034-ARC-CBNL04-2026]

ANEXO 1

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO

CONTRATAR EL MANTENIMIENTO, OBRAS DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO; ASÍ COMO LA REHABILITACIÓN DEL MUELLE DE LA ESTACIÓN DE GUARDACOSTAS DE LA ISLA DE SAN ANDRÉS, DE ACUERDO CON ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El presente proyecto tiene como objetivo realizar el mantenimiento preventivo, correctivo y la adecuación de la infraestructura física del muelle de la estación de guardacostas de San Andrés “Samuel May Corpus”, adscrita a la Base Naval No.4 ARC “San Andrés”.

Esta infraestructura es considerada un activo estratégico y crítico para la seguridad y defensa nacional, ya que desde allí se origina el 100% de las operaciones de vigilancia, control marítimo, búsqueda y rescate, lucha contra el narcotráfico y el contrabando desarrolladas por la unidad en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

El mantenimiento se desarrolla sobre una infraestructura existente desde el año 2009, el cual fue intervenido en el año 2023, actualmente presenta condiciones de deterioro asociadas a la exposición permanente a ambiente marino tales como salinidad, fuertes vientos y huracanes.

Para mitigar riesgos y asegurar la operatividad de las Unidades de Reacción Rápida y prolongar la vida útil de la estructura, el proyecto contempla el mantenimiento y adecuación de la infraestructura física del muelle, la cual se enfocará en la aplicación de recubrimientos epóxicos anticorrosivos de alta durabilidad, trabajos en el área adoquinada consistente en excavaciones, reemplazo me material de relleno, instalación de geotextiles y reinstalación de adoquines. Así como también la instalación y adecuación de elementos de amarre y defensas.

En consecuencia, el presente anexo técnico establece las especificaciones, condiciones y requerimientos que deberán ser cumplidos por el contratista para la ejecución de las actividades, en concordancia con la normativa técnica vigente, las condiciones del sitio y los estándares de calidad exigidos por la entidad.

2. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR

a. Localización:



Figura 1.1. Estación de Guardacostas de San Andrés coordenadas 12°34´06.13”N 81°42´06.97”W

Lugar de entrega o de ejecución: Los servicios contratados deberán ejecutarse en los lugares que se indican a continuación, por parte del Contratista o de su representante debidamente autorizado, previa coordinación con el Supervisor del contrato.

UNIDAD	UBICACIÓN
Estación de Guardacostas de San Andrés "Samuel May Corpus"	Avenida Newball, Zona Industrial, Entrando por la Cruz Roja, Bhaia Hooker.

NOTA 1: Las obras a ejecutar serán en el perímetro urbano conforme a lo establecido en el plan de ordenamiento territorial de San Andrés.

3. ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

El alcance incluye trabajos de protección anticorrosiva, reparación de superficies en concreto y adoquinado, refuerzo de tablestacas y pilotes, así como la instalación de defensas, bitas y adecuaciones hidráulicas, con el fin de asegurar la operatividad y prolongar la vida útil de la infraestructura portuaria.

3.1 Zona A

Las actividades en el sector A se concentran en la protección y recuperación de los elementos superficiales del muelle. Se contempla la aplicación de recubrimientos epóxicos anticorrosivos en bitas y bordillos, el reemplazo de pernos corroídos por nuevos elementos certificados, la reparación de fisuras en el concreto mediante morteros especializados y la reconstrucción de bordillos con concreto estructural de alta resistencia. Asimismo, se incluye la instalación de defensas de caucho tipo portuario, rejillas de drenaje en acero inoxidable y sistemas de fijación de tuberías, garantizando la seguridad operativa y la durabilidad de la infraestructura frente al ambiente marino.

3.2 Zona B

En el sector B se prevé la intervención de la tablestaca y de las áreas adoquinadas. Para la tablestaca se contempla la colocación de parches metálicos de refuerzo adheridos con epóxicos marinos y fijados con pernos inoxidables, así como la aplicación de sistemas de recubrimiento anticorrosivo de tres capas en la franja de salpicadura. En la zona adoquinada se realizarán excavaciones controladas con medidas de seguridad y entibado conforme a la normativa sismo resistente, instalación de geotextiles y rellenos compactados, reinstalación de adoquines y recuperación de superficies afectadas, asegurando estabilidad estructural y funcionalidad en las áreas de tránsito.

3.3 Zona C

Las intervenciones en el sector C se enfocan en los pilotes y elementos de amarre. Se contempla la instalación de nuevas bitas portuarias de acero fundido, la limpieza integral y reparación de pilotes metálicos, la colocación de camisas protectoras con mortero epóxico y ánodos de sacrificio para protección catódica, así como la instalación de defensas de caucho tipo D-Fender en el frente de atraque. Adicionalmente, se incluye la adecuación de la red hidráulica mediante excavación de zanjas, instalación de tubería de presión, válvulas de corte y llaves de servicio, garantizando el suministro y operación segura en las zonas de amarre.

Para determinar el alcance se determinó el anexo técnico como se muestra a continuación:

	ANEXO TÉCNICO OBRA DE INFRAESTRUCTURA DE UNIDADES DE LA ARMADA NACIONAL		
	Proceso: Mantenimiento		**Autoridad:** JEMAT
	Código: MANTO-FT-303-JEMAT-V01	Rige a partir de: 04/02/2023	**Página** 1 **de** 1

PROYECTO	MANTENIMIENTO MUELLE EGSAI	**FECHA**	**7/05/2026**
CUIDAD	SAN ANDRES ISLA	**VERSIÓN**	V01

1	**SECTOR A**		
ÍTEM		**UNIDAD**	**CANTIDAD**
1.1	**Suministro e instalación de pintura epóxica marina** negra mediante preparación mecánica de superficie (limpieza, cepillado, lijado), aplicación de imprimante y dos capas de pintura anticorrosiva en las **bitas**, utilizando cepillos de alambre, lijadoras, rodillos, pistolas de pintura y EPP, y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad.	UND	10
1.2	**Suministro e instalación de pernos en acero inoxidable** con retiro de pernos corroídos, limpieza de alojamientos y colocación de nuevos pernos ASTM A325 con torque certificado en la **base de las bitas**, empleando llaves de impacto, dinamométricas, extractores de pernos y EPP, y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. También incluye limpieza inicial y disposición de residuos con retiro de óxidos sueltos, restos de pintura deteriorada y residuos generados durante la intervención en el piso y entorno inmediato de las bitas, asegurando disposición adecuada según normativa ambiental, empleando cepillos, bolsas industriales, recipientes de almacenamiento y EPP, y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad.	UND	36
1.3	**Suministro e instalación de mortero epóxico de reparación** para relleno y sellado de fisuras menores en el **piso de concreto del muelle**, resistente a ambientes marinos, utilizando espátulas, mezcladoras manuales, recipientes de mezcla y EPP, y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad.	kg	250
1.4	Suministro y colocación de concreto de 3.000 psi en el bordillo del muelle, mediante demolición controlada de la sección deteriorada, limpieza de superficie, instalación de encofrado, fundida de la sección perdida con concreto estructural de alta resistencia adaptado a ambientes marinos, vibrado y curado adecuado. Esta actividad incluye además la preparación mecánica de superficie (cepillado, lijado, limpieza), aplicación de imprimante y dos capas de recubrimiento epóxico anticorrosivo resistente a rayos UV sobre el bordillo, seguido de pintura amarilla reflectiva de seguridad en el borde del muelle. Herramientas: mezcladora, vibrador de concreto, encofrados metálicos o de madera, palas, baldes, cepillos metálicos, lijadoras, rodillos, pistolas de pintura, cinta de demarcación y EPP. Incluye demolición, limpieza, fundida, acabado superficial, aplicación de recubrimientos, señalización, disposición de residuos y todo lo necesario para la correcta ejecución de la	ML	25
1.5	Suministro e instalación de defensas de caucho tipo ARCH FENDER AN 250 o similar en , con dimensiones aprox. (H = 250 mm, A = 164 mm, B = 400 mm, W = 500 mm, F = 163 mm, D = 26 mm, K = 62,5 mm, E = 500 mm, P×Q = 28×56 mm, peso ≈ 68 kg/m). Cada defensa incluye la colocación de 6 herrajes M24 en acero inoxidable AISI 316 o galvanizado de alta resistencia, con perforación, alineación, torque certificado y aplicación de recubrimiento epóxico anticorrosivo en zonas metálicas de contacto; retiro de defensas existentes, incluyendo desmontaje de herrajes existentes y limpieza mecánica de la superficie de apoyo. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.	UND	14
1.6	Suministro e instalación de sistema de sellado con perfil de neopreno marino para junta de dilatación entre la placa de concreto y el tablestacado del muelle, mediante limpieza mecánica de la junta con cepillos metálicos y aspiradora industrial para retirar polvo, óxidos y material suelto; colocación de cordón de respaldo de polietileno expandido para controlar la profundidad; instalación del perfil de neopreno extruido ajustado a la abertura de 1–2 cm; aplicación de imprimante epóxico marino en las superficies de contacto; inyección y sellado de bordes con masilla de poliuretano marino de alta elasticidad resistente a rayos UV y agua salada; acabado superficial con espátula para nivelar el sellado. Herramientas: cepillos metálicos, aspiradora industrial, pistolas de calafateo, espátulas, gatos manuales para posicionamiento y EPP. Incluye limpieza inicial, preparación de superficie, instalación de cordón y perfil, aplicación de sellador, acabado superficial, disposición de residuos y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad.	ML	207

1.7	Suministro e instalación de rejilla de drenaje en acero inoxidable AISI 316 de 45 × 65 cm en el piso del muelle,incluye: retiro de la rejilla deteriorada y limpieza mecánica en el concreto; nivelación de la superficie con mortero epóxico de reparación para asegurar asiento uniforme; suministro y colocación de la nueva rejilla de acero inoxidable grado marino con refuerzo estructural; fijación mediante pernos de acero inoxidable AISI 316 de alta resistencia, ajustados con torque certificado; aplicación de recubrimiento epóxico anticorrosivo en las zonas de contacto con el concreto; verificación de nivel y correcta evacuación de agua; pintura amarilla reflectiva de seguridad en el perímetro de la rejilla para señalización portuaria. Herramientas: taladros de percusión, llaves dinamométricas, mezcladora manual, espátulas, rodillos, pistolas de pintura, cepillos metálicos y EPP. Tambièn incluye demolición parcial, limpieza, reparación de base, montaje, fijación, protección anticorrosiva, señalización, disposición de residuos y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad.	M2	1,76
1.8	Suministro e instalación de abrazaderas metálicas de acero inoxidable AISI 316 para fijación de tubería de 3" al suelo del muelle, mediante limpieza mecánica de la superficie de apoyo en el concreto; posicionamiento de la tubería en su eje correcto; colocación de abrazaderas de acero inoxidable grado marino con pernos del mismo material; perforación y anclaje en el concreto con taquetes expansivos de acero inoxidable; ajuste con torque certificado para garantizar firmeza y resistencia; aplicación de recubrimiento epóxico anticorrosivo en las zonas de contacto; verificación de alineación y estabilidad de la tubería. Herramientas: taladros de percusión, llaves dinamométricas, gatos manuales de posicionamiento, mezcladora manual para mortero de asiento, cepillos metálicos y EPP. Incluye limpieza inicial, perforación, montaje de abrazaderas, fijación, protección anticorrosiva, disposición de residuos y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad.	UND	42
2	**REPARACIÒN DE AVERÌAS EN LA TABLESTACA SECTOR B**		
ÍTEM			
2.1	Suministro e instalación de parches de refuerzo a dos caras (interna y/o externa de la tablestaca del muelle) en lámina de acero estructural ASTM A36 de 7 mm, adheridos a la tablestaca existente del muelle mediante la instalación de un refuerzo estructural. Para esto, utilizaremos parches fabricados con lámina de acero ASTM A36 de 7 mm un material confiable y reconocido por la norma NSR-10. Estos parches se adherirán creando una unión permanente con un adhesivo epóxico de alto desempeño para ambientes subacuáticos, tipo Sea Shield SplashZONE UW Epoxy o un equivalente técnico aprobado. Adicionalmente, para garantizar una fijación a toda prueba, el sistema se asegurará con un mínimo de tres tornillos pasantes con sus tuercas y arandelas, todos en acero inoxidable tipo 316, ideal para resistir la agresividad del ambiente marino. El éxito de esta reparación depende de una preparación de la superficie. Por ello, antes de instalar el parche, se limpiará a fondo la zona afectada, eliminando cualquier rastro de vida marina u óxido mediante un chorro de agua a ultra alta presión (entre 20,000 y 40,000 PSI) mediante hydro-blasting, asi mismo una vez terminado la limpieza se deberá utilizar Pistola neumática, herramienta para eliminar óxido para dar mejor acabado, dejará el acero con un acabado de limpieza grado SSPC-SP 10 (Metal Casi Blanco), que es la base perfecta para una adherencia indestructible. Cada parche será fabricado a medida, superando en un 50% el tamaño de la avería por cada lado e incluirá una pestaña o doblez que funcionará como un soporte mecánico adicional contra la estructura existente, demostrando un diseño inteligente y robusto. La instalación final se realizará como un "sándwich" estructural de máxima eficacia. Primero, se aplicará el adhesivo epóxico sobre el parche en un espesor controlado de 4 a 6 mm. Luego, se posicionará el parche sobre la avería, utilizando una empaquetadura de neopreno para sellar el perímetro, evitar que el epóxico se escurra y asegurar uniones herméticas. La fijación con los tornillos de acero inoxidable ejercerá una presión uniforme, desplazando el agua y garantizando un contacto total mientras el adhesivo cura. Todo el proceso será ejecutado exclusivamente por buzos comerciales profesionales con certificación vigente bajo la normatividad de la Dirección General Marítima (DIMAR), asegurando una intervención segura, de alta calidad y hecha para durar.	M2	35
2.2	Suministro y aplicación de un sistema de recubrimiento epóxico anticorrosivo de tres capas (imprimante, capa intermedia y acabado) en la zona de salpicadura de la estructura, abarcando desde el nivel de bajamar media (LWS) hasta el de pleamar media (HWS) y extendiéndose un metro adicional sobre este último. El espesor total de película seca (DFT) del sistema deberá ser de 75 a 100 micrones (3.0 a 4.0 mils), garantizando una barrera protectora robusta contra la corrosión en este entorno de alta agresividad. La aplicación deberá seguir estrictamente las fichas técnicas del fabricante del recubrimiento, respetando los tiempos de repintado y las condiciones ambientales de humedad y temperatura. La preparación de la superficie es un paso crítico y debe cumplir con el estándar SSPC-SP 7 / NACE No. 4, conocido como "Limpieza con Chorro a Presión" (Brush-Off Blast Cleaning). Antes del chorreado, se debe eliminar toda la vegetación marina y contaminantes visibles. Posteriormente, se procederá con una limpieza mediante chorro de agua a alta presión (hydro-jetting) en un rango de 3,000 a 7,000 PSI (21 a 48 MPa). El objetivo es remover completamente el óxido suelto, la calamina y las capas de pintura mal adheridas, asegurando un perfil de anclaje adecuado para la correcta adhesión del sistema de recubrimiento.	M2	120

	Finalmente, la inspección y el aseguramiento de la calidad son mandatorios. Se deberá verificar y documentar el grado de limpieza de la superficie inmediatamente después del chorreado y antes de la aplicación de la primera capa. Asimismo, se medirá el espesor de película húmeda (WFT) durante la aplicación y el espesor de película seca (DFT) final mediante un medidor calibrado, conforme a la norma SSPC-PA 2, para certificar el cumplimiento de la especificación. Todo el proceso, incluyendo la selección de materiales, preparación, aplicación y control de calidad, deberá estar alineado con las recomendaciones del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS) y las normativas ICONTEC aplicables a recubrimientos protectores.		
3	**REPARACIÒN DE AGUJEROS EN ZONA ADOQUINADA SECTOR B**		
ÍTEM			
3.1	Desmonte de adoquines existentes. Incluye: Retiro, movimiento y disposición de material en sitio adecuado para posterior reinstalación.	M2	150
3.2	La excavación se realizará de forma mecánica hasta una profundidad minima de 1,0 m y máximo 1,8 m en material de relleno hidráulico, predominantemente compuesto por arenas. Dada la naturaleza granular y la probable saturación del terreno, la actividad deberá incluir un sistema de control de nivel freático mediante bombeo o técnicas de subdrenaje para garantizar la estabilidad del talud y un ambiente de trabajo seguro. La maquinaria y el método de excavación se seleccionarán para minimizar la descompresión del fondo y las paredes de la excavación, previniendo la socavación de estructuras adyacentes. La protección de las paredes de la excavación es crítica y se ejecutará mediante un sistema de entibado continuo o el que se defina el supervisor, de acuerdo con los lineamientos del Título H de la Norma Sismo Resistente Colombiana (NSR-10). Este sistema deberá ser diseñado por el contratista y avalado por parte de la OIARQ- BNL04 para soportar las presiones laterales del terreno, el agua y las sobrecargas existentes, garantizando la seguridad del personal y la integridad de la obra. La selección del tipo de entibado (ej. tablestacado, paneles metálicos, etc.) dependerá de la profundidad de la excavación y las condiciones específicas del sitio. El alcance de la actividad incluye el retiro y disposición final del material excavado conforme a la normativa ambiental vigente, el montaje y desmontaje del sistema de entibado y de control de agua, y todas las medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) requeridas por la legislación colombiana para trabajos de excavación. Se deberá contar con la supervisión permanente de personal calificado que verifique la correcta ejecución de los trabajos, el estado del entibado y las condiciones de seguridad en todo momento, manteniendo registros diarios de las actividades realizadas.	M3	40
3.3	Suministro e instalación de geotextil tejido T-1700 sobre y bajo relleno. Incluye: Todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.	M2	70
3.4	Suministro e instalación de relleno compactado con material granular de tipo árido aligerado de densidad de no mayor a 400 kg/m3 (tipo Arlita expandida o Laterlite) o de similares características. Incluye: Conformación interna de la perforación, empaquetamiento de material en GEOBAGS y todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad	M3	25
3.5	Reinstalación y nivelacion de adoquines sobre áreas intervenidas. Incluye: lavado de adoquines para el retiro de la suciedad y manchas, Sello en cemento y todo o requerido para la correcta ejecución de la actividad.	M2	150
3.6	Suministro e instalación de relleno compactado con piedra triturado compactado o de similares características como gravilla. Incluye: Conformación interna de la perforación, empaquetamiento de material en GEOBAGS y todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad en el muelle.	M3	15
3.7	Suministro e instalación de adoquines sobre áreas intervenidas, similares carateristicas de existente en color gris cemento. Incluye: Sello con cemento y todo o requerido para la correcta ejecución de la actividad.	M2	25
4	**REPARACIÓN ZONA DE LOSA DE TRANSICIÓN (RAMPA)**		
ÍTEM			
4.1	Mantenimiento de vigas y columnas en concreto ubicadas bajo el nivel del mar (Subacuàticas) , consiste en la reparación estructural de fisuras mediante el uso de surface packers (boquillas superficiales) para la inyección de resina epóxica de baja viscosidad tipo Sikadur-35. Incluye: Sikadur-35 o similar acuerdo aprobación supervisor, Masilla epoxica Sikadur-31 o similar acuerdo aprobación supervisor, Surface packers (boquillas de inyección), bomba de inyección (manual o neumática), los demás necesarios para la limpieza y/o preparación de superficie que sean necesarios.	ML	150

4.2	Suministro y aplicación de recubrimiento elástico superficial para las estructuras de concreto con base en resinas acrílicas tipo Sika Color-555 W, como recubrimiento final de protección contra la intemperie, los rayos UV y la carbonatación. Incluye: limpieza y preparacón de superficies, aplicación de recubrimiento elastico y todos los elementos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.	M2	120
4.3	Suministro, desmonte, retiro e instalación de bitas de amarre tipo portuario con capacidad nominal mínima de veinte (20) toneladas, incluyendo el desmonte controlado de las bitas existentes, el retiro, cargue, movimiento y disposición final de los elementos desmontados y residuos generados en un sitio adecuado y autorizado, la preparación de la superficie de apoyo, limpieza y regularización del área intervenida, así como la aplicación de mortero estructural de alta resistencia para reforzamiento y/o nivelación de la base de instalación cuando se requiera. Comprende el suministro e instalación de nuevas bitas de amarre en acero estructural para ambiente marino, con cuatro (4) pernos de anclaje por bita de diámetro nominal 1 ½", incluyendo tuercas, arandelas y sistemas de fijación, garantizando su correcta alineación, nivelación, anclaje y estabilidad estructural. Incluye: mano de obra, materiales, equipos, herramientas, señalización, y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos y puesta en servicio.	UND	0
4,4	Demolición parcial de zonas con pérdida de sección y limpieza integral de la superficie de la losa de piso, mediante hidrolavado y retiro de material suelto. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.	M2	117
4,5	Reparación de bordes y superficies con mortero epóxico marino aplicado en capas sucesivas, previa imprimación con Sika Primer-206 o similar. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.	M2	10
4,6	Suministro colocaciòn y vaciado de concreto estructural reforzado , dimensiones aproximadas con formaletas, vibrado y curado controlado. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.	M2	100
4,7	Suministro y colocaciòn de refuerzo metálico en zonas críticas de la losa de piso, mediante varillas corrugadas Ø16 mm (No. 5) y malla electrosoldada Ø8 mm cada 20 × 20 cm. Se incluye la instalación de pernos expansivos Ø20 mm (M20), longitud 200 mm, en acero inoxidable AISI 316 o similar, con perforación y torque certificado. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.	Kg	820
5	**SECTOR B y C**		
ÍTEM			
5.1	Suministro e instalación de bitas de acero fundido tipo "Cleat Bollard o Bita de Listón" o similar para amarre en el muelle, incluyendo retiro de las existentes, limpieza y nivelación de la base, montaje y fijación con pernos expansivos del mismo material con capacidad de 15Ton, aplicación de imprimante epóxico y recubrimiento anticorrosivo en la zona de contacto, instalación de sellos de mortero epóxico en la base para garantizar hermeticidad, verificación de capacidad de carga conforme a norma ISO 13795, y pintura amarilla reflectiva de seguridad en el perímetro. Lugar de ejecución: superficie del muelle en zona de amarre. Adicionalmente, se contempla el recubrimiento con pintura epóxica (dos manos) para protección de toda la superficie de la bita. Se contempla limpieza, montaje, fijación, protección anticorrosiva, señalización y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad.	UND	12
5,2	Retiro de camisas deterioradas y limpieza integral de pilotes metálicos de Ø42 cm Aprox. del muelle, incluyendo corte y disposición segura de residuos, limpieza mecánica e hidrolavado de alta presión para eliminar óxidos e incrustaciones, y evaluación estructural del pilote (espesor, alineación, capacidad de carga). En pilotes huecos o con pérdida de sección se contempla inyección de mortero epóxico marino para recuperar resistencia y sellar cavidades y todo lo requerido para la correcta ejecuciòn de la actividad.	m3	12
5,3	Suministro e instalación de camisas protectoras (FRP/HDPE o acero inoxidable AISI 316) en pilotes metálicos de Ø42 cm, incluyendo colocación de la camisa prefabricada, sellado inferior, inyección de mortero epóxico entre pilote y camisa, aplicación de imprimante epóxico y recubrimiento anticorrosivo de alto espesor en la zona emergida, instalación de ánodos de sacrificio de zinc/aluminio para protección catódica y todo lo necesario para la correcta ejecuciòn de la actividad.	ML	12
5,4	Suministro e instalación de defensas de caucho tipo D-Fender (extrusión maciza) o similar para protección del muelle, con dimensiones aproximadas A = 200 mm, B = 150 mm, C = 100 mm, D = 80 mm, ØE = 50 mm, ØF = 25 mm, G = 130–180 mm, H = 300–400 mm, Flat Bar = 80 × 10 mm, pernos M20, peso unitario ≈ 21,9 kg. La actividad incluye: retiro de defensas deterioradas, limpieza mecánica de la superficie de apoyo en el tablestacado o bordillo del muelle, alineación y colocación de nuevas defensas, instalación de pernos galvanizados de alta resistencia o acero inoxidable AISI 316 con torque certificado, y aplicación de recubrimiento epóxico anticorrosivo en las zonas metálicas de contacto. Herramientas: llaves dinamométricas, taladros de percusión, gatos hidráulicos para posicionamiento, mezcladoras manuales, rodillos, cepillos metálicos y EPP. Lugar de ejecución: frente de atraque del muelle en sector asignado. Incluye demolición parcial, limpieza, montaje, fijación, protección anticorrosiva, disposición de residuos y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad.	ML	50
5,5	Trazado y excavación de la zanja para conducción de tubería desde el punto de agua existente hasta la zona del muelle, incluyendo nivelación y compactación del terreno. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.	ML	25

5,6	Suministro e instalación de tubería hidráulica de presión Ø2" (PVC hidráulico clase 10–16 o similar) enterrada en la zanja, con sus respectivos accesorios de unión (codos, tees, reducciones). Incluye fijación de la tubería en zonas expuestas del muelle mediante soportes metálicos y pernos de anclaje en acero inoxidable AISI 316 Ø12 mm o similar, con perforación y torque certificado; prueba hidráulica de presión y verificación de estanqueidad en toda la línea instalada, con registro de resultados. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad y todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.	ML	25
5,7	Instalación de válvula de corte tipo esfera Ø2" en bronce marino o acero inoxidable similar, ubicada en un punto accesible para operación y mantenimiento. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.	UND	1
5,8	Colocación de llave de servicio tipo grifo industrial Ø2" en acero inoxidable o bronce marino similar, con salida roscada para manguera, instalada en pedestal o caja de protección. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.	UND	1

ARMADA DE COLOMBIA	**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**		
	Proceso: Mantenimiento		**Autoridad:** JEMAT
	Código: MANTO-FT-304-JEMAT-V01	**Rige a partir de**: 04/02/2023	**Página 8 de 91**

CAPÍTULO	1	SECTOR A
ÍTEM	1,1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PINTURA EPÓXICA MARINA NEGRA MEDIANTE PREPARACIÓN MECÁNICA DE SUPERFICIE (LIMPIEZA, CEPILLADO, LIJADO), APLICACIÓN DE IMPRIMANTE Y DOS CAPAS DE PINTURA ANTICORROSIVA EN LAS BITAS, UTILIZANDO CEPILLOS DE ALAMBRE, LIJADORAS, RODILLOS, PISTOLAS DE PINTURA Y EPP, Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD.
UNIDAD DE MEDIDA	UND-UNIDAD	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el suministro e instalación de pintura epóxica marina negra sobre las bitas de amarre del muelle, con el objetivo de garantizar protección anticorrosiva frente a ambientes marinos de alta salinidad y humedad. Incluye preparación mecánica de la superficie, aplicación de imprimante epóxico y dos capas de pintura anticorrosiva de alto espesor, asegurando resistencia, durabilidad y cumplimiento normativo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1 Preparación mecánica de superficie

Se asegura la limpieza y acondicionamiento de las bitas antes de aplicar el recubrimiento.

- Retirar óxido, grasa y contaminantes
- Cepillado con cepillos de alambre
- Lijado mecánico para rugosidad adecuada
- Limpieza final con solvente

2 Aplicación de imprimante epóxico

Se coloca una capa base para mejorar la adherencia y protección inicial.

- Mezclar imprimante según ficha técnica
- Aplicar con rodillo o pistola de pintura
- Verificar uniformidad de la capa
- Tiempo de secado según fabricante

3 Aplicación de pintura epóxica marina negra

Se aplican dos capas de recubrimiento anticorrosivo de alto espesor.

- Aplicar primera capa con rodillo o pistola
- Esperar tiempo de curado intermedio

- Aplicar segunda capa para cobertura total
- Controlar espesores con medidor de película

4 Sellado y protección final

Se garantiza hermeticidad y resistencia en la base de las bitas.

- Colocar sellos de mortero epóxico en la base
- Revisar continuidad del recubrimiento
- Señalizar con pintura amarilla reflectiva en perímetro
- Disposición adecuada de residuos

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ISO 12944**: Protección de estructuras de acero contra la corrosión mediante sistemas de pintura.
- **ISO 13795**: Verificación de capacidad de carga en bitas de amarre.
- **ASTM D3359**: Ensayo de adherencia por corte en rejilla.
- **NTC 1335**: Pinturas epóxicas para protección anticorrosiva.

ENSAYOS A REALIZAR

- **Ensayo de adherencia** (ASTM D3359).
- **Ensayo de espesor de película seca** con medidor magnético.
- **Ensayo de impermeabilidad** en zona de contacto.
- **Inspección visual** para verificar uniformidad y ausencia de defectos.

MATERIALES

- Pintura epóxica marina negra de dos componentes.
- Imprimante epóxico compatible.
- Mortero epóxico para sellado de base.
- Solventes de limpieza.

EQUIPO

- Cepillos de alambre y lijadoras mecánicas.
- Rodillos y pistolas de pintura.
- Taladros y llaves para fijación.
- Medidor de espesor de película seca.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	**2. MANO DE OBRA**	**3. TRANSPORTE**
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Espesor de película seca: **200–250 micras** por capa.
- Adherencia mínima: **4B** según ASTM D3359.
- Uniformidad de color y acabado: sin burbujas, descamaciones ni zonas descubiertas.
- Hermeticidad en base: sin filtraciones ni discontinuidades en el sellado.

CAPÍTULO	1	SECTOR A
ÍTEM	1,2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERNOS GALVANIZADOS DE ALTA RESISTENCIA CON RETIRO DE PERNOS CORROÍDOS, LIMPIEZA DE ALOJAMIENTOS Y COLOCACIÓN DE NUEVOS PERNOS ASTM A325 CON TORQUE CERTIFICADO EN LA BASE DE LAS BITAS, EMPLEANDO LLAVES DE IMPACTO, DINAMOMÉTRICAS, EXTRACTORES DE PERNOS Y EPP, Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD. TAMBIÈN INCLUYE LIMPIEZA INICIAL Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS CON RETIRO DE ÓXIDOS SUELTOS, RESTOS DE PINTURA DETERIORADA Y RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA INTERVENCIÓN EN EL PISO Y ENTORNO INMEDIATO DE LAS BITAS, ASEGURANDO DISPOSICIÓN ADECUADA SEGÚN NORMATIVA AMBIENTAL, EMPLEANDO CEPILLOS, BOLSAS INDUSTRIALES, RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO Y EPP, Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD.
UNIDAD DE MEDIDA	UND-UNIDAD	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad comprende el suministro e instalación de pernos galvanizados de alta resistencia tipo ASTM A325 en la base de las bitas de amarre del muelle, con el fin de garantizar la seguridad estructural y prolongar la vida útil de los elementos sometidos a esfuerzos de amarre en ambientes marinos. Incluye el retiro de pernos corroídos, limpieza de alojamientos, colocación de nuevos pernos con torque certificado, aplicación de protección anticorrosiva en la zona de contacto y la reparación del concreto que pueda verse afectado durante la extracción de los pernos, mediante mortero epóxico o reparación localizada con mezcla de alta resistencia. Adicionalmente, contempla la limpieza inicial del entorno inmediato de las bitas, con retiro de óxidos sueltos, restos de pintura deteriorada y residuos generados durante la intervención, asegurando disposición adecuada conforme a normativa ambiental vigente.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. Preparación inicial: delimitación de la zona de trabajo, señalización preventiva y uso de EPP.
2. Retiro de pernos corroídos: extracción mecánica mediante llaves de impacto y extractores de pernos.
3. Limpieza de alojamientos: cepillado metálico, eliminación de óxidos y restos de pintura deteriorada.
4. Reparación de concreto afectado: aplicación de mortero epóxico o mezcla de alta resistencia en las zonas dañadas, asegurando nivelación y hermeticidad.
5. Colocación de nuevos pernos: instalación de pernos ASTM A325 galvanizados, verificación dimensional y ajuste inicial.
6. Torque certificado: aplicación de torque con llaves dinamométricas calibradas, registro de valores y trazabilidad.
7. Protección anticorrosiva: aplicación de imprimante epóxico en la zona de contacto.
8. Limpieza final y disposición de residuos: recolección en bolsas industriales y recipientes, transporte y disposición conforme a normativa ambiental.
9. Verificación final: inspección visual, registro fotográfico y validación de cumplimiento normativo.

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ASTM A325** – Pernos de alta resistencia.
- **ISO 898-1** – Propiedades mecánicas de pernos.
- **NTC 2206** – Elementos de fijación.
- **ISO 13795** – Capacidad de carga en bitas de amarre.
- **NTC 3329 / ASTM C881** – Morteros epóxicos para reparación de concreto.
- **Normativa ambiental nacional vigente** – Disposición de residuos sólidos en obras portuarias.

ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayo de **torque certificado** con llave dinamométrica.
- **Inspección visual** de alojamientos, pernos y reparaciones de concreto.
- **Verificación dimensional** de pernos y alojamientos.
- **Registro fotográfico** para trazabilidad.

MATERIALES

- Pernos galvanizados ASTM A325 de alta resistencia.
- Imprimante epóxico anticorrosivo.
- Mortero epóxico o mezcla de alta resistencia para reparación de concreto.
- Bolsas industriales y recipientes para residuos.

EQUIPO

- Llaves de impacto.
- Llaves dinamométricas calibradas.
- Extractores de pernos.
- Cepillos metálicos.
- Herramientas para aplicación de mortero epóxico.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Torque aplicado: ±5% respecto al valor especificado.
- Superficie libre de óxidos y pintura deteriorada antes de instalación.
- Concreto reparado nivelado, sin fisuras ni desprendimientos.
- Alojamiento limpio y hermético.
- Disposición de residuos conforme a normativa ambiental vigente.

CAPÍTULO	1	SECTOR A
ÍTEM	1,3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MORTERO EPÓXICO DE REPARACIÓN PARA RELLENO Y SELLADO DE FISURAS MENORES EN EL PISO DE CONCRETO DEL MUELLE, RESISTENTE A AMBIENTES MARINOS, UTILIZANDO ESPÁTULAS, MEZCLADORAS MANUALES, RECIPIENTES DE MEZCLA Y EPP, Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD.
UNIDAD DE MEDIDA	KG-KILOGRAMO	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el suministro e instalación de mortero epóxico de reparación para el relleno y sellado de fisuras menores en el piso de concreto del muelle, particularmente en las zonas de amarre y alrededor de las bitas que puedan verse afectadas por procesos de mantenimiento. El mortero epóxico empleado es de dos componentes, formulado para ambientes marinos, garantizando resistencia frente a humedad, salinidad y agentes corrosivos. La intervención asegura hermeticidad, nivelación y prolonga la vida útil del concreto en áreas críticas de operación portuaria.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1 preparación inicial

Seguridad

Delimitar la zona de trabajo y asegurar condiciones seguras.

- Señalizar el área de intervención
- Utilizar EPP completo (guantes, gafas, mascarilla)
- Retirar residuos sueltos y polvo superficial

2 Limpieza de superficie

Eliminar óxidos, restos de pintura y partículas sueltas.

- Cepillar mecánicamente las fisuras
- Aspirar o barrer residuos
- Verificar que la superficie esté seca

3 Mezcla del mortero epóxico

Preparar el producto en proporciones correctas según fabricante.

- Usar recipientes de mezcla limpios
- Mezclar con espátula o mezcladora manual
- Respetar tiempos de vida útil del producto

4 Aplicación del mortero

Rellenar y sellar las fisuras menores en el concreto.

- Aplicar con espátulas metálicas
- Compactar el material en la fisura
- Alisar la superficie para nivelar con el piso existente

5 Curado y verificación

Permitir el fraguado y comprobar la calidad de la reparación.

- Respetar tiempo de curado indicado
- Realizar inspección visual
- Registrar evidencia fotográfica

6 Disposición de residuos

Normativa ambiental

Recolectar y disponer residuos conforme a normativa vigente.

- Usar bolsas industriales y recipientes
- Transportar a sitio autorizado
- Cumplir con normativa ambiental portuaria

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ASTM C881** – Adhesivos epóxicos para reparación de concreto.
- **NTC 3329** – Morteros epóxicos para reparación estructural.
- **ISO 12944** – Protección contra corrosión en ambientes marinos.
- **Normativa ambiental nacional vigente** – Manejo y disposición de residuos sólidos en obras portuarias.

ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayo de **adherencia** del mortero al concreto.
- **Inspección visual** de fisuras selladas y acabado superficial.
- **Verificación dimensional** de nivelación respecto al piso existente.
- **Registro fotográfico** para trazabilidad.

MATERIALES

- **Mortero epóxico de dos componentes, resistente a ambientes marinos.**
- **Solventes de limpieza.**
- **Bolsas industriales y recipientes para residuos.**

EQUIPO

- Espátulas metálicas.
- Mezcladoras manuales.
- Recipientes de mezcla.
- Cepillos metálicos.
- Equipos de protección personal (EP

INCLUYE		
1. DESPERDICIOS ☒Si ☐No ☐ N/A	**2. MANO DE OBRA** ☒Si ☐No ☐ N/A	**3. TRANSPORTE** ☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Fisuras completamente selladas, sin vacíos ni poros.
- Nivelación uniforme con el piso existente (±2 mm).
- Adherencia mínima conforme a ASTM C881.
- Superficie libre de residuos y con acabado homogéneo.

CAPÍTULO	1	SECTOR A
ÍTEM	1,4	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO DE 3.000 PSI EN EL BORDILLO DEL MUELLE, MEDIANTE DEMOLICIÓN CONTROLADA DE LA SECCIÓN DETERIORADA, LIMPIEZA DE SUPERFICIE, INSTALACIÓN DE ENCOFRADO, FUNDIDA DE LA SECCIÓN PERDIDA CON CONCRETO ESTRUCTURAL DE ALTA RESISTENCIA ADAPTADO A AMBIENTES MARINOS, VIBRADO Y CURADO ADECUADO. ESTA ACTIVIDAD INCLUYE ADEMÁS LA PREPARACIÓN MECÁNICA DE SUPERFICIE (CEPILLADO, LIJADO, LIMPIEZA), APLICACIÓN DE IMPRIMANTE Y DOS CAPAS DE RECUBRIMIENTO EPÓXICO ANTICORROSIVO RESISTENTE A RAYOS UV SOBRE EL BORDILLO, SEGUIDO DE PINTURA AMARILLA REFLECTIVA DE SEGURIDAD EN EL BORDE DEL MUELLE. HERRAMIENTAS: MEZCLADORA, VIBRADOR DE CONCRETO, ENCOFRADOS METÁLICOS O DE MADERA, PALAS, BALDES, CEPILLOS METÁLICOS, LIJADORAS, RODILLOS, PISTOLAS DE PINTURA, CINTA DE DEMARCACIÓN Y EPP. INCLUYE DEMOLICIÓN, LIMPIEZA, FUNDIDA, ACABADO SUPERFICIAL, APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS, SEÑALIZACIÓN, DISPOSICIÓN DE RESIDUOS Y TODO LO

		NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD.
UNIDAD DE MEDIDA	M - METRO LINEAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el suministro y colocación de concreto estructural de 3.000 psi en el bordillo del muelle, mediante demolición controlada de las secciones deterioradas, limpieza de superficie, instalación de encofrado, fundida de la sección perdida con concreto de alta resistencia adaptado a ambientes marinos, vibrado y curado adecuado. Adicionalmente, se contempla la colocación de bordillo nuevo en las zonas donde actualmente no existe, con el fin de garantizar continuidad, seguridad y delimitación funcional en todo el perímetro del muelle. El proceso se complementa con preparación mecánica de superficie (cepillado, lijado y limpieza), aplicación de imprimante epóxico, dos capas de recubrimiento anticorrosivo resistente a rayos UV y pintura amarilla reflectiva de seguridad en el borde del muelle.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Demolición controlada de las secciones deterioradas del bordillo existente.
- Limpieza mecánica de la superficie mediante cepillado, lijado y retiro de residuos.
- Instalación de encofrado metálico o de madera para moldear la sección a reparar o construir.
- Fundida de concreto estructural 3.000 psi en las secciones perdidas y en las zonas donde no existe bordillo, asegurando continuidad.
- Vibrado del concreto para eliminar vacíos y garantizar compactación.
- Curado adecuado según especificaciones técnicas para asegurar resistencia.
- Acabado superficial con nivelación y alisado.
- Aplicación de imprimante epóxico sobre la superficie del bordillo.
- Aplicación de dos capas de recubrimiento epóxico anticorrosivo resistente a rayos UV.
- Aplicación de pintura amarilla reflectiva de seguridad en el borde del muelle.
- Señalización preventiva durante la ejecución.
- Disposición de residuos conforme a normativa ambiental vigente.

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ASTM C39 / NTC 4025** – Ensayo de resistencia a la compresión de concreto.
- **ASTM C94 / NTC 3318** – Concreto premezclado.
- **ISO 12944** – Protección contra corrosión en ambientes marinos.
- **NTC 1335** – Pinturas epóxicas anticorrosivas.
- **Normativa ambiental nacional vigente** – Manejo y disposición de residuos sólidos en obras portuarias.

ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayo de **resistencia a la compresión** del concreto (ASTM C39).
- Ensayo de **adherencia** del recubrimiento epóxico (ASTM D3359).
- **Medición de espesor de película seca** en recubrimientos.
- **Inspección visual** de acabados y señalización.

MATERIALES

- Concreto estructural de 3.000 psi adaptado a ambientes marinos.
- Imprimante epóxico y recubrimiento anticorrosivo resistente a rayos UV.
- Pintura amarilla reflectiva de seguridad.
- Encofrados metálicos o de madera.

EQUIPO		
• Mezcladora de concreto. • Vibrador de concreto. • Encofrados metálicos o de madera. • Palas y baldes. • Cepillos metálicos y lijadoras. • Rodillos y pistolas de pintura. • Cinta de demarcación. • Equipos de protección personal (EPP).		
INCLUYE		
1. DESPERDICIOS ☒Si ☐No ☐ N/A	**2. MANO DE OBRA** ☒Si ☐No ☐ N/A	**3. TRANSPORTE** ☒Si ☐No ☐N/A
TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN		
• Resistencia mínima del concreto: **3.000 psi a 28 días**. • Espesor de recubrimiento epóxico: **200–250 micras por capa**. • Adherencia mínima: **4B** según ASTM D3359. • Pintura reflectiva uniforme, sin burbujas ni descamaciones. • Bordillo nuevo colocado con continuidad y nivelación respecto al existente (±5 mm). • Superficie limpia y libre de residuos al finalizar la actividad.		

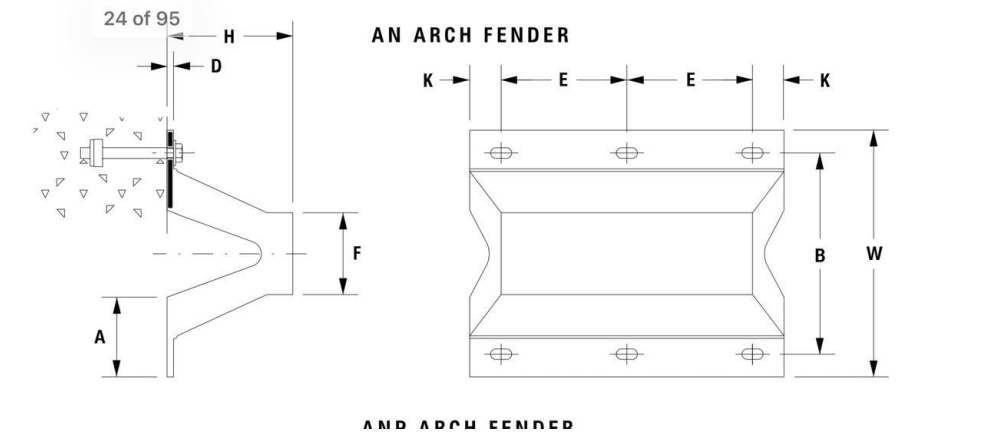
CAPÍTULO	1	SECTOR A
ÍTEM	1,5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DEFENSAS DE CAUCHO TIPO ARCH FENDER AN 250 O SIMILAR EN , CON DIMENSIONES APROX. (H = 250 MM, A = 164 MM, B = 400 MM, W = 500 MM, F = 163 MM, D = 26 MM, K = 62,5 MM, E = 500 MM, P×Q = 28×56 MM, PESO ≈ 68 KG/M). CADA DEFENSA INCLUYE LA COLOCACIÓN DE 6 HERRAJES M24 EN ACERO INOXIDABLE AISI 316 O GALVANIZADO DE ALTA RESISTENCIA, CON PERFORACIÓN, ALINEACIÓN, TORQUE CERTIFICADO Y APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTO EPÓXICO ANTICORROSIVO EN ZONAS METÁLICAS DE CONTACTO; RETIRO DE DEFENSAS EXISTENTES, INCLUYENDO DESMONTAJE DE HERRAJES

		EXISTENTES Y LIMPIEZA MECÁNICA DE LA SUPERFICIE DE APOYO. INCLUYE TODO LO REQUERIDO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD. INCLUYE TODO LO REQUERIDO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD.
UNIDAD DE MEDIDA	UND-UNIDAD	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el suministro e instalación de defensas de caucho tipo ARCH FENDER AN 250 o similar, con dimensiones aproximadas (H = 250 mm, A = 164 mm, B = 400 mm, W = 500 mm, F = 163 mm, D = 26 mm, K = 62,5 mm, E = 500 mm, P×Q = 28×56 mm, peso ≈ 68 kg/m). Cada defensa se fija mediante 6 herrajes M24 en acero inoxidable AISI 316 o galvanizado de alta resistencia, con perforación, alineación, torque certificado y aplicación de recubrimiento epóxico anticorrosivo en las zonas metálicas de contacto. La actividad incluye el retiro de defensas existentes, desmontaje de herrajes deteriorados y limpieza mecánica de la superficie de apoyo, asegurando trazabilidad y cumplimiento normativo en ambientes marinos.





PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Procedimiento de ejecución

1 Retiro de defensas existentes

Inicio

Se desmontan las defensas deterioradas y herrajes antiguos.

- Desatornillar y retirar pernos corroídos
- Retirar defensas de caucho dañadas
- Clasificar residuos para disposición adecuada

2 Limpieza mecánica de superficie

Preparación de la base de apoyo para nuevas defensas.

- Cepillado metálico de la superficie
- Eliminación de óxidos y restos de pintura
- Nivelación de la zona de contacto

3 Perforación y alineación

Se realizan perforaciones y alineaciones para fijación de herrajes.

- Marcar puntos de perforación
- Ejecutar perforaciones con equipo adecuado
- Verificar alineación con plantilla

4 Instalación de defensas ARCH FENDER AN 250

Colocación de defensas nuevas con herrajes M24.

- Posicionar defensa en superficie de apoyo
- Insertar 6 pernos M24 por defensa
- Ajustar con torque certificado

5 Protección anticorrosiva

Aplicación de recubrimiento epóxico en zonas metálicas de contacto.

- Aplicar imprimante epóxico
- Aplicar recubrimiento anticorrosivo
- Verificar uniformidad de la capa

6 Verificación final

Control de calidad y trazabilidad de la instalación.

- Ensayo de torque certificado
- Inspección visual de alineación y fijación
- Registro fotográfico y documental

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ISO 13795** – Verificación de capacidad de carga en defensas de muelles.
- **ASTM A325** – Especificación de pernos de alta resistencia.
- **ISO 898-1** – Propiedades mecánicas de pernos.
- **NTC 1335** – Pinturas epóxicas anticorrosivas.
- **ISO 12944** – Protección contra corrosión en ambientes marinos.

ENSAYOS A REALIZAR

- **Ensayo de torque certificado** en pernos M24.
- **Inspección visual** de alineación y fijación.
- **Verificación dimensional** de defensas instaladas.
- **Registro fotográfico** para trazabilidad institucional.

MATERIALES

- Defensas de caucho tipo ARCH FENDER AN 250 o similar.
- Pernos M24 en acero inoxidable AISI 316 o galvanizado de alta resistencia.
- Imprimante y recubrimiento epóxico anticorrosivo.

EQUIPO

- Llaves dinamométricas calibradas.
- Taladros y equipos de perforación.
- Cepillos metálicos y lijadoras.
- Plantillas de alineación.
- Equipos de protección personal (EPP)

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Torque aplicado: ±5% respecto al valor especificado.
- Alineación de defensas: desviación máxima ±3 mm.
- Espesor de recubrimiento epóxico: 200–250 micras por capa.
- Superficie libre de óxidos y residuos antes de instalación.

CAPÍTULO	1	SECTOR A
ÍTEM	1,6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE SELLADO CON PERFIL DE NEOPRENO MARINO PARA JUNTA DE DILATACIÓN ENTRE LA PLACA DE CONCRETO Y EL TABLESTACADO DEL MUELLE, MEDIANTE LIMPIEZA MECÁNICA DE LA JUNTA CON

		CEPILLOS METÁLICOS Y ASPIRADORA INDUSTRIAL PARA RETIRAR POLVO, ÓXIDOS Y MATERIAL SUELTO; COLOCACIÓN DE CORDÓN DE RESPALDO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA CONTROLAR LA PROFUNDIDAD; INSTALACIÓN DEL PERFIL DE NEOPRENO EXTRUIDO AJUSTADO A LA ABERTURA DE 1–2 CM; APLICACIÓN DE IMPRIMANTE EPÓXICO MARINO EN LAS SUPERFICIES DE CONTACTO; INYECCIÓN Y SELLADO DE BORDES CON MASILLA DE POLIURETANO MARINO DE ALTA ELASTICIDAD RESISTENTE A RAYOS UV Y AGUA SALADA; ACABADO SUPERFICIAL CON ESPÁTULA PARA NIVELAR EL SELLADO. HERRAMIENTAS: CEPILLOS METÁLICOS, ASPIRADORA INDUSTRIAL, PISTOLAS DE CALAFATEO, ESPÁTULAS, GATOS MANUALES PARA POSICIONAMIENTO Y EPP. INCLUYE LIMPIEZA INICIAL, PREPARACIÓN DE SUPERFICIE, INSTALACIÓN DE CORDÓN Y PERFIL, APLICACIÓN DE SELLADOR, ACABADO SUPERFICIAL, DISPOSICIÓN DE RESIDUOS Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD.
UNIDAD DE MEDIDA	ML-METRO LINEAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el **suministro e instalación de un sistema de sellado con perfil de neopreno marino** en la junta de dilatación entre la placa de concreto y el tablestacado del muelle. El objetivo es garantizar hermeticidad, absorción de movimientos y protección contra agentes agresivos propios del ambiente marino (humedad, salinidad, rayos UV). El procedimiento incluye limpieza mecánica de la junta, colocación de cordón de respaldo de polietileno expandido, instalación del perfil de neopreno extruido, aplicación de imprimante epóxico marino, inyección y sellado con masilla de poliuretano marino de alta elasticidad, y acabado superficial con espátula.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación inicial

01 Delimitar la zona de trabajo y disponer EPP.

- Señalizar el área de intervención
- Verificar disponibilidad de herramientas y materiales
- Uso obligatorio de EPP

02 Limpieza mecánica de la junta

Retirar polvo, óxidos y material suelto.

- Cepillado con cepillos metálicos
- Aspirado con aspiradora industrial
- Eliminación de residuos

03 Colocación del cordón de respaldo

Instalar cordón de polietileno expandido para controlar profundidad.

- Seleccionar diámetro adecuado
- Insertar cordón en la junta

- Verificar continuidad y ajuste

04 Instalación del perfil de neopreno

Colocar perfil extruido ajustado a abertura de 1–2 cm.

- Posicionar perfil con gatos manuales
- Ajustar a la geometría de la junta
- Verificar alineación

05 Aplicación de imprimante epóxico

Tratar superficies de contacto para mejorar adherencia.

- Aplicar imprimante con rodillo o brocha
- Cubrir toda la superficie de contacto
- Respetar tiempos de secado

06Sellado con masilla de poliuretano

Inyectar y sellar bordes con masilla marina.

- Usar pistolas de calafateo
- Rellenar bordes de forma continua
- Nivelar con espátula

07 Acabado superficial y limpieza final

Nivelar el sellado y disponer residuos.

- Alisar con espátula para acabado uniforme
- Retirar excedentes de material
- Disposición adecuada de residuos

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ASTM D412** – Propiedades mecánicas de elastómeros.
- **ASTM C920** – Selladores de juntas.
- **ISO 12944** – Protección contra corrosión en ambientes marinos.
- **NTC 1335** – Recubrimientos epóxicos.
- **Normativa ambiental nacional vigente** – Manejo y disposición de residuos sólidos en obras portuarias

ENSAYOS A REALIZAR

- **Ensayo de adherencia** del sellador.
- **Verificación dimensional** de la junta y perfil instalado.
- **Inspección visual** de continuidad y acabado superficial.
- **Registro fotográfico** para trazabilidad.

MATERIALES

- Perfil de neopreno marino extruido.
- Cordón de respaldo de polietileno expandido.
- Imprimante epóxico marino.

- Masilla de poliuretano marino de alta elasticidad.

EQUIPO

- Cepillos metálicos.
- Aspiradora industrial.
- Pistolas de calafateo.
- Espátulas.
- Gatos manuales para posicionamiento.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☐Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Abertura de junta sellada: **1–2 cm** ajustada al perfil.
- Espesor uniforme del sellado: ±2 mm.
- Adherencia mínima conforme a ASTM C920.
- Superficie libre de vacíos, burbujas o discontinuidades.
- Residuos dispuestos conforme a normativa ambiental vigente.

CAPÍTULO	1	SECTOR A
ÍTEM	1,7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLA DE DRENAJE EN ACERO INOXIDABLE AISI 316 DE 45 × 65 CM EN EL PISO DEL MUELLE,INCLUYE: RETIRO DE LA REJILLA DETERIORADA Y LIMPIEZA MECÁNICA EN EL CONCRETO; NIVELACIÓN DE LA SUPERFICIE CON MORTERO EPÓXICO DE REPARACIÓN PARA ASEGURAR ASIENTO UNIFORME; SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LA NUEVA REJILLA DE ACERO INOXIDABLE GRADO MARINO CON REFUERZO ESTRUCTURAL; FIJACIÓN MEDIANTE PERNOS DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DE ALTA RESISTENCIA, AJUSTADOS CON TORQUE CERTIFICADO; APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTO EPÓXICO ANTICORROSIVO EN LAS ZONAS DE CONTACTO CON EL CONCRETO; VERIFICACIÓN DE NIVEL Y CORRECTA EVACUACIÓN DE AGUA; PINTURA AMARILLA REFLECTIVA DE SEGURIDAD EN EL PERÍMETRO DE LA REJILLA PARA SEÑALIZACIÓN PORTUARIA. HERRAMIENTAS: TALADROS DE PERCUSIÓN, LLAVES DINAMOMÉTRICAS, MEZCLADORA MANUAL, ESPÁTULAS,

		RODILLOS, PISTOLAS DE PINTURA, CEPILLOS METÁLICOS Y EPP. TAMBIÈN INCLUYE DEMOLICIÓN PARCIAL, LIMPIEZA, REPARACIÓN DE BASE, MONTAJE, FIJACIÓN, PROTECCIÓN ANTICORROSIVA, SEÑALIZACIÓN, DISPOSICIÓN DE RESIDUOS Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD.
UNIDAD DE MEDIDA	M2 - METRO CUADRADO	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el suministro e instalación de una rejilla de drenaje en acero inoxidable AISI 316 de 45 × 65 cm en el piso del muelle. Incluye el retiro de la rejilla deteriorada, limpieza mecánica de la superficie de concreto, nivelación con mortero epóxico de reparación para asegurar asiento uniforme, suministro y colocación de la nueva rejilla grado marino con refuerzo estructural, fijación mediante pernos de acero inoxidable AISI 316 de alta resistencia ajustados con torque certificado, aplicación de recubrimiento epóxico anticorrosivo en las zonas metálicas de contacto, verificación de nivel y correcta evacuación de agua, y pintura amarilla reflectiva de seguridad en el perímetro para señalización portuaria.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1 Retiro de rejilla deteriorada

Se desmonta la rejilla existente y se limpia la zona de apoyo.

- Demolición parcial del concreto si es necesario
- Retiro de herrajes antiguos
- Limpieza mecánica con cepillos metálicos

2 Preparación y nivelación de superficie

Se asegura un asiento uniforme para la nueva rejilla.

- Limpieza profunda con cepillos y aspirado
- Aplicación de mortero epóxico de reparación
- Nivelación de la base

3 Colocación de nueva rejilla

Se instala la rejilla de acero inoxidable AISI 316 con refuerzo estructural.

- Posicionamiento de la rejilla sobre la base
- Ajuste de alineación y nivel
- Uso de gatos manuales si es necesario

4 Fijación con pernos

Se asegura la rejilla con pernos de alta resistencia.

- Perforación en el concreto
- Instalación de pernos AISI 316 M24
- Ajuste con torque certificado mediante llave dinamométrica

5 Protección anticorrosiva

Se protege la zona de contacto contra agentes marinos.

- Aplicación de imprimante epóxico
- Dos capas de recubrimiento anticorrosivo

6 Señalización portuaria

Se aplica pintura reflectiva para seguridad.

- Pintura amarilla reflectiva en el perímetro
- Uso de rodillos o pistolas de pintura
- Colocación de cinta de demarcación

7 Verificación y disposición de residuos

Se asegura la correcta ejecución y limpieza final.

- Verificación de nivel y evacuación de agua
- Inspección visual del acabado
- Recolección y disposición de residuos conforme normativa ambiental

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ASTM A240 / NTC 5832** – Especificaciones para acero inoxidable AISI 316.
- **ASTM C881 / NTC 3329** – Morteros epóxicos para reparación de concreto.
- **ASTM A325 / ISO 898-1** – Pernos de alta resistencia.
- **ISO 12944 / NTC 1335** – Recubrimientos epóxicos anticorrosivos.
- **Normativa ambiental nacional vigente** – Disposición de residuos sólidos en obras portuarias.

ENSAYOS A REALIZAR

- **Ensayo de torque certificado** en pernos.
- **Verificación dimensional** de la rejilla instalada.
- **Ensayo de adherencia** del recubrimiento epóxico.
- **Inspección visual** de nivelación y evacuación de agua.

MATERIALES

- Rejilla de drenaje en acero inoxidable AISI 316 (45 × 65 cm).
- Pernos AISI 316 de alta resistencia.
- Mortero epóxico de reparación.
- Imprimante y recubrimiento epóxico anticorrosivo.
- Pintura amarilla reflectiva de seguridad.

EQUIPO

- Taladros de percusión.
- Llaves dinamométricas calibradas.
- Mezcladora manual y espátulas.
- Rodillos y pistolas de pintura.
- Cepillos metálicos.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE

☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Nivelación uniforme de la rejilla: desviación máxima ±3 mm.
- Torque aplicado: ±5% respecto al valor especificado.
- Espesor de recubrimiento epóxico: 200–250 micras por capa.
- Adherencia mínima: 4B según ASTM D3359.
- Pintura reflectiva uniforme, sin burbujas ni descamaciones.
- Superficie limpia y libre de residuos al finalizar la actividad.

CAPÍTULO		
ÍTEM	1,8	Suministro e instalación de abrazaderas metálicas de acero inoxidable AISI 316 para fijación de tubería de 3" al suelo del muelle, mediante limpieza mecánica de la superficie de apoyo en el concreto; posicionamiento de la tubería en su eje correcto; colocación de abrazaderas de acero inoxidable grado marino con pernos del mismo material; perforación y anclaje en el concreto con taquetes expansivos de acero inoxidable; ajuste con torque certificado para garantizar firmeza y resistencia; aplicación de recubrimiento epóxico anticorrosivo en las zonas de contacto; verificación de alineación y estabilidad de la tubería. Herramientas: taladros de percusión, llaves dinamométricas, gatos manuales de posicionamiento, mezcladora manual para mortero de asiento, cepillos metálicos y EPP. Incluye limpieza inicial, perforación, montaje de abrazaderas, fijación, protección anticorrosiva, disposición de residuos y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad.
UNIDAD DE MEDIDA	UND-UNIDAD	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el suministro e instalación de abrazaderas metálicas en acero inoxidable AISI 316 para la fijación de tubería de 3" (DN 80, Ø exterior ≈ 88,9 mm) al suelo del muelle. El proceso incluye limpieza mecánica de la superficie de apoyo en el concreto, posicionamiento de la tubería en su eje correcto, colocación de abrazaderas grado marino con pernos del mismo material, perforación y anclaje en el concreto mediante taquetes expansivos de acero inoxidable, ajuste con torque certificado para garantizar firmeza y resistencia, aplicación de recubrimiento epóxico anticorrosivo en las zonas de contacto y verificación final de alineación y estabilidad de la tubería.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

01 Limpieza inicial de superficie

Preparar el área de apoyo en el concreto para asegurar correcta fijación.

- Retirar polvo, óxidos y residuos con cepillos metálicos
- Eliminar material suelto
- Disponer residuos conforme normativa ambiental

02 Posicionamiento de la tubería

Ubicar la tubería de 3" en su eje correcto para garantizar alineación.

- Colocar la tubería con gatos manuales de posicionamiento
- Verificar nivelación y alineación

03 Colocación de abrazaderas

Instalar abrazaderas de acero inoxidable AISI 316 grado marino.

- Ajustar abrazaderas sobre la tubería
- Insertar pernos de acero inoxidable

04 Perforación y anclaje

Fijar abrazaderas al concreto mediante taquetes expansivos.

- Perforar con taladros de percusión
- Colocar taquetes expansivos de acero inoxidable
- Asegurar firmeza de anclaje

05 Ajuste con torque certificado

Garantizar resistencia y seguridad de la fijación.

- Usar llaves dinamométricas calibradas
- Aplicar torque dentro de tolerancia ±5%

06 Protección anticorrosiva

Aplicar recubrimiento epóxico en zonas metálicas de contacto.

- Aplicar imprimante epóxico
- Aplicar dos capas de recubrimiento anticorrosivo

07 Verificación final

Comprobar estabilidad y alineación de la tubería.

- Revisar alineación y nivelación
- Confirmar estabilidad estructural
- Registrar fotográficamente la intervención

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ASTM A240 / NTC 5832** – Especificaciones para acero inoxidable AISI 316.
- **ASTM A325 / ISO 898-1** – Pernos de alta resistencia.
- **ISO 12944 / NTC 1335** – Recubrimientos epóxicos anticorrosivos.
- **NTC 3329 / ASTM C881** – Morteros epóxicos para reparación de concreto.
- **Normativa ambiental nacional vigente** – Disposición de residuos sólidos en obras portuarias.

ENSAYOS A REALIZAR

- **Ensayo de torque certificado** en pernos.
- **Inspección visual** de alineación y fijación.
- **Verificación dimensional** de tubería y abrazaderas.
- **Registro fotográfico** para trazabilidad.

MATERIALES

- **Abrazaderas metálicas en acero inoxidable AISI 316.**
- **Pernos y taquetes expansivos en acero inoxidable AISI 316.**
- **Mortero epóxico de asiento (si aplica).**
- **Imprimante y recubrimiento epóxico anticorrosivo.**

EQUIPO

- Taladros de percusión.
- Llaves dinamométricas calibradas.
- Gatos manuales de posicionamiento.
- Mezcladora manual para mortero.
- Cepillos metálicos.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Torque aplicado: ±5% respecto al valor especificado.
- Alineación de tubería: desviación máxima ±3 mm.
- Espesor de recubrimiento epóxico: 200–250 micras por capa.
- Superficie libre de óxidos y residuos antes de instalación.

CAPÍTULO	2	REPARACIÒN DE AVERÌAS EN LA TABLESTACA SECTOR B
ÍTEM	2,1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PARCHES DE REFUERZO A DOS CARAS (INTERNA Y/O EXTERNA DE LA TABLESTACA DEL MUELLE) EN LÁMINA DE ACERO ESTRUCTURAL ASTM A36 DE 7 MM, ADHERIDOS A LA TABLESTACA EXISTENTE DEL MUELLE MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE UN REFUERZO ESTRUCTURAL. PARA ESTO, UTILIZAREMOS PARCHES FABRICADOS CON LÁMINA DE ACERO ASTM A36 DE 7 MM UN MATERIAL CONFIABLE

		Y RECONOCIDO POR LA NORMA NSR-10. ESTOS PARCHES SE ADHERIRÁN CREANDO UNA UNIÓN PERMANENTE CON UN ADHESIVO EPÓXICO DE ALTO DESEMPEÑO PARA AMBIENTES SUBACUÁTICOS, TIPO SEA SHIELD SPLASHZONE UW EPOXY O UN EQUIVALENTE TÉCNICO APROBADO. ADICIONALMENTE, PARA GARANTIZAR UNA FIJACIÓN A TODA PRUEBA, EL SISTEMA SE ASEGURARÁ CON UN MÍNIMO DE TRES TORNILLOS PASANTES CON SUS TUERCAS Y ARANDELAS, TODOS EN ACERO INOXIDABLE TIPO 316, IDEAL PARA RESISTIR LA AGRESIVIDAD DEL AMBIENTE MARINO. EL ÉXITO DE ESTA REPARACIÓN DEPENDE DE UNA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE. POR ELLO, ANTES DE INSTALAR EL PARCHE, SE LIMPIARÁ A FONDO LA ZONA AFECTADA, ELIMINANDO CUALQUIER RASTRO DE VIDA MARINA U ÓXIDO MEDIANTE UN CHORRO DE AGUA A ULTRA ALTA PRESIÓN (ENTRE 20,000 Y 40,000 PSI) MEDIANTE HYDRO-BLASTING, ASI MISMO UNA VEZ TERMINADO LA LIMPIEZA SE DEBERÁ UTILIZAR PISTOLA NEUMÁTICA, HERRAMIENTA PARA ELIMINAR ÓXIDO PARA DAR MEJOR ACABADO, DEJARÁ EL ACERO CON UN ACABADO DE LIMPIEZA GRADO SSPC-SP 10 (METAL CASI BLANCO), QUE ES LA BASE PERFECTA PARA UNA ADHERENCIA INDESTRUCTIBLE. CADA PARCHE SERÁ FABRICADO A MEDIDA, SUPERANDO EN UN 50% EL TAMAÑO DE LA AVERÍA POR CADA LADO E INCLUIRÁ UNA PESTAÑA O DOBLEZ QUE FUNCIONARÁ COMO UN SOPORTE MECÁNICO ADICIONAL CONTRA LA ESTRUCTURA EXISTENTE, DEMOSTRANDO UN DISEÑO INTELIGENTE Y ROBUSTO. LA INSTALACIÓN FINAL SE REALIZARÁ COMO UN "SÁNDWICH" ESTRUCTURAL DE MÁXIMA EFICACIA. PRIMERO, SE APLICARÁ EL ADHESIVO EPÓXICO SOBRE EL PARCHE EN UN ESPESOR CONTROLADO DE 4 A 6 MM. LUEGO, SE POSICIONARÁ EL PARCHE SOBRE LA AVERÍA, UTILIZANDO UNA EMPAQUETADURA DE NEOPRENO PARA SELLAR EL PERÍMETRO, EVITAR QUE EL EPÓXICO SE ESCURRA Y ASEGURAR UNIONES HERMÉTICAS. LA FIJACIÓN CON LOS TORNILLOS DE ACERO INOXIDABLE EJERCERÁ UNA PRESIÓN UNIFORME, DESPLAZANDO EL AGUA Y GARANTIZANDO UN CONTACTO TOTAL MIENTRAS EL ADHESIVO CURA. TODO EL PROCESO SERÁ EJECUTADO EXCLUSIVAMENTE POR BUZOS COMERCIALES PROFESIONALES CON CERTIFICACIÓN VIGENTE BAJO LA NORMATIVIDAD DE LA DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA (DIMAR), ASEGURANDO UNA INTERVENCIÓN SEGURA, DE ALTA CALIDAD Y HECHA PARA DURAR.
UNIDAD DE MEDIDA	M2 - METRO CUADRADO	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		

La actividad consiste en el suministro e instalación de parches de refuerzo a dos caras (interna y/o externa) en lámina de acero estructural ASTM A36 de 7 mm, adheridos a la tablestaca existente mediante adhesivo epóxico de alto desempeño para ambientes subacuáticos (tipo Sea Shield Splashzone UW Epoxy o equivalente aprobado), reforzados con un mínimo de tres tornillos pasantes en acero inoxidable AISI 316 con sus tuercas y arandelas. Cada parche será fabricado a medida, superando en un 50% el tamaño de la avería, e incluirá pestañas o dobleces como soporte mecánico adicional. La instalación se ejecutará por buzos certificados, garantizando seguridad, calidad y durabilidad en ambientes marinos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Definición del área:** El interventor determinará las zonas afectadas y el alcance de la reparación.
2. **Preparación de superficie:**
   - Limpieza mediante hydro-blasting con agua a ultra alta presión (20.000–40.000 PSI).
   - Eliminación de óxido residual con pistola neumática y cepillo abrasivo.
   - Acabado de superficie conforme a grado SSPC-SP 10 (Metal Casi Blanco).
3. **Fabricación del parche:**
   - Corte y figurado de lámina ASTM A36 de 7 mm.
   - Dimensiones: 50% mayores que la avería en cada lado.
   - Inclusión de pestañas/doblez para soporte mecánico.
4. **Instalación:**
   - Aplicación de adhesivo epóxico en espesor controlado de 4–6 mm.
   - Colocación de empaquetadura de neopreno en perímetro para sellado hermético.
   - Posicionamiento del parche y fijación con tornillos pasantes de acero inoxidable 316.
   - Verificación de presión uniforme y contacto total durante el curado.
5. **Personal:** Ejecución exclusiva por buzos comerciales certificados bajo normatividad DIMAR.
6. **Control:** Inspección visual y registro fotográfico de cada etapa.
7. Ensayos a Realizar

- **Verificación de limpieza superficial:** inspección visual y comparativa con norma SSPC-SP 10.
- **Medición de espesor de adhesivo aplicado:** control con galgas de espesor húmedo (WFT).
- **Prueba de adherencia del parche:** ensayo de tracción puntual conforme ASTM D4541.
- **Inspección de fijación mecánica:** torque de pernos verificado con llave calibrada.

Registro fotográfico y documental: antes, durante y después de la instalación

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ASTM A36** – Especificación para acero estructural.
- **NSR-10** – Norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente.
- **SSPC-SP 10** – Norma de limpieza de acero (metal casi blanco).
- **ASTM A325 / ISO 898-1** – Pernos de alta resistencia.
- **ISO 12944 / NTC 1335** – Recubrimientos epóxicos anticorrosivos.

ENSAYOS A REALIZAR

- Verificación de limpieza superficial: inspección visual y comparativa con norma SSPC-SP 10.
- Medición de espesor de adhesivo aplicado: control con galgas de espesor húmedo (WFT).
- Prueba de adherencia del parche: ensayo de tracción puntual conforme ASTM D4541.

- Inspección de fijación mecánica: torque de pernos verificado con llave calibrada.
- Registro fotográfico y documental: antes, durante y después de la instalación.

MATERIALES

- **Lámina de acero estructural ASTM A36 de 7 mm.**
  - **Adhesivo epóxico subacuático tipo Sea Shield SplashZONE UW Epoxy o equivalente aprobado.**
  - **Tornillos pasantes, tuercas y arandelas en acero inoxidable AISI 316.**
  - **Empaquetadura de neopreno para sellado perimetral.**
  - **Disolventes y consumibles menores aprobados por la supervisión.**

EQUIPO

- Sistema de hydro-blasting (20.000–40.000 PSI).
- Pistola neumática y cepillos abrasivos.
- Herramienta de corte y figurado de lámina metálica.
- Equipo de buceo certificado para trabajos subacuáticos.
- Llaves de torque calibradas.
- Herramienta menor complementaria.

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Limpieza superficial grado SSPC-SP 10.
- Espesor de adhesivo epóxico: 4–6 mm uniforme.
- Torque aplicado: ±5% respecto al valor especificado.
- Dimensiones del parche: mínimo 50% mayores a la avería.
- Hermeticidad garantizada sin filtraciones

CAPÍTULO	2	REPARACIÒN DE AVERÌAS EN LA TABLESTACA SECTOR B
ÍTEM	2,2	Suministro y aplicación de un sistema de recubrimiento epóxico anticorrosivo de tres capas (imprimante, capa intermedia y acabado) en la zona de salpicadura de la estructura, abarcando desde el nivel de bajamar media (LWS) hasta el de pleamar media (HWS) y

		extendiéndose un metro adicional sobre este último. El espesor total de película seca (DFT) del sistema deberá ser de 75 a 100 micrones (3.0 a 4.0 mils), garantizando una barrera protectora robusta contra la corrosión en este entorno de alta agresividad. La aplicación deberá seguir estrictamente las fichas técnicas del fabricante del recubrimiento, respetando los tiempos de repintado y las condiciones ambientales de humedad y temperatura. La preparación de la superficie es un paso crítico y debe cumplir con el estándar SSPC-SP 7 / NACE No. 4, conocido como "Limpieza con Chorro a Presión" (Brush-Off Blast Cleaning). Antes del chorreado, se debe eliminar toda la vegetación marina y contaminantes visibles. Posteriormente, se procederá con una limpieza mediante chorro de agua a alta presión (hydro-jetting) en un rango de 3,000 a 7,000 PSI (21 a 48 MPa). El objetivo es remover completamente el óxido suelto, la calamina y las capas de pintura mal adheridas, asegurando un perfil de anclaje adecuado para la correcta adhesión del sistema de recubrimiento. Finalmente, la inspección y el aseguramiento de la calidad son mandatorios. Se deberá verificar y documentar el grado de limpieza de la superficie inmediatamente después del chorreado y antes de la aplicación de la primera capa. Asimismo, se medirá el espesor de película húmeda (WFT) durante la aplicación y el espesor de película seca (DFT) final mediante un medidor calibrado, conforme a la norma SSPC-PA 2, para certificar el cumplimiento de la especificación. Todo el proceso, incluyendo la selección de materiales, preparación, aplicación y control de calidad, deberá estar alineado con las recomendaciones del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS) y las normativas ICONTEC aplicables a recubrimientos protectores.
UNIDAD DE MEDIDA	M2 - METRO CUADRADO	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		
La actividad consiste en el suministro y aplicación de un sistema de recubrimiento epóxico anticorrosivo de tres capas (imprimante, capa intermedia y acabado) en la zona de salpicadura de la estructura, comprendida entre el nivel de bajamar media (LWS) y el de pleamar media (HWS), extendiéndose un metro adicional sobre este último. El sistema deberá alcanzar un espesor total de película seca (DFT) de 75 a 100 micrones (3.0 a 4.0 mils), garantizando una barrera protectora robusta contra la corrosión en ambientes marinos altamente agresivos. La aplicación seguirá estrictamente las fichas técnicas del fabricante, respetando tiempos de repintado y condiciones ambientales de humedad y temperatura.		
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN		

1 Preparación inicial de superficie

Crítico

Se asegura la eliminación de contaminantes y óxidos antes del recubrimiento.

- Retirar vegetación marina y contaminantes visibles
- Aplicar chorro de agua a alta presión (3,000–7,000 PSI)
- Eliminar óxido suelto, calamina y pintura mal adherida
- Lograr limpieza grado SSPC-SP 7 / NACE No. 4

2 Hydro-blasting y acabado mecánico

Se obtiene un perfil de anclaje adecuado para la adhesión del recubrimiento.

- Ejecutar hydro-jetting en rango de 21–48 MPa
- Usar pistolas neumáticas para acabado
- Alcanzar limpieza grado SSPC-SP 10 (metal casi blanco)

3 Aplicación del sistema epóxico

Protección

Se aplican tres capas de recubrimiento siguiendo especificaciones del fabricante.

- Primera capa: imprimante epóxico
- Segunda capa: recubrimiento intermedio
- Tercera capa: acabado epóxico anticorrosivo
- **Respetar tiempos de repintado y condiciones ambientales**

4 Control de calidad y verificación

Se asegura el cumplimiento de espesores y calidad de aplicación.

- Medir espesor de película húmeda (WFT)
- Verificar espesor de película seca (DFT) 75–100 micrones
- Inspección visual inmediata post-limpieza
- Documentar resultados conforme a SSPC-PA 2

REFERENCIAS Y/O NORMAS

Normas SSPC-SP 7, SSPC-SP 10, SSPC-PA 2; ASTM y NACE; lineamientos CCCS e ICONTEC sobre recubrimientos protectores.

ENSAYOS A REALIZAR

- Inspección del grado de limpieza de la superficie
- Medición de perfil de anclaje
- Medición de espesor de película húmeda (WFT)
- Medición de espesor de película seca (DFT)
- Ensayo de adherencia del recubrimiento

MATERIALES

Sistema epóxico anticorrosivo de tres capas (imprimante, intermedio y acabado).

Solventes de limpieza según ficha técnica.

EQUIPO

- Equipo de hydro-jetting (3,000–7,000 PSI).
- Pistolas neumáticas para eliminación de óxido.
- Rodillos y pistolas de pintura.
- Medidor calibrado de espesores (WFT/DFT).
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☐Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Espesor total de película seca: **75–100 micrones**.
- Perfil de anclaje conforme a SSPC-SP 7 / NACE No. 4.
- Limpieza superficial grado SSPC-SP 10.
- Adherencia y continuidad del recubrimiento sin poros ni burbujas.
- Documentación de inspección conforme a SSPC-PA 2.

CAPÍTULO	3	REPARACIÒN DE AGUJEROS EN ZONA ADOQUINADA SECTOR B
ÍTEM	3,1	Desmonte de adoquines existentes. Incluye: Retiro, movimiento y disposición de material en sitio adecuado para posterior reinstalación.
UNIDAD DE MEDIDA	M2 - METRO CUADRADO	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el retiro controlado de los adoquines existentes en el piso del muelle, incluyendo su levantamiento, movimiento y disposición en un sitio adecuado dentro de la obra para su posterior reinstalación. Se busca preservar la integridad de las piezas, evitando fracturas o pérdidas, y garantizar que el área quede libre de elementos sueltos, residuos y humedad residual.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. Delimitación y señalización del área de trabajo para seguridad de personal y equipos.
2. Retiro manual o mecánico de los adoquines existentes, utilizando palancas y herramientas adecuadas para evitar daños en las piezas.
3. Movimiento y acopio de los adoquines retirados en un sitio previamente definido, sobre superficie nivelada y protegida.
4. Limpieza mecánica del área de apoyo en el concreto, retirando polvo, restos de mortero y material suelto.
5. Verificación del área desmontada, asegurando que quede libre de humedad residual y elementos que afecten la futura reinstalación.
6. Disposición organizada de los adoquines retirados, en estibas o áreas de almacenamiento señalizadas para trazabilidad.

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **NTC 2017** – Adoquines de concreto para pavimentos.
- **Resolución 0472/2017 y 1257/2021** – Manejo de residuos de construcción y demolición (RCD).
- **Normas de seguridad industrial y portuaria vigentes**.

ENSAYOS A REALIZAR

- **Inspección visual** de los adoquines retirados para verificar su estado y reutilización.
- **Registro fotográfico** del área desmontada y del acopio de material.
- **Verificación de limpieza** del área de apoyo en el concreto.

MATERIALES

- **Adoquines existentes (para posterior reinstalación).**
- **Bolsas industriales o recipientes para disposición de residuos menores.**

EQUIPO

- Palancas y martillos de goma.
- Carretillas o equipos de transporte manual.
- Cepillos metálicos y escobas industriales.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Adoquines retirados sin fracturas ni pérdidas superiores al 5%.
- Área desmontada libre de residuos, polvo y humedad residual.
- Acopio organizado y señalizado para garantizar trazabilidad.
- Cumplimiento de normativa ambiental en la disposición de residuos.

CAPÍTULO	3	REPARACIÒN DE AGUJEROS EN ZONA ADOQUINADA SECTOR B
ÍTEM	3,2	La excavación se realizará de forma mecánica hasta una profundidad minima de 1,0 m y máximo 1,8 m en material de relleno hidráulico, predominantemente compuesto por arenas. DADA LA NATURALEZA GRANULAR Y LA PROBABLE SATURACIÓN DEL TERRENO, LA ACTIVIDAD DEBERÁ INCLUIR UN SISTEMA DE CONTROL DE NIVEL FREÁTICO MEDIANTE BOMBEO O TÉCNICAS DE SUBDRENAJE PARA GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DEL TALUD Y UN AMBIENTE DE TRABAJO SEGURO. LA MAQUINARIA Y EL MÉTODO DE EXCAVACIÓN SE SELECCIONARÁN PARA MINIMIZAR LA DESCOMPRESIÓN DEL FONDO Y LAS PAREDES DE LA EXCAVACIÓN, PREVINIENDO LA SOCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS ADYACENTES. LA PROTECCIÓN DE LAS PAREDES DE LA EXCAVACIÓN ES CRÍTICA Y SE EJECUTARÁ MEDIANTE UN SISTEMA DE ENTIBADO CONTINUO O EL QUE SE DEFINA EL SUPERVISOR, DE ACUERDO CON LOS LINEAMIENTOS DEL TÍTULO H DE LA NORMA SISMO RESISTENTE COLOMBIANA (NSR-10). ESTE SISTEMA DEBERÁ SER DISEÑADO POR EL CONTRATISTA Y AVALADO POR PARTE DE LA OIARQ- BNL04 PARA SOPORTAR LAS PRESIONES LATERALES DEL TERRENO, EL AGUA Y LAS SOBRECARGAS EXISTENTES, GARANTIZANDO LA SEGURIDAD DEL PERSONAL Y LA INTEGRIDAD DE LA OBRA. LA SELECCIÓN DEL TIPO DE ENTIBADO (EJ. TABLESTACADO, PANELES METÁLICOS, ETC.) DEPENDERÁ DE LA PROFUNDIDAD DE LA EXCAVACIÓN Y LAS CONDICIONES ESPECÍFICAS DEL SITIO. EL ALCANCE DE LA ACTIVIDAD INCLUYE EL RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DEL MATERIAL EXCAVADO CONFORME A LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE, EL MONTAJE Y DESMONTAJE DEL SISTEMA DE ENTIBADO Y DE CONTROL DE AGUA, Y TODAS LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST) REQUERIDAS POR LA LEGISLACIÓN COLOMBIANA PARA TRABAJOS DE EXCAVACIÓN. SE DEBERÁ CONTAR CON LA SUPERVISIÓN PERMANENTE DE PERSONAL CALIFICADO QUE VERIFIQUE LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, EL ESTADO DEL ENTIBADO Y LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD EN TODO MOMENTO,

		MANTENIENDO REGISTROS DIARIOS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.
UNIDAD DE MEDIDA	M3 - METRO CUBICO	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en la excavación mecánica en material de relleno hidráulico compuesto por arenas, hasta una profundidad mínima de 1,0 m y máxima de 1,8 m. Debido a la naturaleza granular y la saturación probable del terreno, se implementará un sistema de control de nivel freático mediante bombeo o subdrenaje, garantizando estabilidad de taludes y seguridad en el área de trabajo. La excavación se realizará con maquinaria adecuada para minimizar la descompresión del fondo y paredes, evitando socavación de estructuras adyacentes.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1 Preparación del área

Inicio

Se delimita y asegura la zona de excavación.

- Señalizar el área de trabajo
- Instalar barreras de seguridad
- Verificar condiciones iniciales del terreno

2Excavación mecánica

Se realiza excavación controlada en material granular.

- Utilizar retroexcavadora o excavadora hidráulica
- Mantener profundidad entre 1,0 y 1,8 m
- Evitar socavación de estructuras adyacentes

3 Control de nivel freático

Seguridad

Se implementa sistema de bombeo o subdrenaje.

- Instalar bombas de achique
- Monitorear caudal y nivel de agua
- Evitar acumulación de agua en el área

4 Instalación de entibado

Protección de paredes de la excavación según NSR-10.

- Montar entibado continuo (paneles metálicos, tablestacado)

- Diseñar sistema conforme a Título H NSR-10
- Avalar diseño por OIARQ-BNL04

5 Retiro y disposición de material

Se gestiona el material excavado conforme a normativa ambiental.

- Retirar material excavado
- Transportar a sitio autorizado
- Cumplir Resolución 0472/2017 y 1257/2021

6 Supervisión y registros

Se asegura la calidad y seguridad durante la actividad.

- Supervisión permanente de personal calificado
- Verificar estado del entibado y condiciones de seguridad
- Mantener registros diarios de actividades

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **NSR-10, Título H** – Excavaciones y entibados.
- **Resolución 0472/2017 y 1257/2021** – Manejo de residuos de construcción y demolición (RCD).
- **Normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)** vigente en Colombia.

ENSAYOS A REALIZAR

- **Verificación topográfica** de profundidad y alineación.
- **Inspección visual** de estabilidad de taludes y entibado.
- **Registro de caudales de bombeo** para control de nivel freático.
- **Control ambiental** de disposición de material excavado.

MATERIALES

- **Elementos de entibado metálico o tablestacado.**
- **Bombas de achique y tuberías de drenaje.**
- **Señalización y cordones de seguridad.**

- **EQUIPO**

- Elementos de entibado metálico o tablestacado.
- Bombas de achique y tuberías de drenaje.
- Señalización y cordones de seguridad.

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

- **TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN**

- Profundidad de excavación: entre **1,0 m y 1,8 m**.
- Estabilidad de taludes garantizada en todo momento.
- Entibado instalado conforme a NSR-10 y avalado por OIARQ-BNL04.
- Nivel freático controlado sin acumulación de agua.
- Material excavado dispuesto en sitio autorizado según normativa ambiental.

CAPÍTULO	3	REPARACIÒN DE AGUJEROS EN ZONA ADOQUINADA SECTOR B
ÍTEM	3,3	Suministro e instalación de geotextil tejido T-1700 sobre y bajo relleno. Incluye: Todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.
UNIDAD DE MEDIDA	M2 - METRO CUADRADO	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el suministro e instalación de geotextil tejido T-1700 sobre y bajo relleno en el área del muelle. El geotextil actuará como elemento de separación, refuerzo y filtración, evitando la mezcla de materiales, mejorando la estabilidad del relleno y garantizando la durabilidad de la estructura en ambientes marinos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1 Preparación del área

Se acondiciona la superficie donde se instalará el geotextil.

- Retirar material suelto, escombros y elementos orgánicos
- Nivelar la superficie de apoyo
- Señalizar el área de trabajo

2 Colocación del geotextil

Se extiende el geotextil tejido T-1700 en la zona definida.

- Desenrollar el geotextil evitando pliegues
- Asegurar continuidad con traslape mínimo de 30 cm
- Fijar temporalmente con estacas o elementos de sujeción

3 Instalación bajo relleno

Se coloca el geotextil en la base antes de verter el material de relleno.

- Extender sobre la superficie nivelada
- Verificar traslapes y continuidad

- Evitar desplazamientos durante el vertido

4 Instalación sobre relleno

Se coloca el geotextil en la capa superior para protección y confinamiento.

- Extender uniformemente sobre el relleno compactado
- Ajustar bordes y traslapes
- Preparar para la siguiente capa de material

5 Verificación final

Se revisa la correcta instalación y se asegura la trazabilidad.

- Inspección visual de continuidad y ausencia de daños
- Registro fotográfico de la instalación
- Aprobación del supervisor de obra

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **NTC 2076 / ASTM D4595** – Geotextiles: propiedades mecánicas y de filtración.
- **NSR-10, Título H** – Lineamientos para obras de infraestructura.
- **Normativa ambiental nacional vigente** – Manejo y disposición de residuos.

ENSAYOS A REALIZAR

- **Ensayo de resistencia a la tensión** del geotextil (ASTM D4595).
- **Inspección visual** de continuidad y traslapes.
- **Registro fotográfico** para trazabilidad.

MATERIALES

- Geotextil tejido T-1700.
- Estacas o elementos de sujeción temporales.

EQUIPO

- Herramientas manuales para nivelación.
- Carretillas para transporte de rollos.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Traslape mínimo de **30 cm** entre paños.
- Geotextil instalado sin pliegues ni roturas.
- Continuidad completa en la zona definida.
- Aprobación del supervisor antes de cubrir con material.

CAPÍTULO	3	REPARACIÒN DE AGUJEROS EN ZONA ADOQUINADA SECTOR B
ÍTEM	3,4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL GRANULAR DE TIPO ÁRIDO ALIGERADO DE DENSIDAD DE NO MAYOR A 400 KG/M3 (TIPO ARLITA EXPANDIDA O LATERLITE) O DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS. INCLUYE: CONFORMACIÓN INTERNA DE LA PERFORACIÓN, EMPAQUETAMIENTO DE MATERIAL EN GEOBAGS Y TODO LO REQUERIDO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD
UNIDAD DE MEDIDA	M3 - METRO CUBICO	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el suministro e instalación de relleno compactado con material granular de tipo árido aligerado, con densidad no mayor a 400 kg/m³ (ejemplo: Arlita expandida, Laterlite o materiales equivalentes). El relleno se empleará para conformación interna de perforaciones, garantizando estabilidad estructural y reducción de cargas. El material será empaquetado en geobags para facilitar su colocación, compactación y control volumétrico.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1 Preparación del área

Se delimita y acondiciona la perforación para recibir el relleno.

- Señalizar y delimitar el área de trabajo
- Retirar material suelto o contaminado
- Verificar dimensiones y profundidad de la perforación

2 Conformación interna

Se ajusta la perforación para garantizar asiento uniforme del material.

- Nivelar fondo y paredes
- Retirar agua o humedad excesiva
- Revisar estabilidad de la superficie

3 Empaquetamiento en geobags

El material granular aligerado se coloca en geobags para control volumétrico.

- Llenar geobags con árido aligerado

- Sellar y etiquetar cada unidad
- Transportar hasta el área de instalación

4 Instalación del relleno

Se colocan los geobags en la perforación y se compactan.

- Ubicar geobags en capas sucesivas
- Compactar manual o mecánicamente
- Asegurar continuidad y uniformidad del relleno

5 Control de calidad

Se verifican densidad, nivelación y disposición final.

- Medir densidad aparente (<400 kg/m³)
- Revisar nivelación y estabilidad
- Registrar trazabilidad y disposición de excedentes

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ASTM D698 / NTC 3893** – Ensayos de compactación en suelos y materiales granulares.
- **NSR-10, Título H** – Lineamientos para rellenos y cimentaciones.
- **Resolución 0472/2017 y 1257/2021** – Manejo de residuos de construcción y demolición (RCD).

ENSAYOS A REALIZAR

- **Ensayo de densidad aparente** del material (<400 kg/m³).
- **Inspección visual** de uniformidad y continuidad del relleno.
- **Registro fotográfico** de instalación y disposición final.

MATERIALES

- Árido aligerado (Arlita expandida, Laterlite o similar).
- Geobags de alta resistencia.
- Cordones y elementos de señalización.

EQUIPO

- Mezcladora manual para preparación de material.
- Compactadores manuales o mecánicos.
- Carretillas para transporte de geobags.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN
• Densidad máxima del material: **≤400 kg/m³**. • Compactación uniforme en toda la perforación. • Geobags instalados sin roturas ni fugas. • Continuidad y nivelación del relleno conforme a diseño.

CAPÍTULO	3	REPARACIÒN DE AGUJEROS EN ZONA ADOQUINADA SECTOR B
ÍTEM	3,5	REINSTALACIÓN Y NIVELACION DE ADOQUINES SOBRE ÁREAS INTERVENIDAS. INCLUYE: LAVADO DE ADOQUINES PARA EL RETIRO DE LA SUCIEDAD Y MANCHAS, SELLO EN CEMENTO Y TODO O REQUERIDO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD.
UNIDAD DE MEDIDA	M2 - METRO CUADRADO	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
La actividad consiste en la reinstalación y nivelación de adoquines previamente desmontados en las áreas intervenidas del muelle. Incluye el lavado de los adoquines para retirar suciedad y manchas, la preparación de la superficie de apoyo, la colocación ordenada de las piezas siguiendo el patrón original, el sellado de juntas con mezcla de cemento, y la verificación de nivelación y acabado superficial. El objetivo es restituir la funcionalidad y estética del pavimento, garantizando estabilidad y correcta evacuación de agua.
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN
• Lavado de adoquines retirados, utilizando agua a presión y cepillos para eliminar suciedad, manchas y restos de mortero. • Preparación de la superficie de apoyo, retirando polvo, residuos y verificando nivelación básica. • Colocación de adoquines en el área intervenida, siguiendo el patrón original y asegurando continuidad con las zonas existentes. • Nivelación de las piezas mediante golpes controlados con martillo de goma y uso de regla metálica. • Sellado de juntas con mezcla de cemento, asegurando relleno completo y uniforme. • Acabado superficial, limpieza final y verificación de evacuación de agua. • Disposición de residuos generados durante la actividad conforme a normativa ambiental vigente.
REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **NTC 2017** – Adoquines de concreto para pavimentos.
- **NSR-10, Título H** – Lineamientos para pisos y pavimentos.
- **Resolución 0472/2017 y 1257/2021** – Manejo de residuos de construcción y demolición (RCD).

ENSAYOS A REALIZAR

- **Inspección visual** de limpieza y estado de los adoquines reinstalados.
- **Verificación de nivelación** con regla metálica y nivel de burbuja.
- **Prueba de evacuación de agua** mediante riego controlado.
- **Registro fotográfico** para trazabilidad institucional.

MATERIALES

- Adoquines existentes previamente desmontados.
- Mezcla de cemento para sellado de juntas.
- Agua para lavado y limpieza.

EQUIPO

- Cepillos y equipo de lavado a presión.
- Martillo de goma.
- Regla metálica y nivel de burbuja.
- Palas y carretillas.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Nivelación máxima: desviación ±3 mm respecto al plano de referencia.
- Juntas selladas sin vacíos ni desprendimientos.
- Superficie libre de suciedad y manchas.
- Evacuación de agua sin encharcamientos.

CAPÍTULO	3	REPARACIÒN DE AGUJEROS EN ZONA ADOQUINADA SECTOR B
ÍTEM	3,6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RELLENO COMPACTADO CON PIEDRA TRITURADO COMPACTADO O DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS COMO GRAVILLA. INCLUYE: CONFORMACIÓN INTERNA DE LA PERFORACIÓN, EMPAQUETAMIENTO DE MATERIAL EN GEOBAGS Y TODO LO REQUERIDO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN EL MUELLE.

UNIDAD DE MEDIDA	M3 - METRO CUBICO

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el suministro e instalación de relleno compactado con piedra triturada o gravilla de similares características, destinado a la conformación interna de perforaciones en el muelle. El material será empaquetado en geobags de alta resistencia, lo que permite un control volumétrico, facilita la colocación y asegura la estabilidad estructural. El objetivo es garantizar un relleno uniforme, estable y durable en ambientes marinos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

01 Preparación del área

Delimitar y limpiar la zona de trabajo para garantizar seguridad y orden.

- Señalizar el área de excavación
- Retirar residuos y material suelto
- Verificar condiciones de humedad y estabilidad

02 Conformación interna de la perforación

Dar forma y nivelación a la perforación para recibir el material de relleno.

- Revisar dimensiones según diseño
- Asegurar estabilidad de paredes
- Preparar base para colocación de geobags

03 Empaquetamiento del material en geobags

Llenar geobags con piedra triturada o gravilla para facilitar transporte y compactación.

- Usar geobags de alta resistencia
- Llenar con material previamente seleccionado
- Sellar y asegurar cada geobag

04 Instalación y compactación

Colocar los geobags en la perforación y compactar para lograr uniformidad.

- Ubicar geobags según el diseño
- Compactar manual o mecánicamente
- Verificar continuidad y nivelación

05 Protección y control final

Aplicar controles de calidad y disposición de residuos para finalizar la actividad.

- Inspección visual de uniformidad
- Registro fotográfico de instalación
- Disposición de residuos conforme a normativa ambiental

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ASTM D698 / NTC 3893** – Ensayos de compactación en suelos y materiales granulares.
- **NSR-10, Título H** – Lineamientos para rellenos y cimentaciones.
- **Resolución 0472/2017 y 1257/2021** – Manejo de residuos de construcción y demolición (RCD).

ENSAYOS A REALIZAR		
• **Ensayo de densidad aparente** del material. • **Inspección visual** de uniformidad y continuidad del relleno. • **Registro fotográfico** de instalación y disposición final.		
MATERIALES		
• **Piedra triturada o gravilla de características similares.** • **Geobags de alta resistencia.** • **Cordones y elementos de señalización.**		
EQUIPO		
• Mezcladora manual para preparación de material. • Compactadores manuales o mecánicos. • Carretillas para transporte de geobags. • Equipos de protección personal (EPP).		
INCLUYE		
1. DESPERDICIOS ☒Si ☐No ☐ N/A	**2. MANO DE OBRA** ☒Si ☐No ☐ N/A	**3. TRANSPORTE** ☒Si ☐No ☐N/A
TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN		
• Compactación uniforme en toda la perforación. • Geobags instalados sin roturas ni fugas. • Continuidad y nivelación del relleno conforme a diseño. • Disposición de residuos conforme a normativa ambiental vigente.		

CAPÍTULO	3	REPARACIÒN DE AGUJEROS EN ZONA ADOQUINADA SECTOR B
ÍTEM	3,7	Suministro e instalación de adoquines sobre áreas intervenidas, similares carateristicas de existente en color gris cemento. Incluye: Sello con cemento y todo o requerido para la correcta ejecución de la actividad.
UNIDAD DE MEDIDA	M2 - METRO CUADRADO	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		
La actividad consiste en el suministro e instalación de adoquines en color gris cemento, con características similares a los existentes, en las áreas intervenidas del muelle. El proceso incluye la preparación de la superficie de apoyo, la colocación ordenada de los adoquines siguiendo el patrón original, el sellado de juntas con mezcla de cemento, y la limpieza final de la		

superficie. El objetivo es restituir la funcionalidad, estética y durabilidad del pavimento, garantizando continuidad con las zonas adyacentes y correcta evacuación de agua.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- **Delimitación y señalización del área de trabajo** para seguridad de personal y usuarios.
- **Preparación de la superficie de apoyo**, retirando polvo, residuos y verificando nivelación básica.
- **Colocación de adoquines nuevos** en el área intervenida, asegurando continuidad con el patrón existente.
- **Nivelación de las piezas** mediante golpes controlados con martillo de goma y uso de regla metálica.
- **Sellado de juntas** con mezcla de cemento, asegurando relleno completo y uniforme.
- **Lavado y limpieza final** de la superficie intervenida para retirar restos de mortero y polvo.
- **Disposición de residuos** conforme a normativa ambiental vigente.

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **NTC 2017** – Adoquines de concreto para pavimentos.
- **NSR-10, Título H** – Lineamientos para pisos y pavimentos.
- **Resolución 0472/2017 y 1257/2021** – Manejo de residuos de construcción y demolición (RCD).

ENSAYOS A REALIZAR

- **Inspección visual** de la instalación y estado de los adoquines.
- **Verificación de nivelación** con regla metálica y nivel de burbuja.
- **Prueba de evacuación de agua** mediante riego controlado.
- **Registro fotográfico** para trazabilidad institucional.

MATERIALES

- **Adoquines nuevos en color gris cemento, similares a los existentes.**
- **Mezcla de cemento para sellado de juntas.**
- **Agua para limpieza y lavado.**

EQUIPO

 Martillo de goma.

- Regla metálica y nivel de burbuja.
- Cepillos y equipo de lavado a presión.
- Palas y carretillas.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN
• Nivelación máxima: desviación ±3 mm respecto al plano de referencia. • Juntas selladas sin vacíos ni desprendimientos. • Superficie libre de suciedad y manchas. • Evacuación de agua sin encharcamientos.

CAPÍTULO	4	REPARACIÓN ZONA DE LOSA DE TRANSICIÓN (RAMPA)
ÍTEM	4,1	Mantenimiento de vigas y columnas en concreto, consiste en la reparación estructural de fisuras mediante el uso de surface packers (boquillas superficiales) para la inyección de resina epóxica de baja viscosidad tipo Sikadur-35. Incluye: Sikadur-35 o similar acuerdo aprobación supervisor, Masilla epoxica Sikadur-31 o similar acuerdo aprobación supervisor, Surface packers (boquillas de inyección), bomba de inyección (manual o neumática), los demás necesarios para la limpieza y/o preparación de superficie que sean necesarios.
UNIDAD DE MEDIDA	M - METRO LINEAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en la reparación estructural de fisuras en vigas y columnas de concreto ubicadas bajo el nivel del mar, mediante el uso de surface packers (boquillas superficiales) para la inyección de resina epóxica de baja viscosidad tipo Sikadur-35 o equivalente aprobado por el supervisor. El procedimiento incluye la preparación de la superficie subacuática, instalación de boquillas de inyección, sellado de fisuras con masilla epóxica tipo Sikadur-31 o similar, y posterior inyección controlada de la resina con bomba manual o neumática. El objetivo es restituir la continuidad estructural del elemento, garantizar la adherencia interna y prevenir la propagación de daños en condiciones marinas de alta agresividad.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

01 Preparación de la superficie

Crítico

La limpieza asegura la adherencia de la resina epóxica.

- Retirar polvo, grasa y partículas sueltas con cepillos metálicos.
- Secar la superficie para evitar humedad.
- Identificar y marcar las fisuras a reparar.

02 Instalación de surface packers

Setup

Las boquillas permiten la inyección localizada de la resina.

- Colocar surface packers cada 20–30 cm a lo largo de la fisura.
- Fijar con adhesivo epóxico para evitar fugas.
- Verificar alineación y hermeticidad.

03 Sellado de fisuras

El sellado evita la salida de resina durante la inyección.

- Aplicar masilla epóxica Sikadur-31 sobre la fisura.
- Cubrir completamente entre boquillas.
- Dejar curar según ficha técnica.

04 Inyección de resina epóxica

Recomendado

La resina Sikadur-35 rellena y consolida la fisura.

- Conectar bomba manual o neumática a cada boquilla.
- Inyectar resina de baja viscosidad hasta saturar la fisura.
- Avanzar de abajo hacia arriba para desplazar aire.

05 Retiro de boquillas y acabado

Se asegura la terminación estética y funcional.

- Retirar surface packers una vez curada la resina.
- Rellenar los orificios con masilla epóxica.
- Lijar y limpiar la superficie para acabado final.

06 Control de calidad

Inspección

Verificación de la reparación estructural.

- Ensayo de adherencia según ASTM D4541.
- Inspección visual de continuidad.
- Registro fotográfico y aprobación del supervisor.

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- NSR-10, Título C y H – Requisitos para estructuras de concreto y reparaciones.
- ASTM C881 / NTC 3329 – Adhesivos epóxicos para reparación de concreto.
- ASTM D4541 – Ensayo de adherencia por tracción.
- Normatividad DIMAR – Certificación de buzos comerciales para trabajos subacuáticos.

ENSAYOS A REALIZAR

- **Ensayo de adherencia pull-off** (ASTM D4541).
- **Inspección visual** de fisuras reparadas y acabado superficial.
- **Registro fotográfico** para trazabilidad institucional.
- **Verificación de saturación completa** de la fisura mediante control de consumo de resina.

MATERIALES
• **Resina epóxica de baja viscosidad tipo Sikadur-35 o equivalente.** • **Masilla epóxica tipo Sikadur-31 o equivalente.** • **Surface packers (boquillas de inyección).**
EQUIPO
• Bomba de inyección manual o neumática. • Cepillos metálicos y herramientas de limpieza. • Espátulas para aplicación de masilla. • Taladros para perforación de boquillas (si requerido). • Equipos de protección personal (EPP)
INCLUYE

1. DESPERDICIOS	**2. MANO DE OBRA**	**3. TRANSPORTE**
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN
• Fisuras completamente saturadas con resina, sin vacíos. • Adherencia mínima según ensayo ASTM D4541: ≥1,5 MPa. • Superficie sellada sin fugas ni desprendimientos. • Acabado uniforme y aprobado por el supervisor.

CAPÍTULO	4	REPARACIÓN ZONA DE LOSA DE TRANSICIÓN (RAMPA)
ÍTEM	4,2	Suministro y aplicación de recubrimiento elástico superficial para las estructuras de concreto con base en resinas acrílicas tipo Sika Color-555 W, como recubrimiento final de protección contra la intemperie, los rayos UV y la carbonatación. Incluye: limpieza y preparacón de superficies, aplicación de recubrimiento elastico y todos los elementos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
UNIDAD DE MEDIDA	M2 - METRO CUADRADO	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		
La actividad consiste en el suministro y aplicación de un recubrimiento elástico superficial con base en resinas acrílicas tipo Sika Color-555 W o equivalente aprobado, como capa final de protección en estructuras de concreto expuestas. Este		

recubrimiento tiene la función de proteger contra la intemperie, radiación UV y procesos de carbonatación, prolongando la vida útil del concreto en ambientes marinos y urbanos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

01 Preparación de superficies

Crítico

Garantizar que el concreto esté limpio y libre de contaminantes.

- Retirar polvo, grasa, sales y partículas sueltas
- Lavar con agua a presión si es necesario
- Secar completamente antes de aplicar

02 Aplicación de imprimante

Mejorar la adherencia del recubrimiento acrílico.

- Aplicar capa base según ficha técnica
- Respetar tiempos de secado indicados por fabricante

03 Aplicación del recubrimiento elástico

Protección

Colocar el recubrimiento acrílico en capas uniformes.

- Usar rodillo, brocha o equipo de aspersión
- Aplicar mínimo dos manos cruzadas
- Espesor final según ficha técnica

04 Control de calidad

Verificar uniformidad y cumplimiento de espesores.

- Medir espesor de película seca (DFT)
- Inspección visual de continuidad y ausencia de burbujas
- Registro fotográfico para trazabilidad

05 Disposición de residuos

Cumplir normativa ambiental vigente.

- Recolectar envases vacíos y sobrantes
- Disponer en sitio autorizado según Resolución 0472/2017

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ASTM D3363 / ASTM D4541** – Ensayos de dureza y adherencia de recubrimientos.
- **SSPC-SP 13 / NACE No. 6** – Preparación de superficies de concreto.
- **NSR-10, Título H** – Protección de estructuras de concreto.
- **Resolución 0472/2017 y 1257/2021** – Manejo de residuos de construcción y demolición (RCD).

ENSAYOS A REALIZAR

- **Medición de espesor de película seca (DFT)** con medidor calibrado.
- **Ensayo de adherencia pull-off** (ASTM D4541).
- **Inspección visual** de uniformidad, ausencia de fisuras y burbujas.
- **Registro fotográfico** para trazabilidad institucional.

MATERIALES

- Recubrimiento acrílico elástico tipo Sika Color-555 W o equivalente.
- Imprimante compatible según ficha técnica.
- Agua y detergentes neutros para limpieza.

EQUIPO

- Rodillos, brochas y equipos de aspersión.
- Medidor de espesor de película seca.
- Equipo de lavado a presión.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Espesor de película seca conforme a ficha técnica (mínimo 200 micras).
- Adherencia mínima ≥1,5 MPa según ASTM D4541.
- Superficie libre de burbujas, descamaciones o zonas sin recubrimiento.
- Cumplimiento de normativa ambiental en disposición de residuos.

CAPÍTULO	4	REPARACIÓN ZONA DE LOSA DE TRANSICIÓN (RAMPA)
ÍTEM	4,3	SUMINISTRO, DESMONTE, RETIRO E INSTALACIÓN DE BITAS DE AMARRE TIPO PORTUARIO CON CAPACIDAD NOMINAL MÍNIMA DE VEINTE (20) TONELADAS, INCLUYENDO EL DESMONTE CONTROLADO DE LAS BITAS EXISTENTES, EL RETIRO, CARGUE, MOVIMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS ELEMENTOS DESMONTADOS Y RESIDUOS GENERADOS EN UN SITIO ADECUADO Y AUTORIZADO, LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN DEL ÁREA INTERVENIDA, ASÍ COMO LA APLICACIÓN DE MORTERO ESTRUCTURAL DE ALTA RESISTENCIA PARA

		REFORZAMIENTO Y/O NIVELACIÓN DE LA BASE DE INSTALACIÓN CUANDO SE REQUIERA. COMPRENDE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NUEVAS BITAS DE AMARRE EN ACERO ESTRUCTURAL PARA AMBIENTE MARINO, CON CUATRO (4) PERNOS DE ANCLAJE POR BITA DE DIÁMETRO NOMINAL 1 ½", INCLUYENDO TUERCAS, ARANDELAS Y SISTEMAS DE FIJACIÓN, GARANTIZANDO SU CORRECTA ALINEACIÓN, NIVELACIÓN, ANCLAJE Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL. INCLUYE: MANO DE OBRA, MATERIALES, EQUIPOS, HERRAMIENTAS, SEÑALIZACIÓN, Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Y PUESTA EN SERVICIO.
UNIDAD DE MEDIDA	UND - UNIDAD	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad comprende el **suministro, desmonte controlado, retiro y disposición final de bitas de amarre existentes**, así como la **instalación de nuevas bitas portuarias cilíndricas con oreja lateral en acero estructural para ambiente marino**, con capacidad nominal mínima de **20 toneladas**. Se incluye la preparación de la superficie de apoyo, regularización del área intervenida, aplicación de mortero estructural de alta resistencia para nivelación y refuerzo de la base, y la fijación mediante **cuatro (4) pernos de anclaje de Ø 1½" en acero inoxidable AISI 316 o galvanizado en caliente**, con tuercas, arandelas y sistemas de fijación certificados.

Las bitas deberán ser similares a las existentes:



PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Delimitación y señalización del área de trabajo conforme a protocolos portuarios.
- Desmonte controlado de las bitas existentes, evitando daños en la losa de concreto.
- Retiro, cargue y disposición final de bitas desmontadas y residuos en sitio autorizado.
- Limpieza y regularización del área intervenida, retirando óxidos, restos de mortero y contaminantes.
- Aplicación de mortero estructural epóxico o de alta resistencia para nivelación y refuerzo de la base.
- Colocación y alineación de nuevas bitas cilíndricas con oreja lateral, verificando verticalidad y posición con instrumentos topográficos (desviación ≤ 2 mm).
- Instalación de pernos de anclaje Ø 1½", aplicando torque certificado con llave dinamométrica.
- Aplicación de recubrimiento anticorrosivo epóxico de alto espesor (≥300 micras) y pintura amarilla reflectiva en la parte superior para visibilidad nocturna.
- Prueba funcional de amarre, asegurando resistencia y operatividad

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ISO 13795** – Bollards for ports.
- **NSR-10, Título H** – Elementos estructurales en obras marítimas.
- **ICONTEC NTC 2205** – Morteros estructurales.
- **Resolución 0472/2017 y 1257/2021** – Manejo de residuos de construcción y demolición (RCD).

ENSAYOS A REALIZAR

- **Inspección visual** de superficie, alineación y verticalidad.
- **Ensayo de torque certificado** en pernos de anclaje.
- **Verificación de capacidad nominal (20 Ton)** mediante prueba de amarre controlada.
- **Registro fotográfico y documental** de cada bita instalada para trazabilidad institucional.

MATERIALES

- Bitas portuarias cilíndricas con oreja lateral en acero estructural para ambiente marino (20 Ton).
- Mortero estructural epóxico o de alta resistencia.
- Pernos de anclaje Ø 1½" en acero inoxidable AISI 316 o galvanizado en caliente, con tuercas y arandelas.
- Recubrimiento epóxico anticorrosivo y pintura amarilla reflectiva.

EQUIPO

- Grúa o polipasto para desmonte y montaje.
- Llaves dinamométricas certificadas.
- Herramientas de corte y perforación.
- Equipo de limpieza mecánica y manual.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE		
1. DESPERDICIOS ☒Si ☐No ☐ N/A	**2. MANO DE OBRA** ☒Si ☐No ☐ N/A	**3. TRANSPORTE** ☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Capacidad nominal mínima: **20 Ton** certificada por fabricante.
- Alineación y verticalidad: desviación ≤ 2 mm respecto al eje.
- Torque aplicado en pernos conforme a especificación del fabricante.
- Superficie nivelada y reforzada con mortero estructural.
- Recubrimiento anticorrosivo continuo y sin defectos.

CAPÍTULO	4	REPARACIÓN ZONA DE LOSA DE TRANSICIÓN (RAMPA)
ÍTEM	4,4	Demolición parcial de zonas con pérdida de sección y limpieza integral de la superficie de la losa de piso, mediante hidrolavado y retiro de material suelto. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.
UNIDAD DE MEDIDA	M2 - METRO CUADRADO	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en la demolición parcial de las zonas de la losa de piso que presentan pérdida de sección, seguida de la limpieza integral de la superficie mediante hidrolavado a presión y retiro de material suelto. El objetivo es garantizar que la superficie quede libre de partículas, contaminantes y elementos deteriorados, dejando la losa en condiciones óptimas para posteriores procesos de reparación estructural o aplicación de recubrimientos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

 Delimitación y señalización del área de trabajo conforme a protocolos de seguridad.

 Demolición controlada de las zonas afectadas con herramientas manuales y/o mecánicas ligeras (martillo, cincel, rotomartillo), evitando daños en áreas sanas.

 Retiro de material suelto y deteriorado, incluyendo fragmentos de concreto, polvo y residuos.

 Hidrolavado integral de la superficie con agua a presión, asegurando la eliminación de contaminantes, sales y partículas finas.

 Inspección visual y verificación de que la superficie esté limpia, rugosa y libre de lechada superficial.

 Disposición final de residuos en sitio autorizado conforme a normativa ambiental vigente.

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **NSR-10, Título C y H** – Requisitos para estructuras de concreto y obras civiles.
- **NTC 3329** – Concretos: preparación y limpieza de superficies.
- **Resolución 0472/2017 y 1257/2021** – Manejo de residuos de construcción y demolición (RCD

ENSAYOS A REALIZAR

- **Inspección visual** de la superficie demolida y lavada.
- **Prueba de adherencia indirecta (pull-off)** en zonas preparadas para verificar rugosidad adecuada.
- **Registro fotográfico** antes, durante y después de la intervención.

MATERIALES

- **Agua limpia para hidrolavado.**
- **Bolsas o contenedores para recolección y transporte de residuos.**
- **Mortero estructural (para posteriores reparaciones, si requerido).**

EQUIPO

- Hidrolavadora de alta presión.
- Martillos y cinceles manuales.
- Rotomartillo y esmeril mecánico ligero.
- Palas y carretillas para retiro de material.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN
• Superficie libre de material suelto, polvo y contaminantes. • Áreas demolidas limitadas únicamente a zonas con pérdida de sección. • Rugosidad adecuada para garantizar adherencia en reparaciones posteriores. • Residuos dispuestos en sitio autorizado conforme a normativa ambiental.

CAPÍTULO	4	REPARACIÓN ZONA DE LOSA DE TRANSICIÓN (RAMPA)
ÍTEM	4,5	Reparación de bordes y superficies con mortero epóxico marino aplicado en capas sucesivas, previa imprimación con Sika Primer-206 o similar. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.
UNIDAD DE MEDIDA	M2 - METRO CUADRADO	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en la reparación de bordes y superficies de concreto en ambiente marino, mediante la aplicación de mortero epóxico marino en capas sucesivas, previa imprimación con Sika Primer-206 o equivalente aprobado por el supervisor. El objetivo es restituir la sección perdida, garantizar la adherencia del material de reparación y proteger la estructura contra agentes agresivos como humedad, salinidad y carbonatación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1 Preparación de la superficie

Seguridad

Se asegura que la superficie esté limpia y libre de contaminantes.

- Delimitar y señalizar el área de trabajo
- Retirar material suelto y deteriorado con herramientas manuales
- Hidrolavado a presión para eliminar polvo, sales y grasas
- Secado controlado antes de imprimar

2 Aplicación de imprimante

Adherencia

Se aplica Sika Primer-206 o equivalente para mejorar la adherencia.

- Mezclar y aplicar imprimante según ficha técnica
- Extender con brocha o rodillo en capa uniforme
- Respetar tiempos de curado antes de aplicar mortero

3 Colocación de mortero epóxico

Reparación

Se aplica mortero epóxico marino en capas sucesivas.

- Preparar mezcla de mortero epóxico según fabricante
- Aplicar primera capa con espátula o llana metálica
- Compactar y nivelar cada capa
- Repetir aplicación hasta recuperar sección perdida

4 Acabado y control de calidad

Control

Se verifica la uniformidad y resistencia del material aplicado.

- Inspección visual de continuidad y acabado superficial
- Ensayo de adherencia pull-off (ASTM D4541)
- Registro fotográfico y documental
- Disposición de residuos conforme a normativa ambiental

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **NSR-10, Título C y H** – Requisitos para estructuras de concreto.
- **ASTM C881 / NTC 3329** – Adhesivos epóxicos para reparación de concreto.
- **ASTM D4541** – Ensayo de adherencia por tracción.
- **Manual técnico Sika** – Fichas técnicas Sikadur y Sika Primer-206.

ENSAYOS A REALIZAR

- **NSR-10, Título C y H** – Requisitos para estructuras de concreto.
- **ASTM C881 / NTC 3329** – Adhesivos epóxicos para reparación de concreto.
- **ASTM D4541** – Ensayo de adherencia por tracción.
- **Manual técnico Sika** – Fichas técnicas Sikadur y Sika Primer-206.

MATERIALES

- **Mortero epóxico marino de alta resistencia.**
- **Imprimante epóxico tipo Sika Primer-206 o equivalente.**
- **Agua limpia para lavado previo.**

EQUIPO

- Hidrolavadora de alta presión.
- Espátulas y llanas metálicas.
- Brochas y rodillos para imprimante.
- Llaves dinamométricas y equipos de control.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Superficie libre de contaminantes y material suelto.
- Adherencia mínima ≥1,5 MPa según ASTM D4541.
- Capas de mortero epóxico compactadas y niveladas sin fisuras.
- Acabado uniforme y aprobado por el supervisor.

CAPÍTULO	4	REPARACIÓN ZONA DE LOSA DE TRANSICIÓN (RAMPA)
ÍTEM	4,6	Suministro colocaciòn y vaciado de concreto estructural reforzado, dimensiones aproximadas con formaletas, vibrado y curado controlado. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.
UNIDAD DE MEDIDA	M2 - METRO CUADRADO	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el suministro, colocación y vaciado de concreto estructural reforzado, con dimensiones aproximadas según diseño, utilizando formaletas adecuadas, vibrado mecánico para garantizar la compactación y curado controlado para asegurar resistencia y durabilidad. El objetivo es garantizar la correcta ejecución de elementos estructurales en ambientes marinos, cumpliendo con normas técnicas y asegurando trazabilidad institucional.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1 Preparación de superficie y formaletas

Inicio

Se prepara el área de vaciado y se instalan formaletas resistentes.

- Delimitar y señalizar el área de trabajo
- Instalar formaletas metálicas o de madera tratada
- Revisar alineación, verticalidad y estanqueidad

2 Colocación de acero de refuerzo

Se instala el refuerzo metálico conforme a planos estructurales.

- Colocar varillas según diseño (diámetro y espaciamiento)
- Amarrar con alambre recocido
- Instalar separadores para recubrimiento mínimo

3 Vaciado de concreto estructural

Se vierte la mezcla dosificada y controlada.

- Usar concreto estructural ≥ 3000 psi
- Verter en capas sucesivas
- Evitar segregación de la mezcla

4 Vibrado mecánico

Control de calidad

Se vibra el concreto para eliminar vacíos y asegurar compactación.

- Utilizar vibradores de aguja portátiles
- Aplicar vibrado uniforme en toda la sección
- Evitar sobre-vibrado que cause segregación

5 Curado controladoSeguridad estructural

Se protege el concreto para garantizar resistencia y durabilidad.

- Mantener humedad mínima 7 días
- Usar mantas húmedas o membranas de curado
- Evitar exposición directa al sol y viento

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **NSR-10, Título C y H** – Requisitos para estructuras de concreto.
- **ASTM C31 / ASTM C39** – Ensayos de resistencia y curado de concreto.
- **NTC 3318** – Concreto hidráulico: requisitos de producción y colocación.

ENSAYOS A REALIZAR

- **Ensayo de resistencia a compresión** (cilindros de prueba).
- **Inspección visual** de formaletas, acero y vaciado.
- **Registro fotográfico** de cada etapa para trazabilidad.

MATERIALES

- **Concreto estructural ≥ 3000 psi, dosificado según diseño.**
- **Acero de refuerzo (varillas, mallas, alambre recocido).**
- **Formaletas metálicas o de madera tratada.**
- **Agua limpia para curado.**

EQUIPO

- Mezcladora o planta de concreto.
- Vibradores de aguja portátiles.
- Grúa o polipasto para manipulación de acero.
- Herramientas manuales (palas, cubetas, reglas).
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE		
1. DESPERDICIOS ☒Si ☐No ☐ N/A	**2. MANO DE OBRA** ☒Si ☐No ☐ N/A	**3. TRANSPORTE** ☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Resistencia mínima: ≥ diseño especificado (ej. 3000 psi).
- Alineación y verticalidad: desviación ≤ 5 mm.
- Recubrimiento de acero: ≥ 3 cm en ambientes marinos.
- Superficie libre de segregación, vacíos o fisuras.

CAPÍTULO	4	REPARACIÓN ZONA DE LOSA DE TRANSICIÓN (RAMPA)
ÍTEM	4,7	Suministro y colocaciòn de refuerzo metálico en zonas críticas de la losa de piso, mediante varillas corrugadas Ø16 mm (No. 5) y malla electrosoldada Ø8 mm cada 20 × 20 cm. Se incluye la instalación de pernos expansivos Ø20 mm (M20), longitud 200 mm, en acero inoxidable AISI 316 o similar, con perforación y torque certificado. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.
UNIDAD DE MEDIDA	KG - KILOGRAMO	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el suministro y colocación de refuerzo metálico adicional en las zonas críticas de la losa de piso, con el fin de recuperar capacidad estructural, mejorar la resistencia a cargas dinámicas y garantizar la durabilidad en ambiente marino. El refuerzo se ejecuta mediante la instalación de varillas corrugadas Ø16 mm (No. 5) complementadas con malla electrosoldada Ø8 mm con espaciamiento de 20 × 20 cm, que asegura la distribución uniforme de esfuerzos y controla la aparición de fisuras.

Adicionalmente, se instalan pernos expansivos Ø20 mm (M20), longitud 200 mm, en acero inoxidable AISI 316 o similar, fijados mediante perforación controlada y torque certificado, para garantizar la correcta transferencia de cargas y la estabilidad del refuerzo metálico. La actividad incluye la preparación de la superficie de la losa, limpieza mecánica, perforación, colocación y fijación de los elementos metálicos, así como la disposición adec

uada de residuos generados.

El proceso se complementa con inspección visual, verificación dimensional y pruebas de torque en pernos, asegurando que el refuerzo quede correctamente alineado, con recubrimiento mínimo de concreto ≥ 5 cm y cumpliendo con las normas técnicas aplicables.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1 Delimitación y señalización

Se asegura el área de trabajo para evitar riesgos.

- Colocar cintas de seguridad y señalización portuaria
- Restringir acceso a personal no autorizado
- Verificar condiciones de seguridad antes de iniciar

2 Preparación de superficie

Se prepara la losa para recibir el refuerzo metálico.

- Retirar material suelto y polvo
- Hidrolavado de la superficie
- Verificación de zonas críticas con pérdida de sección

3 Colocación de varillas corrugadas Ø16 mm

Se instalan varillas No. 5 en las zonas críticas.

- Cortar y doblar varillas según diseño
- Colocar con recubrimiento mínimo de 3 cm
- Asegurar continuidad estructural

4 Instalación de malla electrosoldada Ø8 mm

Se coloca malla cada 20 × 20 cm para refuerzo superficial.

- Extender malla sobre la superficie preparada
- Fijar con alambre recocido
- Verificar traslape mínimo de 20 cm entre paños

5 Colocación de pernos expansivos Ø20 mm

Se instalan pernos M20 de 200 mm en acero inoxidable AISI 316.

- Perforar la losa en puntos de anclaje
- Insertar pernos expansivos con torque certificado
- Colocar tuercas y arandelas de seguridad

6 Verificación y control de calidad

Se asegura la correcta instalación del refuerzo metálico.

- Inspección visual de alineación y fijación
- Ensayo de torque en pernos
- **Registro fotográfico y documental para trazabilidad**

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **NSR-10, Título C y H** – Requisitos para estructuras de concreto y refuerzo.
- **ASTM A615 / NTC 5806** – Varillas corrugadas de acero para refuerzo.
- **ASTM A185** – Malla electrosoldada de acero.
- **ISO 898-1** – Pernos de acero inoxidable para ambientes marinos.

ENSAYOS A REALIZAR

- **Ensayo de adherencia (pull-out test)** en pernos expansivos Ø20 mm para verificar la resistencia de anclaje.
- **Ensayo de torque certificado** en pernos M20, garantizando que se cumpla el par especificado por el fabricante.
- **Inspección visual y dimensional** de la colocación de varillas Ø16 mm y malla electrosoldada Ø8 mm.
- **Verificación de recubrimiento mínimo de concreto (≥ 3 cm)** en refuerzos metálicos.
- **Registro fotográfico y documental** para trazabilidad institucional.

MATERIALES

- Varillas corrugadas Ø16 mm (No. 5) en acero de refuerzo.
- Malla electrosoldada Ø8 mm cada 20 × 20 cm.
- Pernos expansivos Ø20 mm (M20), longitud 200 mm, en acero inoxidable AISI 316 o similar, con tuercas y arandelas.
- Mortero epóxico o de alta resistencia para relleno y protección de anclajes.
- Agua limpia para lavado y preparación de superficie.

EQUIPO

- Taladro eléctrico o neumático con brocas Ø20 mm para perforación de pernos.
- Llaves dinamométricas certificadas para aplicación de torque.
- Cortadora y dobladora de varilla.
- Equipo de soldadura ligera (si se requiere ajuste de malla).
- Hidrolavadora para limpieza previa de superficie.
- Herramientas manuales: martillos, cinceles, palas, carretillas.
- Equipos de protección personal (EPP): guantes, gafas, casco, botas dieléctricas.

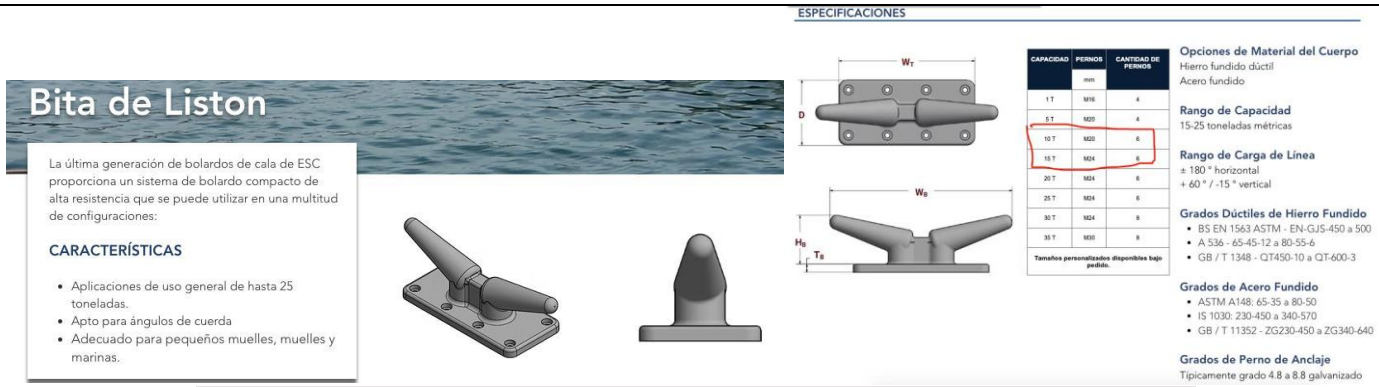
INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN
• Varillas Ø16 mm colocadas con recubrimiento ≥ 3 cm. • Malla electrosoldada Ø8 mm con espaciamiento uniforme 20 × 20 cm. • Pernos expansivos Ø20 mm instalados con torque certificado ≥ 250 N·m. • Superficie libre de material suelto y correctamente preparada.

CAPÍTULO	5	SECTOR B Y C
ÍTEM	5,1	Suministro e instalación de bitas de acero fundido tipo “Cleat Bollard o Bita de Listón” o similar para amarre en el muelle, incluyendo retiro de las existentes, limpieza y nivelación de la base, montaje y fijación con pernos expansivos del mismo material con capacidad de 15Ton, aplicación de imprimante epóxico y recubrimiento anticorrosivo en la zona de contacto, instalación de sellos de mortero epóxico en la base para garantizar hermeticidad, verificación de capacidad de carga conforme a norma ISO 13795, y pintura amarilla reflectiva de seguridad en el perímetro. Lugar de ejecución: superficie del muelle en zona de amarre. Adicionalmente, se contempla el recubrimiento con pintura epóxica (dos manos) para protección de toda la superficie de la bita. Se contempla limpieza, montaje, fijación, protección anticorrosiva, señalización y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad.
UNIDAD DE MEDIDA	UND - UNIDAD	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
La actividad consiste en el suministro e instalación de bitas de acero fundido tipo “Cleat Bollard” o “Bita de Listón”, o similar, para amarre en el muelle. Incluye el retiro controlado de las bitas existentes, limpieza y nivelación de la base de apoyo, montaje y fijación de las nuevas bitas mediante pernos expansivos del mismo material, con capacidad nominal mínima de 15 toneladas, garantizando su correcta alineación, nivelación y anclaje estructural. Se contempla la aplicación de imprimante epóxico y recubrimiento anticorrosivo en la zona de contacto, así como la instalación de sellos de mortero epóxico en la base para asegurar hermeticidad. La capacidad de carga se verificará conforme a la norma ISO 13795, y se aplicará pintura amarilla reflectiva de seguridad en el perímetro. Adicionalmente, se incluye el recubrimiento total de la superficie de la bita con pintura epóxica (dos manos) para protección integral contra la intemperie y la salinidad marina.





PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Delimitación y señalización del área de trabajo conforme a protocolos portuarios.
- Desmonte controlado de las bitas existentes, evitando daños en la losa de concreto.
- Limpieza y nivelación de la base, retirando óxidos, residuos y material suelto.
- Preparación de superficie mediante aplicación de imprimante epóxico tipo Sika Primer o equivalente.
- Montaje y fijación de las nuevas bitas con pernos expansivos del mismo material, aplicando torque certificado.
- Sellado de la base con mortero epóxico para garantizar hermeticidad y protección contra humedad.
- Aplicación de recubrimiento anticorrosivo epóxico en la zona de contacto y pintura amarilla reflectiva de seguridad en el perímetro.
- Verificación de capacidad de carga conforme a norma ISO 13795.
- Limpieza final y puesta en servicio del área intervenida.

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ISO 13795** – Bollards for ports.
- **NSR-10, Título H** – Elementos estructurales en obras marítimas.
- **NTC 2205** – Morteros estructurales.
- **Resolución 0472/2017 y 1257/2021** – Manejo de residuos de construcción y demolición (RCD).

ENSAYOS A REALIZAR

- **Inspección visual** de alineación, verticalidad y acabado superficial.
- **Ensayo de torque certificado** en pernos expansivos.
- **Verificación de capacidad nominal (15 Ton)** mediante prueba de amarre controlada.
- **Registro fotográfico y documental** para trazabilidad institucional.

MATERIALES

- Bitas de acero fundido tipo “Cleat Bollard” o “Bita de Listón” (15 Ton).
- Pernos expansivos del mismo material (acero fundido o inoxidable).
- Imprimante epóxico y recubrimiento anticorrosivo.
- Mortero epóxico para sellado de base.
- Pintura epóxica negra (dos manos) y pintura amarilla reflectiva de seguridad.

EQUIPO

- Grúa o polipasto para desmonte y montaje.
- Llaves dinamométricas certificadas.
- Taladro y equipo de perforación.
- Herramientas manuales y de limpieza.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Capacidad nominal mínima: **15 Ton**.
- Alineación y verticalidad: desviación ≤ 2 mm respecto al eje.
- Torque aplicado conforme a especificación del fabricante.
- Recubrimiento epóxico continuo, sin fisuras ni zonas sin protección.
- Superficie nivelada y sellada con mortero epóxico.

CAPÍTULO	5	SECTOR B Y C
ÍTEM	5,2	Retiro de camisas deterioradas y limpieza integral de pilotes metálicos de Ø42 cm Aprox. del muelle, incluyendo corte y disposición segura de residuos, limpieza mecánica e hidrolavado de alta presión para eliminar óxidos e incrustaciones, y evaluación estructural del pilote (espesor, alineación, capacidad de carga). En pilotes huecos o con pérdida de sección se contempla inyección de mortero epóxico marino para recuperar resistencia y sellar cavidades y todo lo requerido para la correcta ejecuciòn de la actividad.
UNIDAD DE MEDIDA	M3 - METRO CUBICO	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el retiro de camisas protectoras deterioradas de los pilotes metálicos del muelle (Ø42 cm aprox.), seguido de la limpieza integral de la superficie mediante procedimientos mecánicos e hidrolavado de alta presión para eliminar óxidos, incrustaciones marinas y material suelto. Posteriormente, se realiza la evaluación estructural del pilote (espesor remanente, alineación y capacidad de carga). En pilotes huecos o con pérdida de sección se contempla la inyección de mortero epóxico marino para recuperar resistencia y sellar cavidades, asegurando la prolongación de la vida útil y la funcionalidad estructural del muelle

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Delimitación y señalización del área de trabajo** conforme a protocolos portuarios.
2. **Corte controlado y retiro de camisas deterioradas**, con disposición segura de residuos en sitio autorizado.
3. **Limpieza mecánica inicial** mediante cepillos metálicos, esmeriles y herramientas neumáticas.
4. **Hidrolavado de alta presión** para eliminar óxidos, incrustaciones y material suelto.
5. **Evaluación estructural del pilote**:
    - Medición de espesor remanente con ultrasonido.
    - Verificación de alineación y verticalidad.
    - Estimación de capacidad de carga residual.
6. **Inyección de mortero epóxico marino** en pilotes huecos o con pérdida de sección, para recuperar resistencia y sellar cavidades.
7. **Registro fotográfico y documental** de cada pilote intervenido.

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ISO 12944** – Protección contra la corrosión de estructuras de acero.
- **NSR-10, Título H** – Obras marítimas y portuarias.
- **ASTM C881** – Adhesivos epóxicos para reparación de concreto y acero.
- **Resolución 0472/2017 y 1257/2021** – Manejo de residuos de construcción y demolición (RCD).

ENSAYOS A REALIZAR

- **Medición de espesor remanente** con ultrasonido.
- **Inspección visual** de superficie limpia y libre de incrustaciones.
- **Ensayo de adherencia** del mortero epóxico marino en zonas reparadas.
- **Verificación de alineación y verticalidad** con instrumentos topográficos.

- **Registro fotográfico y documental** para trazabilidad institucional.

MATERIALES

- Mortero epóxico marino de alta resistencia.
- Agua limpia para hidrolavado.
- Discos abrasivos y cepillos metálicos.
- Camisas retiradas y residuos con disposición final autorizada.

EQUIPO

- Hidrolavadora de alta presión.
- Cepillos metálicos, esmeriles y herramientas neumáticas.
- Taladro y equipo de perforación (si se requiere).
- Equipo de medición ultrasónica de espesores.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Superficie libre de óxidos, incrustaciones y material suelto.
- Espesor remanente ≥ 80% del diseño original (según evaluación).
- Cavidades completamente selladas con mortero epóxico marino.
- Alineación y verticalidad con desviación ≤ 2 mm respecto al eje.
- Residuos dispuestos en sitio autorizado conforme a normativa ambiental.

CAPÍTULO	5	SECTOR B Y C
ÍTEM	5,3	Suministro e instalación de camisas protectoras (FRP/HDPE o acero inoxidable AISI 316) en pilotes metálicos de Ø42 cm, incluyendo colocación de la camisa prefabricada, sellado inferior, inyección de mortero epóxico entre pilote y camisa, aplicación de imprimante epóxico y recubrimiento anticorrosivo de alto espesor en la zona emergida, instalación de ánodos de sacrificio de zinc/aluminio para protección catódica y todo lo necesario para la correcta ejecuciòn de la actividad.

UNIDAD DE MEDIDA	M - METRO LINEAL

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el suministro e instalación de camisas protectoras prefabricadas en pilotes metálicos de Ø42 cm, utilizando materiales FRP/HDPE o acero inoxidable AISI 316 según aprobación del supervisor. El procedimiento incluye la colocación de la camisa, sellado inferior para evitar ingreso de agua, inyección de mortero epóxico marino entre el pilote y la camisa para reforzar y sellar, aplicación de imprimante epóxico y recubrimiento anticorrosivo de alto espesor en la zona emergida, e instalación de ánodos de sacrificio de zinc/aluminio para protección catódica.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1 Preparar la superficie del pilote

Garantizar que el pilote esté libre de óxidos e incrustaciones antes de instalar la camisa.

- Limpieza mecánica con cepillos y esmeriles
- Hidrolavado de alta presión
- Inspección visual del estado del pilote

2 Colocar la camisa prefabricada

Instalar la camisa protectora alrededor del pilote metálico Ø42 cm.

- Ajustar la camisa a la geometría del pilote
- Verificar alineación y verticalidad
- Sellar el extremo inferior para evitar ingreso de agua

3 Inyectar mortero epóxico marino

Rellenar el espacio entre pilote y camisa para reforzar y sellar cavidades.

- Usar bomba de inyección controlada
- Garantizar saturación completa
- Retirar excedentes y verificar adherencia

4 Aplicar imprimante y recubrimiento anticorrosivo

Proteger la zona emergida contra humedad, salinidad y rayos UV.

- Aplicar imprimante epóxico compatible
- Recubrimiento anticorrosivo de alto espesor (≥300 micras)
- Pintura amarilla reflectiva de seguridad en la parte superior

5 Instalar ánodos de sacrificio

Prolongar la vida útil del pilote mediante protección catódica.

- Colocar ánodos de zinc/aluminio en puntos estratégicos
- Fijar con pernos o soldadura ligera
- Verificar continuidad eléctrica y fijación segura

6 Verificación y puesta en servicio

Asegurar que el sistema de protección esté completo y funcional.

- Inspección visual y registro fotográfico
- Prueba de adherencia del mortero epóxico
- Validación de capacidad estructural y protección catódica

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **ISO 12944** – Protección contra la corrosión de estructuras de acero.
- **ISO 13795** – Bollards and fender systems for ports.
- **ASTM C881** – Adhesivos epóxicos para reparación y refuerzo.
- **NSR-10, Título H** – Obras marítimas y portuarias.

ENSAYOS A REALIZAR

- **Inspección visual** de superficie y alineación de camisas.
- **Ensayo de adherencia pull-off** del mortero epóxico marino.
- **Verificación de espesor de recubrimiento anticorrosivo (≥300 micras)**.
- **Prueba de continuidad eléctrica** en ánodos de sacrificio.
- **Registro fotográfico y documental** para trazabilidad institucional.

MATERIALES

- Camisas protectoras prefabricadas en FRP/HDPE o acero inoxidable AISI 316.
- Mortero epóxico marino de alta resistencia.
- Imprimante epóxico compatible.
- Recubrimiento anticorrosivo epóxico de alto espesor (≥300 micras).
- Ánodos de sacrificio de zinc/aluminio.
- Agua limpia para hidrolavado previo.

EQUIPO

- Hidrolavadora de alta presión.
- Grúa o polipasto para manipulación de camisas.
- Bombas de inyección para mortero epóxico.
- Herramientas manuales de corte y ajuste.
- Equipo de medición de espesores y alineación.
- Equipos de protección personal (EPP).

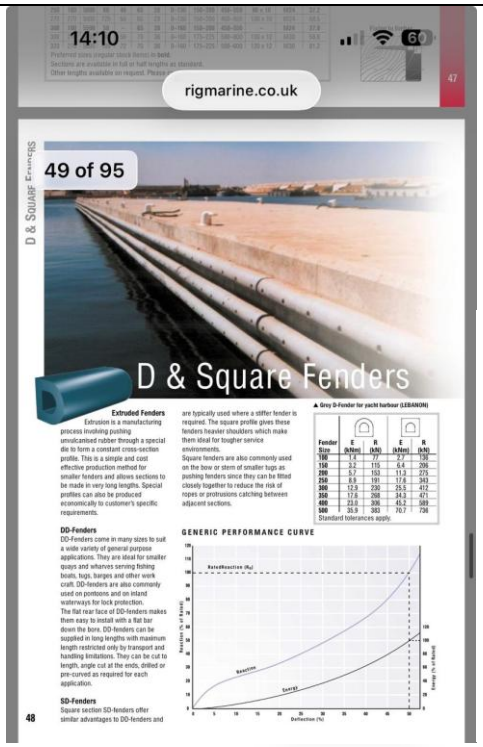
INCLUYE

1. DESPERDICIOS	2. MANO DE OBRA	3. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Alineación y verticalidad de la camisa: desviación ≤ 2 mm respecto al eje del pilote.
- Espesor de recubrimiento anticorrosivo ≥ 300 micras, continuo y sin defectos.
- Mortero epóxico completamente inyectado, sin vacíos ni fugas.
- Ánodos de sacrificio instalados con continuidad eléctrica verificada.
- Superficie limpia, nivelada y sellada conforme a norma ISO 12944.

CAPÍTULO	5	SECTOR B Y C
ÍTEM	5,4	Suministro e instalación de defensas de caucho tipo D-Fender (extrusión maciza) o similar para protección del muelle, con dimensiones aproximadas A = 200 mm, B = 150 mm, C = 100 mm, D = 80 mm, ØE = 50 mm, ØF = 25 mm, G = 130–180 mm, H = 300–400 mm, Flat Bar = 80 × 10 mm, pernos M20, peso unitario ≈ 21,9 kg. La actividad incluye: retiro de defensas deterioradas, limpieza mecánica de la superficie de apoyo en el tablestacado o bordillo del muelle, alineación y colocación de nuevas defensas, instalación de pernos galvanizados de alta resistencia o acero inoxidable AISI 316 con torque certificado, y aplicación de recubrimiento epóxico anticorrosivo en las zonas metálicas de contacto. Herramientas: llaves dinamométricas, taladros de percusión, gatos hidráulicos para posicionamiento, mezcladoras manuales, rodillos, cepillos metálicos y EPP. Lugar de ejecución: frente de atraque del muelle en sector asignado. Incluye demolición parcial, limpieza, montaje, fijación, protección anticorrosiva, disposición de residuos y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad.
UNIDAD DE MEDIDA	M - METRO LINEAL	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		

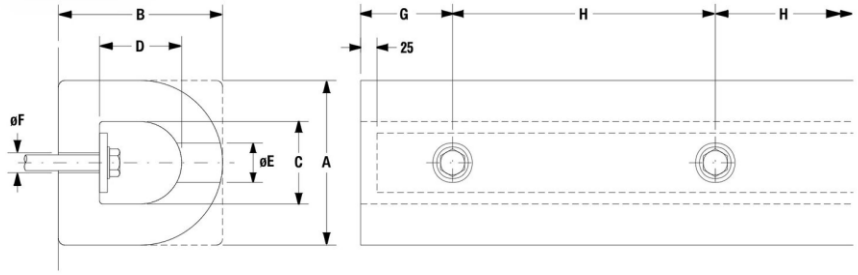


FIXING DIMENSIONS

DD – FENDERS

A	B	C	D	øE	øF	G	H	Flat Bar	Bolt Size	Weight
80	70	45	30	30	15	90~130	200~300	35 x 5	M12	4.4
100	100	50	45	30	15	90~130	200~300	40 x 5	M12	8.1
125	125	60	60	40	20	110~150	250~350	50 x 6	M16	12.5
150	150	75	75	40	20	110~150	250~350	60 x 8	M16	17.5
200	150	100	80	50	25	130~180	300~400	80 x 10	M20	21.9
200	200	100	100	50	25	130~180	300~400	80 x 10	M20	31.2
250	200	125	100	60	30	140~200	350~450	90 x 12	M24	37.8
250	250	125	125	60	30	140~200	350~450	90 x 12	M24	48.7
300	300	150	150	60	30	140~200	350~450	110 x 12	M24	70.2
350	350	175	175	75	35	140~200	350~450	130 x 15	M30	95.5
380	380	190	190	75	35	140~200	350~450	140 x 15	M30	112.6
400	300	175	150	75	35	140~200	350~450	130 x 15	M30	93.0
400	400	200	200	75	35	140~200	350~450	150 x 15	M30	124.8
500	500	250	250	90	45	160~230	400~500	180 x 20	M36	195.0

medida en milimetros.



La actividad consiste en el **suministro e instalación de defensas de caucho tipo D-Fender (extrusión maciza)** o similar, con dimensiones aproximadas **A = 200 mm, B = 150 mm, C = 100 mm, D = 80 mm, ØE = 50 mm, ØF = 25 mm, G = 130–180 mm, H = 300–400 mm, Flat Bar = 80 × 10 mm, pernos M20, peso unitario ≈ 21,9 kg**. Incluye el **retiro de defensas deterioradas**, limpieza mecánica de la superficie de apoyo en el tablestacado o bordillo del muelle, alineación y colocación de nuevas defensas, instalación de pernos galvanizados de alta resistencia o acero inoxidable AISI 316 con torque certificado, y aplicación de recubrimiento epóxico anticorrosivo en las zonas metálicas de contacto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Delimi**tación y señalización del área de trabajo.
2. Retiro controlado de defensas deterioradas y disposición segura de residuos.
3. Limpieza mecánica de la superficie de apoyo con cepillos metálicos y herramientas neumáticas.
4. Alineación y colocación de nuevas defensas D-Fender conforme a diseño.
5. Instalación de pernos M20 galvanizados o inox AISI 316, aplicando torque certificado.
6. Aplicación de recubrimiento epóxico anticorrosivo en zonas metálicas de contacto.
7. Verificación final de fijación y alineación.

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- ISO 17357-1:2014 – Sistemas de defensas flotantes y fijas para puertos.
- ISO 13795 – Bollards and fender systems for ports.
- ASTM D2000 – Especificaciones de caucho para aplicaciones industriales.
- NSR-10, Título H – Obras marítimas y portuarias.
- Resolución 0472/2017 y 1257/2021

ENSAYOS A REALIZAR

- **Inspección visual** de cada defensa instalada: alineación, verticalidad y acabado superficial.
- **Ensayo de torque certificado** en pernos M20, verificando cumplimiento de especificación del fabricante.
- **Verificación dimensional** de las defensas (A, B, C, D, ØE, ØF, G, H) conforme a catálogo técnico.
- **Ensayo de reacción y absorción de energía** según curva genérica de desempeño (comparación con tabla de referencia).
- **Medición de espesor de recubrimiento epóxico anticorrosivo** ≥ 300 micras en zonas metálicas de contacto.
- **Registro fotográfico y documental** de retiro de defensas deterioradas y montaje de nuevas unidades para trazabilidad institucional.

MATERIALES

- Defensas de caucho tipo D-Fender (extrusión maciza) con dimensiones especificadas.
- Pernos M20 galvanizados de alta resistencia o acero inoxidable AISI 316, con tuercas y arandelas.
- Flat Bar 80 × 10 mm para fijación.
- Recubrimiento epóxico anticorrosivo marino.
- Mortero epóxico para sellado puntual si se requiere.

EQUIPO

- Llaves dinamométricas certificadas.
- Taladros de percusión.
- Gatos hidráulicos para posicionamiento.
- Mezcladoras manuales y rodillos para recubrimiento.
- Cepillos metálicos y herramientas de limpieza.
- Equipos de protección personal (EPP)

INCLUYE

4. DESPERDICIOS	5. MANO DE OBRA	6. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN
• Alineación y verticalidad: desviación ≤ 2 mm respecto al eje de fijación. • Torque aplicado en pernos conforme a especificación del fabricante. • Recubrimiento epóxico ≥ 300 micras, continuo y sin defectos. • Superficie de apoyo limpia y libre de óxidos antes de instalación. • Disposición de residuos en sitio autorizado conforme a normativa ambiental.

CAPÍTULO	5	SECTOR B Y C
ÍTEM	5,5	Trazado y excavación de la zanja para conducción de tubería desde el punto de agua existente hasta la zona del muelle, incluyendo nivelación y compactación del terreno. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.
UNIDAD DE MEDIDA	M - METRO LINEAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el trazado y excavación de la zanja para la conducción de tubería hidráulica desde el punto de agua existente hasta la zona del muelle, incluyendo la nivelación y compactación del terreno. Se contempla la disposición adecuada de material excavado, control de pendientes y aseguramiento de la estabilidad de la zanja, garantizando condiciones óptimas para la instalación de la tubería.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1 Delimitación y trazado

Definir el recorrido de la zanja desde el punto de agua hasta el muelle.

- Marcar el eje de la zanja con cal o cordel
- Verificar alineación y pendientes según diseño
- Señalizar el área de trabajo

2 Excavación mecánica/manual

Ejecutar la excavación de la zanja con profundidad y ancho conforme a diseño.

- Utilizar retroexcavadora o herramientas manuales
- Retirar material suelto y disponerlo en sitio autorizado
- Controlar la profundidad y sección de la zanja

3 Nivelación del fondo

Preparar la base de la zanja para recibir la tubería.

- Retirar irregularidades y compactar el fondo
- Asegurar pendiente mínima de 2–4% para conducción
- Verificar con nivel topográfico

4 Compactación de terreno

Compactar las paredes y fondo de la zanja para estabilidad.

- Usar pisón manual o compactador mecánico
- Evitar desprendimientos en paredes
- Registrar densidad y estabilidad del terreno

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- **NSR-10, Título H** – Obras marítimas y portuarias.
- **NTC 3329** – Preparación de superficies de concreto y suelos.
- **Resolución 0472/2017 y 1257/2021** – Manejo de residuos de construcción y demolición (RCD)

ENSAYOS A REALIZAR

- NSR-10, Título H – Obras marítimas y portuarias.
- NTC 3329 – Preparación de superficies de concreto y suelos.
- Resolución 0472/2017 y 1257/2021 – Manejo de residuos de construcción y demolición (RCD).

MATERIALES

Cal, cordel y estacas para trazado.

Agua limpia para humedecer el terreno en compactación.

Bolsas o contenedores para disposición de material excavado.

EQUIPO

- Retroexcavadora o pala mecánica.
- Herramientas manuales: palas, picos, carretillas.
- Compactador mecánico o pisón manual.
- Nivel topográfico y cinta métrica.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

7. DESPERDICIOS	8. MANO DE OBRA	9. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Profundidad y ancho conforme a diseño (± 2 cm).
- Pendiente mínima de conducción: 2–4%.
- Compactación ≥ 95% Proctor modificado.
- Superficie limpia y libre de material suelto.

CAPÍTULO	5	SECTOR B Y C
ÍTEM	5,6	Suministro e instalación de tubería hidráulica de presión Ø2" (PVC hidráulico clase 10–16 o similar) enterrada en la zanja, con sus respectivos accesorios de unión (codos, tees, reducciones). Incluye fijación de la tubería en zonas expuestas del muelle mediante soportes metálicos y pernos de anclaje en acero inoxidable AISI 316 Ø12 mm o similar, con perforación y torque certificado; prueba hidráulica de presión y verificación de estanqueidad en toda la línea instalada, con registro de resultados. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad y todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.
UNIDAD DE MEDIDA	M - METRO LINEAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en el suministro e instalación de tubería hidráulica de presión Ø2" en PVC clase 10–16 o similar, enterrada en la zanja previamente trazada y excavada, con sus respectivos accesorios de unión (codos, tees, reducciones). En las zonas expuestas del muelle, la tubería se fija mediante soportes metálicos y pernos de anclaje en acero inoxidable AISI 316 Ø12 mm, con perforación y torque certificado. Se incluye la prueba hidráulica de presión y verificación de estanqueidad en toda la línea instalada, con registro de resultados.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1 Preparación de la zanja

Asegurar que la zanja esté lista para recibir la tubería.

- Verificar dimensiones y pendiente (2–4%)
- Retirar material suelto
- Compactar fondo de la zanja

2 Colocación de tubería PVC Ø2"

Instalar la tubería hidráulica en la zanja.

- Disponer tramos de tubería PVC clase 10–16
- Unir con accesorios (codos, tees, reducciones)
- Alinear y verificar continuidad

3 Fijación en zonas expuestas

Asegurar la tubería en el muelle.

- Instalar soportes metálicos
- Colocar pernos AISI 316 Ø12 mm

- Aplicar torque certificado

4 Prueba hidráulica de presión

Verificar estanqueidad y resistencia de la línea.

- Presurizar la tubería a presión de diseño
- Mantener prueba por 2 horas
- Registrar resultados y fugas

5 Protección y entrega

Finalizar con limpieza y protección.

- Aplicar recubrimiento epóxico en soportes metálicos
- Retirar residuos
- Entregar línea con registro documental

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- NSR-10, Título H – Instalaciones hidráulicas en obras civiles.
- ASTM D1785 / ASTM D2846 – Especificaciones para tubería PVC de presión.
- RAS 2000 – Reglamento técnico para sistemas de agua potable y saneamiento.
- ISO 9001 – Control de calidad en procesos de instalación.

ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba hidráulica de presión: mantener presión de diseño por 2 horas sin fugas
- Inspección visual de alineación y continuidad de la tubería
- Ensayo de torque certificado en pernos de fijación.
- Registro fotográfico y documental de la instalación y prueba.

MATERIALES

- **Tubería PVC hidráulico Ø2” clase 10–16.**
- **Accesorios de unión: codos, tees, reducciones.**
- **Soportes metálicos para fijación en muelle.**
- **Pernos de anclaje Ø12 mm en acero inoxidable AISI 316.**
- **Mortero epóxico para sellos puntuales.**
- **Agua limpia para pruebas hidráulicas.**

EQUIPO

- Llaves dinamométricas certificadas
- Taladros de percusión.
- Mezcladoras manuales y rodillos.
- Cepillos metálicos para limpieza.
- Gatos hidráulicos para posicionamiento.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**	**12. TRANSPORTE**
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN
• Pendiente mínima de conducción: 2–4%. • Profundidad y alineación conforme a diseño (± 2 cm). • Compactación ≥ 95% Proctor modificado en relleno. • Estanqueidad total en prueba hidráulica (sin fugas). • Torque aplicado conforme a especificación del fabricante.

CAPÍTULO	5	SECTOR B Y C
ÍTEM	5,7	Instalación de válvula de corte tipo esfera Ø2” en bronce marino o acero inoxidable similar, ubicada en un punto accesible para operación y mantenimiento. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.
UNIDAD DE MEDIDA	UND - UNIDAD	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en la **instalación de una válvula de corte tipo esfera Ø2”**, fabricada en **bronce marino o acero inoxidable AISI 316**, ubicada en un punto accesible para operación y mantenimiento de la línea hidráulica. Incluye preparación de la tubería, montaje de la válvula, fijación con accesorios adecuados, pruebas de funcionamiento y señalización de la zona de operación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1 Preparación del área

Inicio

Se delimita y limpia el área de trabajo para garantizar seguridad y accesibilidad.

- Señalizar el área de instalación
- Limpiar la superficie de la tubería
- Verificar accesibilidad para operación futura

2 Colocación de la válvula

Se instala la válvula de corte Ø2” en la tubería.

- Alinear la válvula con el eje de la tubería
- Usar bronce marino o acero inoxidable AISI 316
- Instalar con accesorios de unión adecuados

3 Fijación y torque

Se asegura la válvula con pernos y se aplica torque certificado.

- Utilizar pernos de acero inoxidable Ø12 mm
- Perforar y fijar con anclajes

- Aplicar torque según especificación del fabricante

4 Prueba hidráulica

Control de calidad

Se realiza prueba de presión y verificación de estanqueidad.

- Presurizar la línea a presión de diseño
- Mantener la presión por 2 horas
- Verificar ausencia de fugas

5 Acabado y señalización

Se finaliza con limpieza, pintura y registro documental.

- Aplicar recubrimiento epóxico anticorrosivo en zonas metálicas
- Señalizar la válvula para operación
- Registrar resultados y fotografías

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- NSR-10, Título H – Instalaciones hidráulicas en obras civiles.
- ASTM B62 / ASTM A351 – Especificaciones para válvulas de bronce y acero inoxidable.
- RAS 2000 – Reglamento técnico para sistemas de agua potable y saneamiento.
- ISO 9001 – Control de calidad en procesos de instalación.

ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba hidráulica de presión: mantener presión de diseño por 2 horas sin fugas
- Inspección visual de alineación y accesibilidad de la válvula.
- Ensayo de torque certificado en pernos de fijación.
- Registro fotográfico y documental de la instalación y prueba.

MATERIALES

- Válvula de esfera Ø2” en bronce marino o acero inoxidable AISI 316.
- Pernos de anclaje Ø12 mm en acero inoxidable.
- Accesorios de unión (conexiones roscadas o bridadas).
- Recubrimiento epóxico anticorrosivo
- Agua limpia para prueba hidráulica.

EQUIPO

- Llaves dinamométricas certificadas.
- Taladros de percusión.
- Mezcladora manual para mortero epóxico (si se requiere sellado).
- Cepillos metálicos para limpieza.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

13. DESPERDICIOS	**14. MANO DE OBRA**	**15. TRANSPORTE**
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Alineación de válvula con desviación ≤ 2 mm respecto al eje de la tubería.
- Torque aplicado conforme a especificación del fabricante.
- Estanqueidad total en prueba hidráulica (sin fugas).
- Recubrimiento epóxico ≥ 300 micras en zonas metálicas expuestas.

CAPÍTULO	5	SECTOR B Y C
ÍTEM	5,8	Colocación de llave de servicio tipo grifo industrial Ø2" en acero inoxidable o bronce marino similar, con salida roscada para manguera, instalada en pedestal o caja de protección. Incluye todo lo requerido para la correcta ejecución de la actividad.
UNIDAD DE MEDIDA	UND - UNIDAD	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en la instalación de una llave de servicio tipo grifo industrial Ø2", fabricada en acero inoxidable AISI 316 o bronce marino, con salida roscada para manguera. Se instalará en pedestal metálico o caja de protección, en un punto accesible para operación y mantenimiento. Incluye preparación de la base, montaje, fijación, pruebas de funcionamiento y señalización de la zona de servicio.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Delimitación y señalización del área de trabajo.
- Preparación de la base: limpieza, nivelación y fijación del pedestal o caja de protección.
- Montaje de la llave de servicio Ø2" con salida roscada para manguera.
- Fijación con pernos de acero inoxidable AISI 316 Ø12 mm, aplicando torque certificado.
- Aplicación de recubrimiento epóxico anticorrosivo en zonas metálicas expuestas.
- Prueba hidráulica de funcionamiento y estanqueidad
- Registro fotográfico y documental de la instalación.

REFERENCIAS Y/O NORMAS

- NSR-10, Título H – Instalaciones hidráulicas en obras civiles.
- ASTM B62 / ASTM A351 – Especificaciones para válvulas y grifos de bronce y acero inoxidable.
- RAS 2000 – Reglamento técnico para sistemas de agua potable y saneamiento.
- ISO 9001 – Control de calidad en procesos de instalación.

ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba hidráulica de presión y estanqueidad: mantener presión de diseño por 2 horas sin fugas.
- Inspección visual de alineación y accesibilidad de la llave.
- Ensayo de torque certificado en pernos de fijación.
- Registro fotográfico y documental de la instalación y prueba.

MATERIALES

- Llave de servicio tipo grifo industrial Ø2” en acero inoxidable AISI 316 o bronce marino
- Pedestal metálico o caja de protección.
- Pernos de anclaje Ø12 mm en acero inoxidable AISI 316.
- Recubrimiento epóxico anticorrosivo.
- Agua limpia para prueba hidráulica.

EQUIPO

- Llaves dinamométricas certificadas.
- Taladros de percusión.
- Mezcladora manual para mortero epóxico (si se requiere sellado).
- Cepillos metálicos para limpieza.
- Equipos de protección personal (EPP).

INCLUYE

16. DESPERDICIOS	17. MANO DE OBRA	18. TRANSPORTE
☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐ N/A	☒Si ☐No ☐N/A

TOLERANCIA DE ACEPTACIÓN

- Alineación de la llave con desviación ≤ 2 mm respecto al eje de la tubería.
- Torque aplicado conforme a especificación del fabricante.
- Estanqueidad total en prueba hidráulica (sin fugas).
- Recubrimiento epóxico ≥ 300 micras en zonas metálicas expuestas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Son transversales a todas las actividades descritas en el anexo técnico.

Estas especificaciones técnicas complementarias son aplicables a todas las actividades descritas en el anexo técnico e incluyen todas las condiciones logísticas administrativas y de ejecución.

El contratista deberá asumir integralmente toda la logística necesaria para la correcta ejecución de las actividades en la isla de San Andrés, sin que haya lugar a reconocimientos adicionales por este concepto.

En este sentido, deberá contemplar, entre otros, los siguientes aspectos:

- Planeación, coordinación y ejecución del transporte de materiales, equipos, herramientas y personal, desde el continente hacia la isla y desde los puntos de desembarque hasta el sitio de ejecución, mediante medios marítimos, aéreos y terrestres, según las necesidades del proyecto.
- Evaluación y gestión de las condiciones climáticas, marítimas y operativas de la isla, incluyendo lluvias, vientos, humedad, oleaje, restricciones aeroportuarias y portuarias, así como la implementación de planes de contingencia que mitiguen posibles afectaciones al cronograma.
- Ejecución de actividades de cargue, descargue, embalaje, protección contra humedad y ambiente salino, bodegaje temporal, almacenamiento, movilización interna, así como la provisión de alojamiento, alimentación, viáticos, transporte diario del personal al frente de trabajo, ayudas mecánicas y demás recursos logísticos requeridos.
- Gestión y cumplimiento de todos los trámites, permisos y requisitos exigidos por la OCCRE para el ingreso, permanencia y circulación de personal, así como para el ingreso de materiales y equipos a la isla.Se entienden incluidos dentro del valor del contrato todos los costos directos e indirectos asociados a la logística del proyecto, así como las reprogramaciones razonables derivadas de condiciones propias de la insularidad, sin que haya lugar a pagos adicionales por deficiencias en la planeación logística del contratista.
- El contratista deberá entregar la totalidad de los documentos asociados a los entregables del contrato, conforme a lo establecido en las especificaciones técnicas, tanto en medio físico como digital, debidamente organizados y aprobados por la supervisión.
- Así mismo, deberá presentar los Análisis de Precios Unitarios (APU) de todos y cada uno de los ítems del contrato, así como las memorias de cálculo de cantidades correspondientes, cuando aplique.
- Todo trabajo que no cumpla con las especificaciones técnicas establecidas será considerado defectuoso y deberá ser corregido, reparado o rehecho por el contratista, sin que haya lugar a reconocimiento económico adicional. De igual forma, cualquier actividad ejecutada sin la autorización de la supervisión deberá ser ajustada o retirada a costa del contratista.
- A la terminación de las actividades, el contratista deberá retirar del sitio de trabajo todos los equipos, materiales sobrantes, escombros y obras provisionales, dejando las áreas intervenidas en condiciones óptimas de limpieza, orden y seguridad, a satisfacción de la supervisión. No se reconocerán pagos adicionales por estas actividades.
- Todas las actividades deberán ejecutarse garantizando la continuidad del servicio eléctrico en el muelle, teniendo en cuenta que la infraestructura no cuenta con sistema de respaldo. En consecuencia, el contratista deberá estructurar e implementar un plan de trabajo que contemple la ejecución por etapas, maniobras eléctricas programadas, soluciones temporales y demás estrategias necesarias para asegurar el suministro continuo de energía a las embarcaciones durante la ejecución del contrato.
- Todas las actividades garantizaran de manera permanente el orden y aseo en sitio.
- Cumplir con las características técnicas mínimas requeridas sin condicionamiento alguno y cantidades de obras, acuerdo a los Anexos técnico y económico.

- El contratista deberá dar cumplimiento a lo concerniente a seguridad industrial y salud ocupacional de la obra.
- El contratista deberá suministrar y mantener en las etapas que resulten pertinentes durante la ejecución de la obra y hasta la entrega de la misma, el personal ofrecido y requerido para la ejecución del objeto contractual, el cual deberá cumplir con las calidades técnicas o profesionales y la experiencia general y especifica exigida en el proceso de contratación.
- El contratista se compromete a que el personal que labora a su cargo, permanecerá mientras está en ejecución el contrato, con el carné que lo acredite como personal a cargo del contratista y con el equipo de seguridad industrial necesario para la correcta prestación y desarrollo del trabajo o servicio que prestará, en aras de brindar buenas condiciones en cuanto a salud ocupacional se refiere, a su vez, deberá identificar a sus trabajadores y operarios con la dotación del uniforme completo y los elementos de protección personal para dar estricto cumplimiento a las normas de seguridad industrial.
- El contratista utilizará sus propios medios para retirar los escombros y demás materiales residuales peligrosos que se generen como producto de la realización de los trabajos de adecuación, dicho material no será.
- Garantizar el manejo adecuado, almacenamiento y disposición final de los residuos generados dentro de las actividades del contrato, asimismo, estos materiales no podrán ubicarse en el muelle por las condiciones ambientales de la zona, por otra parte, la disposición final será en lugares autorizados por CORALINA con ello debe incluir los certificados correspondientes al material.
- El contratista únicamente empleará en las actividades de Obra a realizar, operarios afiliados a la E.P.S, y A.R.L. en las actividades de Obra a realizar en las instalaciones del muelle.
- El contratista deberá garantizar que dispondrá de sus propios medios y recursos para el transporte de materiales, equipos y personal a las instalaciones del muelle.
- El contratista cumplirá a cabalidad con las normas ambientales vigentes regidas para construcción y mantenimiento de instalaciones.
- El contratista entregará un ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA O GRUPO DE TRABAJO con descripción de los cargos y las funciones en el término de tres (03) días hábiles una vez suscrito el contrato.
- El contratista una vez suscrito el contrato, en el término de dos (02) días hábiles, deberá presentar los ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU) de cada uno de los ítems del cuadro de presupuesto con los mismos valores que figuren en este, los cuales deben prever las condiciones físico sociales y económicas de la región, los factores de producción y las condiciones de la zona como clima, acceso al sitio de obra, disponibilidad de los materiales y todos aquellos factores que puedan incidir en los precios unitarios de los diferentes ítems, incluyendo todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas, transporte, imprevistos y demás costos requeridos para ejecutar las obras, dentro del plazo ofrecido.
- Serán responsabilidad exclusiva del oferente adjudicatario del contrato los errores, omisiones o faltas de conformidad en que incurra al analizar los precios unitarios de la oferta, debiendo asumir los mayores costos o pérdidas que se deriven de dicho error o falta.
- El contratista una vez suscrito el contrato, en el término de dos (02) días hábiles entregará la PROGRAMACIÓN DE OBRA de los trabajos a realizar incluyendo todos los ítems y ponderables técnicos, ajustándose al plazo oficial. Tendrá que utilizar el “Microsoft Project”, cuyo software es utilizado para programación de proyectos para representar de manera gráfica la ruta crítica y la programación de actividades, especificar la jornada de trabajo a utilizar en el desarrollo de la obra (días y horas laborales de cada semana) y Programación detallada personal y equipo o como lo solicite el Supervisor del Contrato.
- El contratista deberá realizar el replanteo, levantamiento, inspección y diagnóstico técnico de todas las áreas a intervenir, verificando en campo que las condiciones existentes correspondan con lo

establecido en el anexo técnico, en cuanto a capacidad, cantidades, ubicación de equipos y condiciones constructivas del sistema eléctrico a intervenir.

- El contratista bajo su responsabilidad y costos deberá adecuar en el sitio de la obra los campamentos o depósitos que sean necesarios para el almacenamiento de materiales concernientes a la obra. Donde sea posible almacenar todos aquellos materiales y/o herramientas que puedan sufrir daños a la intemperie o pérdidas, así mismo la vigilancia del mismo es responsabilidad exclusiva del contratista.
- A la terminación de cada jornada laboral, el Contratista deberá retirar del sitio de los trabajos todo el equipo de construcción, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio para el supervisor. No habrá pago separado o adicional por concepto de dichas actividades. Se encuentra totalmente prohibido arrojar cualquier desecho al mar o rio según sea el caso.
- Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista; por lo tanto, será de su responsabilidad la selección de las fuentes por utilizar, teniendo en cuenta que los materiales deberán cumplir con todos los requisitos de calidad, entrega de certificaciones exigidas en acuerdo los anexos técnicos en el momento de la entrega a satisfacción parcial como requisito para tramites siguientes. El Contratista deberá conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para los mantenimientos para no retrasar el progreso de los trabajos. Todos los materiales están sujetos a inspección, muestreo, pruebas, repetición de pruebas y rechazo, en cualquier momento antes de la aceptación de los trabajos a cargo del contratista en caso de que lo requiera el supervisor. Los materiales suministrados y demás elementos que el Contratista emplee en la ejecución de las obras deberán ser de primera calidad y adecuados al objeto que se les destinan. Los materiales y elementos que el Contratista emplee en la ejecución de las obras sin la aprobación del supervisor podrán ser rechazados por éste cuando no los encuentre adecuados. La aprobación del supervisor a los materiales no exonera la responsabilidad del Contratista por la calidad de la obra. Todo trabajo rechazado por no cumplir con las especificaciones exigidas, por defecto en los materiales, en los elementos empleados, en la mano de obra o por deficiencia en los equipos de construcción, deberá ser reconstruido o reparado por cuenta del Contratista y dentro del plazo que determine el supervisor mediante comunicación escrita. Además, el Contratista queda obligado a retirar del sitio respectivo los materiales o elementos defectuosos, a su costa, cuando así lo exija el supervisor.
- Todos los empleados y obreros para la obra serán nombrados por el Contratista, quien deberá cumplir con todas las disposiciones legales sobre la contratación del personal colombiano y extranjero. Así mismo, se obliga al pago de todos los salarios y prestaciones sociales que se establezcan en relación con los trabajadores y empleados, ya que el personal que vincula el Contratista no tiene carácter oficial y, en consecuencia, sus relaciones trabajador - empleador se rigen por lo dispuesto en el Código Sustantivo del Trabajo y demás disposiciones concordantes y complementarias. Ninguna obligación de tal naturaleza corresponde a La Dirección General marítima y éste no asume responsabilidad ni solidaridad alguna. Además, en un término no mayor de cinco (5) días después de la adjudicación, el contratista deberá presentar las hojas de vida de todo el personal que se verá directamente involucrado en la ejecución de la obra. El Contratista deberá tomar todas las disposiciones necesarias para facilitar el control por parte del supervisor. Este, a su vez, efectuará todas las medidas que estime convenientes, sin perjuicio del avance de los trabajos. Para el ingreso a las instalaciones, el contratista deberá realizar con tres días hábiles de anticipación, una solicitud de ingreso con los nombres del personal y numero de cedula, anexar: fotocopia de la cedula, fotocopia del pasado judicial y copia de la planilla de seguridad social. Para poder ingresar a los lugares donde se realizarán los mantenimientos y para poder iniciar las labores cada obrero deberá

contar con todos los elementos de seguridad industrial requeridos. Así en la administradora de riesgos laborales (ARL), del cual llevará el control del respectivo supervisor del contrato.

- El contratista debe anexar junto con el acta de corte de obra mensual, un avance de ejecución de obra con el fin de corroborar el estado actual de la obra, así mismo para efectuar los pagos
- El contratista no podrá exigir el pago de ninguna suma adicional por concepto de seguros u otros.
- El contratista deberá realizar continuos controles y cruce de cuentas, verificando y comparando con el supervisor la ejecución y el del contrato.
- El contratista deberá garantizar a los trabajadores el suministro de la dotación de uniformes que lo identifique como empleado de la firma contratista y solicitar ante el Departamento de seguridad la escarapela para cada trabajador, así como también deberá suministrar los elementos de protección personal o seguridad industrial necesarios para el desarrollo de su labor, a fin de dar cumplimiento a las normas mínimas requeridas por la Legislación colombiana en materia de Salud Ocupacional.
- El contratista deberá responder por la conducta del personal a su cargo encomendado para la ejecución del contrato y mantener la supervisión directa del mismo, velando porque la presentación personal, el cumplimiento de sus funciones y comportamiento en todo sentido sean correctos durante la prestación del servicio, en el entendido de que se van a desarrollar trabajos en una Unidad Militar el personal solamente podrá estar en las zonas permitidas por el supervisor dentro de los horarios establecidos.
- El contratista deberá responder por los daños que causaren el personal suministrado a los bienes muebles o inmuebles propiedad de la entidad.
- El contratista es responsable de los materiales y equipo de trabajo que deje en las instalaciones donde se realizan los mantenimientos, por lo cual, y teniendo en cuenta que la institución no cuenta con un sistema de almacenaje para este tipo de trabajos, en la reunión de inicio que se realice con el supervisor, deberá indicar la forma en la cual se depositaran para evitar pérdidas y para dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 3 Limpieza de los sitios de trabajo. Para efectos de lo anterior, el contratista, a su costa, deberá adecuar en el sitio de la obra los campamentos o depósitos que sean necesarios para el almacenamiento de materiales concernientes a la obra. Donde sea posible almacenar todos aquellos materiales y/o herramientas que puedan sufrir daños a la intemperie o pérdidas.
- Al momento de realizar la entrega de los ponderables el contratista deberá certificarlo por medio escrito a fin de que se realice la debida recepción final a satisfacción del mismo y se puedan liberar las partes de los compromisos adquiridos.
- El contratista deberá responder por toda clase de demandas, reclamos o procesos que instaure su personal o los subcontratistas.
- El Contratista será responsable de todos los accidentes que pueda sufrir su personal, el personal de Supervisión, visitantes autorizados o transeúntes, como resultado de la negligencia o descuido en tomar las medidas de seguridad necesarias. Por consiguiente, todas las indemnizaciones serán por cuenta del Contratista.
- Las demás que le sean asignadas por la supervisión del contrato acorde a la naturaleza y objeto del contrato.
- El Contratista es responsable de la realización de las pruebas de campo y ensayos de laboratorio que aseguren la calidad del servicio y entregará a la supervisión resultados de los mismos dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la fecha de su obtención, para que ésta verifique si se ajustan a los requerimientos de las especificaciones. La verificación de la supervisión no exonerará de responsabilidad al Contratista por la calidad de la misma. El Contratista se compromete a realizar las siguientes pruebas o ensayos.
- Implementar medidas para prevenir la contaminación del medio marino y del entorno de trabajo.
- Evitar vertimientos o disposición de residuos en el cuerpo de agua.

- Reportar de manera inmediata cualquier incidente en el cuerpo de agua.
- Se debe presentar el resultado de las pruebas de soldadura (en caso de requerirse).
- El contratista deberá constituir pólizas de cumplimiento, calidad de obra, estabilidad y responsabilidad civil extracontractual, con vigencia acorde al plazo contractual y periodo de garantía.
- Será obligatorio implementar medidas específicas de control de emisiones, ruido, derrames y protección de fauna marina, además de la disposición adecuada de residuos en sitios autorizados por CORALINA. Las certificaciones de disposición final de los residuos serán entregadas a la supervisión.
- El contratista deberá entregar informes periódicos de avance (semanales o quincenales), incluyendo fotografías, cronogramas actualizados y registros de pruebas de calidad
- El contratista deberá garantizar la inducción en seguridad industrial, normas ambientales y protocolos militares de acceso a instalaciones, antes del inicio de actividades.

a. Materiales

Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la construcción de las obras, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen. Para los materiales que requieran procesamiento industrial, éste deberá realizarse preferiblemente con tecnología limpia. El proponente favorecido con la adjudicación del contrato se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

Previo a su adquisición, el contratista deberá presentar para revisión y aprobación por parte de la supervisión del contrato las fichas técnicas, certificados de conformidad y demás documentación técnica de los equipos y materiales a emplear, con el fin de verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos. Ningún elemento podrá ser instalado sin la aprobación previa de la supervisión.

Así mismo, deberán cumplir no solo con las especificaciones técnicas mínimas establecidas en el presente anexo, sino también con aquellas especificaciones complementarias que resulten aplicables según la naturaleza de cada elemento, garantizando su correcto desempeño, durabilidad y seguridad en operación.

b. Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del contrato

La Entidad hará entrega al contratista del plano arquitectónico del muelle EGSAI, el cual servirá como guía de referencia para la correcta ejecución de las actividades previstas. No obstante, será responsabilidad del contratista verificar en campo la concordancia de dicho plano con las condiciones reales de la infraestructura, así como realizar los ajustes, complementos o actualizaciones que resulten necesarios.

Lo anterior incluye la elaboración y/o ajuste de planos arquitectónicos, memorias técnicas y diseños complementarios, garantizando su correspondencia con las especificaciones del anexo técnico y el cumplimiento de la normatividad vigente aplicable.

4. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL:

Para efectos del análisis de la información del personal, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a. Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán verificadas una vez se adjudique el contrato y no podrán ser pedidas durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

b. Si el contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los pliegos de condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.

c. El contratista debe informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión.

d. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.

e. El contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto. De comprobarse dedicación inferior a la aprobada se aplicarán las sanciones a que haya lugar.

f. En la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicará la equivalencia, así:

Postgrado con título	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Especialización	Veinticuatro (24) meses	Doce (12) meses
Maestría	Treinta y seis (36) meses	Dieciocho (18) meses
Doctorado	Cuarenta y ocho (48) meses	Veinticuatro (24) meses

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia general y viceversa.
- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia específica y viceversa.
- No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia especifica o viceversa.

El personal relacionado debe estar contratado o contemplado dentro de la planta de personal del contratista y su costo debe incluirse dentro de los gastos de administración general del contrato.

El personal requerido es el siguiente:

Cargo	Titulo
Director de obra	Ingeniero Civil o Ingeniero Naval
Residente de obra	Ingeniero Civil o Arquitecto
Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo	Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo o afines

Requisitos del personal

1. **DIRECTOR DE OBRA**

Título: Ingeniero Civil o Ingeniero Naval

Posgrado: Especialización o Maestría en Gerencia

de proyectos o Ingeniería portuaria.

Experiencia General: Mínimo veinticuatro (24) meses de experiencia desde la expedición de la tarjeta profesional y en la dirección de proyectos de construcción o ampliación o reconstrucción o mejoramiento o conservación o protección o rehabilitación o mantenimiento de muelles.

Experiencia Específica: Mínimo doce (12) meses en ejecución y dirección de proyectos que involucren la dirección de proyectos de construcción o ampliación o reconstrucción o mejoramiento o conservación o protección o rehabilitación o mantenimiento de muelles, cuya área de intervención sea igual o mayor a 300 m2 (Área de intervención en planta).

Nota: En caso de acreditar el título mediante Maestría, se aplicarán los criterios de experiencia acuerdo el literal f del presente formato.

Deberá presentar:

• Fotocopia del diploma de grado y certificados académicos que acrediten todos sus estudios

• Fotocopia Matrícula profesional

• Certificado de vigencia de la matrícula profesional vigente.

• Carta de compromiso para desempeñarse en el cargo para el cual es propuesto indicando dedicación al proyecto y permanencia mínima en el lugar de la obra del 50%.

2. **RESIDENTE DE OBRA**

Título: Ingeniero Civil o Arquitecto

Posgrado: Especialización o Maestría en estructuras o Geotecnia

Experiencia General: Mínimo veinticuatro (24) meses de experiencia desde la expedición de la tarjeta profesional como residente de proyectos de construcción o ampliación o reconstrucción o mejoramiento o conservación o protección o rehabilitación o mantenimiento de muelles.

Experiencia Específica: Mínimo doce (12) meses en ejecución de proyectos que lo involucren como residente de obra de proyectos de construcción o ampliación o reconstrucción o mejoramiento o conservación o protección o rehabilitación o mantenimiento de muelles, cuya área de intervención sea igual o mayor a 200 m2 (Área de intervención en planta).

Deberá presentar:

• Fotocopia del diploma de grado y certificados académicos que acrediten todos sus estudios

• Fotocopia Matrícula profesional

• Certificado de vigencia de la matrícula profesional vigente.

• Carta de compromiso para desempeñarse en el cargo para el cual es propuesto indicando dedicación al proyecto y permanencia mínima en el lugar de la obra del 100%.

Nota: En caso de acreditar el título mediante Maestría, se aplicarán los criterios de experiencia acuerdo el literal f.

3. PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Título: Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo; Ingeniero Industrial

Posgrado: N/A

Experiencia General: Mínimo doce (12) meses de experiencia contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional.

Experiencia Específica: Experiencia en la elaboración y ejecución de planes de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) en ambientes portuarios.

Deberá presentar:

• Fotocopia del diploma de grado y certificados académicos que acrediten todos sus estudios

• Fotocopia Matrícula profesional

• Certificado de vigencia de la matrícula profesional vigente.

• Carta de compromiso para desempeñarse en el cargo para el cual es propuesto indicando dedicación al proyecto y permanencia mínima en el lugar de la obra del 100%.

- Certificación en **Trabajo en Alturas** (vigente).

Nota: En caso de acreditar el título mediante Maestría, se aplicarán los criterios de experiencia acuerdo el literal f.

NOTA 1: Los profesionales ofertados para realizar las obras no podrán ser cambiados a menos que medie fuerza mayor o caso fortuito debidamente comprobado, pero en todo caso, si se da este presupuesto, quienes los remplacen deberán reunir las mismas calidades o mejores que los profesionales presentados en la propuesta. No se aceptará auto certificaciones de contratos ejecutados para terceros.

Nota 2: Los profesionales antes solicitados no excluyen al adjudicatario de contratar a todo el personal profesional, técnico y/o asistencial, que permitan desarrollar todas las actividades contempladas en la oferta técnica y económica permitiendo entregar a satisfacción el objeto del presente contrato a la Entidad.

Nota 3: En el evento de presentar certificaciones para el residente de obra en las cuales el periodo de ejecución sea simultáneo, la experiencia se contabilizará por una sola.

Nota 4: El personal a laborar en la ejecución de las obras debe presentar certificación de trabajos en alturas.

c. Maquinaria mínima del proyecto

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

El contratista deberá disponer como mínimo de los equipos y herramientas necesarios para la correcta ejecución de las actividades del proyecto, garantizando su adecuado estado de funcionamiento y disponibilidad durante toda la ejecución.

Para la ejecución integral del proyecto de mantenimiento del muelle EGSAI se requiere contar con maquinaria mínima que asegure la correcta preparación de superficies, la colocación de materiales estructurales y la protección anticorrosiva en ambientes marinos. Entre los equipos indispensables se incluyen mezcladoras y vibradores de concreto para las actividades de fundida y reparación, sistemas de hidrolavado e hidroblasting de alta presión para limpieza y remoción de óxidos, bombas de inyección para resinas epóxicas en reparaciones estructurales, así como maquinaria ligera de excavación y compactación para trabajos en zonas adoquinadas y de transición.

Adicionalmente, se consideran herramientas de torque certificado y equipos de posicionamiento hidráulico o manual para la instalación de pernos, defensas y camisas protectoras en pilotes. Estos equipos, junto con el apoyo de herramientas menores como taladros, lijadoras, pistolas de pintura y gatos de montaje, constituyen el mínimo requerido para garantizar la trazabilidad, seguridad y cumplimiento normativo en todas las fases de intervención, asegurando la durabilidad de las obras en condiciones de alta salinidad y humedad propias del entorno portuario.

8. POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO:

Las posibles fuentes de materiales serán las que determine el adjudicatario, aprobadas por el interventor, y las cuales cumplan con la calidad requerida en las normas de ensayo y especificaciones generales y/o particulares vigentes.

Es responsabilidad del proponente bajo su cuenta y riesgo inspeccionar y examinar el sitio donde se van a desarrollar las obras e informarse sobre la disponibilidad de las fuentes de materiales necesarios para su ejecución, con el fin de establecer si las explotará en su calidad de constructor y/o si las adquirirá a proveedores debidamente legalizados.

Las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras. El contratista se obliga a realizar la explotación respetando las recomendaciones técnicas establecidas para evitar impactos ambientales; igualmente se obliga a cumplir la normativa ambiental y minera aplicable a la obra.

El proponente debe verificar, previa a la presentación de la oferta, las distancias de acarreo de las posibles fuentes de materiales existentes en el área de influencia del proyecto que sean susceptibles de utilizar, así como verificar que éstas se encuentran en funcionamiento y que cumplen con todos los requisitos legales ambientales y mineros, de tal forma que pueda garantizar la utilización para el proyecto. En consecuencia, las distancias de acarreo correspondientes deben ser consideradas por el Proponente en los análisis de precios unitarios de la propuesta a presentar y será su responsabilidad.

Previo al inicio de las obras, los materiales que la entidad identifique como indispensables en la ejecución del proyecto deben ser sometidos a ensayos para la aceptación o el rechazo por parte de la interventoría, según la normativa aplicable. Los permisos de explotación deben ser tramitados por cuenta del contratista, antes del inicio de las obras. De igual manera, las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras.

9. OBRAS PROVISIONALES:

Durante su permanencia en la obra serán a cargo del constructor, la construcción, mejoramiento y conservación de las obras provisionales o temporales que no forman parte integrante del proyecto, tales como vías provisionales, vías de acceso y vías internas de explotación a las fuentes de materiales así como: las obras necesarias para la recuperación morfológica cuando se haya explotado por el constructor a través de las autorizaciones temporales; y las demás que considere necesarias para el buen desarrollo de los trabajos, cercas, oficinas, bodegas, talleres y demás edificaciones provisionales con sus respectivas instalaciones, depósitos de combustibles y lubricantes, de propiedades y bienes de la entidad o de terceros que puedan ser afectados por razón de los trabajos durante la ejecución de los mismos, y en general toda obra provisional relacionada con los trabajos.

En caso de que sea necesario el proponente dispondrá de las zonas previstas para ejecutar la obra y la obtención de lotes o zonas necesarias para construir sus instalaciones, las cuales estarán bajo su responsabilidad.

Adicionalmente, correrán por su cuenta los trabajos necesarios para no interrumpir el servicio en las vías públicas usadas por él o en las vías de acceso cuyo uso comparta con otros contratistas.

El proponente debe tener en cuenta el costo correspondiente a los permisos y a las estructuras provisionales que se requieran cuando, de conformidad con el proyecto cruce o interfiera corrientes de agua, canales de desagüe, redes de servicios públicos, etc. En el caso de interferir redes de servicios públicos, estos costos serán reconocidos mediante aprobación de precios no previstos, incluidos en las correspondientes actas de obra aprobadas por el interventor. Para lo anterior deberá tramitar la correspondiente aprobación de los precios no previstos del proyecto ante el ordenador, y en los casos que se requiera el permiso correspondiente ante la autoridad competente.

A menos que se hubieran efectuado otros acuerdos, el proponente favorecido con la adjudicación del contrato deberá retirar todas las obras provisionales a la terminación de los trabajos y dejar las zonas en el mismo estado de limpieza y orden en que las encontró. Así mismo, será responsable de la desocupación de todas las zonas que le fueron suministradas para las obras provisionales y permanentes

10. SEÑALIZACIÓN

De ser necesario, son de cargo del proponente favorecido todos los costos requeridos para colocar y mantener la señalización de obra y las vallas informativas, la iluminación nocturna y demás dispositivos de seguridad y de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.

Sin perjuicio de lo anterior, la entidad debe definir puntualmente cuáles son los costos directos e indirectos incluidos dentro del presupuesto oficial dependiendo del proyecto a ejecutar.

11. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

El contratista deberá gestionar, tramitar, obtener y mantener vigentes todos los permisos, licencias, autorizaciones y coordinaciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto, ante las entidades competentes, sin que ello genere costos adicionales para la entidad.

El contratista será responsable de realizar las coordinaciones necesarias con la Dirección General Marítima – DIMAR y la Armada Nacional, a fin de garantizar que las actividades se ejecuten sin afectar la operación del muelle ni las actividades marítimas en curso.

Todos los costos asociados a la obtención de permisos, licencias, autorizaciones, trámites administrativos y gestiones necesarias deberán estar incluidos dentro de la propuesta económica del contratista. El cumplimiento de estos requisitos garantiza la legalidad, la trazabilidad y la sostenibilidad de las

intervenciones, asegurando que las obras se desarrollen conforme a las especificaciones técnicas y a los estándares normativos aplicables.

NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

- Condiciones ambientales: Los materiales, equipos y accesorios a utilizar deberán ser aptos para operación en ambientes marinos, con resistencia a la corrosión, salinidad, humedad y radiación solar, garantizando su durabilidad y correcto funcionamiento. La disposición final se realizará acuerdo a la normativa ambiental aplicable y con su correspondiente certificado.
- El oferente deberá realizar todas las pruebas técnicas, ensayos de calidad de los materiales indicados la normatividad vigente y suministrar los soportes requeridos por la entidad contratante como fichas técnicas de materiales, órdenes de compra y/o facturas de compra de dichos materiales, con el fin que la entidad contratante a través del supervisor pueda asegurar la calidad y el cumplimiento de las especificaciones técnicas. De la misma manera, junto con el cronograma de obra, deberá hacer entrega de una programación de ingreso de materiales al muelle de guardacostas, en el cual deberá contemplar aspectos de logística tales como las complicaciones de transporte por causa de la variación del nivel los ríos, la disponibilidad y costos de materiales en la zona del proyecto entre otros aspectos de logística.
- Uso obligatorio de equipos de protección personal (EPP) adecuados para ambientes marinos, conforme a protocolos de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).
- Implementación de señalización portuaria y control de accesos, garantizando seguridad operacional durante todas las fases de obra.
- Preparación de superficies mediante limpieza mecánica, hidrolavado o hidroblasting, asegurando perfiles de anclaje adecuados para recubrimientos epóxicos y anticorrosivos.
- Disposición adecuada de residuos sólidos, óxidos y restos de pintura, cumpliendo normativa ambiental vigente y evitando afectaciones al ecosistema costero.
- Verificación de torque certificado en pernos y herrajes, pruebas hidráulicas en tuberías y válvulas, y control de espesores de recubrimiento conforme a normas ICONTEC, ASTM y NSR-10.
- Ejecución de actividades subacuáticas exclusivamente por buzos comerciales certificados por DIMAR, garantizando seguridad y calidad en ambientes de alta agresividad marina.
- Registro documental obligatorio de cada actividad: actas de obra, registros fotográficos y resultados de pruebas de laboratorio, asegurando trazabilidad y conformidad con especificaciones técnicas.
- Cumplimiento estricto de los estándares institucionales de la Armada Nacional, asegurando durabilidad, funcionalidad y sostenibilidad del muelle en condiciones de alta salinidad y humedad.

DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

No aplica.

En constancia, se firma en San Andrés Islas, a los 10 días del mes de Julio de 2026.

Capitán de Corbeta JULIAN MAURICIO DÍAS BARRAGÁN
GERENTE DE PROYECTO

TK Avendaño Gelviz Heidi Johana
ESTRUCTURADOR TÉCNICO