



**INSTITUTO COSTARRICENSE DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**

Informe Técnico: Alternativa de By-Pass en el sitio de Tanque Los Caites, Puntarenas Centro.

Octubre, 2020

Elaborado por:

Dayana Campos Zumbado
UEN Programación y Control

DAYANA
CAMPOS
ZUMBADO
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por DAYANA CAMPOS
ZUMBADO (FIRMA)
Fecha: 2020.10.20
08:05:50 -06'00'

Revisado por

Alejandra Mora segura
UEN Programación y Control

MARIA
ALEJANDRA
MORA SEGURA
(FIRMA)

Firmado
digitalmente por
MARIA ALEJANDRA
MORA SEGURA
(FIRMA)
Fecha: 2020.10.20
10:28:04 -06'00'



**Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Centro de Documentación e Información (CEDI)
UEN Investigación y Desarrollo**



**AUTORIZACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR(A) PARA PUBLICACIÓN
DE TESIS, ESTUDIOS TÉCNICOS, ARTÍCULOS Y/O INFORMES DE SU AUTORÍA
EN EL OPAC y REPOSITORIO DIGITAL DEL CEDI**

Yo, Dayana Zumbado Campos

N° Cédula:

206690682

Dependencia:

UEN Programación y Control, Subgerencia Ambiental, Investigación y Desarrollo

Autorizo al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio digital y el Catálogo en línea (OPAC) del siguiente documento de interés bibliográfico:

Autor: Dayana Zumbado Campos

Título y subtítulo:

-Informe técnico: Alternativa de By-Pass en el sitio de Tanque Los Caites, Puntarenas Centro (UEN-PC-2020-02375).


E-mail: dcampos@aya.go.cr

N° Teléfono: 89-20-32-32

Firma física y/o digital:


DAYANA
CAMPOS
ZUMBADO
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
DAYANA CAMPOS
ZUMBADO (FIRMA)
Fecha: 2020.12.03
09:50:08 -06'00'

	Informe Técnico: Alternativa de By-Pass en el sitio de Tanque Los Caites, Puntarenas Centro.	Página i
	UEN Programación y Control	N° de Versión: 01

Contenido

1	ANTECEDENTE.....	1
2	UBICACIÓN.....	2
3	PROPUESTA OPERATIVA PARA CONSTRUIR BY-PASS EN SITIO DE TANQUES LOS CAITES	3
4	ACCIONES EN EJECUCIÓN	9
5	CONCLUSIONES.....	10


	Informe Técnico: Alternativa de By-Pass en el sitio de Tanque Los Caites, Puntarenas Centro.	Página ii
	UEN programación y Control	N° de Versión: 01

Contenido de Figuras

Figura 1. Ubicación del sitio de tanque Los Caites.....	2
Figura 2. Diseño de sitio de tanques Los Caites. Configuración de válvulas existentes para la operación del By-Pass.	4
Figura 3. Detalle constructivo del By-Pass en la tubería de entrada y salida existente del Tanque #2.....	5
Figura 4. Tubería de entrada y salida existente en el tanque #2.....	6


Contenido de Cuadros

Cuadro 1. Estimación preliminar del costo del By-Pass propuesto.	8
-----------------------------------------------------------------------	---

	Informe Técnico: Alternativa de By-Pass en el sitio de Tanque Los Caites, Puntarenas Centro.	Página 1
	UEN programación y Control	N° de Versión: 01

1 Antecedente

- Informe de *Modelación Hidráulica del Acueducto de Puntarenas Centro. Propuesta para la Desconexión de los Tanques Los Caites*, realizado por el Ing. Esteban Bejarano Salazar del Departamento de Desarrollo Físico - UEN de Programación y Control (Oficio UEN-PC-2020-00931). En adelante *Informe de Modelación*.
- La Subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo del AyA (SAID) solicita a la UEN PyC realizar las acciones necesarias para atender el proyecto de los Tanques los Caites, Puntarenas, A raíz de las conclusiones del informe de Desarrollo Físico.
- Informe de *Inspección y evaluación estructural cualitativa de los tanques de almacenamiento los Caites Puntarenas*, realizado por el Ing. Óscar Cabezas del Departamento de Diseño Estructural - UEN de Programación y Control.
- Como parte de los acuerdos de la reunión del 2 de setiembre de 2020, la UEN PyC trabajará los planos constructivos y los términos de referencia para la construcción del By-Pass (*Ref. Minuta Caites 02_09_20*).
- UEN PyC realiza el recopilado de la información de la modelación hidráulica, planos existentes del sitio e información catastral y registral del terreno del sitio de tanque.
- Se realiza gira al sitio de Tanque Los Caites el 28 de setiembre de 2020 en compañía del Operador del Sistema y Topografía de la UEN PyC. Se valoran diferentes alternativas de ubicación del By-Pass y se realiza levantamiento de linderos e infraestructura principal.

	Informe Técnico: Alternativa de By-Pass en el sitio de Tanque Los Caites, Puntarenas Centro.	Página 2
	UEN Programación y Control	N° de Versión: 02


2 Ubicación

De acuerdo con el *Informe de Modelación* los tanque Los Caites definen la zona de presión PC-A-18, llamado sistema de Puntarenas Centro, que abastece de agua potable a las principales comunidades del distrito de Puntarenas, abarcando los barrios: Angostura, El Carmen, Cocal, Playitas y Pochote.

Específicamente se ubica entre las calles 15 y 13, al oeste y este respectivamente, la calle 3 al Norte y el Gimnasio Municipal de Puntarenas al Sur (Ver Figura 1).



Figura 1. Ubicación del sitio de tanque Los Caites.

	Informe Técnico: Alternativa de By-Pass en el sitio de Tanque Los Caites, Puntarenas Centro.	Página 3
	UEN Programación y Control	N° de Versión: 02

3 Propuesta de By-Pass en sitio de tanques Los Caites

Con base en la información recopilada por el departamento de topografía, las consultas realizadas a la Municipalidad de Puntarenas y al operador del sistema de abastecimiento, se determina que el terreno del sitio de tanques Los Caites no está formalizado ante el Registro Nacional de la Propiedad y consecuentemente AyA ha hecho posesión del terreno durante todo el tiempo de operación de los tanques. Al identificarse esta condición del terreno, se evidencia una limitación importante para ejecutar el proyecto por medio de licitación pública en un corto plazo.

Debido a la necesidad evidente de sacar de operación los tanques, durante la visita al sitio del 28/09/2020, en compañía del operador, se valoraron diferentes alternativas para ubicar el By-Pass de manera que su implementación pudiera ejecutarse en un corto plazo.

Entre las alternativas valoradas fueron:

- Realizarlo en la tubería principal de entrada (HD DN400) y salida (HD DN600) de los tanques en el centro del predio entre los 4 tanques, como se propuso en el Informe de Modelación. Sin embargo, para un futuro proceso de demolición no es conveniente que el By-Pass esté expuesto a sufrir daño por la caída de escombros.
- Realizarlo en Calle Pública para abrir la posibilidad de sacarlo a licitación, sin embargo, la tubería en calle está instalada a 3 m bajo la rasante, lo cual implica mayor inversión para la construcción de una caja que permita su operación, el suelo es básicamente de arena y hay presencia del nivel freático por su cercanía con el manglar, lo cual complica cualquier proceso constructivo.
- Realizarlo en uno de los dos tanques (#1 o #2) que están fuera de operación, utilizando la tubería de entrada (HD DN250) y salida (HD DN300) existente. Eventualmente durante la demolición del tanque donde esté ubicado el By-Pass, resulta factible replicar el By-Pass en la tubería de alguno de los otros tanques ya demolidos.

Con las alternativas y consideraciones planteadas, desde el punto de vista operativo, las condiciones técnicas definidas en el Informe de Modelación y la reutilización de la infraestructura existente sin uso en el predio, se evidenció que esta última alternativa era la más factible técnica, legal y económicamente en un corto plazo. A partir de ello se trabajó en hacer el planteamiento formal de la alternativa. Tal y como se presenta en la Figura 2, Figura 3 y Figura 4.

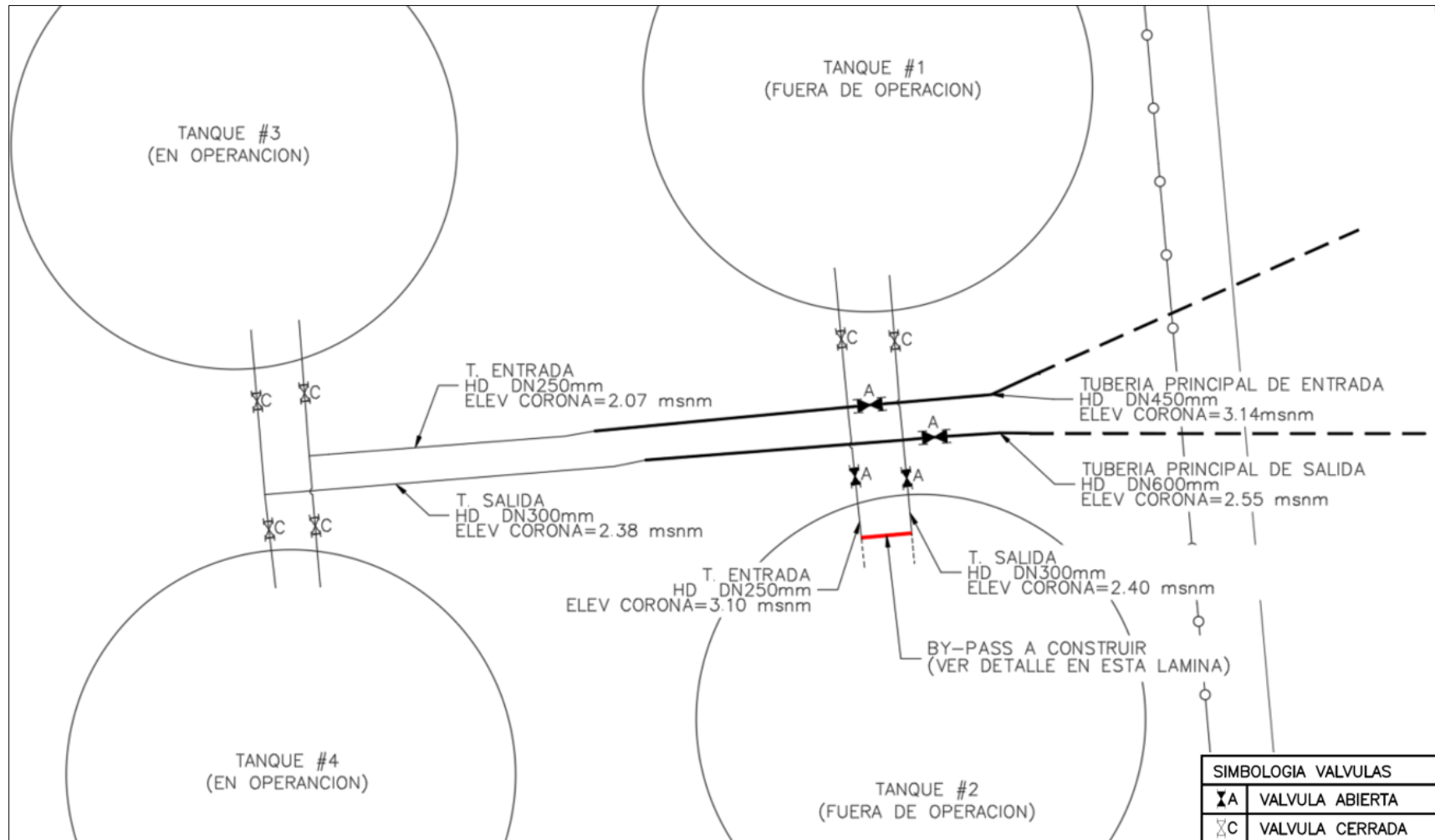


Figura 2. Diseño de sitio de tanques Los Caites. Configuración de válvulas existentes para la operación del By-Pass.

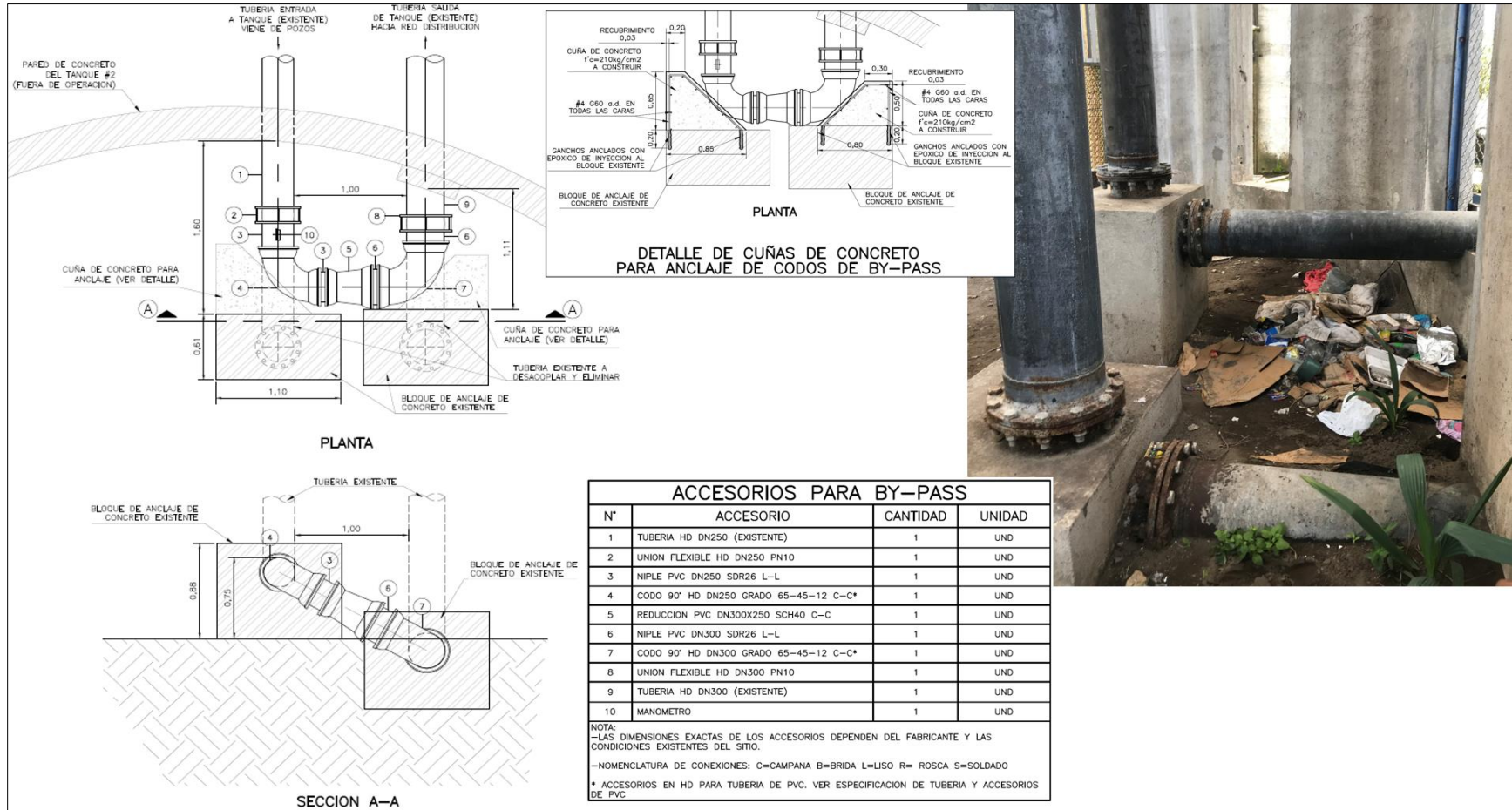



Figura 3. Detalle constructivo del By-Pass en la tubería de entrada y salida existente del Tanque #2.



Figura 4. Tubería de entrada y salida existente en el tanque #2.

	Informe Técnico: Alternativa de By-Pass en el sitio de Tanque Los Caites, Puntarenas Centro.	Página 7
	UEN Programación y Control	N° de Versión: 02

Esta alternativa consiste en el Tanque #2 desacoplar y cortar la tubería de entrada y salida antes de los bloques de anclaje de los codos de 90° donde las tuberías suben para conectarse con el tanque elevado (ver Figura 3 y Figura 4). Con este desacople se genera el espacio para la instalación de dos Codos de 90° y accesorios complementarios que permitan unir las dos tuberías (entrada y salida) en dicho punto, evitando que el agua suba al tanque.

Las válvulas existentes de entrada y salida de los cuatro tanques permiten la configuración de apertura y cierre mostradas en la Figura 2. De manera que únicamente el agua circule por el By-Pass. Esta alternativa permite eventualmente revertir la configuración de las válvulas a la condición actual y aprovechar por periodos cortos (ante una emergencia de fuga, por ejemplo) hacer uso del almacenamiento limitado de los tanques.


Los diámetros de la tubería de entrada (HD DN250) y salida (HD DN300) existente, así como la configuración de los accesorios que se plantean utilizar (Figura 2), satisfacen las recomendaciones del Informe de Modelación (DN200 como mínimo, recomendado DN250 o superior) para evitar exceso de pérdidas en el By-Pass y lograr mantener presiones en la red similares a las que se presentan en la actualidad.

Según el Informe de Modelación las presiones a la entrada de los tanques están en el rango de 18-20 mca. Presiones que no representarían ningún problema en la red y que pueden ser soportadas por la tubería de PVC SDR 26 que se especifica para el By-Pass, así como los accesorios de Hierro Dúctil (HD) Presión Nominal de 100 mca (PN10) y los accesorios HD IPS para PVC (grado 65-45-12 según Norma ASTM A536), ver especificaciones en la lámina C-00 generada para efectos constructivos de esta alternativa (adjunto a este informe).

Con el objetivo de atender la emergencia en un corto plazo y que la solución esté al alcance del operador se aceptan accesorios de PVC SCH40 como mínimo (para los Codos de 90°), cuyas presiones de trabajo son del orden de 59 mca y 55 mca para diámetros de DN250 y DN300 respectivamente. Esta opción es aceptable si se cuenta con los accesorios en bodega o almacenes de AyA. Sin embargo, de acuerdo con las consultas realizadas a proveedores, de ser necesario comprar los accesorios, cuanto a precio los accesorios en HD IPS y PVC SCH son muy similares, por lo que es más conveniente adquirir los de HD IPS.

Esta alternativa de By-Pass presenta las siguientes ventajas:

- Está al alcance del operador realizarla.
- Durante su construcción no es necesario sacar de operación el sistema.
- Son materiales y accesorios de fácil adquisición (podrían encontrarse en bodega y/o almacenes).
- Se puede ejecutar de forma inmediata para mejorar la condición del sitio.
- Una vez en operación no representa riesgo para el sistema en cuanto a las presiones de servicio.
- Permite volver a la configuración de operación actual por medio de la apertura y cierre de válvulas existentes en el predio. Ante eventuales emergencia de reparaciones en el sistema se podría recurrir de nuevo al almacenamiento limitado de los tanques.

	Informe Técnico: Alternativa de By-Pass en el sitio de Tanque Los Caites, Puntarenas Centro.	Página 8
	UEN Programación y Control	N° de Versión: 02


- Su implementación da holgura para el planteamiento definitivo de una alternativa de almacenamiento para el sistema por medio del Plan Maestro de Puntarenas.
- Ante los trabajos de demolición el Tanque #2, éste podría dejarse de último y replicarse el By-Pass en la tubería de los otros tanques ya demolidos.
- En la conceptualización presentada en este informe no se está incluyendo la Válvula Hidráulica para controlar presión, pues las presiones en la tubería de entrada medidas por Desarrollo Físico fueron bastante constantes en el rango de 18-20 mca.

En el Cuadro 1 mostrado a continuación se presenta el desglose de la estimación del costo del By-Pass descrito en los párrafos anteriores. Tomando en cuenta que el trabajo de ejecución lo realiza el operador del sistema. Razón por la cuál no se muestra un rubro de mano de obra. Los precios unitarios mostrados se tomaron de los unitarios históricos de la UEN PyC y consulta a proveedores de algunos accesorios.

El monto estimado de la construcción del By-Pass es de CRC 1,782,000 (colones costarricenses).

Cuadro 1. Estimación preliminar del costo del By-Pass propuesto.

Rubro	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (CRC)	Costo (CRC)
UNION FLEXIBLE HD DN250 PN10	1.0	Und	100,000	100,000
UNION FLEXIBLE HD DN300 PN10	1.0	Und	125,000	125,000
CODO 90° HD DN250 Grado 65-45-12 C-C	1.0	Und	350,000	350,000
CODO 90° PVC DN300 Grado 65-45-12 C-C	1.0	Und	500,000	500,000
REDUCCION PVC DN300X250 SCH40 C-C	1.0	Und	200,000	200,000
MANOMETRO	1.0	Und	20,000	20,000
TUBERIA PVC DN250 SDR26	1.0	Und	95,000	95,000
TUBERIA PVC DN300 SDR26	1.0	Und	130,000	130,000
CUÑAS DE ANCLAJE	1.0	m ³	100,000	100,000
SUB TOTAL				1,620,000
INDIRECTOS			5%	81,000
IMPREVISTOS			5%	81,000
SUB TOTAL				162,000
TOTAL				1,782,000

	Informe Técnico: Alternativa de By-Pass en el sitio de Tanque Los Caites, Puntarenas Centro.	Página 9
	UEN Programación y Control	N° de Versión: 02


4 Acciones en ejecución

El jueves 15 de octubre se llevó a cabo una sesión de trabajo donde participó el Operador del Sistema de Puntarenas, SAID y la UEN PyC. Durante la sesión se presentó la alternativa de By-Pass descrita anteriormente en este informe.

Como acuerdos de dicha sesión de trabajo se destaca la aceptación por parte del Operador y SAID la alternativa de By-Pass presentada por PyC. Se consideró que es viable técnica, legal y económicamente para ser implementada en un corto plazo, con el objetivo de mejorar la condición actual del sitio de Tanques Los Caites.

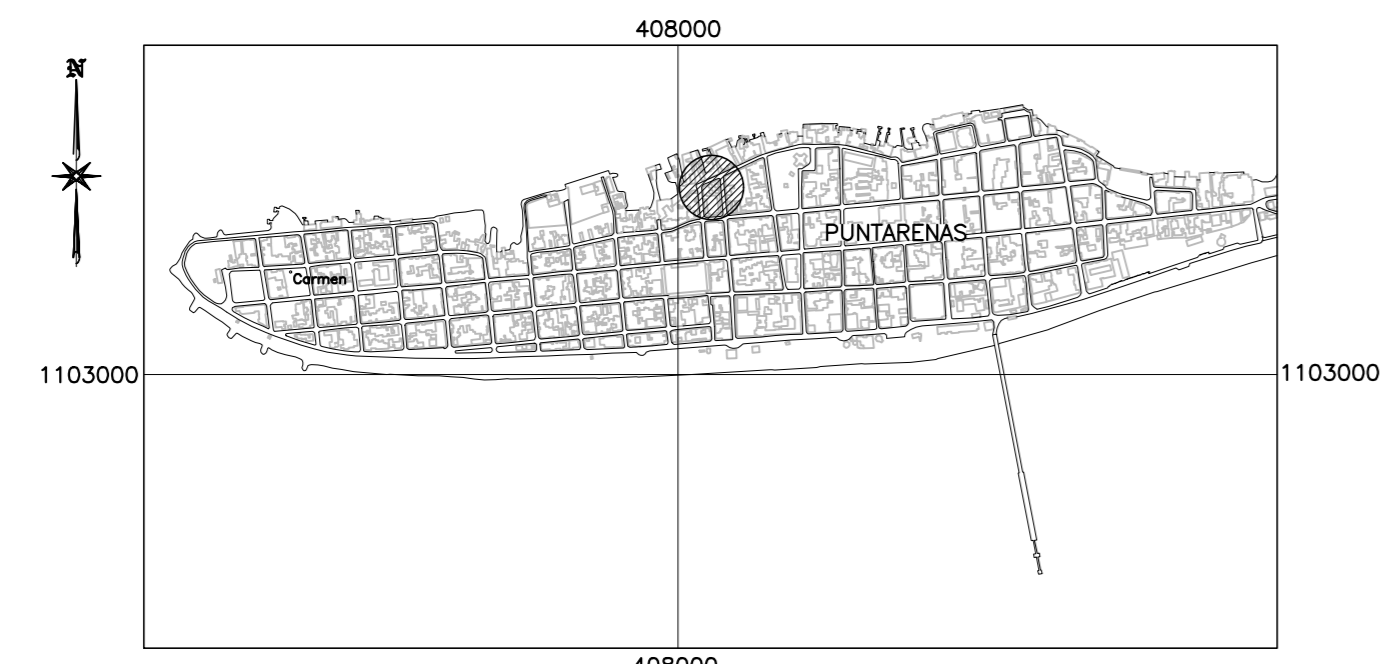
El operador inmediatamente procedió a solicitar la disponibilidad de los materiales en bodegas y almacenes de AyA, con el objetivo de poder materializar el By-Pass en un corto plazo.

El Operador solicitó el apoyo de PyC y Desarrollo Físico durante la ejecución del By-Pass y la puesta en marcha, solicitud que se aceptó por parte de la UEN PyC.

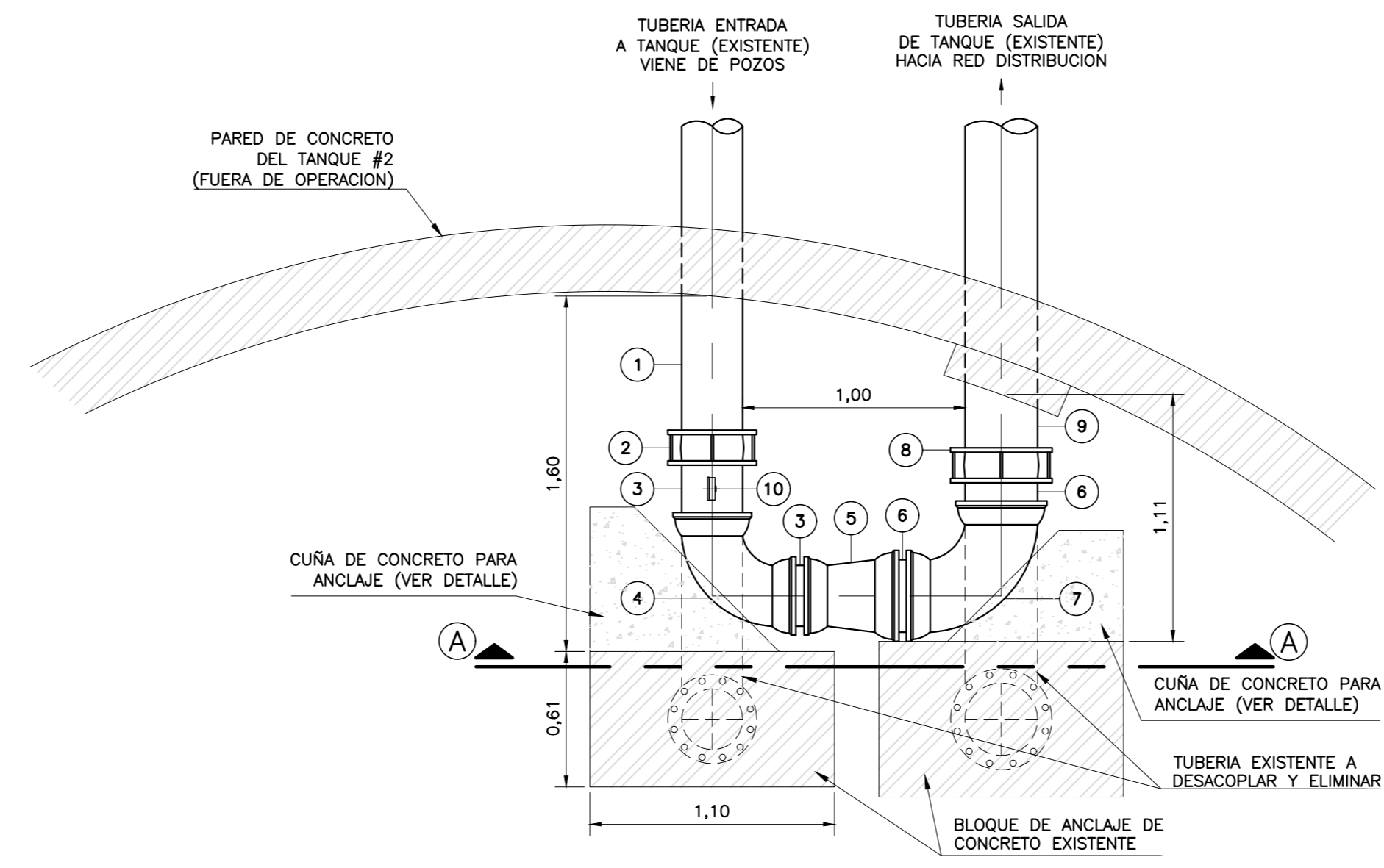
	Informe Técnico: Alternativa de By-Pass en el sitio de Tanque Los Caites, Puntarenas Centro.	Página 10
	UEN Programación y Control	N° de Versión: 02

5 Conclusiones

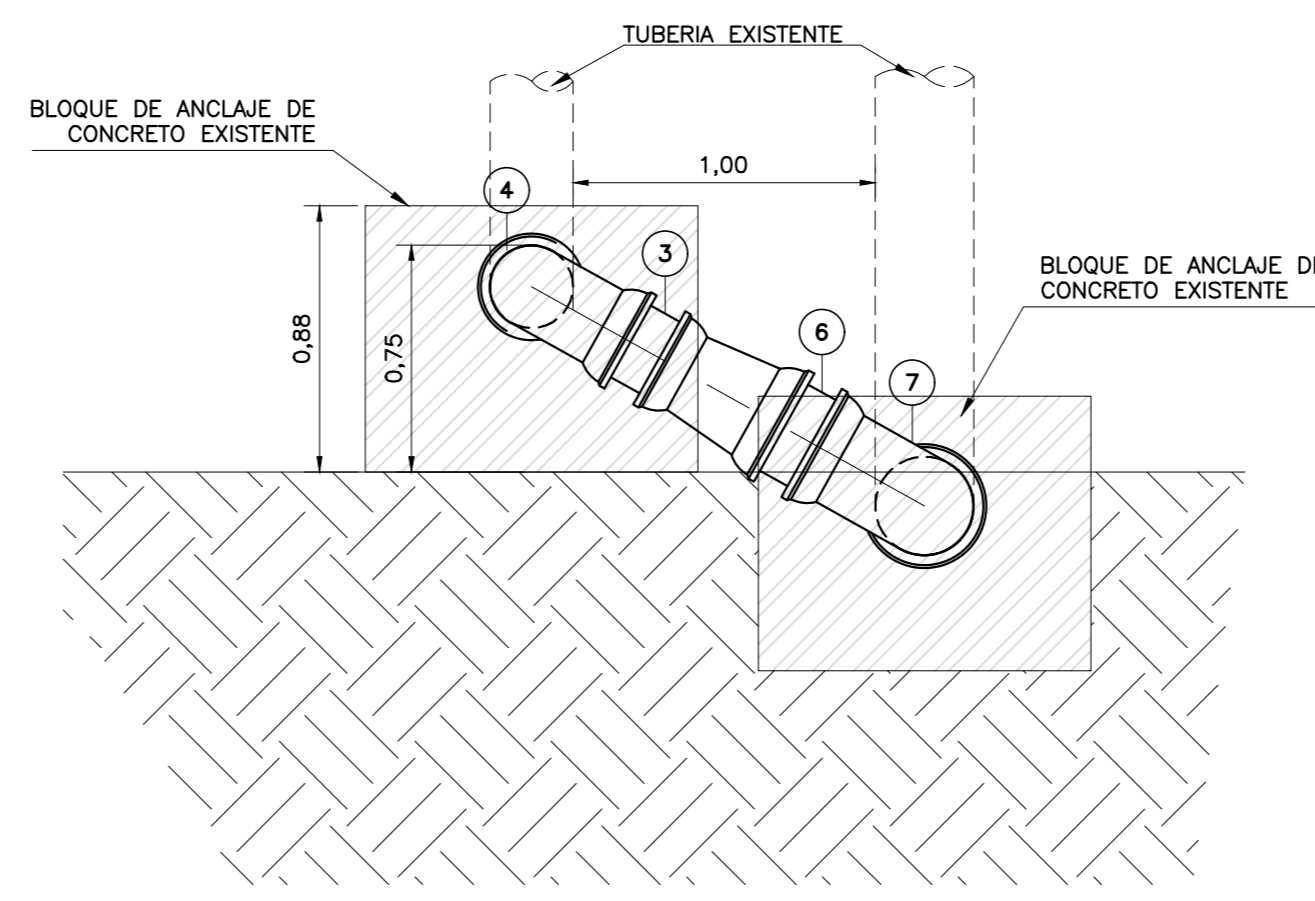
- El terreno del sitio de tanques Los Caites no está formalizado ante el Registro Nacional de la Propiedad y consecuentemente AyA ha hecho posesión del terreno durante todo el tiempo de operación de los tanques. Al identificarse esta condición del terreno, se evidencia una limitación importante para ejecutar el proyecto por medio de licitación pública en un corto plazo.
- Existe necesidad de sacar de operación los tanques del sitio Los Caites, por lo que se valoraron diferentes alternativas para realizar el By-Pass de manera que su implementación se pueda ejecutar en un corto plazo.
- Se plantea la alternativa de realizar el By-Pass en uno de los dos tanques (#1 o #2) que están fuera de operación, utilizando la tubería de entrada (HD DN250) y salida (HD DN300) existente.
- Esta alternativa de By-Pass evidencia las siguientes ventajas:
 - Está al alcance del operador realizarla.
 - Durante su construcción no es necesario sacar de operación el sistema.
 - Son materiales y accesorios de fácil adquisición (podrían encontrarse en bodega y/o almacenes).
 - Se puede ejecutar de forma inmediata para mejorar la condición del sitio.
 - Una vez en operación no representa riesgo para el sistema en cuanto a las presiones de servicio.
 - Permite volver a la configuración de operación actual por medio de la apertura y cierre de válvulas existentes en el predio. Ante eventuales emergencia de reparaciones en el sistema se podría recurrir de nuevo al almacenamiento limitado de los tanques.
 - Su implementación da holgura para el planteamiento definitivo de una alternativa de almacenamiento para el sistema por medio del Plan Maestro de Puntarenas.
 - Ante los trabajos de demolición el Tanque #2, éste podría dejarse de último y replicarse el By-Pass en la tubería de los otros tanques ya demolidos.
- El Operador del Sistema de Puntarenas y la Subgerencia AID consideraron viable técnica, legal y económicamente la alternativa presentada (sesión de trabajo del 15/10/20).
- Confección de lámina constructiva y especificación técnica para la alternativa presentada (ver adjunto):



PLANTA DE UBICACION
ESCALA 1:20000



PLANTA



SECCION A-A

SOLUCION OPERATIVA DE BY-PASS EN TANQUE #2
PARA LA DESCONEXION DE LOS TANQUES LOS CAITES

ESCALA 1:25

ACCESORIOS PARA BY-PASS			
N°	ACCESORIO	CANTIDAD	UNIDAD
1	TUBERIA HD DN250 (EXISTENTE)	1	UND
2	UNION FLEXIBLE HD DN250 PN10	1	UND
3	NIPLA PVC DN250 SDR26 L-L	1	UND
4	CODO 90° HD DN250 GRADO 65-45-12 C-C*	1	UND
5	REDUCCION PVC DN300X250 SCH40 C-C	1	UND
6	NIPLA PVC DN300 SDR26 L-L	1	UND
7	CODO 90° HD DN300 GRADO 65-45-12 C-C*	1	UND
8	UNION FLEXIBLE HD DN300 PN10	1	UND
9	TUBERIA HD DN300 (EXISTENTE)	1	UND
10	MANOMETRO	1	UND

NOTA:
-LAS DIMENSIONES EXACTAS DE LOS ACCESORIOS DEPENDEN DEL FABRICANTE Y LAS CONDICIONES EXISTENTES DEL SITIO.
-NOMENCLATURA DE CONEXIONES: C=CAMPANA B=BRIDA L=LISO R= ROSCA S=SOLDADO
* ACCESORIOS EN HD PARA TUBERIA DE PVC. VER ESPECIFICACIONES DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC.

NOTAS GENERALES

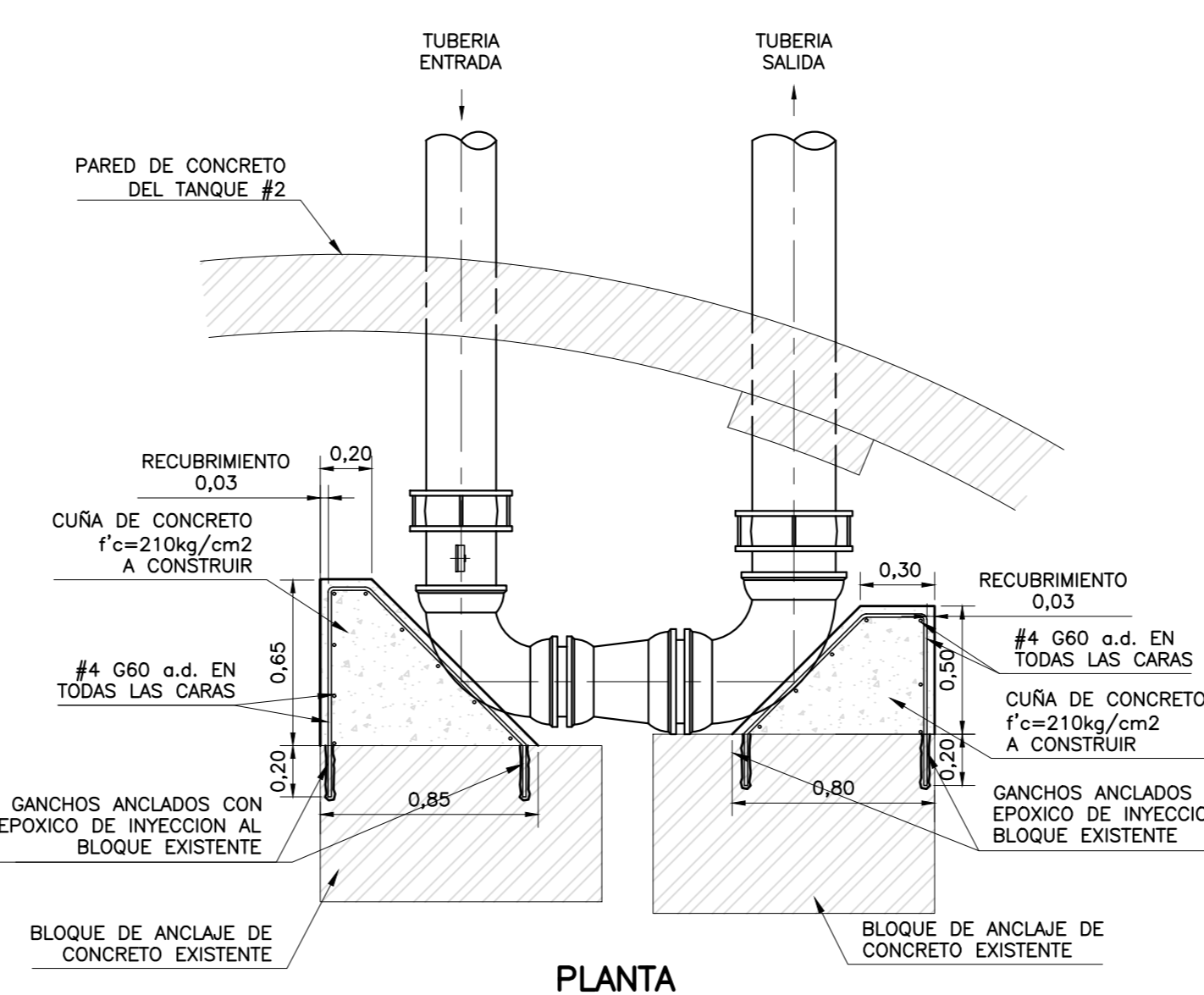
NOTAS
DATOS HIDRAULICOS DEL SISTEMA (SEGUN INFORME DE MODELACION Y MEDICIONES DE DESARROLLO FISICO):
- CAUDAL MAXIMO HORARIO $Q_{MH} = 63 \text{ l/s}$
- PRESION ENTRADA=18-20 mca
- ESTAS ESPECIFICACIONES RIGEN PARA LAS OBRAS SEÑALADAS EN ESTA LAMINA.
- ESPECIFICACIONES ADICIONALES CONFORME AL VOLUMEN 4 DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE AYA.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE TUBERIAS Y ACCESORIOS A PRESION

TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC
LAS TUBERIAS DE PVC SERAN ELABORADAS BAJO LA NORMA ASTM D2241.
EN TERMINOS ESTRICTOS PARA LOS SISTEMAS CON TUBERIAS DE PVC SDR26 O SDR32.5 DEBERA UTILIZARSE ACCESORIOS PVC SDR21 CON UNION A PRESION CON EMPAQUE DE HULE DE ACUERDO CON LAS NORMAS ASTM D2241 Y ASTM D3139. PARA LOS SISTEMAS CON TUBERIAS DE PVC SDR26 O SDR32.5 EN CUYOS DIAMETROS NO EXISTAN ACCESORIOS PVC SDR21, ASI COMO LOS SISTEMAS CON TUBERIAS PVC SDR17 DEBERA UTILIZARSE ACCESORIOS IPS DE HIERRO DUCTIL GRADO 65-45-12 DE ACUERDO CON LA NORMA ASTM A536 PARA USO CON AGUA POTABLE. LOS ACCESORIOS DEBERAN TENER JUNTAS PUSH-ON DE CAMPANA PROFUNDA CON EMPAQUES SEGUN ASTM F477. LOS EMPAQUES DE TRANSICION NO ESTAN PERMITIDOS. DEBERAN SOPORTAR UNA PRESION NOMINAL DE 350 PSI DE ACUERDO CON AWWA C153.
LA INSTALACION DE LA TUBERIA SE REALIZARA ACORDE CON LA NORMA ASTM D2774-12 O SU VERSION CORRESPONDIENTE VIGENTE.
EN ESPECIFICO PARA LA ATENCION DE LA EMERGENCIA DE ESTE BY-PASS ES ACEPTABLE COMO MINIMO ACCESORIOS SCH40 DE ACUERDO CON LA NORMA ASTM D2446.
TUBERIA Y ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL (HD)
LA TUBERIA DE HIERRO DUCTIL FUNDIDO CENTRIFUGADO Y ACCESORIOS, SERAN PARA USO CON AGUA POTABLE, CON UNION A PRESION (PUSH ON JOINT) O DE JUNTA MECANICA, O BRIDA SEGUN SE INDIQUE EN LOS PLANOS, CUMPLIRAN NORMA ISO 2531.
LA TUBERIA Y ACCESORIOS DEBERA TENER RECUBRIMIENTO INTERNO DE MORTERO DE CEMENTO DE ACUERDO CON ISO 4179. EL REVESTIMIENTO EXTERIOR SERA A BASE DE ASFALTO, TAL Y COMO SE ESTABLECE EN LOS ESTANDARES AWWA C-151 O PODRA SER DE ZINC METALICO Y BITUMINOSO DE ACUERDO CON NORMA ISO 8179.
LOS EMPAQUES DE LAS JUNTAS DEBERAN ESTAR DE ACUERDO CON ISO 4633.
LAS BRIDAS SERAN PERFORADAS SEGUN NORMA ISO 7005-2.

ACCESORIOS VARIOS

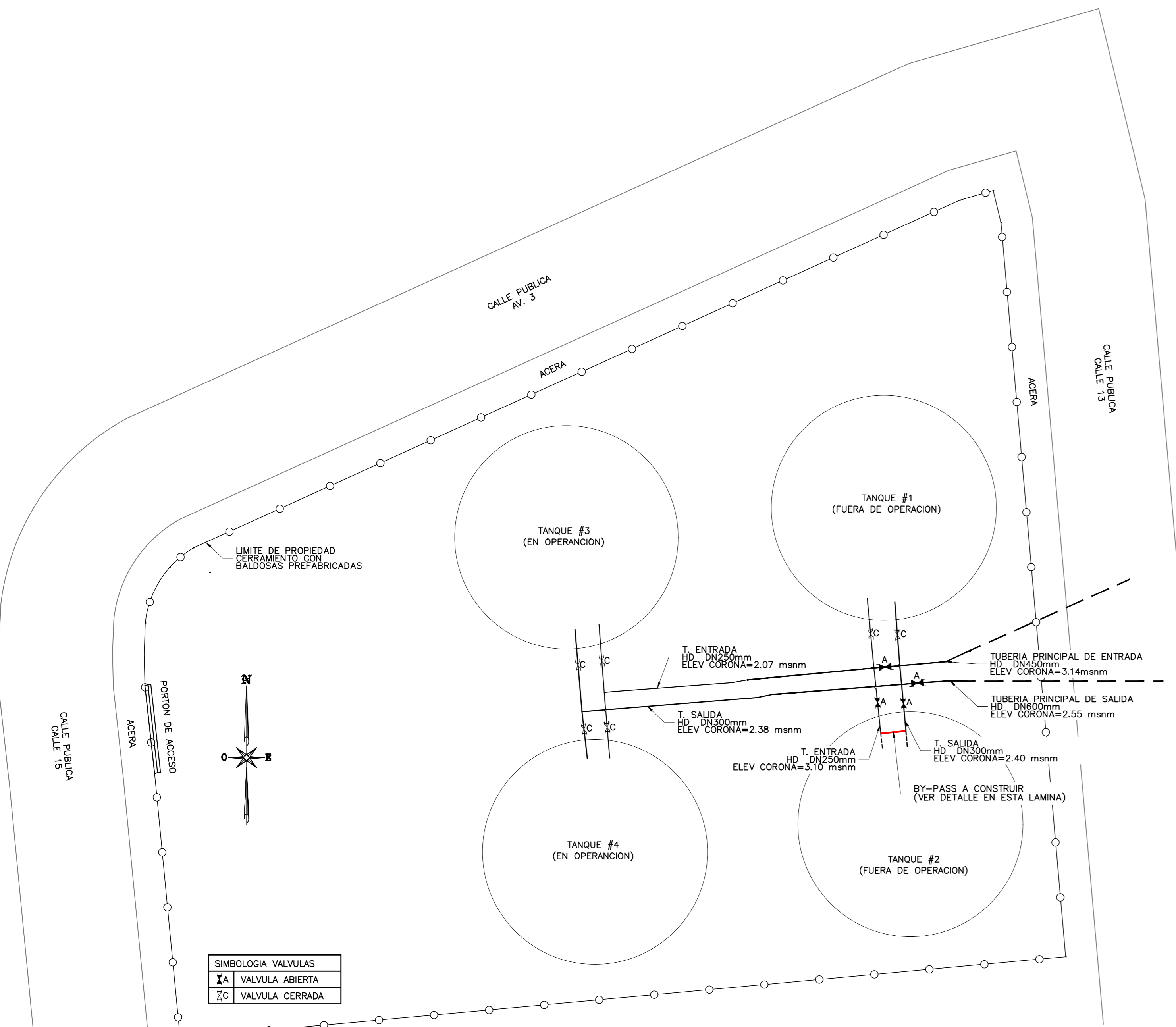
MANOMETRO
LOS MANOMETROS CUMPLIRAN LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:
- CAJA DE ACERO INOXIDABLE CON GLICERINA.
- DIAMETRO DE LA CARATULA: 63 mm (2 1/2").
- CONEXION INTERIOR CON ROSCA MACHO 1/4" EN LA BASE.
- DOBLE ESCALA BAR/PSI, PRIMARIA EN BAR.
- RANGO DE PRESION DE 0 A 21 BARES (0 A 300 PSI).
- ACCESORIOS: DEBE SER SUMINISTRADO CON LOS NECESARIOS PARA CONECTAR EL MANOMETRO AL TUBO.
UNIONES FLEXIBLES, DE TRANSICION, DESMONTAJE AUTOPORTANTES Y ADAPTADORES BRIDA
LAS UNIONES SERAN PN16 (MINIMO), FABRICADAS SEGUN UNE-EN 14525 O AWWA C-219.
SE UTILIZARAN LOS SIGUIENTES MATERIALES:
1. ANILLO CENTRAL Y ANILLO DE COMPRESION: HIERRO DUCTIL O EN ACERO.
2. SELLOS EN JUNTAS: EPDM O SBR.
3. REVESTIMIENTO INTERNO Y EXTERNO: EPOXI MINIMO 250µm.
4. PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS: ACERO INOXIDABLE.
LAS BRIDAS SERAN PERFORADAS SEGUN NORMA ISO 7005-2.
CUMPLIRA CON NORMAS ANSI B18.2.1 Y ANSI B18.2.2, ASTM A 307, ASTM 394, ASTM F 432 O AWWA C-111 SEGUN CORRESPONDA.



PLANTA

DETALLE DE CUÑAS DE CONCRETO PARA ANCLAJE DE CODOS DE BY-PASS

ESCALA 1:25



DISEÑO DE SITIO TANQUE LOS CAITES
ESCALA 1:150

PROYECTO:
MEJORAS AL SISTEMA DE PUNTARENAS CENTRO: DESCONEXION DE LOS TANQUES LOS CAITES

PROPIETARIO:
REPUBLICA DE COSTA RICA INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS UEN PROGRAMACION Y CONTROL

PROVINCIA: 06° PUNTARENAS CANTON: 01° PUNTARENAS DISTRITO: 01° PUNTARENAS

PROFESIONAL RESPONSABLE DISEÑO HIDRAULICO:
NOMBRE: ING. DAYANNA CAMPOS ZUMBADO

FIRMA: N° REG: IC-26146

PROFESIONAL RESPONSABLE DISEÑO ESTRUCTURAL:
NOMBRE: ING. MANFRED BARBOZA FALLAS

FIRMA: N° REG: IC-25177

DIBUJO:
INFORMACION REGISTRO PUBLICO:

PROPIETARIO:
N° DE CATASTRO:

CITAS:

CONTENIDO
SITIO DE TANQUE LOS CAITES:

PROPUESTA DE BY-PASS EN TUBERIA EXISTENTE DEL TANQUE #2 (FUERA DE OPERACION)

CDIGOS DE PROYECTO:
TOTAL DE LAMINAS:

ACCESO DIBUJO: D:\USERS\CAMPOS\DOCUMENTS\UNIBRMA - AYA\...
PROYECTO: MEJORAS AL SISTEMA DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

ESCALA: FECHA: LAMINA:

INDICADA SETIEMBRE 2020 C-00