Aponte Latorre

000181 (ciento ochenta y uno)

CEC
CONSORCIO DE EMPRESAS CONSULTORAS

Asunción, 5 de noviembre de 2021

Señor
Ing. Carlos Latorre, Representante Legal
Aponte Latorre S.A.
Asunción, Paraguay
Presente

Nota N°98/21
Referencia: Contrato S.G. Ministro Nº264/2019 "Construcción de Nuevos Establecimientos Penitenciarios, Lote N°1". LPN MOPC Nº131/2018, ID N° 355.616
Objeto: Observaciones y Recomendaciones de estructura – Planta de Tratamiento de Efluentes

De nuestra consideración:

Nos dirigimos a Usted con relación al proyecto correspondiente a la Planta de Tratamiento de Efluentes presentado por vuestra Empresa, a través de las Notas N°47/2021 y N°53/2021.

Al respecto, se adjuntan los Informes del Especialista en Estructuras del Consorcio, Ing. Sergio Gavilán, a través de los cuales remite las consideraciones a ser tenidas en cuenta con relación a la documentación presentada.

En tal sentido, solicitamos la atención a las observaciones indicadas en los documentos referidos y la remisión de la documentación ajustada en el perentorio plazo de 5 (cinco) días a partir de la recepción de la presente.

Sin otro particular, hacemos propicia la ocasión para saludarle atentamente.

Ing. William Campos Cervera
Director de Servicio
Consorcio de Empresas Consultoras

Adjunto:
Informe Ing. Sergio Gavilán de fecha 04/11/2021
Informe Ing. Sergio Gavilán de fecha 05/11/2021

Cc: Dirección de Obras Públicas, MOPC

APONTE LATORRE CONSTRUCTORA
FECHA: 08 / 11 / 21 HORA: 10 26
RECIBIDO POR: G. Sombrón

Ing. William Campos Cervera
Representante Legal

Lilia Filartiga
Arquitecta

Ing. Osvaldo Aponte Rodríguez
Representante Legal

APONTE LATORRE CONSTRUCTORA

000 180 Ciento ochenta

Gavilán & Asociados
Servicios Especializados de Ingeniería S.R.L.

Fernando de la Mora, 4 de noviembre de 2020

Sres. Consorcio de Empresas Consultoras

Atte.: Ing. William Campos Cervera/Diana Alarcón

Ref.: Planta de Tratamiento -Penitenciaría de Emboscada

Me dirijo a usted a los efectos de comunicarle los puntos principales de la revisión del proyecto estructural de la planta de tratamiento presentado con la nota 53/2021 por la Aponte Latorre Constructora.

1. Resistencia del Hormigón
   En la nota presentada se indica 30 MPa, en tanto en los planos figura 25 MPa.
   Deberá corregirse indicando 30 MPa en los planos.

2. Dimensión cenefa
   En el plano presentado en la losa de techo se indica en el encofrado 20 x 50, en el corte 15 x 50 y en el detalle de armaduras 16 x 50.
   Deberá corregirse los planos indicando 20 x 50.

3. En los planos se indica que la dimensión de los pilares es de 20 x 20 cm.
   Al respecto se expresa que, si bien el ACI 318 no establece una dimensión mínima de pilar para estructuras diseñadas como nuestro caso, también es cierto que en el caso de pilares que trabajen con vigas en forma de pórticos si recomienda una dimensión mínima de 30 x 30 cm. Por otra la norma española EHE 08 para casos como el nuestro, indica una dimensión mínima de 25 x 25 cm.
   Se deberá corregir la dimensión de los pilares a 30 x 30 cm.

4. En los planos deberá indicarse las etapas en las que se realizara el cargamento de los distintos elementos, teniendo presente el evitar la formación de juntas frías que pudiesen generar problemas de filtración al momento de realizar la prueba de estanqueidad de los elementos.

5. Se recomienda indicar que el hormigón de 30 MPa deberá contener un aditivo hidrofugo para conseguir disminuir la permeabilidad del hormigón.

Sin otro particular, atentamente

SERGIO E. GAVILÁN M.
Prof. Dr. Ing. Civil
Perito Judicial
Mat. Nº 2119

Lilia Filartiga
Arquitecta

Ing. Osvaldo Aponte Rodríguez
Representante Legal
APONTE LATORRE CONSTRUCTORA

Ing. William Campos Cervera
Representante Legal

000179 (ciento setenta y nueve)

Gavilán & Asociados
Servicios Especializados de Ingeniería

Fernando de la Mora, 24 de noviembre de 2020

Sres. Consorcio de Empresas Consultoras

Atte.: Ing. William Campos Cervera/Diana Alarcon

Ref.: Puntos notables en la construcción de obras hidráulicas – Planta de tratamiento de la Cárcel de Emboscada.

Las obras hidráulicas tienen sus particularidades, que deben ser tomadas en cuenta desde la concepción del proyecto, y en las etapas de diseño, construcción y uso; para lograr que funcionen acorde a lo previsto y mantengan su durabilidad a lo largo del tiempo (vida útil de proyecto). En general, van a ser estructuras que se construyen para ejercer un control del agua, bien para su aprovechamiento, como ante su defensa.

En el caso particular de una Planta de Tratamiento, las dimensiones que pueden llegar a alcanzar los elementos y la "impermeabilidad" que se le exige, hacen que durante la ejecución del hormigón armado sea necesario que se apliquen los conceptos asociados a las buenas prácticas de empleo de este material y se tomen todos los cuidados en cada etapa. De tal forma, que se puedan evitar patologías como la fisuración que afecta la durabilidad o aquellas que disminuyan la aptitud de servicio de la estructura, problemas de lixiviación y eflorescencia, erosión, etc., que más tarde conducen a problemas de corrosión de armadura, con la consecuente disminución de sección de las barras y la pérdida de la capacidad resistente de los elementos.

Con el propósito de evaluar la calidad de las obras hidráulicas antes de su recepción, en el caso de aquellas que se van a destinar o ejercer función de depósito, se recomienda realizar una prueba de estanqueidad. Que no es otra cosa que "el ensayo práctico", que define la aptitud de la estructura para desempeñar la función prevista. Durante esa prueba se llena la estructura de agua limpia a su máxima capacidad, y se prolonga la prueba durante al menos 72 horas; en las que se inspecciona y detecta las posibles fugas de agua, que pudiera ocurrir. De presentar algunas, se marcan las zonas donde se producen, para una vez vaciada la estructura proceder a su reparación, que en general consisten en inyecciones de diferentes materiales que contribuyan a impermeabilizar el hormigón.

Otro aspecto importante en las estructuras hidráulicas es la factibilidad de aplicar una protección secundaria. Si la protección primaria es la que garantiza el mismo hormigón, la protección secundaria es cuando se "crea" una capa adicional/extra al hormigón, con vistas a disminuir su permeabilidad, y contribuye en el buen desempeño de su función y en el incremento de la vida útil. Aunque en general, no sellan grietas ni fisuras, si mejoran la superficie del hormigón, haciéndola menos permeable.

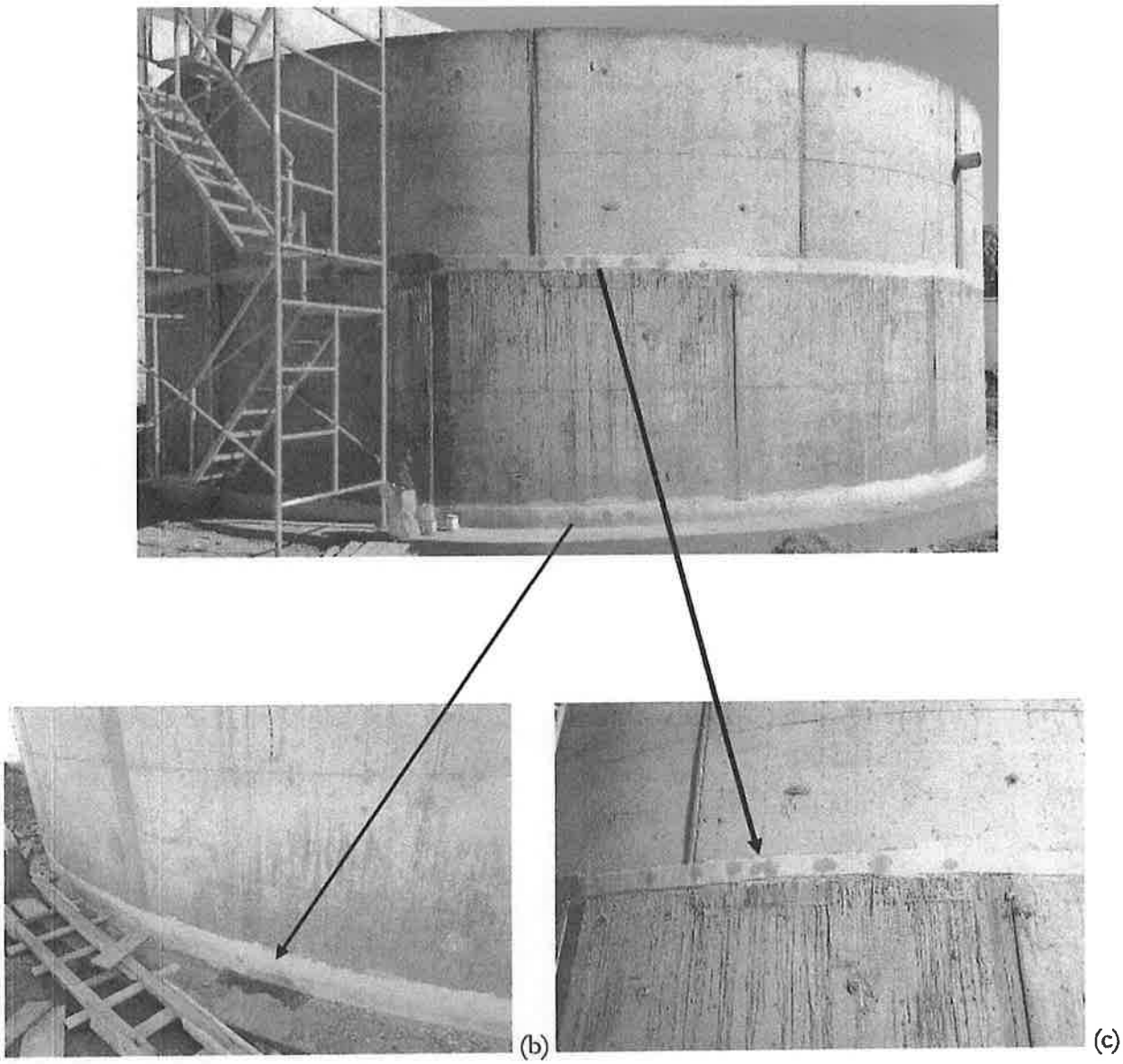
A continuación, se muestran fotos de distintas estructuras hidráulicas que presentaron problemas patológicos durante la prueba de estanqueidad. También se muestran diferentes patologías y estructuras a las que se aplicó protección secundaria, para disminuir su permeabilidad.

Ing. William Campos Cervera
Representante Legal

Lilia Filartiga
Arquitecta

Ing. Osvaldo Aponte Rodriguez
Representante Legal
APONTE LATORRE CONSTRUCTORA

Soldado Ovelar 1027 c/ Asunción • Fernando de la Mora • Paraguay
Tel.: (595 21) 528 179 • (0984) 727 895 • gavilanyasociados@gmail.com



Fotografía 1. Manchas de humedad durante la prueba de estanqueidad de un depósito. (a) Vista general del depósito. (b) Manchas en la junta de la base. (b) Manchas en la junta a media altura.

Lilia Filartiga
Arquitecta

Ing. William Campos Cervera
Representante Legal

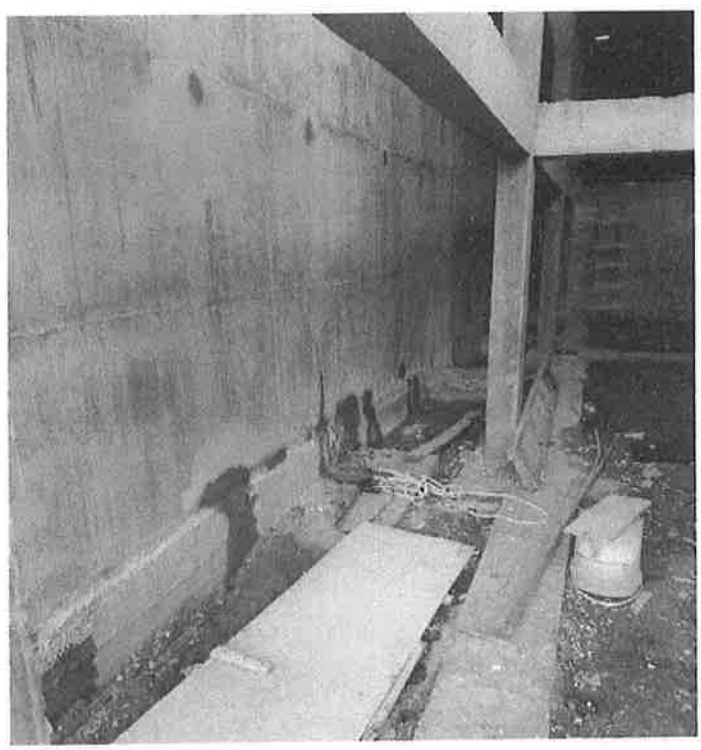
Ing. Osvaldo Aponte Rodríguez
Representante Legal

000177 (Ciento setenta y siete)

(a)

(b)

Fotografía 2. Manchas de humedad durante la prueba de estanqueidad de un depósito. (a) En la junta a media altura. (b) Presencia de humedad y lixiviación en fisuras del hormigón.



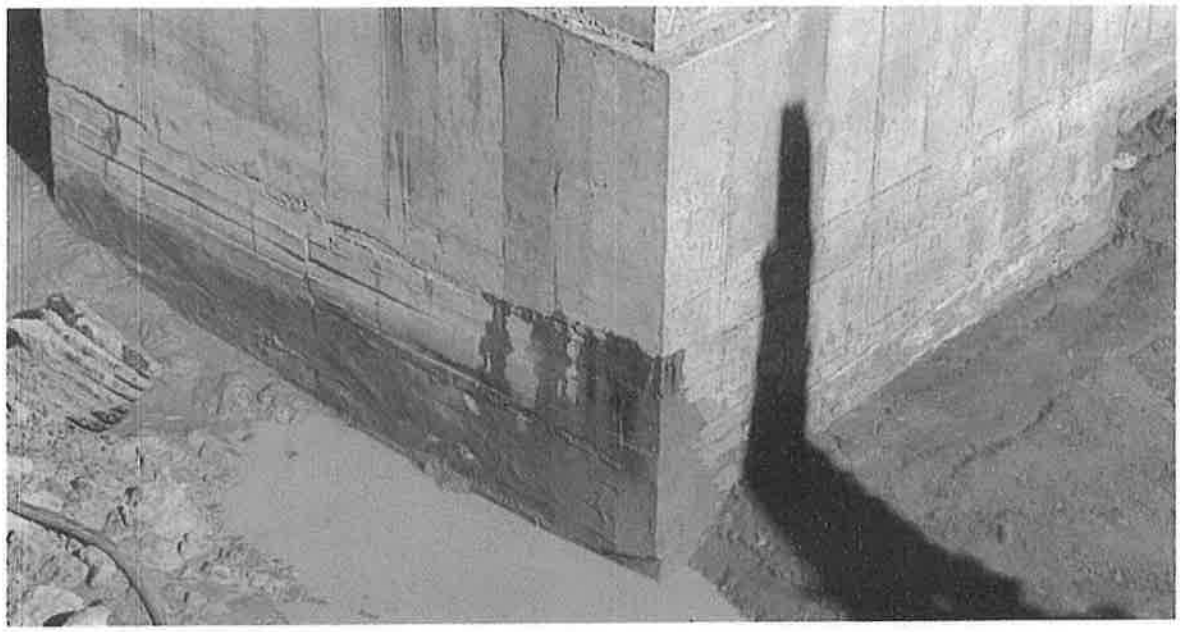
Fotografía 3. Manchas de humedad en la base, durante la prueba de estanqueidad de un depósito.

Ing. William Campos Cervera
Representante Legal

Elia Filartiga
Arquitecta

Ing. Osvaldo Aponte Rodríguez
Representante Legal

APONTE LATORRE CONSTRUCTORA



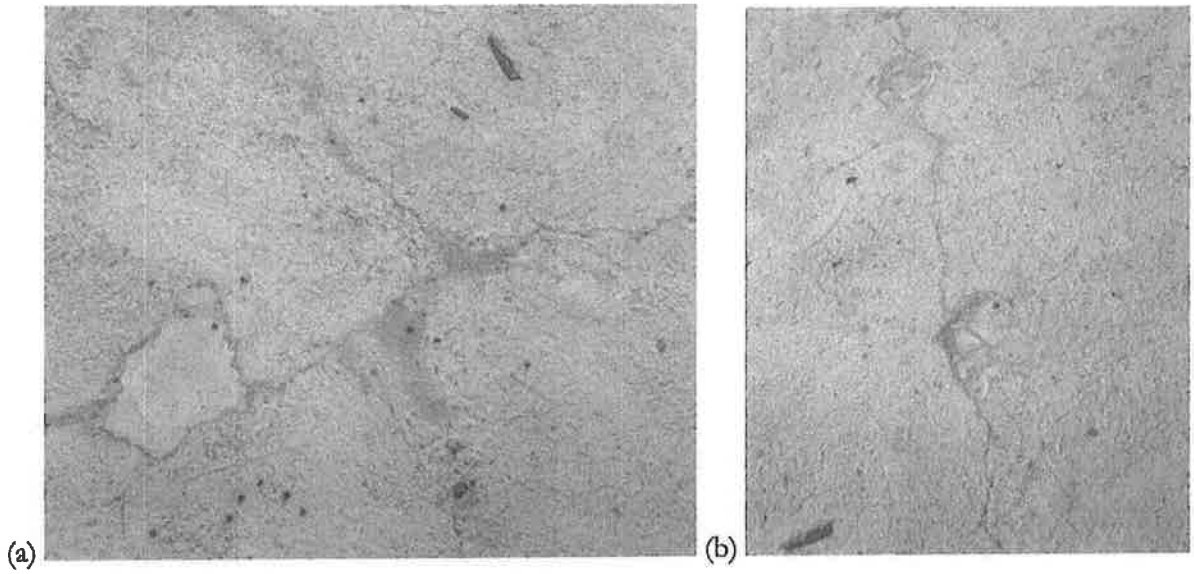
Fotografía 4. Manchas de humedad en la base, durante la prueba de estanqueidad de un depósito.

Fotografía 5. Filtración en la base de un tanque durante la prueba de estanqueidad.

Ing. William Campos Cervera
Representante Legal

Lilia Filartiga
Arquitecta

Ing. Osvaldo Aponte Rodríguez
Representante Legal
APONTE LATORRE CONSTRUCTORA



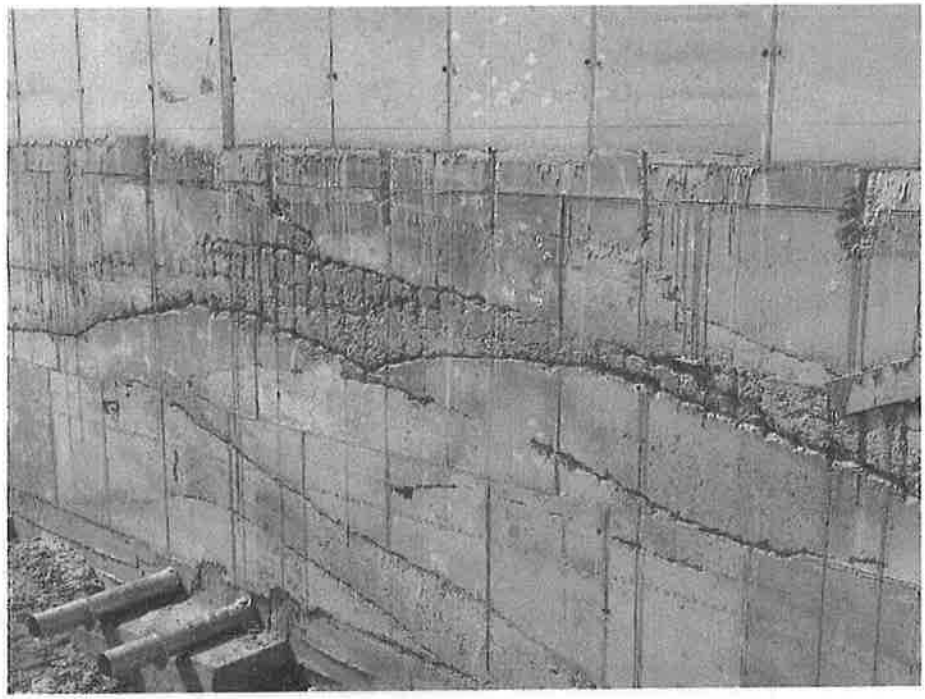
Fotografía 6. Losa de tapa de un depósito. (a,b) Patrón de fisuración en la losa.

Fotografía 7. Interior de un depósito con presencia de coqueras.

Lilia Filartiga
Arquitecta

Ing. William Campos Cervera
Representante Legal

Ing. Osvaldo Aponte Rodríguez
Representante Legal
APONTE LATORRE
CONSTRUCTORA



Fotografía 8. Coqueras en pared exterior de un depósito, fue necesario reparar antes de la prueba de estanqueidad.

Fotografía 9. Patrón de fisuras, en proceso de reparación en paredes y fondo de un depósito.

Lilia Filartiga
Arquitecta

Ing. Osvaldo Aponte Rodríguez
Representante Legal

Ing. William Campos Cervera
Representante Legal

000173 (ciento setenta y tres)

Conclusión

Tras lo expresado en los párrafos precedentes, podemos recomendar para el caso de la planta de tratamiento en la cárcel de emboscada, cuanto sigue:

- ✓ Definir el sistema de encofrados a utilizar, teniendo en cuenta las posibles fugas de agua por los huecos de las conexiones.
- ✓ Realizar pruebas sobre la permeabilidad del hormigón de 30 MPa con el uso de aditivos hidrófugos.
- ✓ Presentar un plan de cargamento analítico de las distintas estructuras de la planta a los efectos de evitar la generación de juntas frías. Este plan deberá considerar la infraestructura de bombas necesarias para la colocación del hormigón.
- ✓ Establecer un proceso de prueba de estanqueidad de todas las estructuras que servirán de contención de líquidos.
- ✓ Para nuestro caso, se estima que el proceso de prueba de los distintos elementos, llevaría un tiempo mínimo de 30 días, considerando las eventuales reparaciones que pudieran ser realizadas.
- ✓ Utilizar como acabado de la superficie de hormigón un revestimiento impermeabilizante cementicio tipo Viaplus 1000 u otro de similar característica.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para saludarlo, atentamente.

SERGIO E. GAVILÁN M.
Prof. Dr. Ing. Civil
Perito Judicial
Mat. N° 2119

Lilia Filartiga
Arquitecta

Ing. Osvaldo Aponte Rodríguez
Representante Legal
APONTE LATORRE CONSTRUCTORA

Ing. William Campos Cervera
Representante Legal