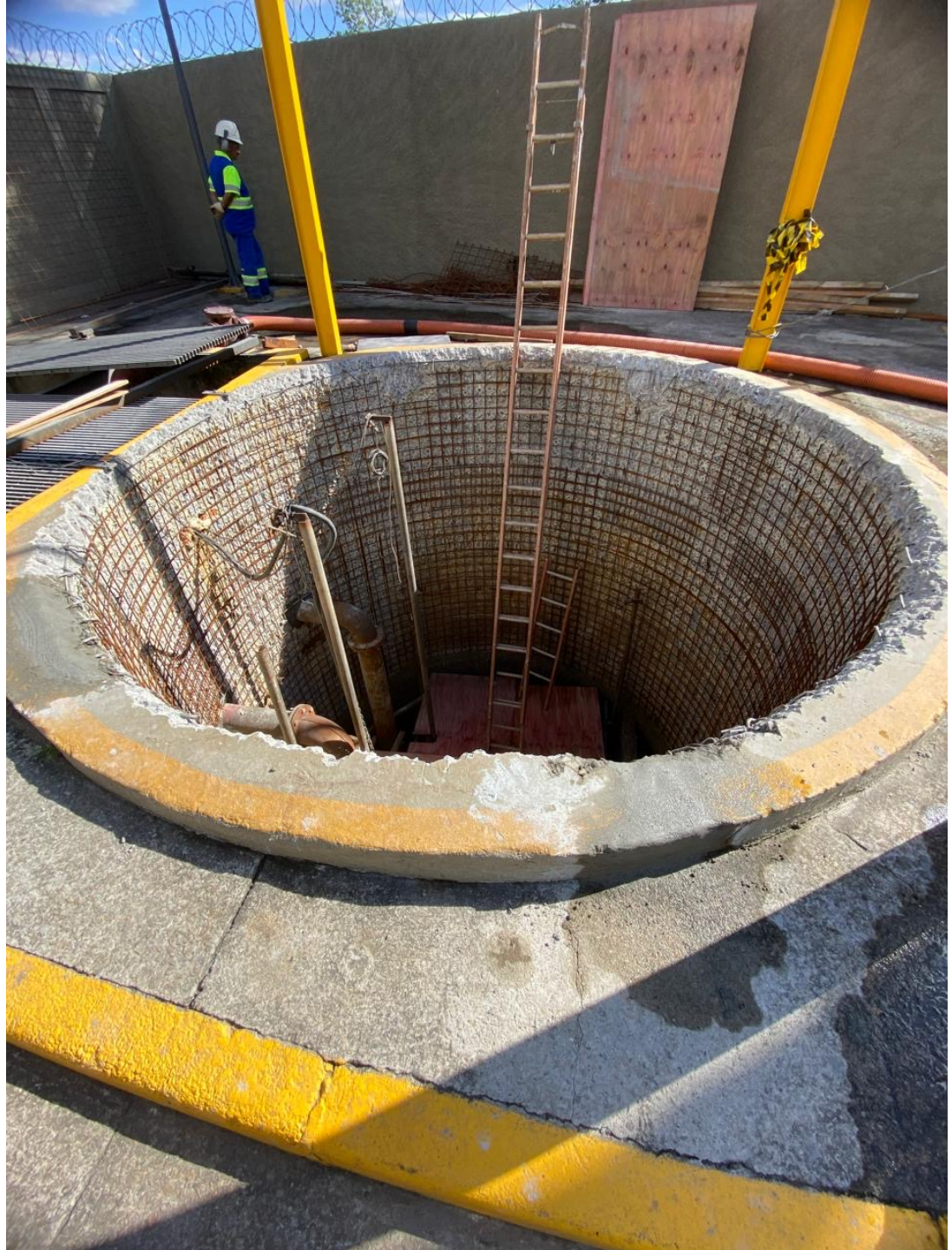
Demolição da estrutura em concreto armado, garantindo segurança e ventilação para a execução dos trabalhos.

02. Confecção de nova laje em concreto armado

Concretar nova laje de cobertura em ambiente externo, dimensionada de tal forma a suprimir as vigas, fck 40 Mpa. Impermeabilização idêntica a utilizada nas paredes

03. Içamento e posicionamento

Posicionamento da laje com auxílio de caminhão munck.



Recomendações de recuperação

Vigas e laje de cobertura

01. Remoção da cobertura existente.

Demolição da estrutura em concreto armado, garantindo segurança e ventilação para a execução dos trabalhos**.**

02. **Confecção de nova laje em concreto armado**

Concretar nova laje de cobertura em ambiente externo, dimensionada de tal forma a suprimir as vigas, fck 40 Mpa. Impermeabilização idêntica a utilizada nas paredes

03. Içamento e posicionamento

Posicionamento da laje com auxílio de caminhão munck.



Recomendações de recuperação

Vigas e laje de cobertura

01. Remoção da cobertura existente.

Demolição da estrutura em concreto armado, garantindo segurança e ventilação para a execução dos trabalhos**.**

02. Confecção de nova laje em concreto armado

Concretar nova laje de cobertura em ambiente externo, dimensionada de tal forma a suprimir as vigas, fck 40 Mpa. Impermeabilização idêntica a utilizada nas paredes

03. **Içamento e posicionamento**

Posicionamento da laje com auxílio de caminhão munck.



Conclusões

Estação elevatória de esgoto Imperial



- Reabilitação das condições estruturais
- Prolongamento da vida útil através da impermeabilização
- Permanência do sistema durante a recuperação (02 semanas)
- Utilização de novas tecnologias de materiais.

5 anos



Superintendência de Manutenção Estratégica – OG