

**Ant.:** -Programa de Cumplimiento de Puerto de Mejillones S.A., aprobado por Resolución N°12/Rol D-127-2020.

-Resolución Exenta N° 13/Rol D-127-2020, de 5 de septiembre de 2022, que concede nuevo plazo para la ejecución de acción de programa de cumplimiento que indica.

**Ref.:** Informa y solicita reajuste en plazo para obras de cierre de estructura correa transportadora CV-105.

**Daniela Jara Soto**

Fiscal Instructora

División de Sanción y Cumplimiento

Superintendencia del Medio Ambiente

Teatinos N° 280, pisos 8 y 9, Santiago

Presente

Mejillones, 8 de septiembre de 2022

José Sáenz Poch, en representación de Puerto de Mejillones S.A. (en adelante, "**Puerto Mejillones**"), por medio de la presente carta vengo a informar respecto del estado de las obras que se están ejecutando para el cumplimiento de la Acción N°6 del Programa de Cumplimiento ("**PDC**"), aprobado por Resolución N°12/Rol D-127-2020.

La mencionada Acción consiste en el cierre total de la estructura metálica dentro del cual se encuentra la correa transportadora CV-105, acción cuya fecha de término indicada en el PdC corresponde al 13 de julio de 2022.

El 31 de marzo de 2022 se presentó a esta autoridad una solicitud para ampliar el plazo de ejecución de la Acción N°6, teniendo en consideración las condiciones que detectaron las empresas a cargo de la ingeniería del proyecto, las cuales retrasaban la ejecución de las obras y fueron explicadas en dicha solicitud y en los Informes acompañados en esa ocasión. Al respecto, con fecha 6 de septiembre de 2022, la SMA notificó a Puerto Mejillones la Resolución Exenta N°13/Rol D-127-2020, de 5 de septiembre de 2022, que concede como nuevo plazo para la ejecución de la Acción N°6 el 30 de septiembre de 2022 (Res. Ex. N°13/2022).

Pues bien, el motivo de esta presentación es informar sobre los nuevos hallazgos que han sido detectados durante la ejecución de las obras correspondientes al cierre de la correa CV-105 y que configuran un nuevo impedimento, que viene en informarse de manera oportuna según lo indicado en el PdC, y que cumple con las condiciones contempladas en dicho instrumento para que se configure impedimento de la Acción, descritas como a la *“necesidad de ajustes en las estructuras soportantes del muelle u otros cambios asociados a la ejecución del diseño de ingeniería.”*

A partir del análisis llevado a cabo por las empresas a cargo de la ingeniería de las obras, se ha determinado que la ejecución de estas tomará un tiempo adicional al autorizado por la SMA en la Res. Ex. N°13/2022, que considera el primer impedimento reportado, según se expone a continuación:

#### **I. Hallazgo en la fundación F1 de la Correa CV-105.**

Como se informó en nuestra presentación de fecha 31 de marzo, Puerto Mejillones contrató a CyD Ingeniería (**“CyD”**) para realizar las funciones de ITO (Inspector Técnico de Obras) del proyecto, lo que involucra el Control de Avance (Curva S) y Control de Calidad en las distintas etapas de construcción y montaje. Además, se contrató a la empresa PRDW Consulting Port and Coastal Engineers (**“PRDW”**) para el desarrollo de la ingeniería del proyecto y análisis de obra.

Durante las excavaciones realizadas específicamente en la revisión de la fundación F1, en el sector *“Sala de Bombas de Ácido”* en el Sitio N°1, CyD detectó interferencias con la ingeniería desarrollada por PRDW, para el reforzamiento de dicha fundación, lo que dificulta el avance de los trabajos.

Esta situación fue reportada por CyD a Puerto Mejillones en un Informe de fecha 24 de agosto de 2022, adjunto a esta presentación, en el que se detallan las condiciones halladas y se explica que se hace necesario buscar otra solución para reforzar la fundación F1 y continuar con las obras, resguardando la integridad de la correa CV-105 y de los trabajadores.

Tan pronto se informó a Puerto Mejillones sobre el impedimento detectado, se solicitó a PRDW evaluar cual sería la mejor solución de ingeniería para este asunto y los pasos a seguir, de manera de proyectar certeramente el tiempo adicional que se requeriría para finalizar las obras de manera satisfactoria y sin riesgos en su implementación.

Así las cosas, PRDW elaboró el Informe adjunto a esta presentación, de fecha 6 de septiembre de 2022, en que desarrolla la solución de ingeniería para las condiciones reportadas por CyD y sugiere realizar un cambio en la ingeniería del encapsulamiento, lo

que significa ajustar las fechas comprometidas en el PDC y el plazo aprobado por la Res. Ex. N°13/2022, ampliándolo en un máximo de 60 días adicionales.

Cabe tener presente que, actualmente, el estado de avance de las obras de encapsulamiento de la correa es de un 88%. En cuanto a la obra global (obras de encapsulamiento y obras complementarias como red contra incendio, refuerzos, entre otros), esta ya cumple con un 75% de avance, y Puerto Mejillones ha llevado a cabo todos los esfuerzos para cumplir con los plazos comprometidos con esta autoridad.


## II. Solicitud de extensión de plazo.

Como se puede apreciar en los informes adjuntos a esta presentación, las condiciones detectadas por CyD y la solución propuesta por PRDW, han significado la necesidad de realizar un nuevo reajuste estimado de máximo 60 días adicionales al plazo solicitado en la presentación de 31 de marzo de 2022, en que se informó sobre el primer impedimento detectado en el cumplimiento de la Acción N°6, y concedido por la Res. Ex. N°13/2022, calculándose así el término de las obras de cierre y encapsulamiento de la correa para finales del mes de noviembre.

Cabe tener presente que las condiciones detectadas en la fundación F1 constituyen claramente una *“necesidad de ajustes en las estructuras soportantes del muelle u otros cambios asociados a la ejecución del diseño de ingeniería”*, y que estas condiciones fueron reportadas a Puerto Mejillones en Informe de CyD de fecha 24 de agosto de 2022, y la solución y plazos calculados por PRDW se desarrollan en informe de fecha 6 de septiembre de 2022, por lo que esta solicitud se presenta de manera oportuna y con fundamento suficiente.

Así las cosas, en consideración de los antecedentes expuestos, **vengo en solicitar la ampliación del plazo de finalización de las obras correspondientes a la Acción N°6 del PdC para el 30 de noviembre de 2022**, dado que las razones expuestas en esta presentación cuentan con mérito suficiente para conceder una extensión de plazo, que no impide ni afecta de forma significativa el cumplimiento satisfactorio del PdC de Puerto Mejillones, y tomando en cuenta que en la eventualidad que las obras fueran finalizadas antes del plazo solicitado, se informará a la autoridad por este mismo medio.

Solicitando se tenga presente lo comunicado y esperando una buena acogida de su parte, saluda atentamente,



José Sáenz Poch  
pp. Puerto de Mejillones S.A.

Adj.:

- 1) Informe Técnico N°01 Nueva Condición en Fundación Eje F1 - CyD, 24 de agosto de 2022.
- 2) Carta PRDW con informe de solución ingeniería, 6 de septiembre de 2022.

06 de septiembre de 2022

C2218-3-LT-PMEJ-001

Señores:

**Puerto Mejillones**Santiago**At.:** Sr. Drago Torres C.**Cc.:****Mat.:** Nuevo Sitio de Ácido - Puerto Mejillones - Proyecto Modificado**Ref.:** Proyecto Cierre Encapsulado Correa CV105

Estimado

De acuerdo con lo consultado y solicitado en su carta PM-ECCV105-PRDW-01-2022 Rev1, con fecha 30 de agosto del 2022, relacionada al desarrollo del Proyecto de Encapsulado de la Correa Tubular CV-105 y en particular con la interferencia de la ingeniería de reforzamiento de la fundación F1 ubicada en el sector sala de bombas sector Sitio N°1, hemos realizado los análisis respectivos tomando como referencia su informe Técnico 21053-ITPMEJ-2022, para el desarrollo de una solución que considera lo siguiente:

- Hemos desarrollado una alternativa de solución excluyendo de labores de excavación en Cepa F1 ente eje F3 y F del sector Playa en Muelle Sitio 1. Esta solución cumple y satisface los requerimientos de esfuerzos, establecidos en la solución original para el proyecto.

En particular, la nueva solución desarrollada por PRDW considera las siguientes actividades:

- Aumentar al doble el espesor del muro de contención de 250 mm a 500 mm, montaje soportes, 14-08-22
- Realizar picado superficial del muro existente, para aumentar adherencia.
- Agregar enfierradura adicional al muro existente mediante 04 barras  $\varnothing$  16 mm verticales, separadas 200 mm, con un largo de 1.000 mm, con profundidad de 350 mm. Además, agregar otras 06 barras tipo corchetes de  $\varnothing$ 10 mm horizontales, separadas 150 mm, con un largo de 1.000 mm, con profundidad de 350 mm.
- Anclar barras hiladas (espárragos) mediante anclaje químico HILTI HIT RE-500 V3 por la cara interior del muro existente.
- Limpiar la superficie, previo a instalar moldaje, para aplicar puente de adherencia tipo SIKADUR 32 para proceder a hormigonar. Este aumento del espesor del muro tendrá dimensiones de 250x700x1.000 mm (hormigón).

- Paralelamente se debe confeccionar soportación metálica en maestranza, de acuerdo con plano adjunto. El ajuste final de la solución se realizará en terreno para finalizar su implementación.
- Soldar atiesadores contra placa de refuerzo y columna a reforzar.
- Finalmente realizar Touch-Up de áreas de acero soldadas y reforzadas, con el esquema de pintura del proyecto.

La solución de ingeniería descrito anteriormente ha sido enviada a Puerto de Mejillones vía Transmital N° C2229-4-TR-PDM-021, referencia "Plano de Alternativa solución C2229-4-SK-ST-006".

La implementación de esta nueva solución de ingeniería implicará un tiempo de ejecución de 60 días adicionales a los considerados en el último ajuste de ingeniería que implicó un primer aumento de plazo en la ejecución del proyecto, considerando que existen gestiones de proveedores internos, externos y tiempos de abastecimiento de materiales los cuales no son inmediatos.

Lo anterior, implica que las obras asociadas al cierre de la correa tubular CV-105 se terminarían de ejecutar a finales de noviembre de 2022.

Sin otro particular, se despide atentamente



**Eric Toro L.**  
Líder de Proyecto  
**PRDW Consulting Port and Coastal Engineers**







**INFORME TÉCNICO N° 01**  
**NUEVA CONDICIÓN EN FUNDACIÓN EJE F1**

**Proyecto Encapsulado de Correa CV-105**

21053-ITPMEJ-2022

24 de agosto de 2022

REV.	FECHA	ELABORÓ CYD	REVISÓ CYD	DESCRIPCIÓN / COMENTARIOS
A	23.08.22	Mario Núñez Huichalao 	Ángel Crispín Capetillo 	Revisión interna CyD
0	24.08.22	Mario Núñez Huichalao 	Ángel Crispín Capetillo 	Aprobado

1.	Introducción	1
2.	Información	1
3.	Condición de la estructura según ingeniería original del proyecto	2
3.1	Breve descripción etapa obras civiles	2
3.2	Eje F1	3
4	Alertas	7
5	Conclusión	7



## **NUEVA CONDICIÓN EN FUNDACIÓN EJE F1**

### **1. Introducción**

El presente proyecto de encapsulamiento de la correa CV-105, obedece a mejorar las condiciones de operatividad de dicha correa en cuanto al cuidado del medio ambiente, durante la operación de Puerto de Mejillones.

Con el cierre y encapsulamiento, se reduce toda posibilidad que mientras esté operativa la correa tubular CV105, filtre o escape plomo (Pb), zinc (Zn) o concentrado de cobre (CuCon) al exterior.

Esta mejora, que contempla la instalación de planchas de PV8 (0,8 mm), refuerzos estructurales, forros zinc alum, pernos, planchas de 3 y 4 mm, gusset, policarbonatos, etc., involucra lógicamente agregar peso adicional a la correa CV-105 (300 Kgf/ml), que se encuentra sostenida por sus respectivas fundaciones.

Por definición de la ingeniería PRDW Consulting Port and Coastal Engineers o simplemente PRDW, se hace necesario reforzar las fundaciones ubicadas en eje F1, F2 y F3 de la correa ya mencionada.

Para reforzar dichas fundaciones, estas se deben descubrir (excavar y remover material), procediendo posteriormente con el proceso shipping (aplicar rugosidad en la superficie), Emplantillado, Enfierradura, Moldajes, Hormigonado, Proceso de curado, Desmolde de Moldajes y Sellado del hormigón.

### **2. Información de hallazgo**

CyD Ingeniería, empresa externa a Puerto Mejillones, contratada para evaluación de proyectos y apoyo a la ingeniería, presenta la siguiente dificultad en las operaciones relacionadas con los refuerzos de fundaciones F1, que obedece al proyecto "Cierre de Correa Transportadora Tubular CV-105".

Fecha hallazgo : 23-08-2022.

Contrato : Servicio de Apoyo a la Ingeniería.

Cliente : Puerto Mejillones.

Proyecto : Cierre Correa CV-105.

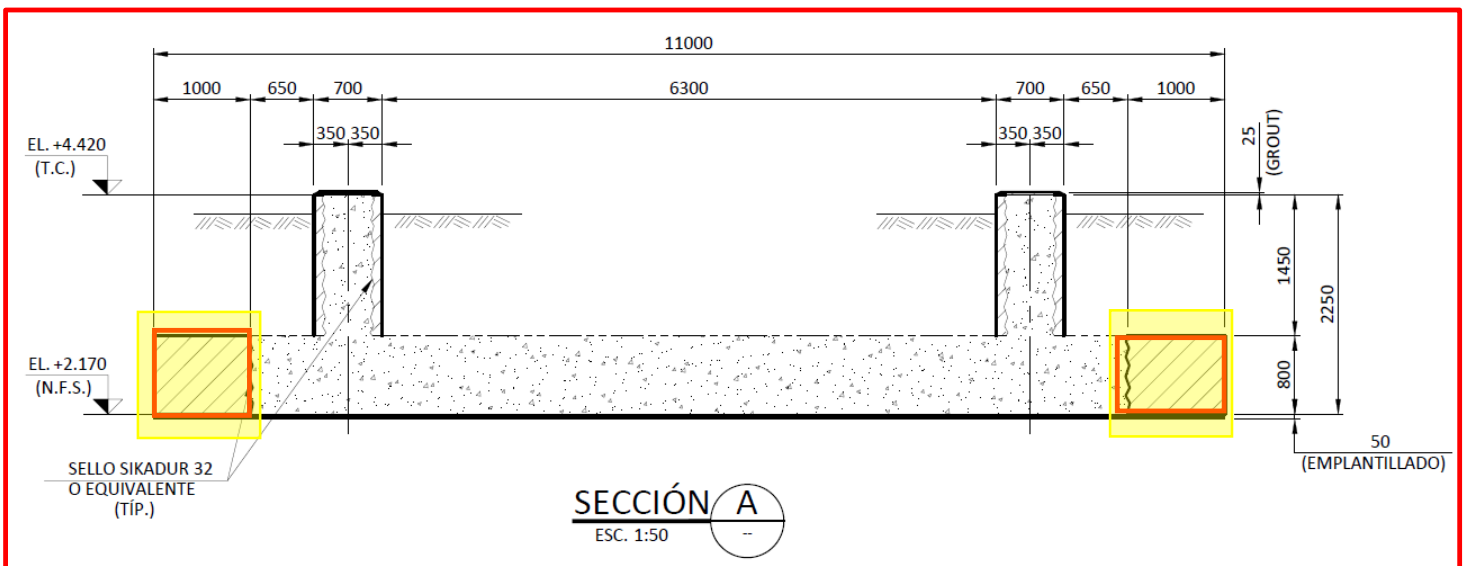
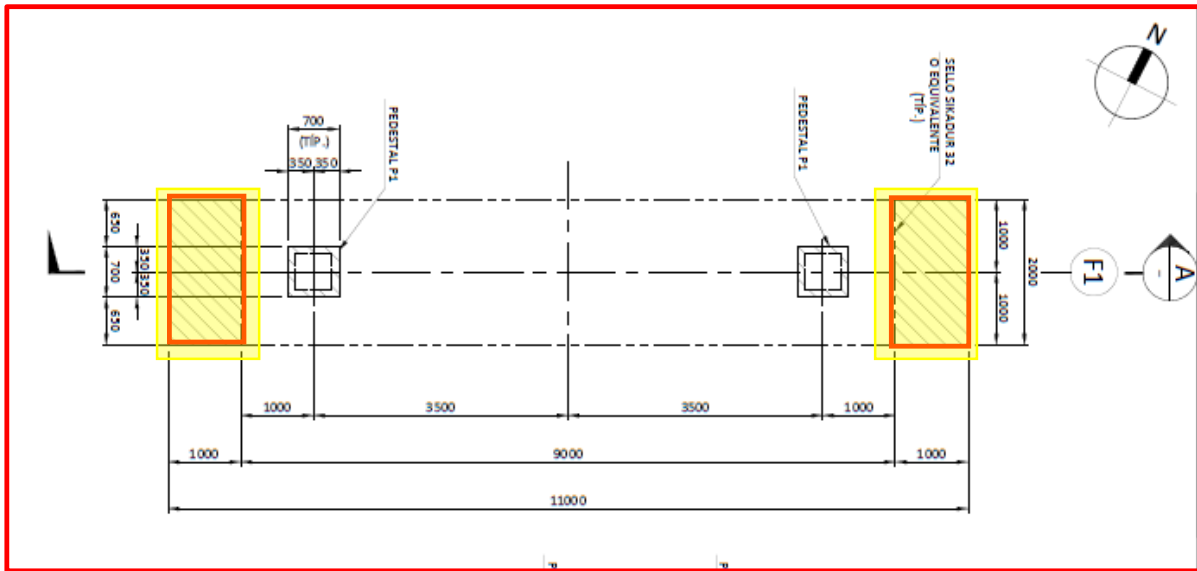
Causa : Condición de enfierradura corroída en columna planta en cepa eje F1, Hallazgo de concreto externo adicional que tiene interferencia con ingeniería.

Referencias : REFUERZO FUNDACIÓN F1, F2 Y F3 PLANTA Y ELEVACIONES ESTRUCTURAS; C2229-4-DR-ST-004-S1-R0.

### 3. Condición de la estructura según ingeniería original del proyecto

#### 3.1 Breve descripción etapa obras civiles.

La etapa de reforzamiento en fundaciones corresponde a aumentar sus dimensiones y resistencia para soportar el incremento de cargas que soporta las cepas existentes (destacado en amarillo), como muestra la figura a continuación:



**3.2 Eje F1:** al excavar y descubrir la fundación se detectan *3 condiciones que tiene impacto en la metodología de trabajo originalmente planteada*, y respecto de la cual se encuentra en evaluación sus plazos de solución.

- a) **Condición encontrada N°01:** Se detecta una gran masa de hormigón con calidad estimada superior a G30 (se aprecia 9 m3 a remover de alta dureza), el cual debe ser demolido manualmente o con apoyo de martillo demoledor de 1.000 watt de potencia, dado el restringido espacio de trabajo y que las herramientas mayores no son factibles de utilizar (espacio confinado, está al lado de la sala de bombas de ácido Sitio N°1). Esta condición no estaba contemplada dentro de la ingeniería original de las obras.

La demolición y retiro de esta masa de hormigón, incurrió en un tiempo de 35 días corridos, dado que el sector es de propiedad de la empresa ENGIE y los permisos otorgados por ellos, tienen un tiempo acotado.



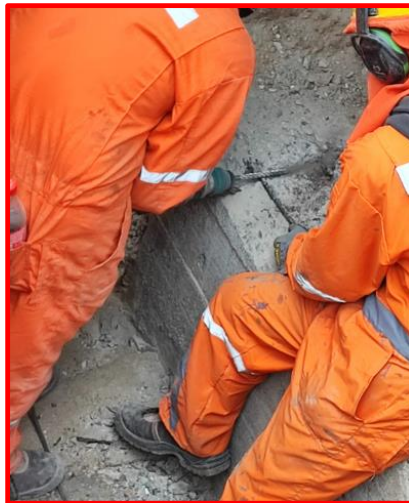
Fotografía N°1: Hallazgo de masa de hormigón externa a la fundación F1.



Fotografía N°2: Inicio de remoción de masa de hormigón externa encontrada.

- b) **Condición encontrada N°02:** Se detecta condición de enfierradura con presencia de corrosión (carbonatación) en fundación de cepa eje F1 (en terrenos de ENGIE), la cual arroja alerta de posible pérdida de resistencia estructural en forma gradual. Se realiza un análisis e inspección visual en terreno con personal de CyD, tomando la decisión de aplicar un ensayo no destructivo con 1% Fenolftaleína y 90% de alcohol isopropílico. Con este ensayo se buscó saber que tan dañada estaba la fundación y si procede la utilización de laboratorio. Con este ensayo no destructivo el cual fue reactivo favorable, se redujo el tiempo en 5 días corridos para iniciar el proceso de reparación de la fundación, antes de dar inicio al reforzamiento final definido por la ingeniería.

La reparación y término de esta fundación fue resuelto en 35 días corridos, y debió ser posterior a lo indicado en el punto a) considerando que no debe haber polución para la reparación con aditivos (como puente de adherencia) en esta fundación con presencia de carbonatación.



Fotografía N°3: Descubrimiento de la enfierradura F1



Fotografía N°4: Hallazgo de carbonatación de fundación F1

Ambas condiciones antes mencionadas se encuentran corregidas y se abordaron trabajando en serie, dado que debe haber una secuencia por espacio, polución y metodología de trabajo.

c) **Condición encontrada N°03:** En F1 sector Sala de Bombas de Ácido Sitio N°1, se detecta interferencias con la ingeniería desarrolla por PRDW para el reforzamiento de la fundación que se encuentra en esta área, lo que imposibilita poder implementarla, debido a las siguientes interferencias:

1. Tablero Eléctrico;
2. CCTV y cámara eléctrica.
3. Canalizaciones sobre piso.
4. Caja de conexiones.
5. Ducha de emergencia.
6. Se debe retirar cierre perimetral que separa Sala de Bombas de ácido y la vereda de tránsito del personal.



Fotografía N°5: Interferencia en sala de bombas de ácido sector playa, Sitio N°1.

Por las interferencias mencionadas, no es factible ejecutar lo indicado por ingeniería y se debe evaluar una nueva solución para el reforzamiento de esta fundación en F1 que no involucre excavación por lo anteriormente mencionado.

Esto implica realizar la siguiente pauta:

1. Levantamiento en terreno.
2. Mesa de trabajo entre ingeniería y ejecutor.
3. Análisis de posibles soluciones
4. Respaldo de la solución con memoria de cálculo (incluye planos).

Se estima un tiempo de análisis, respaldo y formalización de **15 días corridos**, los cuales ya se iniciaron de forma remota y con apoyo fotográfico.

#### 4. Alertas

Dado las nuevas condiciones de interferencia en esta cepa F1, es que se debe actuar diligentemente y **no es recomendable seguir incorporando más peso a la correa sin que estas fundaciones no estén 100% reforzadas**, para resguardar la integridad del equipo y estructura, pero lo más primordial, es la integridad física del personal que transita con la correa ya mencionada y continuidad operacional.

#### 5. Conclusión

Las interferencias detectadas en las fundaciones no pudieron ser visualizadas con antelación y solo son visibles una vez se descubre dicha fundación. A diferencia de los casos anteriores detectados en F2 y F3 (ya resueltos), en comparación a F1, esta es de mayor en complejidad dado que se debió remover hormigón antiguo con herramientas de bajo impacto y con un tiempo importante (35 días corridos). Esta condición es externa al estudio del proyecto y su solución fue realizada de forma paralela a otras actividades de encapsulado. En relación a la condición N°2 detectada esta fue resuelta bajo la realización de un ensayo no destructivo con 1% Fenolftaleína y 90% de alcohol isopropílico fue favorable y permitió continuar con el proceso de reforzamiento de la F1 posterior a resolución de la condición N°1.

Respecto a la condición N°3 la solución de esta interferencia requiere de un análisis de ingeniera exhaustivo y cálculos específicos de esfuerzos, considerando que la imposibilidad de realizar excavaciones, condición original de ingeniería, dispone de riesgos de afectación en la seguridad de personal (empresa contratista) y daños operacionales, por lo que es recomendable solicitar a PRDW una nueva solución técnica para refuerzo de F1 sin alternativa de excavación.

Debido a los antecedentes recopilados y la situación actual, **es necesario ejecutar las actividades propuestas, antes de continuar con el proceso de encapsulado entre los ejes F3 - F**. Esto implicaría el aumento del peso a la estructura existente, por lo cual es necesario paralizar los trabajos de encapsulado (en el tramo indicado), resolver condición de anomalía de F1 y descartar posibles daños a la estructura ubicado en dicho eje por asentamiento o deslizamiento de la fundación, lo que implicaría detener el proceso de encapsulado en los ejes indicados.