

	F-GC-29 Versión 4 Junio de 2020	EMPOCALDAS S.A.E.S.P. GESTIÓN DE CONTRATACIÓN	
		LISTA CHEQUEO PAGO DE ACTAS - CONTRATOS PRESTACIÓN DE SERVICIOS Y CONSULTORIA	

# CONTRATO Y AÑO	OS 9379/2020	Acta N°	1 Y FINAL	1. VALOR INICIAL (incluido IVA)	4.105.500
				2. VALOR ADICION (+)	
CONTRATISTA	C&F CONSULTORIA, DISEÑO Y CONSTRUCCION			3. VALOR TOTAL (1+2)	4.105.500
NIT O CC:	901.250.511-2			4. VALOR ACTAS ANTERIORES (-)	
CDP (#, rubro y fecha)	380 RUBRO 2304019801 13 DE MARZO DEL 2020			5. VALOR PRESENTE ACTA (-)	4.105.500
RP (#, rubro y fecha)	528 RUBRO 2304019801 DEL 12 DE JUNIO DEL 2020			6. VALOR NO EJECUTADO (3 - 4 - 5)	0

OBJETO DEL CONTRATO: VISITA DE INSPECCION VISUAL DE PATOLOGIAS Y RECOMENDACIONES DE TRATAMIENTO A LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS MUNICIPIOS DE FILADELFIA, SAMANA Y AGUADAS, DEPARTAMENTO DE CALDAS

TIPO DE RECURSOS	PROPIOS	CENTRO DE COSTOS y PROCEDIMIENTO	
------------------	---------	----------------------------------	--

DOCUMENTO VERIFICADOS		✓	# FOLIOS
1- Acta original		X	
2- Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas).		X	
3- Tarjeta profesional y certificado de la Junta Central de contadores con fecha de expedición no mayor a tres meses (aplica cuando el certificado de parafiscales lo firma el Revisor Fiscal o el Contador).		NA	
4- Factura (Régimen Común) o Factura equivalente (régimen simplificado).		X	
5- Pagos SENA y ICBF.		NA	
6- Evaluación del Supervisor Formato F-GC-18 (Solo aplica para el acta final)		X	
7- Planillas de pago con firma de los trabajadores (cuando se cuente con personal a cargo).		NA	
8- Informe de actividades a cargo del Supervisor.		X	

Nota: Si pasados tres (3) días después del recibo de esta documentación el Supervisor del contrato no presenta correcciones, quedará en firme y será subida al SECOP.

Secretaría General CERTIFICA que el Supervisor del Contrato entregó la documentación para ser archivada en la carpeta correspondiente.

Susana Gomez Osorio
 NOMBRE DE QUIEN RECIBE

[Firma]
 FIRMA

DOCUMENTOS ANEXOS CON DESTINO A TESORERIA		✓
Copia del acta		X
Factura (Régimen Común) o Factura equivalente (régimen simplificado).		X
Evaluación del Supervisor F-CG-18 (Solo aplica para el acta final).		X
Informe de actividades a cargo del Supervisor.		X
Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas).		X
Distribución por centro de costos, Formato F-GF-32 - Copia de este formato se debe entregar en Planeación y Proyectos (firma de recibido)		X
Copia del registro presupuestal		X

Fecha de presentación lunes, 3 de agosto de 2020

DATOS DEL SUPERVISOR		
SERGIO HUMBERTO LOPERA PROAÑOS	JEFE DEPTO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
NOMBRE	CARGO	FIRMA

DATOS PARA LA TRANSFERENCIA DE PAGOS		
313080921	Corriente	Banco de Bogota
CUENTA	TIPO DE CUENTA	BANCO

ACTA DE RECIBO No.1 Y FINAL

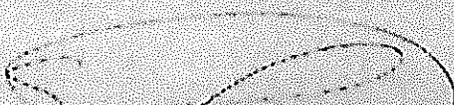
ORDEN DE SERVICIO } No. 9379/2020
CONTRATISTA } C&F CONSULTORIA, DISEÑO Y CONSTRUCCION
OBJETO } VISITA DE INSPECCION VISUAL DE PATOLOGIAS Y
RECOMENDACIONES DE TRATAMIENTO A LOS
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE
DE LOS MUNICIPIOS DE FILADELFIA, SAMANA Y
AGUADAS, DEPARTAMENTO DE CALDAS
VALOR } \$4.105.500 INCLUIDO IVA
RECURSOS } PROPIOS

En la ciudad de Manizales a los tres (3) días del mes de agosto de 2020, se reunieron el Ingeniero SERGIO HUMBERTO LOPERA PROAÑOS Jefe Departamento de Operación y Mantenimiento como supervisor por parte de EMPOCALDAS S.A E.S. P y el señor CRISTIAN CAMILO PATIÑO VELASQUEZ representante legal de la firma C&F CONSULTORÍA, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN como contratista, con el fin de realizar el acta de recibo No.1y final

VALOR ACTA

\$4.105.500 ✓

No siendo otro el motivo de la presente acta se firma por los que en ella intervinieron


SERGIO HUMBERTO LOPERA PROAÑOS
Jefe Depto de Operación y Mantenimiento
Supervisor por parte de
EMPOCALDAS SA E.S.P


CRISTIAN CAMILO PATIÑO VELASQUEZ
Contratista
Representante legal de la firma
C&F CONSULTORÍA, DISEÑO Y
CONSTRUCCIÓN

Se certifica que la empresa , identificada con CC-1053789017 sucursal 0, canceló los aportes de seguridad social y parafiscales de la siguiente manera:

REFERENCIA POR TIPO DE PLANILLA	CÓDIGO ENTIDAD	NIT	NOMBRE ADMINISTRADORA	Nro. AFILIADOS	DÍAS MORA	COTIZACIÓN	INTERES	VALOR TOTAL	
Periodo pensión: 2020-06	25-14	900336004	COLPENSIONES	1	0	276.800	0	276.800	
Periodo salud: 2020-06	EPS010	800088702	EPS SURA	1	0	216.300	0	216.300	
Planilla Nro.: 18213323 Tipo I	14-23	860011153	POSITIVA	1	0	42.200	0	42.200	
Clase de aportante: I	SINCCF	0	SIN CCF	1	0	0	0	0	
Fecha transacción: 2020-06-23	PASENA	899999034	SENA	0	0	0	0	0	
Banco: BANCOLOMBIA	PAICBF	899999239	ICBF	0	0	0	0	0	
Transacción: 660974423	PAESAP	899999054	ESAP	0	0	0	0	0	
	PAMIED	899999001	MINEDU	0	0	0	0	0	
GRAN TOTAL									\$ 535.300

PAGADO



RAZON SOCIAL :	CRISTIAN CAMILO PATIÑO VELASQUEZ
IDENTIFICACION:	CC-1053789017
COD. DEPENDENCIA O SUCURSAL:	0
NOM. DEPENDENCIA O SUCURSAL:	0
FECHA GENERACION REPORTE:	2020-06-03
FECHA LIMITE DE PAGO:	2020-06-04
FECHA DE PAGO:	2020-06-03
ENTIDAD DE PAGO:	BANCOLOMBIA
PERIODO PENSION:	2020-05
PERIODO SALUD:	2020-05
NUMERO PLANILLA:	18067208
TOTAL COTIZANTES:	1
REFERENCIA DE PAGO (PIN):	18067208
TIPO DE PLANILLA:	N

CODIGO ENTIDAD	NIT	NOMBRE	NUMERO AFILIADOS	FONDO SOLIDARIDAD	FONDO SUBSISTENCIA	TOTAL INTERESES	VALOR PAGAR SIN INTERESES	VALOR PAGAR
14-20	860011153	POSITIVA	1	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 33.100	\$ 33.100
Total a pagar				\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 33.100	\$ 33.100

FECHA DE PAGO DEL SIGUIENTE MES:	06/07/2020
----------------------------------	------------



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

C&F

Consultoría, Diseño y Construcción
NIT. 901.250.511-2
Régimen Común

03	08	20
Factura de venta		
CYF 13		

Ciudad. MANIZALES
 Nombre. EMPOCALDAS S.A.
 NIT/CC. 890.803.239-9
 Dirección. KR. 23 # 75-82, MANIZALES, CALDAS.
 Teléfono. 8867080

Concepto	Vr. Unitario	Vr. Total
----------	--------------	-----------

VISITA DE INSPECCIÓN VISUAL DE PATOLOGIAS Y RECOMENDACIONES DE TRATAMIENTO A LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS MUNICIPIOS DE FILADELFIA, SAMANA Y AGUADAS, DEPARTAMENTO DE CALDAS.

\$ 3'450.000	\$ 3'450.000
--------------	--------------

La presente factura de venta se asimila para todos los efectos legales a una letra de cambio, según el Art. 772 y 774 del código del comercio.

RES. 18762013318872 AUTORIZACIÓN PREFIJO CYF 1 AL CYF 100 FECHA 2019-03-07 VÁLIDO HASTA 2020-09-07

Subtotal	\$ 3'450.000
IVA	\$ 655.500
TOTAL	\$ 4'105.500

cyf.cdc.sas@gmail.com

Cra 24 Calle 22 Edificio Andino 2 piso Of. 4D CELS: 318 6904246 - 311 6174258



C&F

C&F Consultoría, Diseño y Construcción SAS

NIT 901.250.511-2

**CERTIFICACIÓN DE PAGO DE APORTES AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL Y
PARAFISCALES**

PERSONA JURÍDICA

Yo, CRISTIAN CAMILO PATIÑO VELASQUEZ, identificado con cédula de ciudadanía No. 1.053.789.017, en mi condición de Representante Legal de C&F CONSULTORÍA, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN identificada con Nit 901.250.511-2, certifico bajo gravedad de juramento que durante los últimos siete (7) meses calendario legalmente exigibles, la empresa ha realizado el pago de los aportes al sistema de seguridad social y parafiscales exigidos por la ley y se encuentra al día y a paz y salvo por todo concepto relacionado con dichos aportes.

Lo anterior en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002 y el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007.

Dada en Manizales, a los (03) días del mes de Agosto de 2020

FIRMA 
CRISTIAN CAMILO PATIÑO VELASQUEZ
C.C. 1.053.789.017

F-GC-18
Version 4
Mayo 2013

EMPOCALDAS S.A.E.S.P
GESTIÓN CONTRATACIÓN

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE CONTRATISTAS
(Aplica para prestación de servicios y consultorías)

NOMBRE DEL CONTRATISTA: C&F CONSULTORIA DISEÑO Y CONSTRUCCIONES DIRECCIÓN: MANIZALES
 NIT O CEDULA: 6012605112 FECHA DE CALIFICACIÓN: 2020-07-31
 NUMERO DE CONTRATO: 93792020 CALIFICACIÓN: 3

Asigne el puntaje a cada uno de los criterios teniendo en cuenta la siguiente escala:
 Bueno = 3 Regular = 2 Malo = 1
 Si no es posible evaluar alguno de los criterios propuestos coloque en la casilla de calificación N/A

TABLA DE ASIGNACION DE PUNTAJES

CLASIFICACION	CRITERIO A EVALUAR	CALIFICACION
CALIDAD DEL SERVICIO	Cumple con el objeto del contrato conforme a los requerimientos técnicos.	3
CUMPLIMIENTO DE PLAZOS	Entrega oportuna de los documentos para perfeccionar el contrato.	3
	Entrega oportuna de documentos necesarios para el trámite de pagos.	3
	Cumplimiento en el cronograma de actividades.	3
MANEJO DEL CONTRATO	Presentación a tiempo de la afiliación de la afiliación propia y/o del personal a cargo.	3
	Cumplimiento en pago de salarios, parafiscales y seguridad social.	3
	Cumple en forma estricta y oportuna con la presentación de los informes técnicos.	3

CRITERIO DE EVALUACION	PORCENTAJE	PUNTAJE	CALIFICACION X ASPECTO
Calidad de la Obra	40%	3	12
Cumplimiento de Plazos	30%	3	09
Manejo del Contrato	30%	3	09

EVALUADOR (INTERVENTOR)

Sebastián Humberto Lojera Paez

Jefe Departamento Planeación y Proyectos

FIRMA:

Se certifica que la empresa, identificada con CC-1053789017 sucursal 0, canceló los aportes de seguridad social y parafiscales de la siguiente manera:

REFERENCIA POR TIPO DE PLANILLA	CÓDIGO ENTIDAD	NIT	NOMBRE ADMINISTRADORA	Nro. AFILIADOS	DÍAS MORA	COTIZACIÓN	INTERES	VALOR TOTAL	
Periodo pensión: 2020-05	25-14	900336004	COLPENSIONES	1	0	51.900	0	51.900	
Periodo salud: 2020-05	EPS010	800086702	EPS SURA	1	0	216.300	0	216.300	
Planilla Nro.: 17987553 Tipo I	14-23	860011153	POSITIVA	1	0	9.100	0	9.100	
Clase de aportante: I	SINCCF	0	SIN CCF	1	0	0	0	0	
Fecha transacción: 2020-05-23	PASENSA	899999034	SENA	0	0	0	0	0	
Banco: BANCOLOMBIA	PAICBF	899999239	ICBF	0	0	0	0	0	
Transacción: 633641826	PAESAP	899999054	ESAP	0	0	0	0	0	
	PAMIED	899999001	MINEDU	0	0	0	0	0	
GRAN TOTAL									\$ 277.300

PAGADO

RAZON SOCIAL :	CRISTIAN CAMILO PATIÃO VELASQUEZ
IDENTIFICACION:	CC-1053789017
COD. DEPENDENCIA O SUCURSAL:	0
NOM. DEPENDENCIA O SUCURSAL:	0
FECHA GENERACION REPORTE:	2020-07-10
FECHA LIMITE DE PAGO:	2020-08-06
FECHA DE PAGO:	2020-07-13
ENTIDAD DE PAGO:	BANCO DAVIVIENDA
PERIODO PENSION:	2020-07
PERIODO SALUD:	2020-07
NUMERO PLANILLA:	18365563
TOTAL COTIZANTES:	1
REFERENCIA DE PAGO (PIN):	18365563
TIPO DE PLANILLA:	I

CODIGO ENTIDAD	NIT	NOMBRE	NUMERO AFILIADOS	IBC	FONDO SOLIDARIDAD	FONDO SUBSISTENCIA	TOTAL INTERESES	VALOR PAGAR SIN INTERESES	VALOR PAGAR
EPS010	800088702	EPS SURA	1	\$ 1.730.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 216.300	\$ 216.300
25-14	900336004	COLPENSIONES	1	\$ 1.730.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 276.800	\$ 276.800
14-23	860011153	POSITIVA	1	\$ 1.730.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 42.200	\$ 42.200
Total a pagar				\$ 5.190.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 535.300	\$ 535.300

FECHA DE PAGO DEL SIGUIENTE MES:	04/09/2020
----------------------------------	------------



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

C&F

Consultoría, Diseño y Construcción
NIT. 901.250.511-2
Régimen Común

03 08 20

Factura
de venta

CYF 13

Ciudad. MANIZALES
Nombre. EMPOCALDAS S.A.
NIT/CC. 890.803.239-9
Dirección. KR. 23 # 75-82, MANIZALES, CALDAS.
Teléfono. 8867080

Concepto	Vr. Unitario	Vr. Total
VISITA DE INSPECCIÓN VISUAL DE PATOLOGIAS Y RECOMENDACIONES DE TRATAMIENTO A LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS MUNICIPIOS DE FILADELFIA, SAMANA Y AGUADAS, DEPARTAMENTO DE CALDAS.	\$ 3'450.000	\$ 3'450.000

La presente factura de venta se asimila para todos los efectos legales a una letra de cambio, según el Art. 772 y 774 del código del comercio.

RES. 18762013318672 AUTORIZACIÓN PREFIJO CYF 1 AL CYF 100 FECHA 2019 -03 -07
VALIDO HASTA 2020 -09 -07

Subtotal	\$ 3'450.000
IVA	\$ 655.500
TOTAL	\$ 4'105.500

cyf.cdc.sas@gmail.com

Cra 24 Calle 22 Edificio Andino 2 piso Of. 4D CELS: 318 6904246 - 311 6174258



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

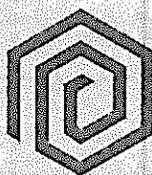
inspección Estructural – patologías estructurales

julio 2020

C&F Consultoría, Diseño y Construcción SAS

NIT 901.250.511-2

**VISITA DE INSPECCIÓN VISUAL DE PATOLOGÍAS Y
RECOMENDACIONES DE TRATAMIENTO A LOS TANQUES DE
ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS MUNICIPIOS DE
FILADELFIA, SAMANA Y AGUADAS, DEPARTAMENTO DE CALDAS**



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

Calculo: C&F Consultoría, Diseño y Construcción SAS

NIT: 901.250.511-2

Cristian Camilo Patiño Velásquez.

Ingeniero Civil, Especialista en Estructuras.

Fecha: JULIO 2020

FIRMA: _____



CONTENIDO

1	Descripción	7
1.1	Ubicación.....	7
1.2	Área de construcción de la estructura	7
1.3	Uso de la estructura.....	7
1.4	Norma empleada	8
1.5	Proyecto	8
1.6	Configuración estructural.....	8
1.7	Características de los materiales empleados	8
1.8	Metodología	9
1.9	Supervisión técnica	11
1.10	Condiciones de carga	11
2	Inspección de campo.....	13
2.1	Tanque n° 1 - F-01, F-02.....	13
2.2	Tanque N° 2 – A-01.	14
2.3	Tanque N° 3 – S-01, S-02, S-03 y S-04.....	16
3	Patología.....	19
3.1	Patología	19
3.2	Resultados.....	35
3.3	Propuestas	36
3.3.1	RECOMENDACIÓN TRATAMIENTO DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE.....	42
4	Conclusiones y/o recomendaciones	43



1 DESCRIPCIÓN

El presente informe tiene por objeto identificar el estado actual de los tanques de almacenamiento de agua potable de los municipios de Filadelfia, Aguadas y Samaná en el departamento de caldas. Según información suministrada se conoce que los tanques caso de estudio actualmente tiene fugas de agua y en algunos casos acusan fisuras en el exterior de los mismos, debido a lo anterior se proyecta una inspección de campo para cada uno de los tanques a fin de identificar las diferentes fallas que pudieren tener las estructuras, dando como resultado un estudio patológico del estado de los elementos que componen los tanques definiendo la existencia o no de fallas importantes seguido de las opciones de intervención según los resultados obtenidos de las medidas básicas en campo.

Es importante indicar que el estudio es basado en una inspección visual de diagnostico directo e intuitivo basado en hipótesis inferidas en campo de las posibles fallas y/o ocurrencias, así mismo las propuestas de intervención tendrán un grado intermedio de incertidumbre y en algunos casos será necesario un estudio más detallado.

A continuación, se presenta la metodología acogida para determinar las fallas y propuestas de intervención en aras de optimizar la vida útil de las estructuras.

1.1 UBICACIÓN

La estructura está ubicada en los municipios de Filadelfia, Aguadas y Samaná, Caldas.

1.2 ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Las estructuras tienen un área aproximada de superior a los 100 m² para los primeros 4 tanques a excepción de un quinto tanque que posee un área de 7 m² aproximadamente según información levantada en campo.

1.3 USO DE LA ESTRUCTURA

Tendrá un grupo de uso I.

1.4 NORMA EMPLEADA

- Reglamento nacional: NSR-10
- Documento técnico AIS-180-13: Recomendaciones para requisitos sísmicos de estructuras diferentes de edificaciones.
- Código colombiano de puentes CCP-14

1.5 PROYECTO

El proyecto está planeado en concreto reforzado conformado por un sistema mixto identificado como muros de carga conjunto con a un sistema de vigas y columnas.

1.6 CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL

Según los requisitos establecidos en A.3.3 la estructura se considera regular

Sistema estructural A.3.2

- Capacidad de disipación de energía: **Especial DMO.**
- Coeficiente de disipación de energía básico **$R_o = 2.0$.** Tabla A.3

1.7 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Concreto Reforzado

Pedestales: Concreto 21 Mpa

Zapatas: Concreto 21 Mpa



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

Peso Especifico

Concreto Simple: 2300 kgf/m³

Concreto Armado: 2400 kgf/m³

Acero

Corrugado estructural: $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$

1.8 METODOLOGÍA

a. Clasificación de fisuras.

- ❖ Fisuras originadas por la contracción plástica.
 - Retracción hidráulica durante el fraguado.
 - Exceso d vibración
 - Exceso de pulido

- ❖ Fisuras por asentamiento plástico.
 - Desplazamiento del encofrado
 - Deformación del terreno
 - Recubrimiento insuficiente para barras de diámetro excesivo

- ❖ Fisuras posteriores al vaciado.
 - Retracción hidráulica
 - Retracción térmica
 - Endurecimiento por dilatación, oxidación del acero

- ❖ Fisuras producidas por cargas.
 - Compresión, tracción, flexión, Cortante o Torsión.



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

DETERIORO	BAJO	MEDIO	ALTO
Fisuras o grietas longitudinales	$a < 0,5 \text{ mm}$	$0,5 < a < 1,5 \text{ mm}$	$a > 1,5 \text{ mm}$
Fisuras o grietas transversales	$a < 0,5 \text{ mm}$	$0,5 < a < 1,5 \text{ mm}$	$a > 1,5 \text{ mm}$
Fisuras o grietas de esquina	Rotura única	Rotura 2 trozos	Rotura > 2 trozos
Fisuras o grietas diagonales	$a < 0,5 \text{ mm}$	$0,5 < a < 1,5 \text{ mm}$	$a > 1,5 \text{ mm}$
Escalonamiento de juntas y grietas	$h < 1,5 \text{ mm}$	$1,5 < h < 5 \text{ mm}$	$h > 5 \text{ mm}$
Asiento	Rodadura cómoda	Rodadura incómoda	Rodadura peligrosa
Separación carril-arcén	$a < 0,5 \text{ cm}$	$0,5 < a < 1 \text{ cm}$	$a > 1 \text{ cm}$
Hundimiento carril-arcén	$h < 5 \text{ mm}$	$5 \text{ mm} < h < 1 \text{ cm}$	$h > 1 \text{ cm}$
Descarnaduras	$h < 5 \text{ mm}$	$5 \text{ mm} < h < 1 \text{ cm}$	$h > 1 \text{ cm}$
Desconchados de bordes	$a < 75 \text{ mm}$ y rotura < 3 trozos	$a > 75 \text{ mm}$ y sin riesgo	Con riesgo
Desconchados de esquina	< 5% long. grieta	< 10% long. grieta	> 10% long. grieta

Ilustración 1 caracterización de los estados de deterioro. "fuente patología del hormigón"

- ❖ Otras fisuras.
 - Concentración de tensiones.
 - Desplazamientos de armaduras
 - Asentamientos diferenciales

b. Métodos de diagnóstico individualizado

- ❖ Directo
Corresponde al que descubre de inmediato la anomalía. Requiere poseer gran experiencia, facilidad de discernimiento entre lo esencial y lo accesorio, y capacidad de asociación entre los síntomas observados y los que generalmente son atribuibles a la patología evidenciada, se considera insuficiente ya que comporta una simple visión de la patología y no su comprensión.
- ❖ Diferencial
Destaca el síntoma más llamativo, rememora las situaciones anormales a las que corresponda este síntoma y trata de justificar en ellas los demás síntomas colaterales observados.
- ❖ Inductivo
Destaca Puede llegarse a dicho método utilizando una vía teórica, analizado los síntomas observados y de ellos reducir la anomalía, atendiendo los fenómenos y los mecanismos que pueden sobrevenir.
- ❖ Hipotético



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

Se basa en establecer una hipótesis que se comprueba mediante ensayos o pruebas posteriores, o bien después de la aplicación de un determinado tratamiento.

c. Pronostico

❖ Pronostico optimista

En cuyo caso el daño evolucionará favorablemente mediante la aplicación de una terapia adecuada, es decir, nuestra estructura podrá recuperar sus características resistentes mediante una reparación.

❖ Pronostico pesimista

Nuestra estructura tendrá que sufrir amputaciones o en el último caso su demolición

1.9 SUPERVISIÓN TÉCNICA

De acuerdo con el Título V de la Ley 400 de 1997 y la Ley 1796 de 2016, la construcción de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que tengan o superen los dos mil metros cuadrados (2000 m²) de área construida, independientemente de su uso, deben someterse a una supervisión técnica independiente realizada de acuerdo con lo establecido en el Título I de este Reglamento NSR-10.

Material estructural: Concreto Reforzado y Acero Estructural

Área construida: Menor a 2000 m²

Capacidad de disipación de energía del sistema estructural: DMO

Grupo de uso: 1

1.10 CONDICIONES DE CARGA

Según el título B del reglamento NSR-10, se consideran combinaciones y coeficientes de reducción usando el método de resistencia B.2.4.

El diseño de las estructuras de contención, sus componentes y cimentaciones debe hacerse de tal forma que sus resistencias de diseño igualen o excedan los efectos producidos por las



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

combinaciones aplicables de solicitaciones extremas mayoradas dependiendo de los estados límite como especifica el CCP-14.

Resistencia I: Combinación básica de cargas relacionada con el uso vehicular normal del puente sin viento.

Resistencia II: Combinación de cargas relacionada con el uso del puente con vehículos especiales de diseño especificados por el Propietario, con vehículos de evaluación con permiso o ambos sin viento.

Resistencia III: Combinación de carga relacionada con los efectos de relaciones muy altas de carga muerta sobre carga viva.

Resistencia IV: Combinación de carga relacionada con el uso vehicular normal del puente con vientos de 90 Km/h de velocidad.

Evento Extremo I: Combinación de carga que incluye sismo. El factor de carga para carga viva EQ debe determinarse para cada proyecto específico.

Evento Extremo II: Combinaciones de cargas de colisión de embarcaciones y vehículos. Inundaciones de verificación y ciertos eventos hidráulicos con una carga viva reducida diferente a aquella que hace parte de la carga de colisión vehicular, CT. Los casos de inundaciones no deben combinarse.

Servicio I: Combinación de carga relacionada con la operación normal del uso del puente con un viento de 90 Km/h y con todas las cargas tomadas en sus valores nominales.

Servicio II: Combinación de carga para controlar fluencias de las estructuras de acero y deslizamiento de conexiones a deslizamientos crítico debido a carga viva vehicular.

Servicio III: Combinación de carga para análisis longitudinal relacionado con tracción en superestructuras de concreto pre-esforzado

Combinaciones básicas B.2.4.2

B.3.4.3 Valores mínimos para cargas muertas de elementos no estructurales.

Tabla b.3.4.3-1 Uso



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

2 INSPECCIÓN DE CAMPO

2.1 TANQUE N° 1 - F-01, F-02.

Ubicación



Ilustración 2 Ubicación tanque, municipio de Filadelfia, Caldas. "fuente Google Earth".

Descripción estructural tanque.

En la inspección de campo realizada se observó un tanque en concreto reforzado de 139 m² correspondiente a 16 metros longitudinales 8.70 metros en sentido transversal separados por un muro central de 40 cm, el tanque posee una altura promedio de 2.2 metros con pendiente negativa hacia la zona de desagüe. Los muros del tanque son de 30 cm de espesor, por su parte la losa de cubierta posee unos 10 centímetros de espesor apoyada en un sistema de vigas con dimensiones de 22 x 27 cm separadas cada 1.60 m en sentido X y 1.70 m sentido Y, a su vez estas vigas tienen 5 columnas como soporte.

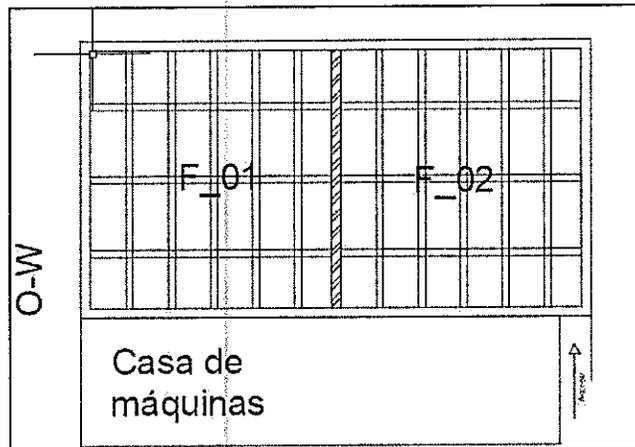
Nota: F-01 no fue inspeccionado ya que se encontraba lleno al momento de la visita.



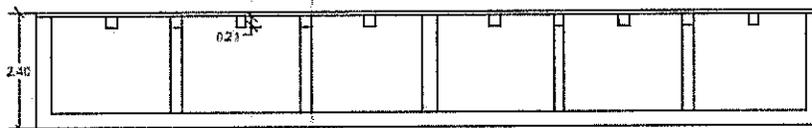
C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

Referencias planta tanque



Corte longitudinal



2.2 TANQUE N° 2 – A-01.

Ubicación

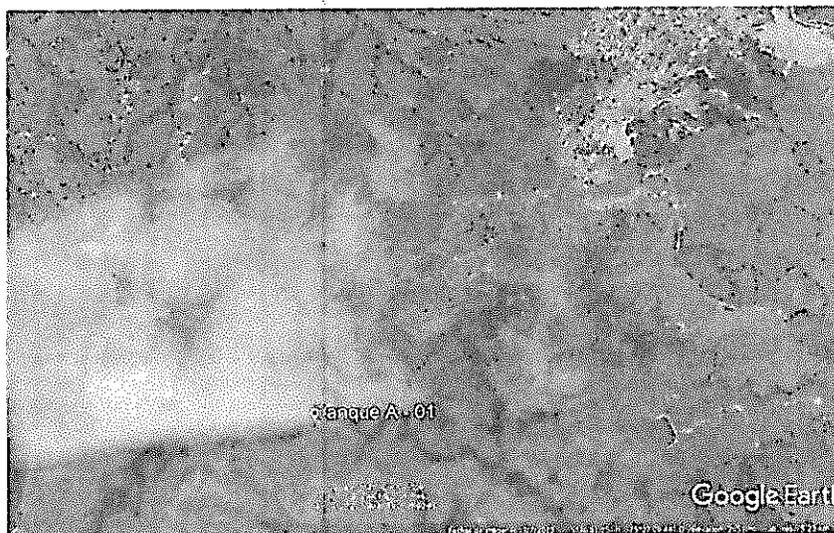


Ilustración 3 Ubicación tanque municipio de Aguadas, Caldas. "fuente propia".



C&F

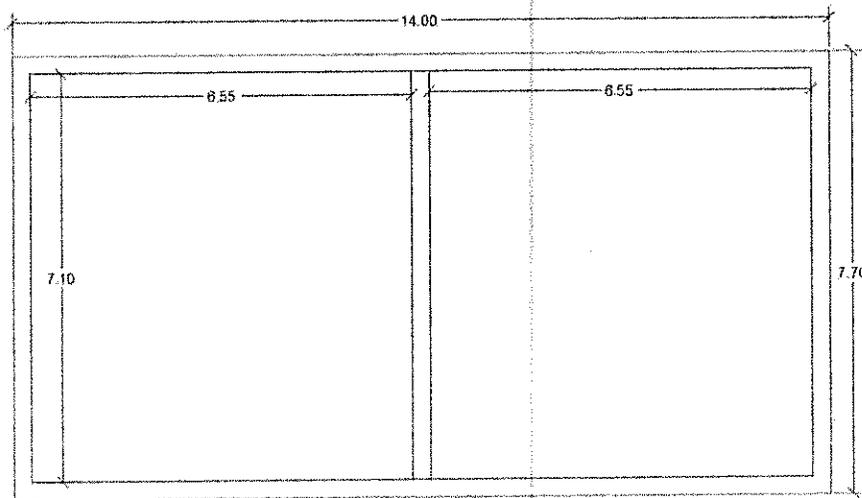
Consultoría, Diseño y Construcción

Descripción estructural tanque.

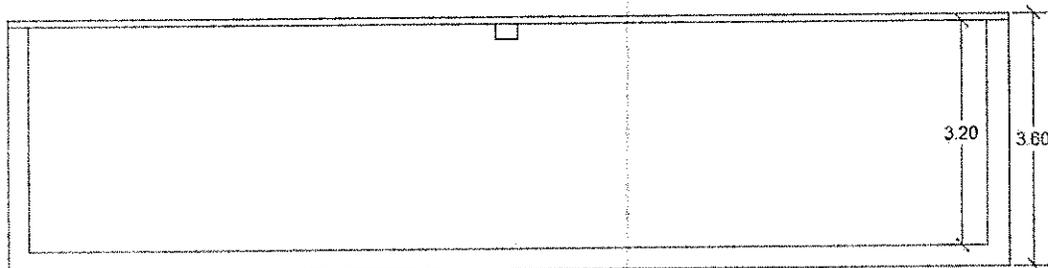
En la inspección de campo realizada se observó un tanque en concreto reforzado de 107.8 m² correspondientes a 14 metros de longitud por 7,70 de ancho medidas exteriores, la altura promedio es de 3.2 metros, la losa de cubierta posee unos 10 centímetros de espesor con una viga central como apoyo en el sentido transversal la cual se soporta en dos columnas circulares. Los muros son de 30 cm de espesor.

Referencias

planta tanque



Corte longitudinal





C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

2.3 TANQUE N° 3 – S-01, S-02, S-03 Y S-04.

Ubicación



Ilustración 4 Ubicación tanques en el municipio de Samaná, caldas. "Fuente Google Earth"

Descripción

Los tanques S-01, S-02 están conectas por un bypass en el centro de la longitud mayor de las estructuras por medio de un muro de 40 cm de espesor, estos tanques ocupan un área externa de 112 metros cuadrados a razón de 7.3 de ancho por 15.4 de largo, con alturas promedio de 2.2 metros sobre la losa de piso, este par de tanques están construidos en concreto reforzado con un sistema reticular de vigas de 22x27 cm apoyados sobre 5 columnas de 27 cm de dimensión estándar, la cubierta está conformada por una losa de 10 centímetros de espesor y S-03 esta conformado por muros en concreto reforzado sobre una losa de piso con un área de correspondiente a longitud y de ancho para le caso particular solo se tiene una viga central de apoyo para la losa de cubierta y dos columnas circulares de apoyo.

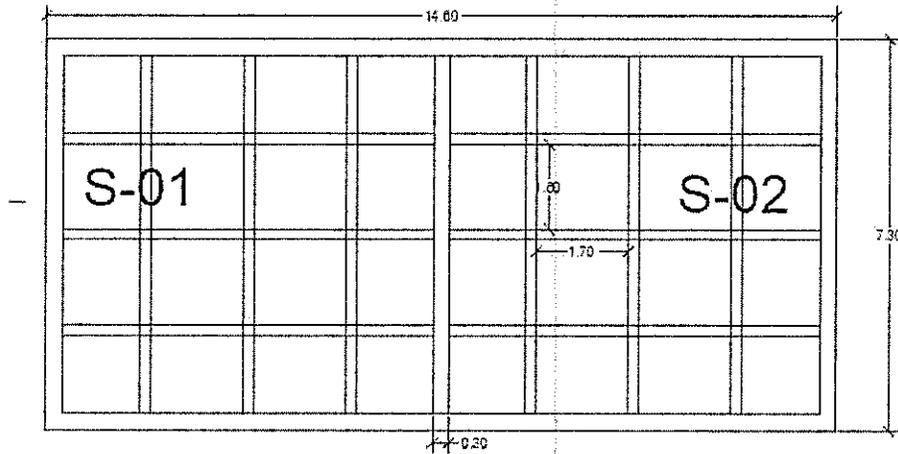
Por otro lado, el tanque denominado S-04 hace referencia a un tanque elevado de 2.7 x 2.6 metros por 1.80 metros de alto en concreto reforzado con muros de 12 centímetros de espesor.



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

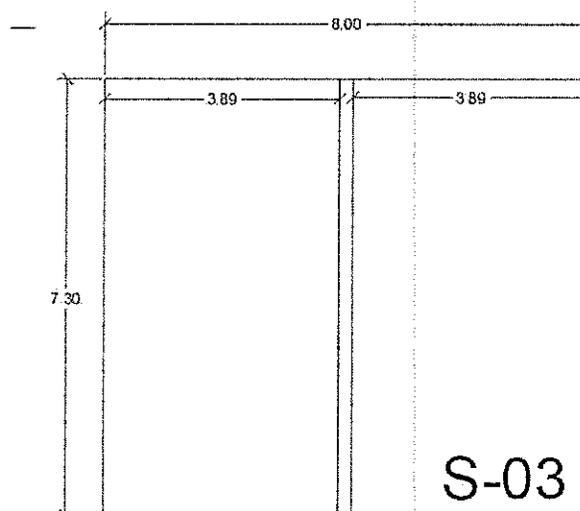
Referencias
planta tanque



Corte longitudinal tanque



Planta tanque

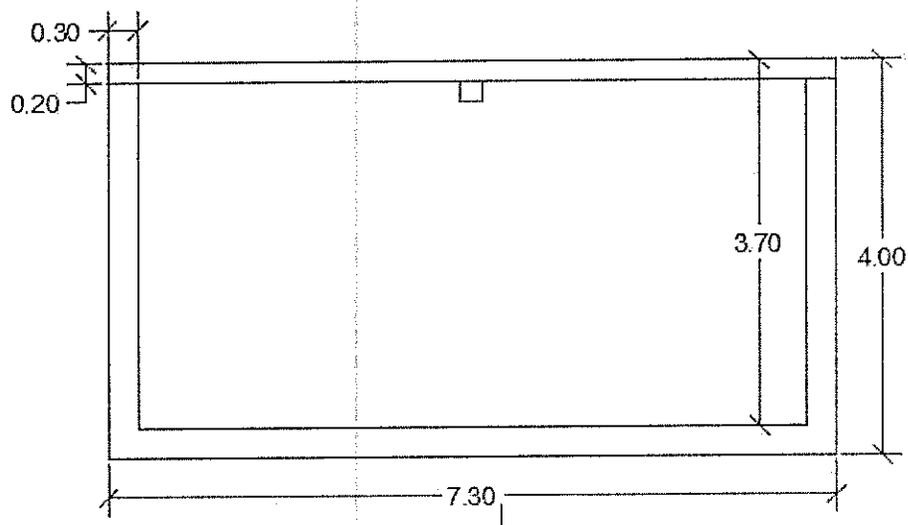




C&F

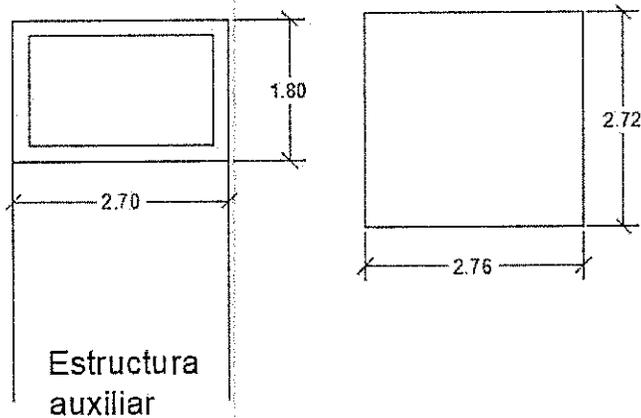
Consultoría, Diseño y Construcción

Corte longitudinal tanque



Planta y corte tanque elevado

S-04



Estructura auxiliar



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

3 PATOLOGÍA

3.1 PATOLOGÍA

Patología (Falencias encontradas)	Observación
Filadelfia - F - 02	
Grietas	Entre 5 y 8 mm
Fisuras	Entre 1 y 5 mm
Concretos	Desprendimiento de lechada y revoque en las paredes del muro
Acero de refuerzo	<ul style="list-style-type: none">▪ Exposición del acero de refuerzo en losa de cubierta, vigas y columnas.▪ Sulfatación y corrosión del acero expuesto.
Fugas de agua	Filtración de agua por las grietas
Asentamientos	Asentamientos diferenciales hacia el costado Norte
Cimentación	No se inspecciono
Generalidades: Se observo un asentamiento diferencial importante seguramente ocasionado por la filtración de agua hacia el costado norte donde se identifica una concentración de agua en el terreno, que provoco la perdida de estabilidad hacia ese lado, provocando una fractura en el centro de la losa al superarse el esfuerzo a flexión de esta, seguido o paralelo a esto el muro cede en el mismo sentido del asentamiento como se puede observar en las siguientes imágenes. Los daños observados evidencian tener un tiempo importante de ocurrencia y presentan reparaciones locativas como son; a) aplicación de juntas plásticas – flexibles en las grietas. b) aplicación de lechadas en zonas afectadas. así mismo el refuerzo de la losa y de algunas vigas se encontró sulfatado y corroído, este acero ya no conserva las propiedades fisicoquímicas.	

Tanque N° 1 – F - 02.

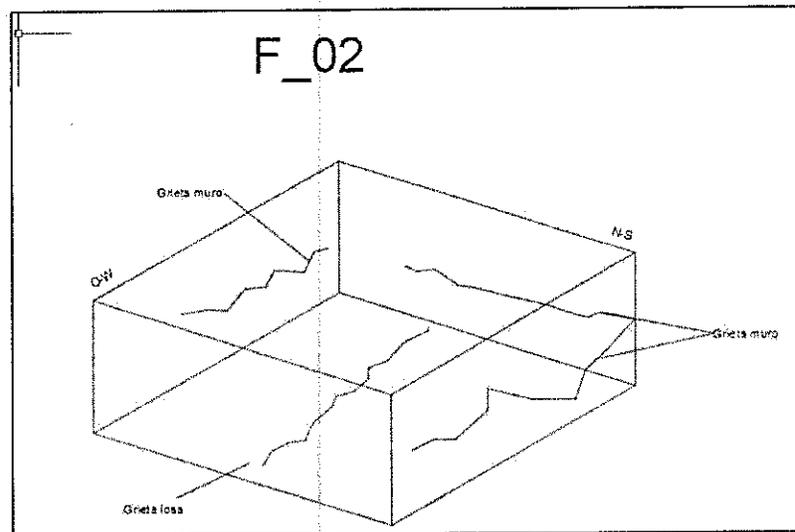


Ilustración 5 Grietas importantes identificadas en la inspección de campo. "fuente propia"

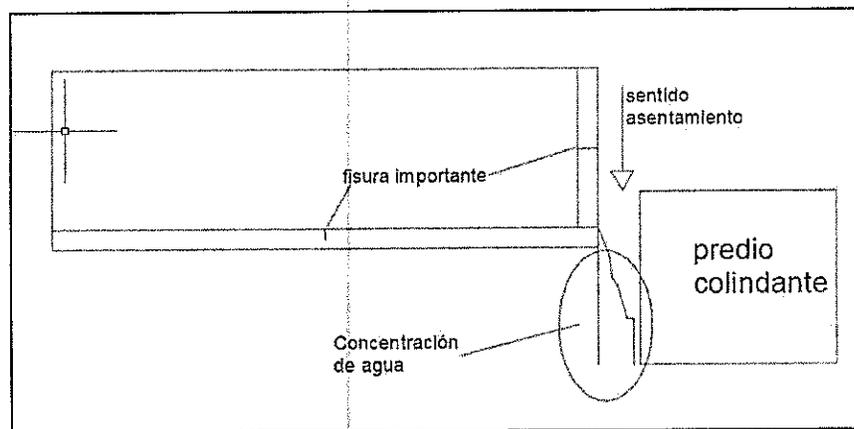


Ilustración 6 Asentamiento diferencial identificado. "fuente propia"

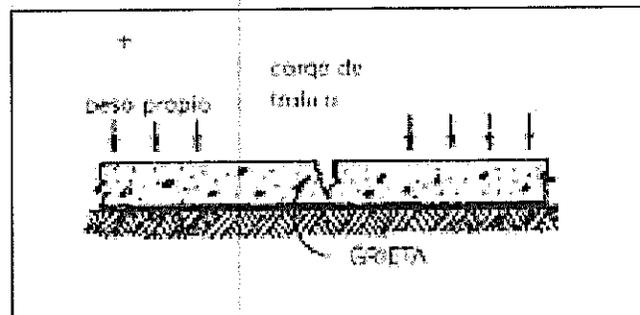


Ilustración 7 daño identificado en la losa de piso.



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

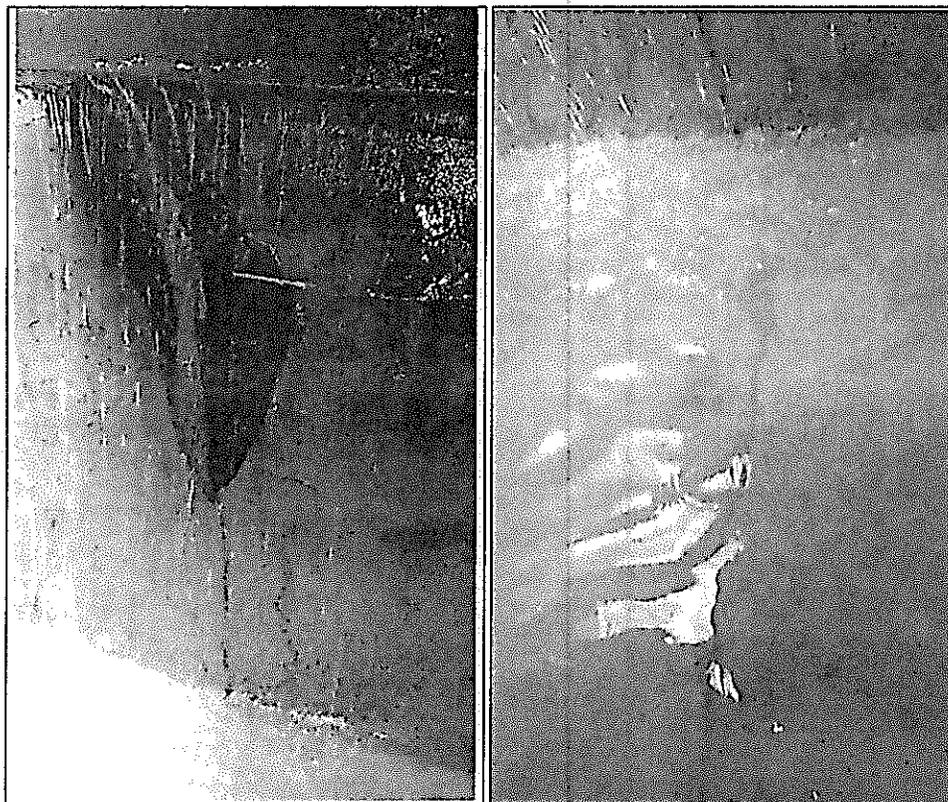


Ilustración 8 (Izq.) Grieta 5 mm en el muro, desprendimiento lechada de protección y revoque. (Der) Grieta en la losa de 7 mm en todo el sentido longitudinal.

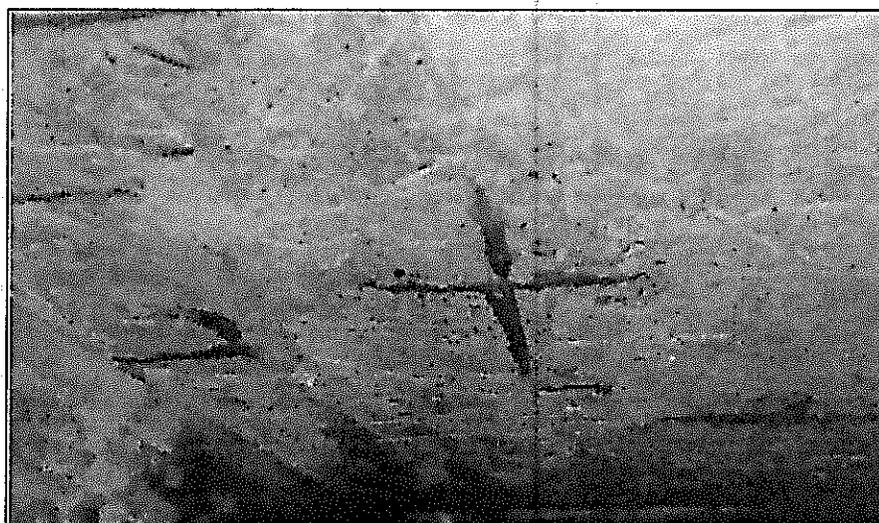


Ilustración 9 Exposición del acero de refuerzo en la losa de cubierta zona 1.



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

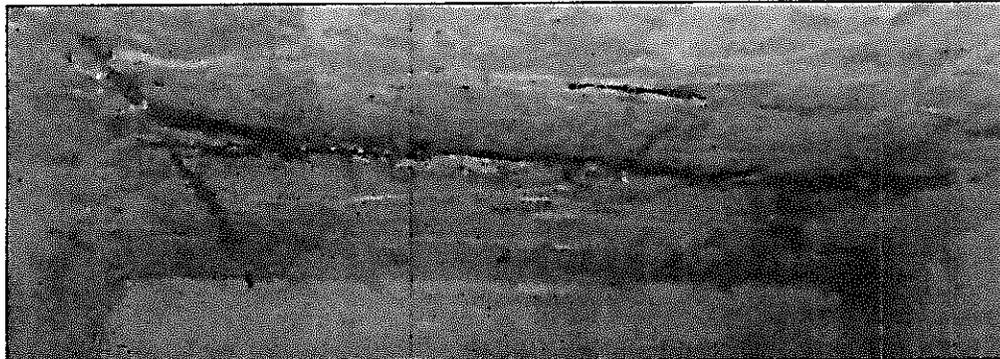


Ilustración 10 Exposición del acero de refuerzo en la losa de cubierta zona 2.



Ilustración 11 Exposición del acero de refuerzo en las vigas. "fuente propia"

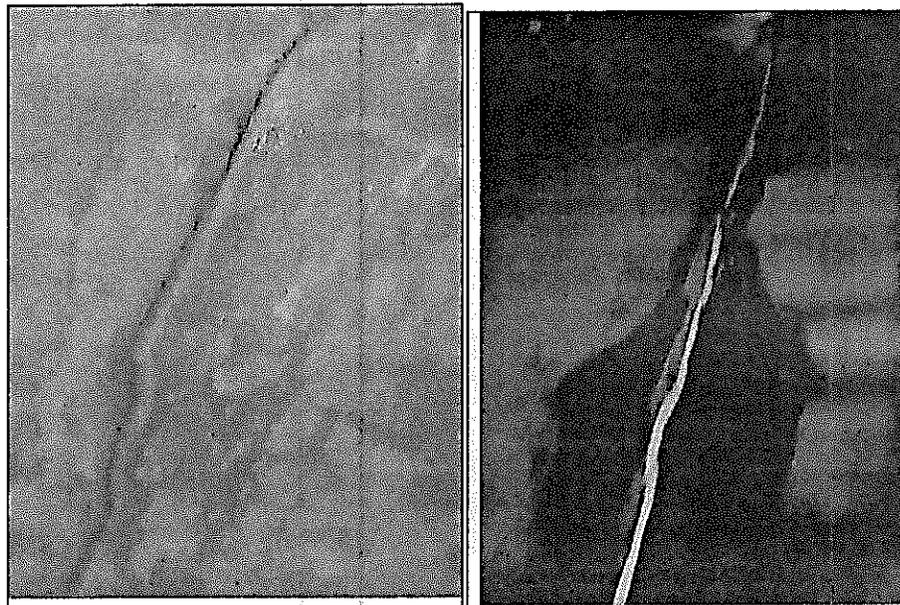


Ilustración 12 (Izq.) Grieta en el muro de 5 mm en toda su altura. (Der) grieta en el sentido longitudinal en los muros norte y oeste rellena con material plástico – flexible, desprendimiento lechada. "fuente propia"



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

Tanque N° 2 – A-01.

Aguadas – A - 01	
Patología (Falencias encontradas)	Observación
Grietas	Máximo 5 mm
Fisuras	Entre 1 y 5 mm
Concretos	Desprendimiento de lechada y revoque en las paredes del muro
Acero de refuerzo	<ul style="list-style-type: none">Exposición del acero de refuerzo en losa de cubierta, vigas y columnas.Sulfatación y oxidación leve
Fugas de agua	Filtración de agua por las grietas
Asentamientos	No se observaron
Cimentación	No se inspeccionó

Generalidades: estructuralmente se observó un tanque conservado en buenas condiciones de funcionalidad, con fallas leves entre fisuras y grietas de menor dimensión. Por lo que se identificó en campo a través de las fisuras en la parte baja del tanque pasa el agua debido a altas presiones de carga, el paso de agua se ha acumulado en sus alrededores lo que ha generado asentamientos leves hacia un costado generando fisuras posteriores que permiten mayor paso de agua con bajas láminas de agua, también se notan reparaciones locativas como “repellos” en morteros finos y/o plásticos en los muros. Las fallas de los muros acusan movimientos del tanque hacia un costado, seguramente por la acumulación de agua en el terreno. Por otro lado, en la losa de cubierta se expone el acero de refuerzo en zonas parcializadas que a la fecha no comprometen la estabilidad de la estructura de entrepiso.



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

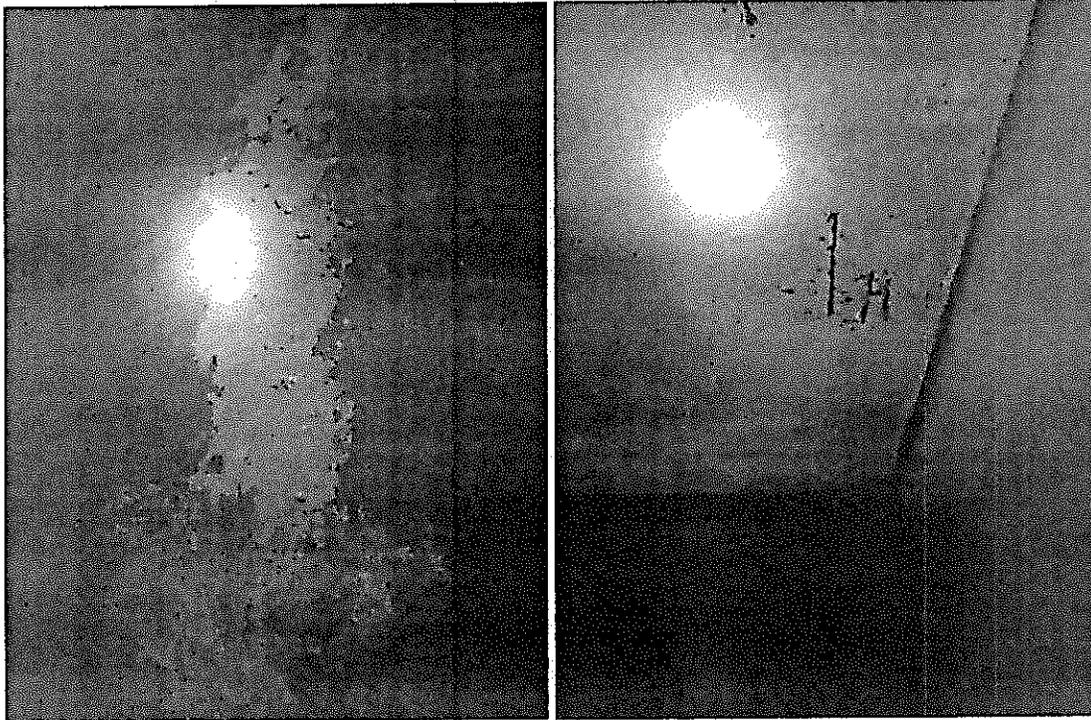


Ilustración 13 (Izq.) Reparación locativa en fisuras. (Der) Exposición del acero de refuerzo en la losa de cubierta. "fuente propia".



Ilustración 14 Reparcheo en las fisuras sobre los muros del tanque. "fuente propia".



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

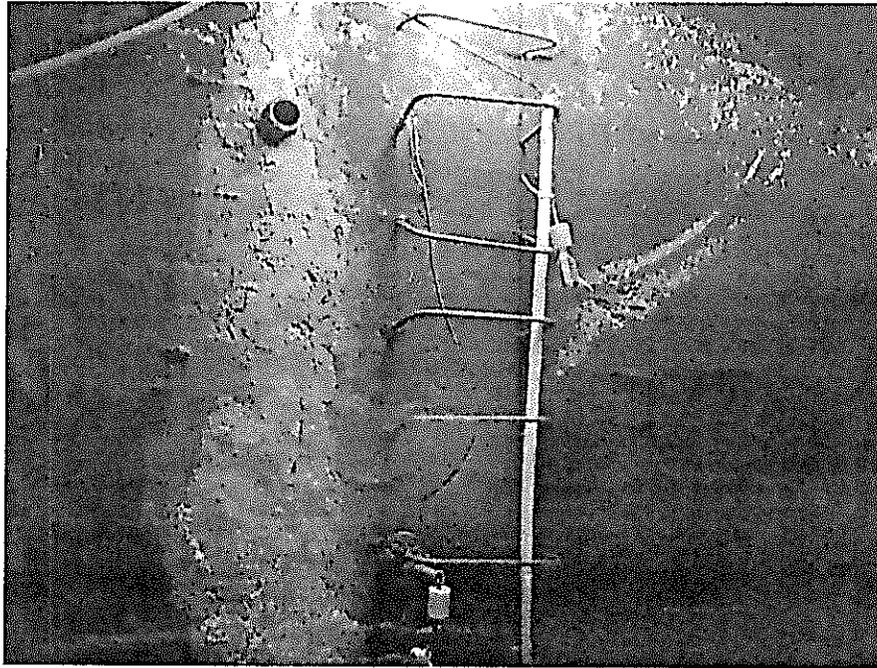


Ilustración 15 Re parcheo sobre fisura en muro, escaleras en barras de 3/8" en mal estado. "fuente propia".

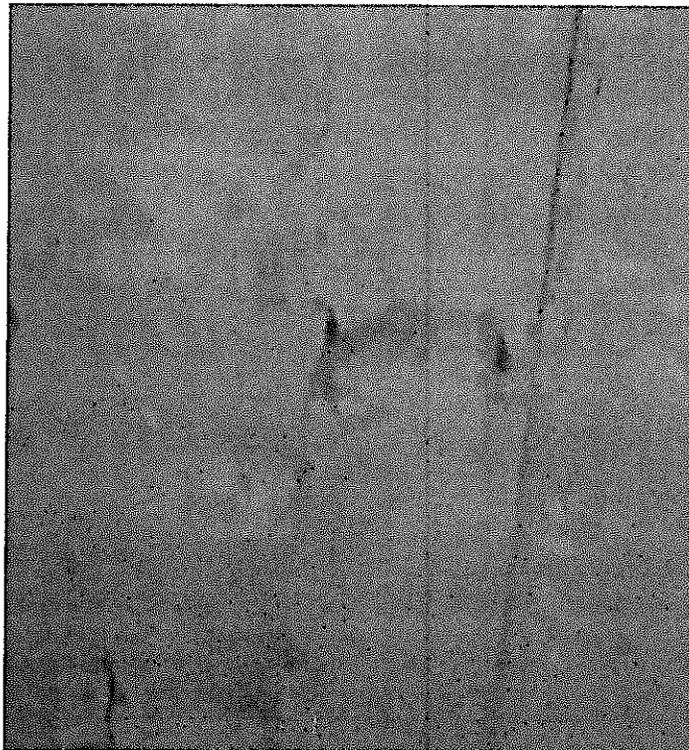


Ilustración 16 Desprendimiento del recubrimiento en columna de apoyo. "fuente propia".



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

Tanque N° 3 – S-01, S-02 y S-03.

Samaná – S - 01	
Patología (Falencias encontradas)	Observación
Grietas	Entre 5 y 8 mm
Fisuras	Entre 1 y 5 mm
Concretos	<ul style="list-style-type: none">• Desprendimiento de lechada y revoque en las paredes del muro.• Perdida de la adhesión entre el revoque y el muro.
Acero de refuerzo	<ul style="list-style-type: none">▪ Exposición del acero de refuerzo en losa de cubierta, vigas y columnas.▪ Sulfatación y corrosión del acero expuesto.
Fugas de agua	Filtración de agua por las grietas
Asentamientos	No se observaron
Cimentación	No se inspecciono
<p>Generalidades: En la inspección de campo en el tanque S-01 se observaron daños importantes que involucran los muros del costado izquierdo, como se puede observar en el registro fotográfico y las referencias de fallas se nota perdida del recubrimiento en las columnas y vigas, exposición de los aceros de refuerzo hasta llegar al grado de sulfatación y oxidación en vigas y columnas. Hacia el costado de la mayor falla se presenta una filtración importante que seguramente a generado el asentamiento del tanque hacia ese costado. Es de notar las diferentes intervenciones en las paredes tanto internas como externas de reparaciones locativas, juntas platicas en las fisuras.</p>	



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

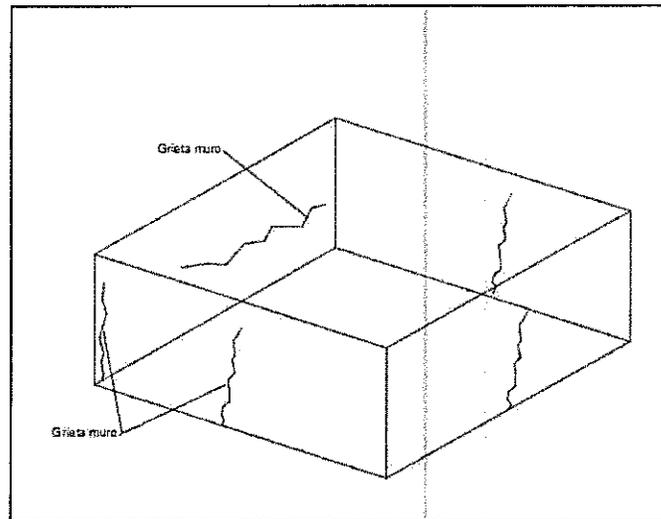


Ilustración 17 Principales grietas y fisuras. "fuente propia"

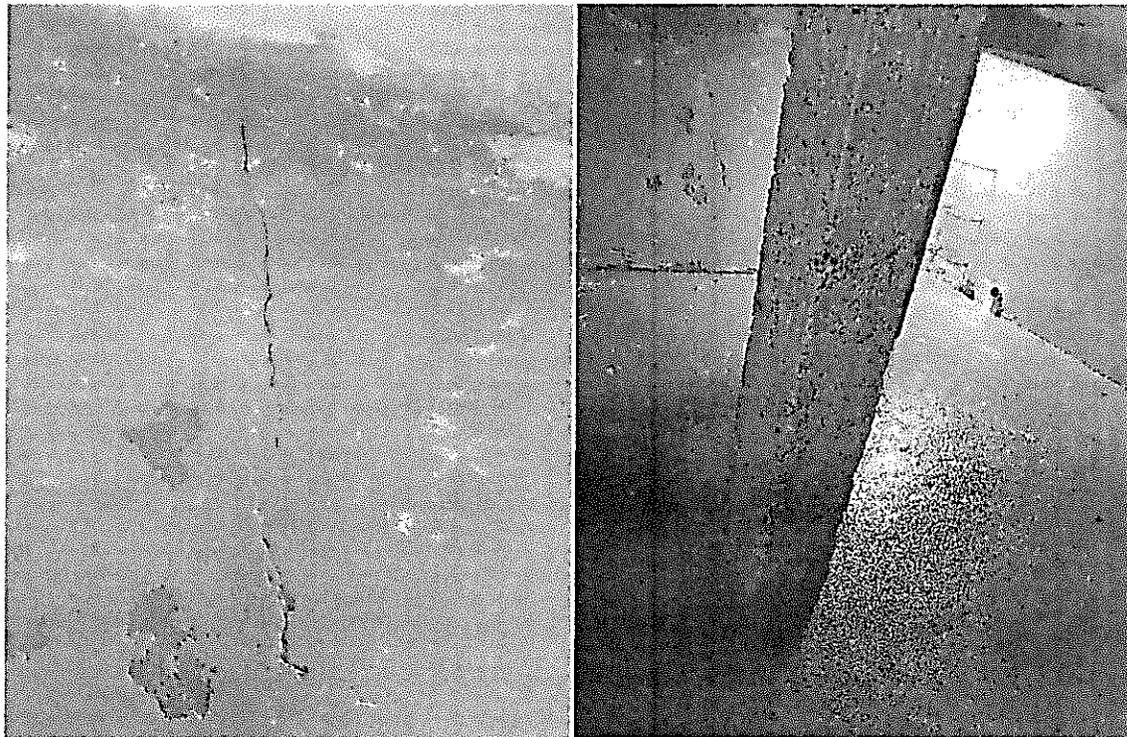


Ilustración 18 (Izq.) grieta vertical en el muro. (der) Columna deteriorada con pérdida de recubrimiento, fisura compartida en el muro bypass. "fuente propia".



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

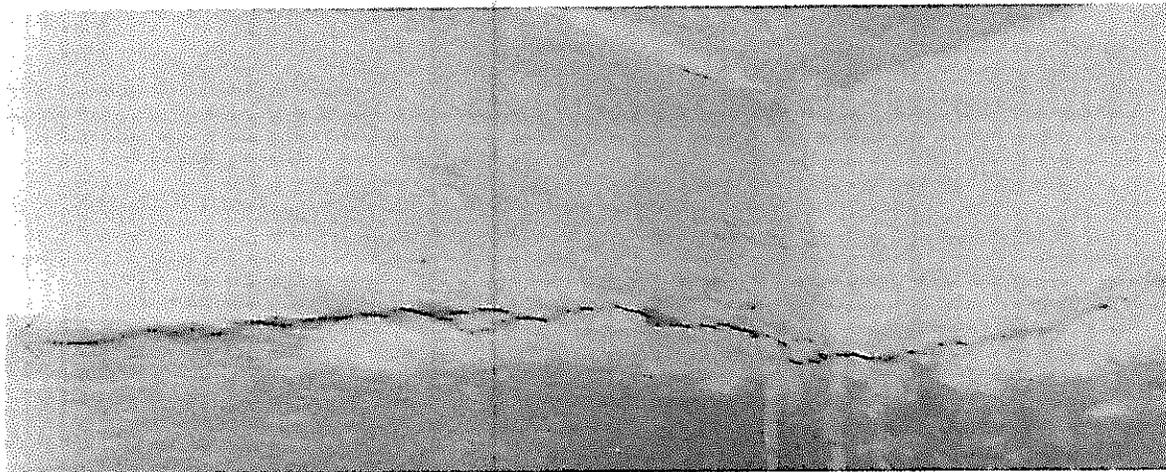


Ilustración 19 Grieta longitudinal conjunta entre dos muros formando escuadra. "fuente propia".

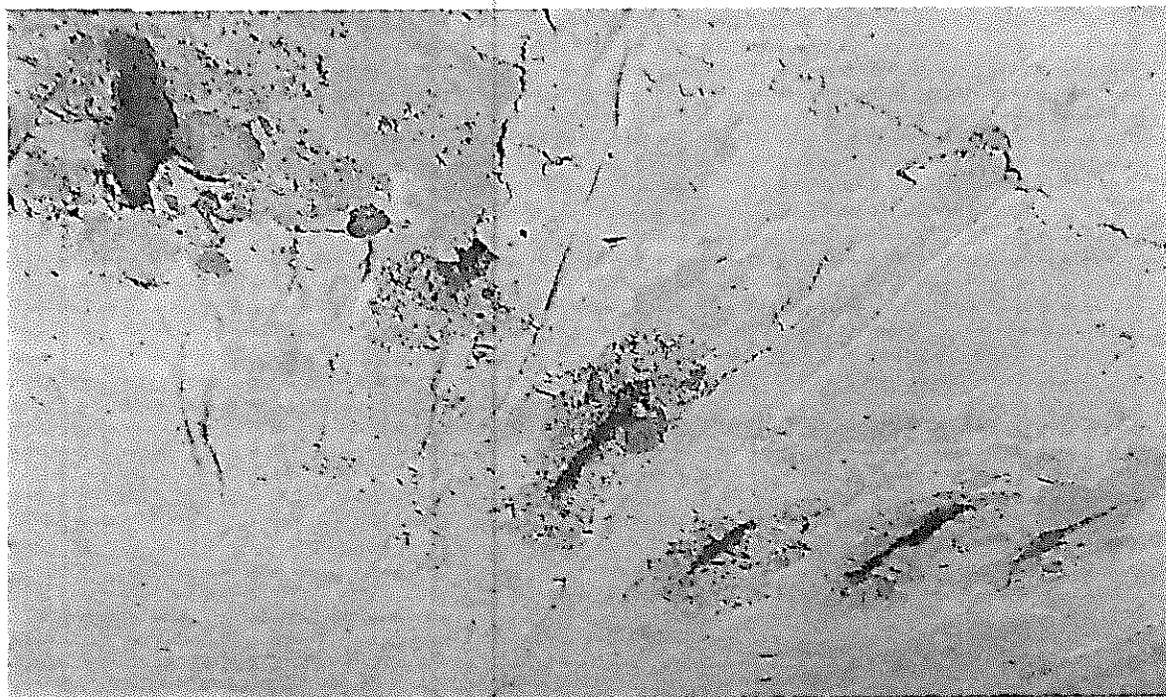


Ilustración 20 Exposición del acero de refuerzo en la losa de cubierta. "fuente propia".



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

Patología (Falencias encontradas)	Observación
Samaná – S - 02	
Grietas	Entre 5 y 8 mm
Fisuras	Entre 1 y 5 mm
Concretos	Desprendimiento de lechada y revoque en las paredes del muro
Acero de refuerzo	<ul style="list-style-type: none">Exposición del acero de refuerzo en losa de cubierta, vigas y columnas.Sulfatación y corrosión del acero expuesto.
Fugas de agua	Filtración de agua por las grietas
Asentamientos	Asentamientos diferenciales hacia el costado Norte
<p>Generalidades: Se observo grietas y fisuras de categoría leve en las paredes, las cuales permiten el paso del agua hacia el exterior, así mismo se tiene la perdida de adhesión del revoque con el muro debido al proceso constructivo del momento o pudiese ser que el revoque haya sido aplicado años posteriores al vaciado del muro sin los aditivos necesarios. La exposición del acero de refuerzo parece ser algo característico llegando en algunos casos a un proceso de corrosión debido a la sulfatación y/o carbonatación al perderse el recubrimiento en los elementos estructurales. Para el caso particular no se observa asentamientos importantes a nivel estructural.</p>	



Ilustración 21 Grieta longitudinal que abarca todo el muro lateral del tanque. "fuente propia"



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

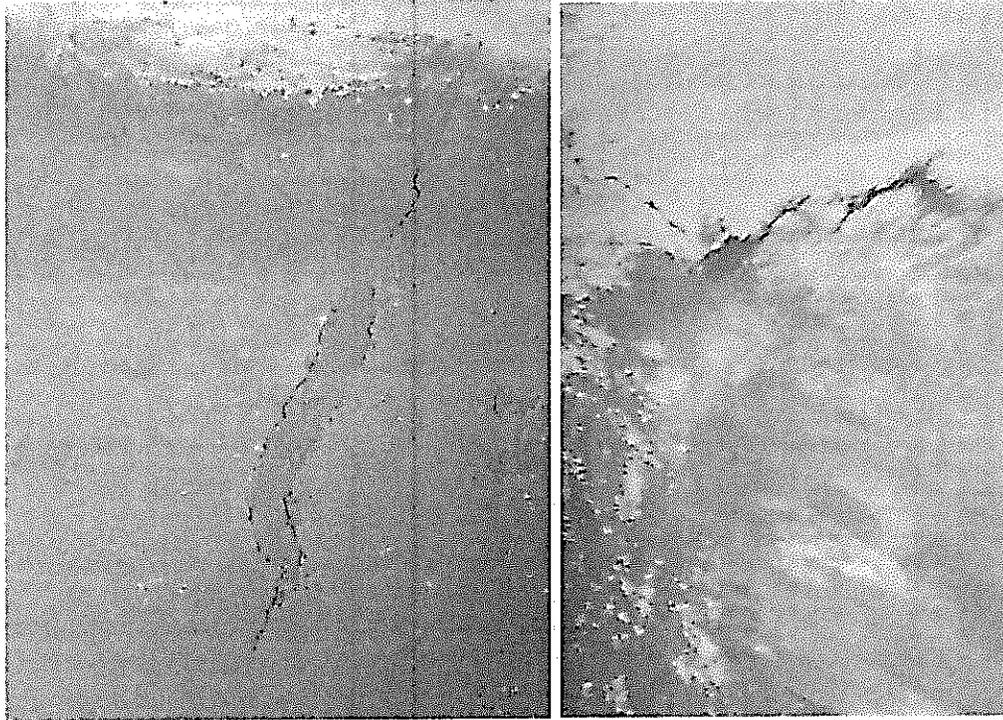


Ilustración 22 (Izq) Grieta vertical compartida en muro bypass con reparación locativa "revoque". "fuente propia". (Der) fisura lateral en muro.



Ilustración 23 Exposición del acero de refuerzo en vigas de entrepiso. "fuente propia".



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción SAS

Samaná – S - 03	
Patología (Falencias encontradas)	Observación
Grietas	Entre 5 y 8 mm
Fisuras	Entre 1 y 5 mm
Concretos	Desprendimiento de lechada y revoque en las paredes del muro
Acero de refuerzo	<ul style="list-style-type: none">Exposición del acero de refuerzo en losa de cubierta, vigas y columnas.Sulfatación y corrosión del acero expuesto.
Fugas de agua	Filtración de agua por las grietas
Asentamientos	Asentamientos diferenciales hacia el costado Norte
Generalidades: Se observó un tanque en buenas condiciones estructurales a pesar de manifestar reparaciones locativas en las juntas frías de vaciado, como fallas se notan algunas fisuras sin llegar a ser grietas al considerarse de espaciamiento leve y superficiales, la principal falencia es la junta fría de vaciado la que permite la filtración de agua hacia el terreno.	



Ilustración 24 Junta fría de vaciado del concreto con revoque como reparación locativa, escaleras en barras de 3/8" oxidadas y/o corroídas.

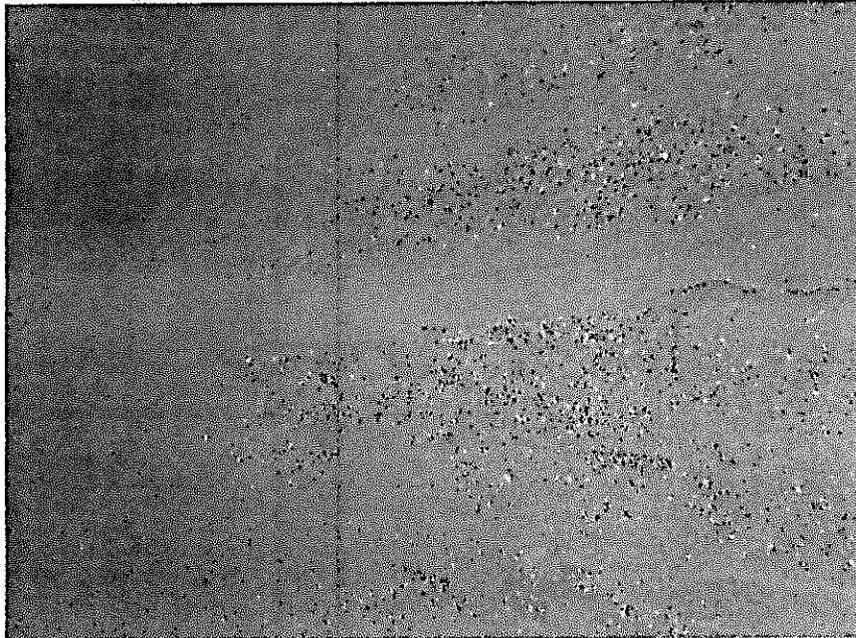


Ilustración 25 junta fría en muro lateral. "fuente propia".

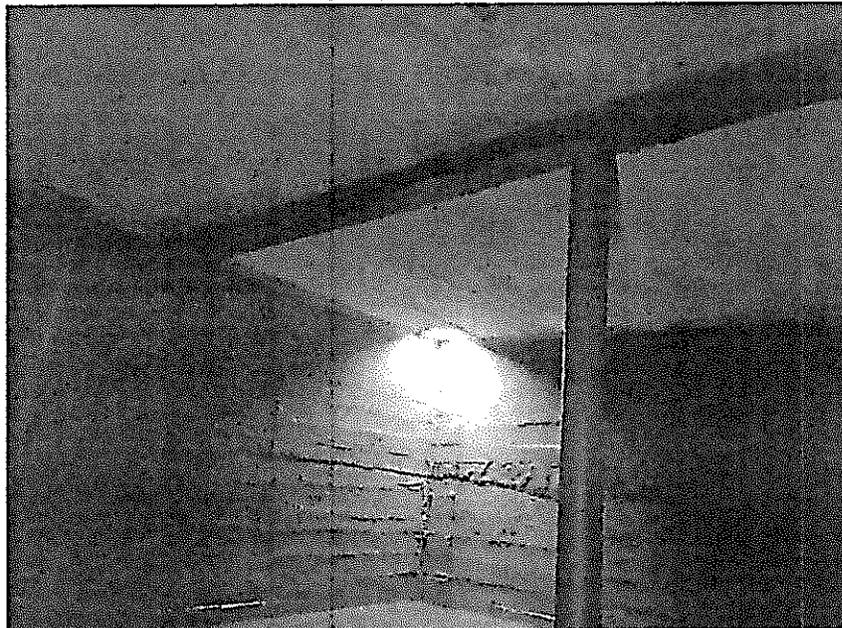


Ilustración 26 junta fría de vaciada en los muros del tanque, columnas circulares y viga de apoyo losa de cubierta. "fuente propia"



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción



Ilustración 27 Reparaciones locativas en muros del tanque. "fuente propia"

Samaná – S - 04	
Patología (Falencias encontradas)	Observación
Grietas	Entre 5 y 7 mm
Fisuras	Entre 1 y 5 mm
Concretos	<ul style="list-style-type: none">▪ Juntas frías de vaciado.▪ Separación de elementos estructurales
Acero de refuerzo	<ul style="list-style-type: none">▪ No observado
Fugas de agua	Filtración de agua por las grietas
Asentamientos	No aplica (tanque elevado)
Cimentación	No inspeccionado
Generalidades: Se observo un tanque con grietas y separación de elementos como muros y losas de piso y entrepiso por donde se permite el paso del agua.	



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción SAS

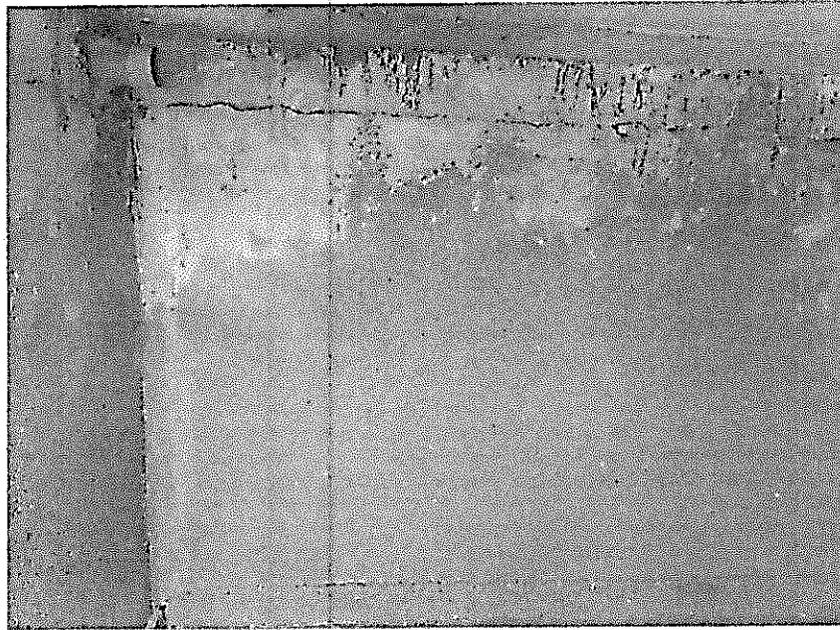


Ilustración 28 Fisura en todo el perímetro del tanque a 1.70 metros de altura desde la base. "fuente propia".

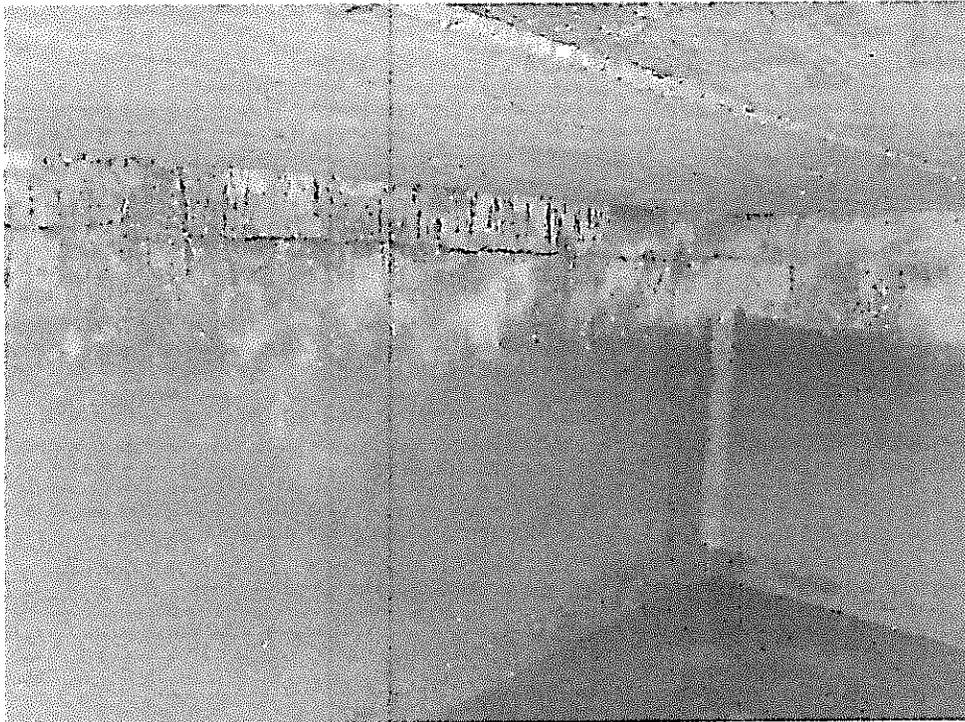


Ilustración 29 Fisura en las paredes del tanque. "fuente propia".



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

3.2 RESULTADOS

Tanque N° 1 – F-01, F-02.

En la inspección de campo se identificaron varias fallas en el tanque denominado F – 02 como se presenta en el registro fotográfico y en la tabla de fallas. Según lo observado al interior y exterior del tanque es evidente una falla estructural asociada a un asentamiento diferencial. Si bien las filtraciones se pueden tratar y evitar a un 90% el escape de agua, al momento de llenar el tanque teniendo en cuenta que ya presenta una grieta estructural importante puede fallar súbitamente por las fuerzas laterales y axiales que genera un volumen de agua al ser excitada por fuerzas externas como un sismo, paso vehicular o vibraciones por maquinaria pesada.

Resultado

- Debido a las fallas observadas; el tanque debe ser intervenido de manera óptima que se pueda garantizar una vida útil de la estructura por tal motivo en la siguiente sección se presenta las propuestas de intervención estructural para garantizar la estabilidad de este.

Tanque N° 2 – A-01.

En la inspección de campo se identificaron varias fallas en el tanque denominado A – 01 como se presenta en el registro fotográfico y en la tabla de fallas. Según lo observado al interior y exterior del tanque posee juntas frías generadas en el vaciado del concreto por donde se filtra el agua, así mismo se presentan fisuras en los cuatro muros del tanque, sin embargo, no son de consideración estructural y pueden tratarse de maneras no invasivas impermeabilizando a un mínimo de 90% el interior del tanque lo que evitara la acumulación de agua alrededor del tanque disminuyendo la probabilidad de asentamientos diferenciales.

Resultado

- La integridad estructural no se observó comprometida en el análisis y en la inspección de campo.
- Se debe impermeabilizar con materiales que garanticen mínimo un 90% de cero filtraciones, en lo posible sistema plásticos estériles y que no desprendan materiales finos que puedan ensuciar el volumen de agua. (ver recomendación de tratamiento para tanques)

Tanque N° 3 – S-01, S-02 y S-03.

Como se puede identificar en la sección de patologías el tanque S-01 presenta fallas importantes en los muros las cuales permiten el paso del agua almacenada generando problemas externos en el terreno natural, estas fallas deben ser tenidas en cuenta a la hora de una intervención para aumentar su vida útil, por tal motivo desde



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

la parte estructural este tanque debe ser reparado mediante una intervención de elementos que garanticen su integridad, de manera similar pero de menor cuantía el tanque S-02 posee fallas asociadas al movimiento del tanque S-01 que implica una intervención para complementar la estructura y disponer un funcionamiento único de parte de las dos estructuras.

Resultado

- Tanque S-01 y S-02 deben ser intervenidos a nivel estructural (ver propuestas de intervención)
- Tanque S-03 no necesita intervención estructural (ver recomendación de tratamiento para tanques)

Tanque N° 4 – S-04

Si bien el tanque presenta fallencias en su estructura, estas no comprometen el sistema estructural del tanque y la intervención no pasa de ser una reparación locativa, sin embargo, se deja a consideración la necesidad de intervenir el tanque y/o construir o reubicar dada las condiciones de este y el servicio que presta.

Resultado

- Tanque S-04 no necesita intervención estructural. (ver recomendación de tratamiento para tanques)

3.3 PROPUESTAS

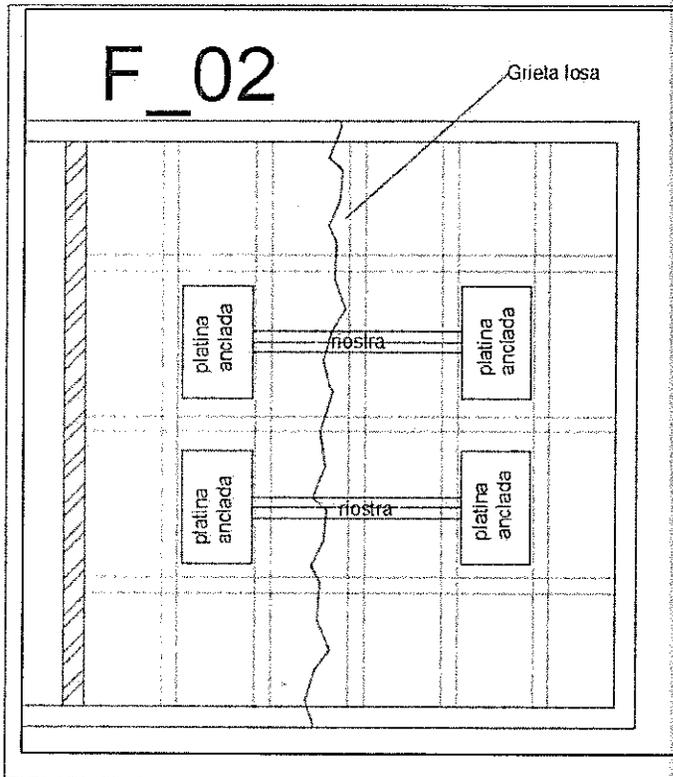
Tanque N° 1 – F-01, F-02.

Después de un análisis técnico y económico en busca de una intervención óptima que no genere mayor traumatismo, pensando siempre en conservar la integridad estructural se propone un reforzamiento por medio de platinas ancladas unidas a través de una riostra esto con el fin de prevenir los movimientos separados que pudieren tener los elementos del tanque una vez se tenga el volumen de agua a lamina llena. El reforzamiento se puede entender como si se estuviera cociendo la grieta que posee la losa y el muro según el resultado de la inspección de campo y la patología observada ya que una vez impermeabilizado el tanque no se permitirán fugas y así no tendría porque haber mayor asentamiento hacia el costado del tanque ver Ilustración 6. Debido a lo anterior la intervención propuesta va directamente ligada a la impermeabilización mínimo del 90% del tanque para no tener fugas de agua hacia el terreno.



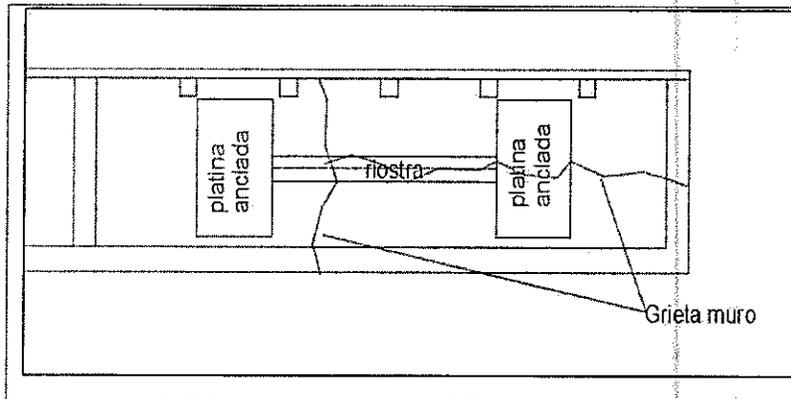
C&F

Consultoría, Diseño y Construcción



Reforzamiento: Se debe anclar platinas en todo su ancho a la losa a lado y lado de la grieta por medio de pernos roscados que garanticen la unión entre la losa y la platina, estas platinas deben unirse por medio de una riostra lo suficientemente rígida para soportar los esfuerzos cuando se generen movimientos del volumen del agua, este proceso permitirá que la losa pueda trabajar conjuntamente mitigando la rotura total de losa, previniendo que el costado derecho se siga asentando. La grieta debe ser llenada con material plástico flexible para no permitir el libre golpeteo entre las losas que puedan afectar seriamente el sistema.

Ilustración 30 Propuesta de reparación losa de piso. "fuente propia".



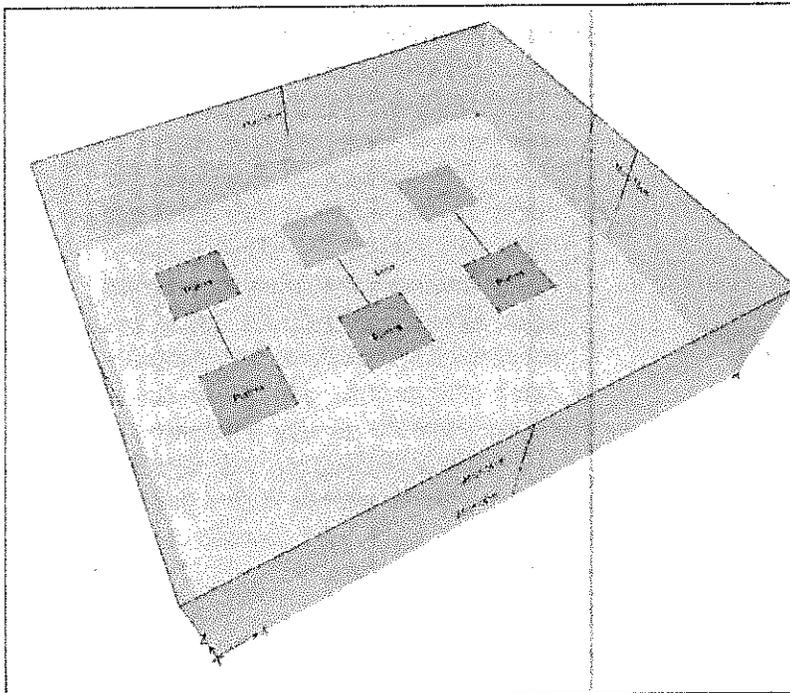
Reforzamiento: similar al proceso de la losa se plantean dos platinas ancladas con pernos unidas por una riostra rígida, la cual no permitirá el movimiento de los muros independientemente. Las fisuras deben ser llenadas con material plástico flexible.

Ilustración 31 Propuesta de reparación en muro del tanque. "fuente propia".

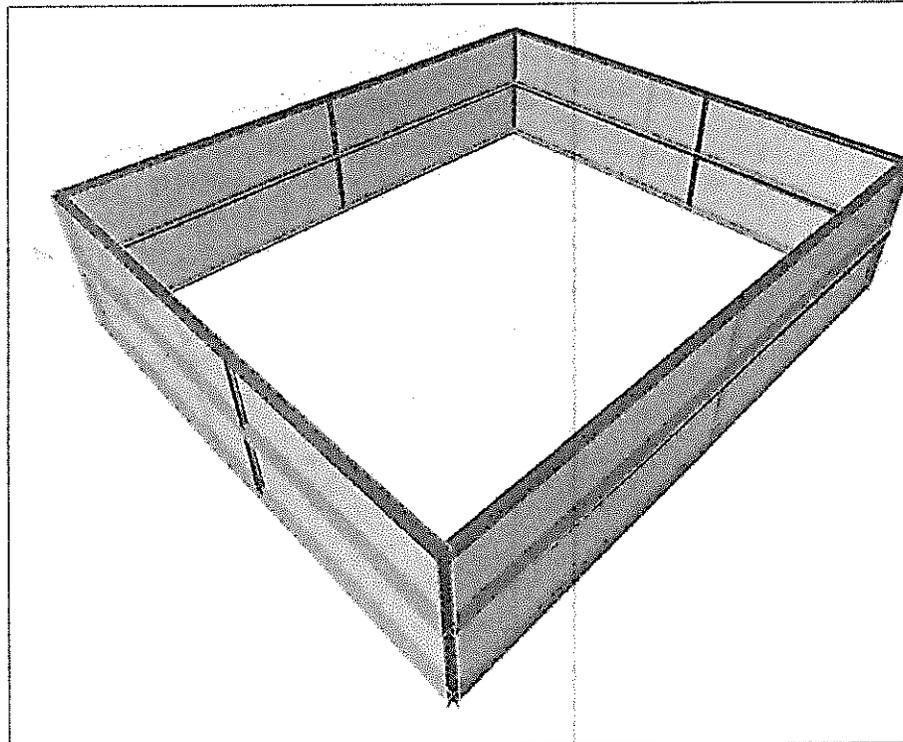


C&F

Consultoría, Diseño y Construcción



Reforzamiento: la segunda opción contempla un encamillado de los muros por medio de perfiles y/o ángulos metálicos anclados por medio de pernos. Esta intervención es la más recomendada ya que interviene la totalidad del tanque como fue diseñado en su inicio.



Vista de los muros encamillados por medio de elementos horizontales y verticales tipo perfil o platinas.



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

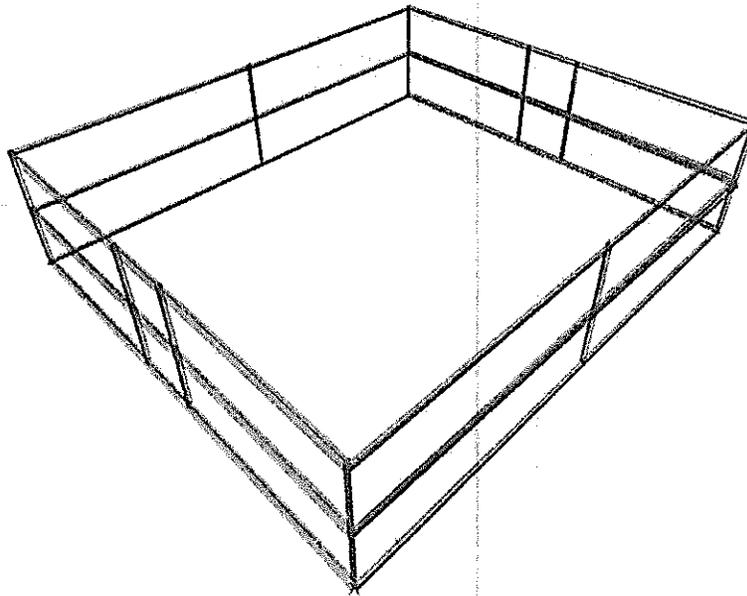
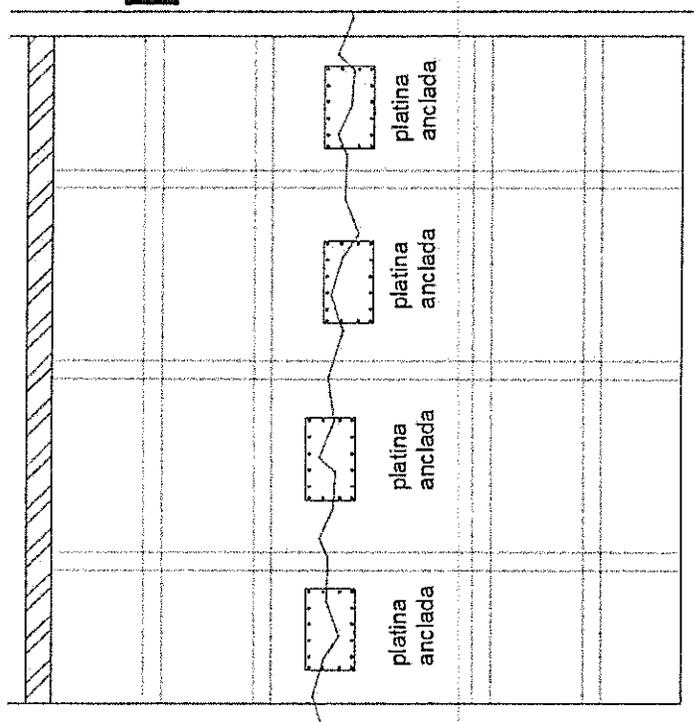


Ilustración 32 Armazón metálico de refuerzo. "fuente propia"



Otra opción para el reforzamiento de la losa es la unión por medio de pletinas sin necesidad de riostra



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

Especificaciones mínimas

- Plantina ½" de 60x60
- Pernos 5/8" de 15 cm
- Pernos 1/2" de 10 cm
- Pernos 3/8" de 10 cm
- Ángulos 3" x 3" 5/16"
- Pletina 150-18
- Mortero autonivelante de alta capacidad a compresión.

Pletina

Ancho A (mm)	Espesores (mm) - Peso Nominal Kg/m							
	3	5	6	8	10	12	16	20
12	0,283 0,471							
16	0,377 0,628							
20	0,471	0,785	0,942	1,26	1,57	1,88		
25	0,589	0,981	1,18	1,57	1,96	2,36		
32	0,754	1,26	1,51	2,01	2,51	3,01		
38	0,895	1,49	1,79	2,39	2,98	3,58		
50	1,18	1,96	2,36	3,14	3,93	4,71		
63		2,47	2,97	3,96	4,95	5,93		
75		2,94	3,53	4,71	5,89	7,07		
100		3,93	4,71	6,28	7,85	9,42		
125							15,70	19,64
150							18,84	23,56

Tanque N° 2 – A-01.

- No tiene intervención estructural.

Tanque N° 3 – S-01, S-02 y S-03.

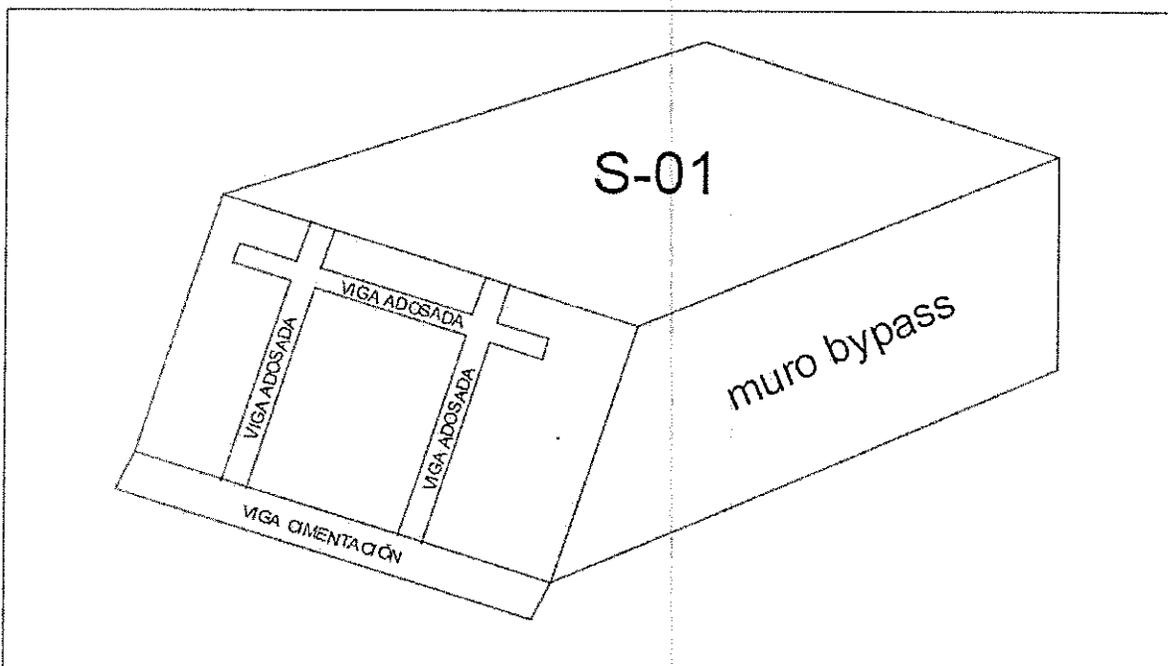
Para el caso particular se tiene una falla importante hacia el muro lateral al tercio de la altura, sin embargo, se tiene una cualidad al ser un tanque semienterrado y hacia ese costado la presión del suelo puede llegar a



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

equilibrar las cargas ejercidas por el volumen de agua sumado a la impermeabilización del interior del tanque la cual mitigara el paso del agua generando menor posibilidad de asentamientos en el terreno por acumulaciones de agua. Caso contrario el muro frontal carece de ese soporte exterior y puede llegar a sufrir grandes empujes debido al volumen del agua, por tal motivo se plantea intervenir de manera externa a fin de aportar un soporte a manera de contrafuerte al muro.



Reforzamiento: se adosará al muro frontal unas vigas por medio de barras de refuerzo ancladas al muro existente a modo de riostras que aportaran la resistencia adicional que necesita el muro para abatir las fuerzas laterales del empuje de agua, estas vigas deben ser apoyadas en una viga de cimentación para evitar un efecto puntilla o de traslación de las vigas hacia el terreno que generen fuerzas cortantes adicionales al muro.

- S-03 no tiene intervención.
- S-04 debido al volumen (11.8 m³) que maneja el tanque por parte de este consultor no amerita un tratamiento tipo reforzamiento o de impermeabilización total, mas bien se deja a consideración la ubicación de una caneca en la cubierta que sustituya el volumen de agua, a más altura que aporte a la columna de agua.

Especificaciones:

Tanque 6000 L con dimensiones máximas 2.40 m de alto y ancho 1.80 m y 120 kg peso.

Peso total= 120 kg + 6000 kg = 6120 kg



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

3.3.1 RECOMENDACIÓN TRATAMIENTO DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE

- a) Como recomendación general para todos los tanques se tiene una impermeabilización total al interior por medio de elementos sintéticos (membranas) que garantice una perfecta unión entre los mismos por medio de termofusión y/o un proceso de vulcanización con pegamentos de alta resistencia, entre sus características se debe contemplar una alta durabilidad, alta resistencia a la tensión así como al rasgado, buena resistencia química y elongación y estar avalado o certificar que puede estar en contacto con agua potable de suministro para humanos.
- b) En los casos que el acero de refuerzo se encuentre expuesto se debe tratar de manera que se proteja por medio de compuestos cementosos en lo posible con resinas acrílicas e inhibidores de corrosión que impida la oxidación del acero de refuerzo, en caso de no poderse aplicar por el deterioro avanzado de las varillas de refuerzo se debe aplicar morteros cementosos modificados de alta resistencia mecánica y buena adherencia que permita recubrir las zonas afectadas.
- c) Cuando así se requiera para la implementación de las membranas supeditado a que la superficie no es lo suficientemente lisa o nivelada se podrá usar morteros de alta adherencia para nivelar la zona.
- d) Previo a las actividades anteriores se debe quitar los fragmentos sueltos que posee las superficies, ya sean revoques, lechadas, repellos para garantizar una superficie homogénea.



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

4 CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

- Demoler canaletas (cárcamos) por donde ingresa el agua y surte el (los) tanques de almacenamiento para permitir una superficie lisa, sin quiebres, lo más homogénea posible para los procesos de impermeabilización seleccionados.
- Consecuente con la recomendación anterior se debe poner especial cuidado en la manera de entregar el agua al tanque para que no ocasione daños debido al golpe del agua al caer sobre la losa.
- Se debe revisar para el tanque de Filadelfia, la necesidad de un muro en la parte lateral por donde se presenta la filtración de agua hacia la vivienda vecina.
- Para la zona del bypass se debe reparar por medio de morteros cementosos de alta adherencia para la posterior aplicación de las membranas de impermeabilización.
- Todas las escaleras inspeccionadas en campo se encontraron defectuosas a causa de la oxidación y en algunos casos reventadas en la zona de contacto con el concreto exponiendo un riesgo para el operador, por tal motivo se recomienda retirar estas, ya que la impermeabilización necesita una superficie homogénea, siendo consecuente se debe tener unas escaleras que se instale de manera externa cuando se necesite realizar el mantenimiento del tanque.
- Para el anclaje de las platinas se recomienda el uso de adhesivos de alto desempeño y curado rápido con altas capacidades de carga, resistencia a la compresión, tensión y flexión. También es de uso los productos de anclaje a base de resinas epóxicas y agregados de cuarzo que permitan el anclaje de pernos y nivelación de platinas para maquinarias.
- Debido a las condiciones actuales de las estructuras lo mas probable es que las pletinas no queden niveladas para lo cual se recomienda utilizar morteros autonivelantes de alta resistencia a la compresión y en algunos casos el uso de neoprenos o aislantes similares para lograr que la pletina no tenga mayores esfuerzos por una instalación insuficiente.
- La aplicación de las membranas debe hacerse sobre superficies homogéneas que permitan una óptima aplicación, para ello se debe nivelar, reparar, demoler y/o lo que se requiera para



C&F

Consultoría, Diseño y Construcción

la perfecta aplicación del producto y así garantizar la impermeabilización del interior del tanque.

- El contratista seleccionado para el trabajo debe presentar los métodos de aplicación y los requerimientos para la impermeabilización. También debe presentar las intervenciones previas a la aplicación de las membranas definiendo las zonas de reparación, así mismo definir si es necesario o no la reparación.
- Las propuestas de intervención a nivel estructural esta supeditada a la aceptación por parte del supervisor de la presente consultoría, el cual definirá si viable teniendo en cuenta que a la fecha el tanque funciona bien y si se llega a la impermeabilización total se puede asumir que funcionará mejor mitigando las filtraciones de agua.
- Las intervenciones son el resultado de las inspecciones de campo, donde se observaron algunas fallas, sin embargo, no se realizaron ensayos de laboratorio, pruebas mecánicas o físicas, no se inspecciono el sistema de cimentación. Pero a criterio y experiencia del consultor el reforzamiento planteado puede optimizar y alargar la vida útil de los tanques.
- Para los contrafuertes planteados en el tanque S-01 ubicado en el municipio de Samaná se debe garantizar la unión entre elementos por medio de anclajes y aditivos que aporten a la unión entre concretos nuevos y existentes.
- Las intervenciones propuestas están basadas bajo supuestos dado que no se tiene información adicional en una etapa de diagnóstico complicada al no tener un amplio conocimiento del fenómeno, mediciones progresivas y continuas.

Se certifica que la empresa, identificada con CC-1053789017 sucursal 0, canceló los aportes de seguridad social y parafiscales de la siguiente manera:

REFERENCIA POR TIPO DE PLANILLA	CÓDIGO ENTIDAD	NIT	NOMBRE ADMINISTRADORA	Nro. AFILIADOS	DÍAS MORA	COTIZACIÓN	INTERES	VALOR TOTAL
Periodo pensión: 2020-05	25-14	900336004	COLPENSIONES	1	0	51.900	0	51.900
Periodo salud: 2020-05	EPS010	800088702	EPS SURA	1	0	216.300	0	216.300
Planilla Nro.: 17987553 Tipo I	14-23	860011153	POSITIVA	1	0	9.100	0	9.100
Clase de aportante: I	SINCCF	0	SIN CCF	1	0	0	0	0
Fecha transacción: 2020-05-23	PASENA	899999034	SENA	0	0	0	0	0
Banco: BANCOLOMBIA	PAICBF	899999239	ICBF	0	0	0	0	0
Transacción: 633641826	PAESAP	899999054	ESAP	0	0	0	0	0
	PAMIED	899999001	MINEDU	0	0	0	0	0
GRAN TOTAL						\$ 277.300		

PAGADO



F-GF-19
Versión 2
Abril 2016

EMPOCALDAS S.A. E.S.P.
GESTIÓN FINANCIERA
CERTIFICACION RECIBO DE BIENES

FECHA DE RECIBO DEL BIEN	27/07/2020
--------------------------	------------

SECCIONAL QUE RECIBE	MANIZALES		
NOMBRE DEL PROVEEDOR SEGÚN REMISIÓN	C & F CONSULTORIA, DISEÑO Y CONSTRUCCION		
NUMERO DE REMISION	ORDEN DE COMPRA O CONTRATO	9379	
FECHA DE CERTIFICACIÓN		27/07/2020	

CONCEPTO: Se recibió a satisfacción... (descripción corta del elemento: Útiles de oficina, material de rio, aseo y cafetería y/o materiales en general, etc.)

VISITA DE INSPECCION VISUAL DE PATOLOGIAS Y RECOMENDACIONES DE TRATAMIENTO A LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS MUNICIPIOS DE FILADELFIA, SAMANA Y AGUADAS, DEPARTAMENTO DE CALDAS

DATOS DE QUIEN RECIBE EL (los) BIEN (es)

SERGIO HUMBERTO LOPERA
PROAÑOS

JEFE DEPTO OPERACIÓN
Y MANTENIMIENTO

NOMBRE

CARGO

FIRMA

DATOS DEL JEFE DEL ÁREA O ADMINISTRADOR SECCIONAL

SERGIO HUMBERTO LOPERA
PROAÑOS

JEFE DEPTO OPERACIÓN
Y MANTENIMIENTO

NOMBRE

CARGO

FIRMA