

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DETALLADAS

TABLA DE CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	2
2. ANTECEDENTES.....	11
3. JUSTIFICACIÓN.....	11
4. PRODUCTOS PARA DESARROLLAR.....	14
5. ESTUDIOS TÉCNICOS.....	25
6. PRODUCTOS ENTREGABLES.....	66
7. COORDINACIÓN DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS.....	82
8. MODELO CONSOLIDACIÓN DE COTIZACIÓN.....	84

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA – CAR - tiene la responsabilidad de proteger el medio ambiente de un territorio con un área de 18.706,4 km², que equivale a 1.807.640 hectáreas, donde se encuentran 104 municipios: 98 pertenecientes al departamento de Cundinamarca, 6 al de Boyacá y la zona rural de Bogotá D.C., y le corresponde ejecutar las Políticas establecidas por el Gobierno Nacional en materia ambiental; planificar y ejecutar proyectos de preservación, descontaminación ó recuperación de los recursos naturales

renovables afectados; y velar por el uso y aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y el medio ambiente dentro del territorio de su jurisdicción, con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y contribuir al desarrollo sostenible.

La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), a través de la Dirección Operativa de Parques de la Dirección Técnica de Infraestructura Ambiental (DTIA), con base en los requisitos establecidos en el diagnóstico realizado en dicha infraestructura, se ha identificado la necesidad de implantar tres embarcaderos estratégicos en el Embalse del Neusa, con el fin de garantizar un acceso ordenado, seguro y sostenible al espejo de agua, en coherencia con la vocación ecoturística, educativa y ambiental del área.

Actualmente, el embalse no cuenta con puntos de embarque en la zona de Chapinero y Laureles, lo que ha conllevado al uso improvisado de accesos no habilitados, deterioro de zonas ribereñas, afectación de la vegetación nativa, contaminación y riesgos asociados al uso inadecuado del cuerpo de agua. Además, las actividades turísticas no cuentan con mecanismos formales de control, lo que limita la capacidad institucional de regulación, vigilancia y gestión responsable del área.

Frente a este contexto, la implantación de embarcaderos se configura como una estrategia clave para:

- Organizar y regular los puntos de acceso al embalse.
- Proteger los ecosistemas acuáticos y ribereños, minimizando impactos físicos y biológicos.
- Mejorar la seguridad de los usuarios, ofreciendo infraestructura adecuada y señalizada.
- Fortalecer la experiencia recreativa, articulando la navegación recreativa con programas de educación ambiental y turismo responsable.
- Potenciar el aprovechamiento sostenible de la zona, vinculando comunidades locales a través de servicios regulados y de calidad.

LUGAR DE EJECUCIÓN: Los embarcaderos serán instalados en los espejos de agua del Aula Ambiental Embalse del Neusa entre los municipios de Cogua y Tausa y Aula Ambiental Embalse del Hato en el municipio de Carmen de Carupa del departamento de Cundinamarca de la Jurisdicción CAR.



Aula ambiental Embalse del Neusa (Municipio Cogua y Tausa)



Aula ambiental Embalse del Hato (Municipio Carmen de Carupa)

ASPECTOS TÉCNICOS

La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca a través de la Dirección Técnica de Infraestructura Ambiental - DTIA, adelantó el Informe Técnico No. 010 de 11 de marzo de 2025, cuyo objeto es “**IMPLANTACION EMBARCADEROS EMBALSE DEL NEUSA Y EMBALSE DEL HATO – CAR**”, Informe de Visita Técnica de Campo, realizadas en los meses de abril y mayo por los profesionales de la DIA.

Los aspectos técnicos que se deben contemplar para el desarrollo del presente proyecto están enfocados en el suministro y ensamble de embarcaderos flotantes modulares en el Embalse del Neusa y Embalse del Hato, en sectores estratégicos definidos de acuerdo con el diagnóstico técnico y las condiciones de uso identificadas en campo.

Como producto de este diagnóstico, se arroja lo siguiente:

- **Falta de infraestructura náutica formal:**

Actualmente no existen embarcaderos regulados que permitan el acceso seguro y ordenado al cuerpo de agua, lo que ha generado el uso informal de las riberas, afectaciones al entorno y riesgos para los visitantes.

- **Demanda creciente de actividades recreativas y deportivas:**

Se evidencia un aumento constante en la necesidad de uso recreativo del embalse, con especial interés en actividades como navegación pasiva, avistamiento de aves y deportes náuticos de bajo impacto, lo cual requiere infraestructura adecuada y segura.

- **Potencial de uso educativo y comunitario en el Embalse el Hato:**

El embarcadero no solo cumple una función operativa, sino también pedagógica. Su uso estará ligado a recorridos guiados y programas de educación ambiental, orientados a sensibilizar a los visitantes sobre la importancia de la conservación de los ecosistemas acuáticos y terrestres. Además, la instalación de señalética ambiental reforzará los mensajes de protección y cuidado del entorno.

- **Necesidad de apoyo logístico e institucional:**

La zona de la Administración requiere un embarcadero con características técnicas que permitan embarque seguro de personal, vigilancia y monitoreo ambiental.

- **Condiciones variables del nivel del agua:**

La variabilidad estacional del embalse exige que los embarcaderos contemplen soluciones flotantes que se adapten al cambio de nivel, sin comprometer la estabilidad, accesibilidad ni funcionalidad.

- **Necesidad de accesibilidad universal:**

Los embarcaderos deberán diseñarse para garantizar el acceso de personas con movilidad reducida, incorporando rampas, superficies antideslizantes y señalización inclusiva, en cumplimiento de la normatividad vigente.

2. ANTECEDENTES

Teniendo en cuenta que la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, tiene su administración cerca de 4800 hectáreas representadas en los diferentes parques ahora denominadas aulas ambientales abiertas así: Embalse del Neusa, Embalse El Hato, el Puente Sopó, Río Neusa, Juan Pablo II y Reserva Forestal Protectora Laguna del Cacique Guatavita y Cuchilla de Peña Blanca y que dentro de las principales funciones que se puede mencionar de estos espacios naturales está, la disposición de escenarios para el desarrollo de actividades ecoturísticas a los habitantes de la Sabana de Bogotá y sus alrededores, así como de servir de “aula ambiental abierta” destinado a la conservación de la biodiversidad local y regional, transformándose en espacios naturales visitados por miles de visitantes, de diferentes categorías, como estudiantes, trabajadores, núcleos familiares, empresarios, turistas, entre otros; los cuales acuden a las aulas como lugares de sano esparcimiento y de aprendizaje acerca de la diversidad de flora, fauna y demás recursos naturales presentes en estos ecosistemas, estos espacios brindan su servicio al público seis días de la semana disponiendo para su funcionamiento tanto personal administrativo como operativo y de mantenimiento, quienes son los directamente responsables de mantener en óptimas condiciones cada uno de los (6) parques de la corporación.

La Dirección Técnica de Sostenibilidad e Innovación para el fortalecimiento de la Cultura Ambiental, tiene como función realizar el mantenimiento físico y locativo de los parques ecoturísticos de la Corporación y su adecuado funcionamiento; así mismo le corresponde emprender todas las acciones necesarias para mejorar la infraestructura, el aspecto paisajístico y de exposición del parque hacia la sociedad, con la ejecución de actividades que propendan el cumplimiento de estos objetivos.

Los (6) parques de la corporación cuentan con infraestructura importante que debe estar en continuo mantenimiento, conservación, y vigilancia, debido a la importancia estratégica dentro de la Corporación Autónoma Regional y en pro de la conservación tanto natural como de sus bienes inmuebles albergados dentro de la jurisdicción de la corporación; Esto anterior incluido dentro de los compromisos de la CAR por lo que se pretende propender por la seguridad y la prestación de un buen servicio, de tal manera que se logre el ingreso y estancia de forma ordenada de los usuarios, garantizar la seguridad de visitantes y trabajadores así como velar y dar seguimiento al estado de la infraestructura para con ello emprender todas las acciones necesarias para mejorar el aspecto ambiental, paisajístico y de exposición del parque hacia la sociedad.

El Aula Ambiental Embalse Del Neusa, se encuentra ubicado a una distancia de 72.3 Km desde el centro de Bogotá, por vía pavimentada en buen estado; saliendo por la autopista Norte tomando la ruta Chía – Cajicá – Zipaquirá y hacia el municipio de Ubaté, luego tomando el retorno antes de llegar al peaje de Casablanca y desde allí subiendo por la vía alterna a Cogua la cual nos lleva directamente al embalse del Neusa; el tiempo de recorrido desde la capital es de una hora y media aproximadamente. Adicional a la anterior se cuenta con otra vía de acceso la cual luego del Municipio de Zipaquirá se toma la vía Cogua - San Cayetano hasta llegar al embalse, ésta vía se encuentra en regular estado. También se puede ingresar al parque por el municipio de Tausa; el parque está proyectado para consolidarse como un aula ambiental abierta; escenario adecuado para la docencia, la investigación, la educación, la cultura y el ecoturismo.

La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) declaró el Parque Neusa en 1981, con el propósito de proteger y conservar los recursos naturales, promover la educación ambiental y fomentar el ecoturismo en la región, posteriormente, la CAR estableció el Distrito de Manejo Integrado (DMI) Páramo de Guargua y Laguna Verde mediante el Acuerdo No. 42 del 17 de octubre de 2006, con el objetivo de conservar y proteger los ecosistemas de páramo, regular el uso del suelo y promover prácticas sostenibles en la zona, actualmente, el DMI carece de un plan de manejo actualizado; el último data de 2012, y se proyecta iniciar su reformulación en 2025.

Mediante el Acuerdo CAR No. 022 del 18 de agosto de 2009 se declara como Zona de Reserva Forestal Protectora a un sector del Páramo de Guerrero denominado Páramo de Guargua y Laguna Verde, localizado entre los municipios de Cogua, Tausa y Carmen de Carupa, en una extensión de once mil novecientos veintiocho (11.928) hectáreas y como Distrito de Manejo Integrado a cinco (5) sectores del Páramo de Guerrero denominado Páramo de Guargua y Laguna Verde, localizados entre los municipios de Cogua, Tausa, Carmen de Carupa y Zipaquirá, con una extensión distribuida así: sector uno Ocho mil novecientos quince (8915) hectáreas, sector dos Mil ciento cuarenta y ocho (1148) hectáreas, sector tres Quinientos ochenta y cinco (585) hectáreas, sector cuatro Nueve mil ciento noventa y seis (9196) hectáreas y sector cinco Seis mil seiscientos sesenta y tres (6663) hectáreas.

Mediante el Acuerdo CAR No. 037 del 09 de noviembre de 2016, la Corporación procedió a revisar de manera detallada la cartografía adoptada en el Acuerdo CAR No. 022 del 18 de agosto de 2009, evidenciando la necesidad de delimitar los polígonos de cada área protegida (RFP y DMI), conforme a lo dispuesto en el artículo segundo del referido acuerdo.

También se precisa que en el Parque Embalse Neusa, el cual se encuentra localizado en el área objeto de la precisión cartográfica, se vienen desarrollando desde hace varios años actividades como la pesca, la actividad piscícola, el senderismo, el ecoturismo, la contemplación pasiva, entre otras, las cuales son preexistentes a la declaratoria de la Reserva Forestal Protectora y el Distrito de Manejo Integrado del Páramo de Guargua y Laguna Verde.

Ahora bien, en el Artículo Primero del Acuerdo No. 037 del 09 de noviembre de 2016, se precisan cartográficamente los polígonos del área de la Reserva Forestal Protectora y el Distrito de Manejo Integrado del páramo de Guargua y Laguna Verde, declarada mediante el Acuerdo No. 022 del 18 de agosto de 2009; allí se ajusta y amplía la delimitación a 28.183 hectáreas distribuidas en seis polígonos, entre los cuales el polígono 6, con una extensión de 1.639 hectáreas, se designa como la Zona de Uso Público General.

Este espacio combina actividades recreativas y educativas, convirtiéndose en un escenario clave para la interacción de visitantes con los valores ecológicos y culturales del área protegida.

Así mismo, el Artículo Cuarto zonifica el Polígono 6 como Zona General de Uso Público según el artículo 2.2.2.1.4.1 del Decreto 1076 de 2015. Esta zona es definida con el fin de alcanzar objetivos particulares de gestión a través de la educación, la recreación, el ecoturismo y el desarrollo de infraestructura de apoyo a la investigación, y define las siguientes subzonas:

- Subzona para la recreación. Es aquella porción, en la que se permite el acceso a los visitantes a través del desarrollo de una infraestructura mínima tal como senderos o miradores.
- Subzona de alta densidad de uso. Es aquella porción, en la que se permite desarrollo controlado de infraestructura mínima para el acojo de los visitantes y el desarrollo de facilidades de interpretación.

En tanto se construye e implementa el Plan de Manejo del área protegida, el Acuerdo 037 en su Artículo Quinto, establece un régimen de usos principales y usos compatibles que no comprometen la integridad ecológica del área y están resumidos a continuación:

Tabla 3 Usos principales y compatibles

Usos principales	<p>Actividades recreativas como senderismo, camping, pesca recreativa, observación de fauna y flora.</p> <p>Actividades educativas y de sensibilización ambiental.</p>
Usos compatibles	<p>Actividades de investigación científica y monitoreo ambiental que no alteren los ecosistemas.</p> <p>Prácticas culturales y tradicionales compatibles con la conservación del área.</p> <p>Servicios de apoyo al turismo sostenible, como guías ambientales y servicios básicos para visitantes.</p>

El embalse del Neusa, especialmente en su *Zona General de Uso Público*, es un ejemplo de cómo una infraestructura inicialmente destinada al manejo hídrico puede transformarse en un motor de desarrollo regional y en un espacio de conservación y educación ambiental. Este enfoque integral asegura que el uso público, las actividades recreativas y de turismo de naturaleza, se alinee con los objetivos de sostenibilidad y resiliencia de la RFP y DMI Páramo de Guargua y Laguna verde. En ese contexto, las directrices se han centrado en el ordenamiento de las actividades de uso público en sus áreas protegidas.

Este enfoque busca garantizar un equilibrio entre el desarrollo sostenible y la conservación, asegurando que las actividades de uso público y económicas en estas áreas se alineen con los objetivos de protección ambiental y resiliencia ecológica del territorio. Para finalizar, desde el punto de vista técnico, además de establecer las medidas orientadas a mitigar y controlar los impactos ambientales y las posibles amenazas directas e indirectas derivadas del desarrollo de actividades recreativas, deportes náuticos y navegación —de acuerdo con los usos identificados por la Corporación en el Plan de Uso Público del Polígono 6 de la Reserva Forestal Protectora – Distrito de Manejo Integrado Páramo de Guarga y Laguna Verde—, es necesario fortalecer la infraestructura existente para garantizar el buen desarrollo de las actividades, minimizarlos riesgos y generan un mayor grado de satisfacción a los visitantes de dicha área.

El uso improvisado de accesos no habilitados ha generado el deterioro de las zonas ribereñas, la afectación de la vegetación nativa, la contaminación del entorno y un aumento de los riesgos asociados al uso inadecuado del cuerpo de agua.

3. JUSTIFICACIÓN

La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), a través de la Dirección Operativa de Parques de la Dirección Técnica de Infraestructura Ambiental (DTIA), con base en los requisitos establecidos en el diagnóstico realizado en dicha infraestructura, ha identificado la necesidad de implantar tres embarcaderos estratégicos en el Embalse del Neusa y el Embalse del Hato, con el fin de garantizar un acceso ordenado, seguro y sostenible al espejo de agua, en coherencia con la vocación ecoturística, educativa y ambiental del área.

Actualmente, los embalse del Neusa y el Hato no cuentan con puntos de embarque en la zona de Chapinero y Laureles, lo que ha conllevado al uso improvisado de accesos no habilitados, deterioro de zonas ribereñas, afectación de la vegetación nativa, contaminación y riesgos asociados al uso inadecuado del cuerpo de agua.

Además, para implementar el desarrollo de actividades recreativas en el espejo de agua es necesario contar con infraestructura adecuada, de lo contrario, se limita la capacidad institucional de regulación, vigilancia y gestión responsable del área.

Frente a este contexto, la implantación de embarcaderos se configura como una estrategia indispensable para mitigar el impacto y los riesgos derivados de:

- Desorganización y poca infraestructura en los puntos de acceso al embalse.
- Cuidado de los ecosistemas acuáticos y ribereños, minimizando impactos físicos y biológicos.
- Seguridad de los usuarios, ofreciendo infraestructura adecuada y señalizada.
- Desarrollo de actividades de turismo de naturaleza, articulando la navegación recreativa con programas de educación ambiental y practicas responsable.
- Aprovechamiento sostenible de la zona, vinculando comunidades locales a través de servicios regulados y de calidad.

Así mismo, en el documento del plan de uso público del polígono 6 Embalse Neusa DMI [Páramo de Guargua y Laguna Verde](#), se establecen los siguientes requerimientos mínimos que debe cumplir la Infraestructura

- Que denote su armonía con los valores naturales, tanto de flora y fauna como de elementos abióticos e incluso geológicos.
- Que sirva, incluso, como instrumento de interpretación en un aporte visual y practico al proceso de educación ambiental que se ejerce en el aula ambiental abierta coadyuvando a la vez en las estrategias de comunicación y divulgación del bien natural.

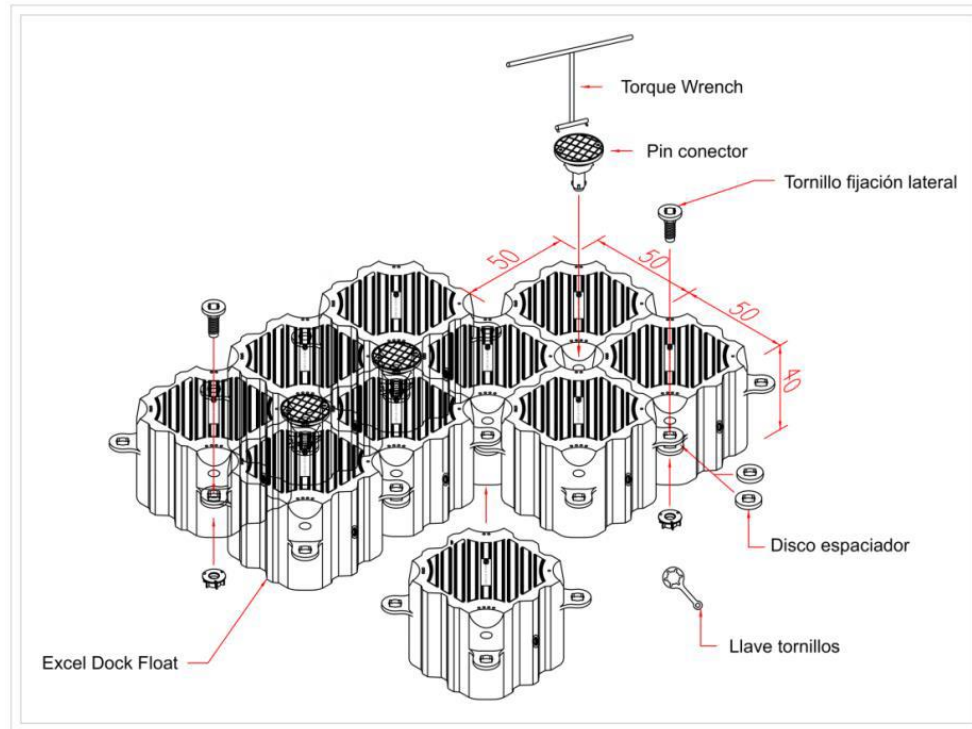
- Permeabilidad: en cuanto permitir que las condiciones naturales del área protegida continúen su normal desarrollo, tales como el crecimiento de plantas, tránsito de fauna, y no limitaciones a la infiltración o escorrentía del agua.
- Adaptabilidad: a todas las características naturales del lugar como lo son la geología, tipo y forma de rocas, humedad, fuentes de agua, entre otras:
- Mimetismo: como la naturaleza misma lo enseña, permitiendo siempre que el centro de atención y protagonismo lo tengan los ecosistemas del área protegida, y no interrumpa de manera abrupta o grotesca el paisaje al ser llamativo el elemento en sí.
- Los materiales deben entonces integrarse igualmente al hábitat propendiendo por ciertas similitudes de imagen y textura, etc.
- Modularidad y prefabricación, de fácil instalación y mantenimiento, motivando así a la misma comunidad a incorporarse en estos procesos, cuando así fuera el caso, generando participación.

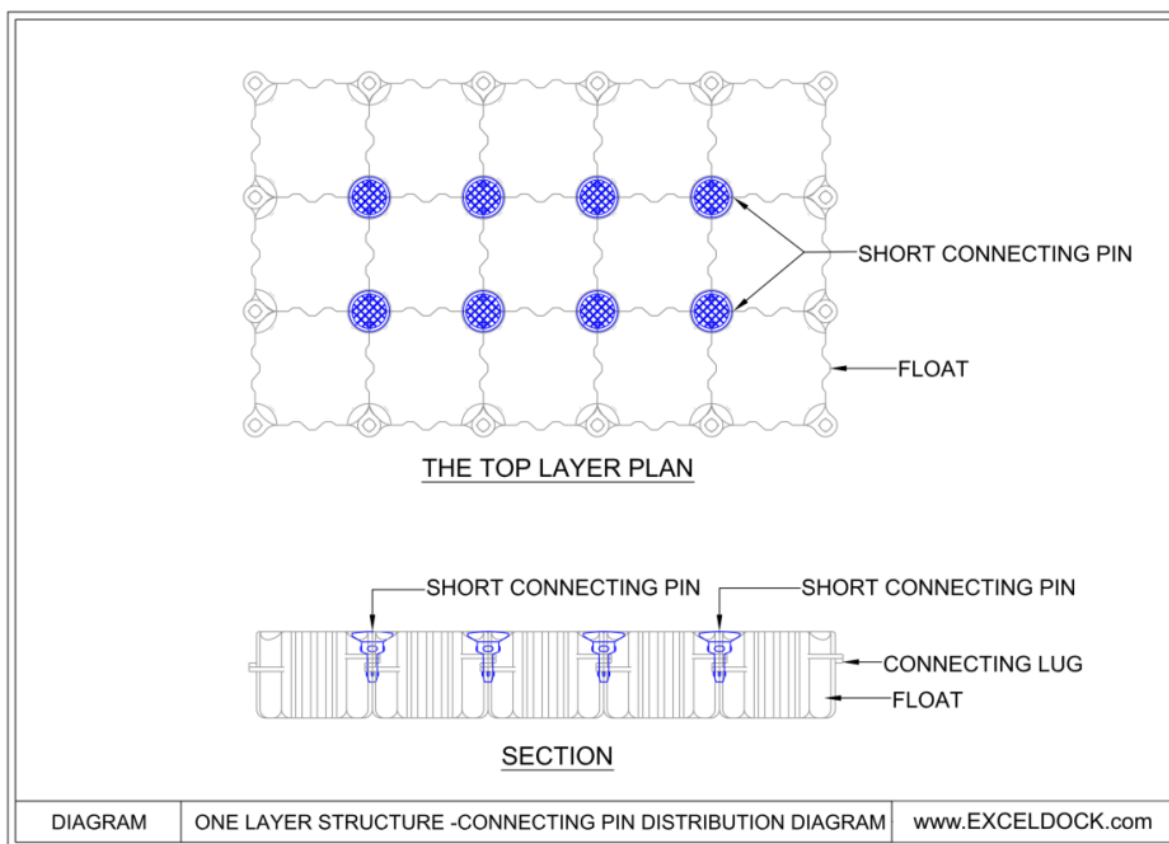
Así mismo, dentro de las recomendaciones se plantea que es fundamental la instalación de la infraestructura necesaria para garantizar un uso seguro, ordenado y ambientalmente responsable del cuerpo de agua. Esto incluye, entre otros aspectos, la delimitación física de los espacios permitidos para las diferentes actividades, la construcción de muelles o **embarcaderos** de bajo impacto ambiental que faciliten el acceso y maniobra de las embarcaciones, así como la implementación de señalética y sistemas de señalización tanto en tierra como en el agua.

Teniendo en cuenta lo anterior, se establece la necesidad de adquirir e implantar embarcaderos con sistemas flotantes, los cuales se describen a continuación: **SISTEMA FLOTANTE Y SUS ACCESORIOS**

El sistema flotante, se basa en la tecnología Excel Dock, la cual está compuesta por módulos de polietileno de alta densidad que se ensamblan de forma modular. Ofrece usos y aplicaciones ilimitadas en distintas industrias —como muelle, plataforma, barrera y más— y se caracteriza por permitir cambios de configuración o incremento de área gracias a su ensamble fácil y ágil; además, puede reubicarse con rapidez por su versátil sistema de anclaje. Todo esto se traduce en beneficios claves: alta seguridad (superficie antideslizante, gran flotabilidad y estabilidad), durabilidad (no se oxida ni se corroe y resiste rayos UV, químicos y combustibles), bajo costo total (no requiere estructuras metálicas costosas ni mantenimiento complejo), instalación rápida y limpia (sin obras civiles permanentes ni afectación significativa del entorno) y versatilidad real al ser compatible con accesorios como pasamanos, defensas, escaleras y boyas, lo que permite adaptar la solución a cada proyecto con el mejor equilibrio entre precio, desempeño y vida útil.

-Proceso constructivo





-Material: Todos los módulos flotantes, sus componentes de ensamble y accesorios están fabricados mediante proceso de extrusión soplado en polietileno de alto peso Molecular (HMW-HDPE) virgen u original. Este polímero provee una gran resistencia a los impactos y químicos, alta rigidez y una buena resistencia al agrietamiento por estrés ambiental (ESCR). Son resistentes a los rayos UV, a la congelación, al agua de mar, a la corrosión, a productos químicos (rango de PH normales entre ácidos y alcalinos de 3 – 9). Este material no se astillará, pudrirá, corroerá ni genera reacciones con electrólisis, agua de mar, productos químicos, combustible, aceite, gasolina, entre otros. Resisten temperaturas entre -40°C a $+80^{\circ}\text{C}$, y es auto extingüibles.

PROPIEDADES FÍSICAS		
PROPIEDAD	VALOR NOMINAL	MÉTODO DE PRUEBA
Densidad	0.954 g/cm³	ISO 1183
Densidad Aparente	> 0.46 g/cm³	ISO 60
Índice de fluidez (MFR) (190°C/21.6 Kg)	2.0 g / 10 min	ISO 1133
FNCT – 3.5 MPa³ (80°C)	12.0 hr	ISO 16770

PROPIEDADES TÉRMICAS			
PROPIEDAD		VALOR NOMINAL	MÉTODO DE PRUEBA
Deflexión por Calor (HDT)	0.45 MPa Sin recocer	75.0°C	ISO 75-2/B
	1.8 MPa Sin recocer	44.0°C	ISO 75-2/A
Vicat Ablandamiento por temperaturas (VST)	--	132°C	ISO 306/A50
	--	80.0°C	ISO 306/B50
Temperatura de fusión (DSC)		134.0°C	ISO 3146

PROPIEDADES MECÁNICAS		
PROPIEDAD	VALOR NOMINAL	MÉTODO DE PRUEBA
Módulo de elasticidad a la tracción	1200 MPa	ISO 527-2
Esfuerzo de tracción	27.0 MPa	ISO 527-2
Deformación por tracción	9.0 %	ISO 527-2

PROPIEDADES AL IMPACTO		
PROPIEDAD	VALOR NOMINAL	MÉTODO DE PRUEBA
Resistencia al impacto a la tracción	250 Kj/m³	ISO 8256/1A

PROPIEDADES A LA DUREZA		
PROPIEDAD	VALOR NOMINAL	MÉTODO DE PRUEBA
Método de penetración de bola	52.0 MPa	ISO 2039-1

PROPIEDADES ELÉCTRICAS		
PROPIEDAD	VALOR NOMINAL	MÉTODO DE PRUEBA
Rigidez Dieléctrica	> 150kV/mm	IEC 60243-1

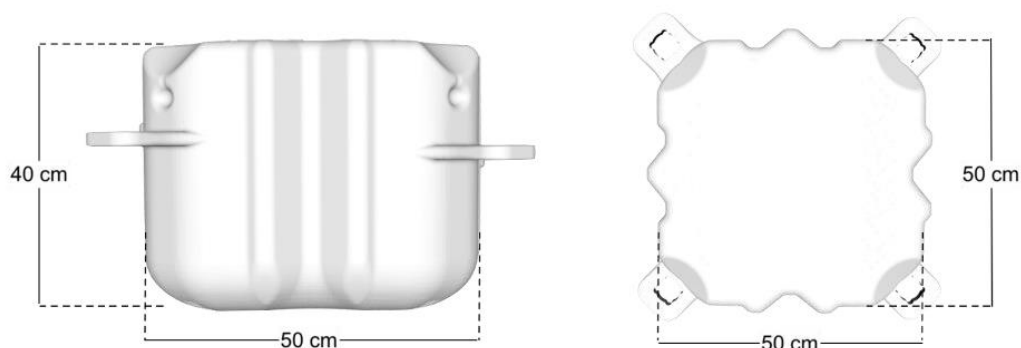
INFORMACIÓN ADICIONAL		
PROPIEDAD	VALOR NOMINAL	MÉTODO DE PRUEBA
Determinación de la viscosidad	475 cm³/g	ISO 1628

EXTRUSIÓN	
PROPIEDAD	VALOR NOMINAL
Rango temperaturas de fusión	190°C a 220°C

DETALLE DE ELEMENTOS DEL SISTEMA FLOTANTE:

-MÓDULO ESTÁNDAR:

Módulos flotantes en polietileno de alta densidad de unas medidas de 0.50x0.50x0.40 de altura con las respectivas orejas para su fijación.

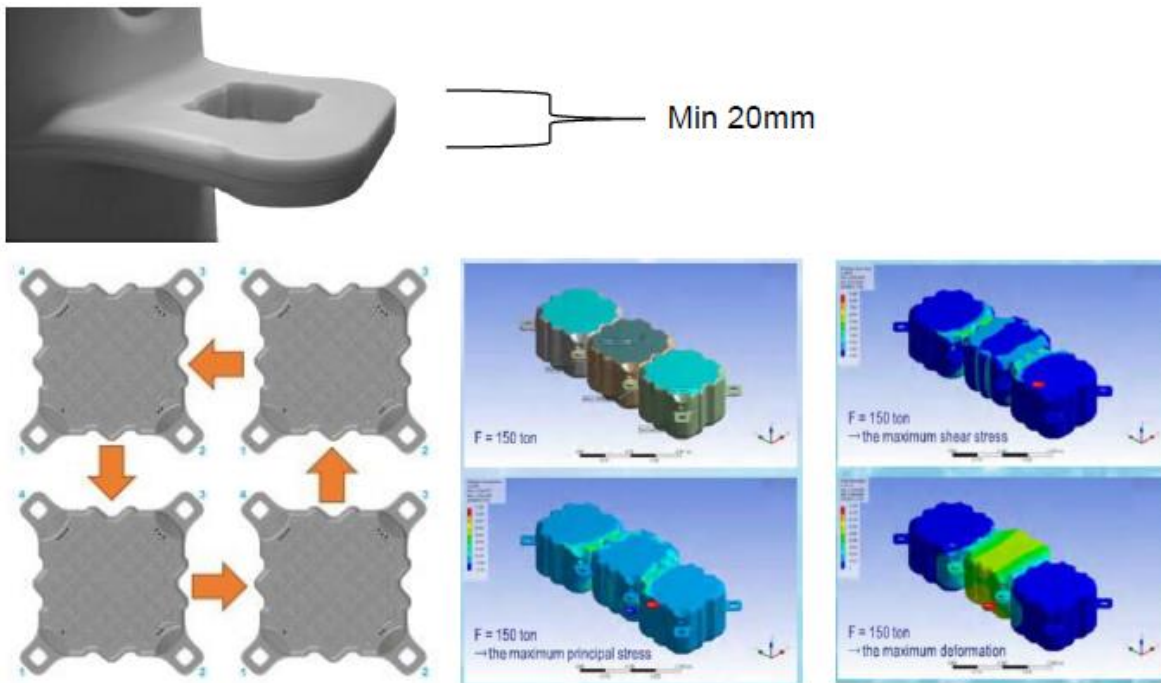


ESPECIFICACIONES MODULO ESTÁNDAR EXCEL DOCK	
Ancho	50 cm
Largo	50 cm
Alto	40 cm
Material	Polietileno alta densidad y alto peso Molecular (HMW-HDPE)
Aditivos	Protección UV
Espesor promedio Modulo	5 mm – (8 mms en la parte superior)
Espesor orejas de conexión	20 mm
Peso	+/- 6.4 Kg
Flotabilidad Máxima	360 kg / m ² , llegando a franco bordo 0.
Capacidad de carga recomendada	180 kg / m ² , llegando a franco bordo del 50%.

Estos módulos deben tener un peso mínimo de +/- 6.4 kilogramos para garantizar un espesor de las paredes de Polietileno de alta densidad que garantice dureza y durabilidad para tráfico pesado y paso permanente de peatones



Los módulos cuentan con unas pestañas de fijación de 20 mm que soporta la resistencia necesaria para servicio continuo bajo cargas axiales de hasta 23.5 KN (2400kg).



El módulo con tecnología Excel Dock incorpora superficies corrugadas en sus caras laterales, lo que optimiza el acoplamiento entre módulos mediante el incremento del coeficiente de fricción, garantizando una conexión más robusta y evitando de forma fiable la desconexión accidental. Las superficies corrugadas están diseñadas para absorber y distribuir las fuerzas de cizallamiento, lo que reduce la transmisión de dichas fuerzas a las uniones mecánicas. En consecuencia, se observa una disminución superior al 40% en la carga axial aplicada a los tornillos en comparación con módulos de superficies lisas, mejorando la integridad estructural del sistema.

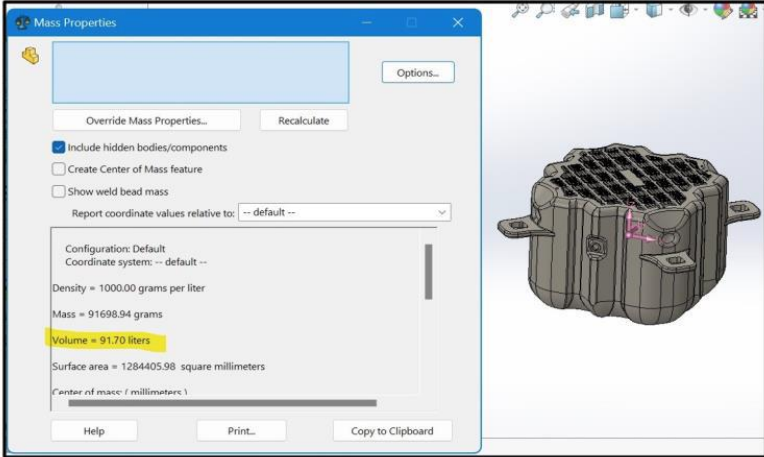


La superficie superior del módulo Excel Dock está diseñada con un acabado antideslizante, lo que reduce significativamente el riesgo de caídas y resbalones

accidentales. Además, la plataforma está completamente libre de astillas, herrajes, tornillos u otros elementos punzantes, ofreciendo dos ventajas principales: en primer lugar, al eliminar componentes sueltos, se minimizan los riesgos de accidentes; en segundo lugar, la ausencia de elementos metálicos elimina puntos de corrosión u oxidación, garantizando una mayor durabilidad y resistencia a largo plazo.

CÁLCULO DE FLOTABILIDAD

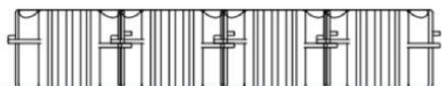
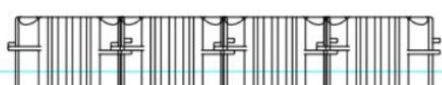
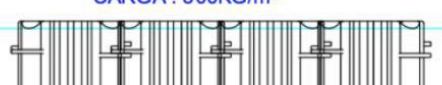
CALCULO DE FLOTABILIDAD



FLOTABILIDAD MODULOS EXCEL DOCK (ESTANDAR)		
Factor seguridad (Variación proceso de fabricación)		
1,9%		
ITEM	VALOR	UNIDADES
1 Cubo	90,0	Kg/m2
4 cubos	360,0	Kg/m2
FLOTABILIDAD		
Modulo EXCEL DOCK Estandar en Agua (Limpia)		
	Valor	Unidades
Formula	V x D x g	N
Variables		
Volumen	0,0917	0
Densidad	1000	0
Gravedad	9,81	0
Resultado	900	N
Resultado	91,73	Kg

DIAGRAMA DE FLOTABILIDAD

ESPECIFICACIONES DE FLOTACIÓN

CARGA : 0.0KG/m ²		FLOTACION ESTANDAR 500mm(L) x 500mm(W) x 400m(H)	
WL		FRANCO BORDO	: 37.5 cm
		CALADO	: 2.5 cm
CARGA : 100KG/m ²			
WL		FRANCO BORDO	: 28.6 cm
		CALADO	: 11.4 cm
CARGA : 200.0KG/m ²			
FRANCOBORDO		FRANCO BORDO	: 17.1 cm
WL		CALADO	: 22.9 cm
CALADO		CARGA : 300KG/m ²	
WL		FRANCO BORDO	: 5.8 cm
		CALADO	: 34.2 cm
CARGA : 360KG/m ²			
WL		FRANCO BORDO	: 0 cm
		CALADO	: 40 cm

4 MODULOS ENSAMBLADOS JUNTOS = 1 METRO CUADRADO

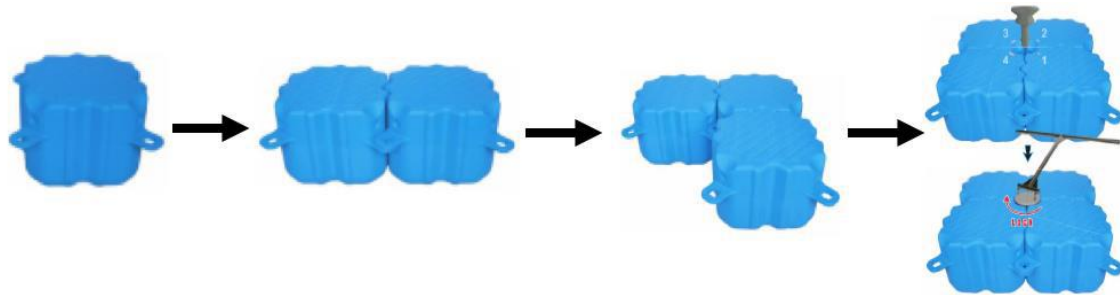
4 MODULOS ENSAMBLADOS JUNTOS = 1 METRO CUADRADO



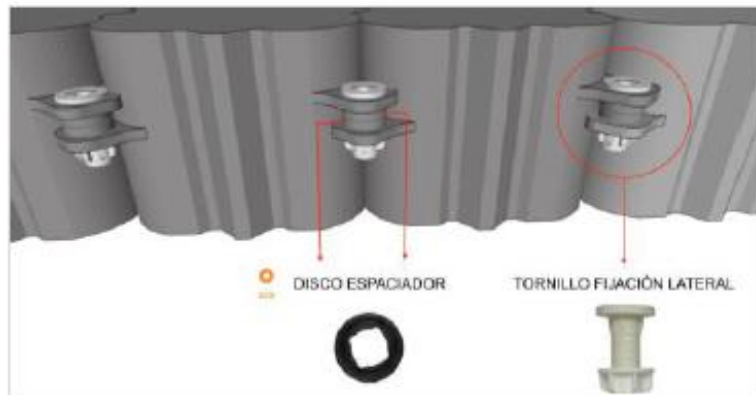
-PIN CONECTOR: Este elemento será el que garantice la unión entre cuatro (4) módulos básicos y su sistema de anclaje deberá ser tal que al girar dicho pin un octavo (1/8) de vuelta, este quede ensamblado sin posibilidad de que se pueda soltar o destrabar sin la herramienta necesaria. Su peso aproximado es de 0.60 kg



Detalle de ensamble módulos y pin conector:



-TORNILLO DE FIJACIÓN LATERAL: Este elemento será el que garantice la unión entre dos (2) módulos básicos en su parte lateral exterior. Su peso aproximado es de 0.17 kg



-DISCO ESPACIADOR: Este elemento se utilizará en los módulos dobles para llenar el espacio entre las orejas 1 y 2 y para llenar el espacio en aplicaciones perimetrales de módulos sencillos donde se encuentran las orejas 1 y 4. Su peso aproximado es de 0.06 kg



DETALLE SISTEMA DE BARANDAS:

El sistema de seguridad para ambos tipos de muelle está conformado por barandas en polietileno de alta densidad fabricadas en el mismo material de los módulos flotantes, lo que garantiza compatibilidad y durabilidad. Cada baranda incorpora tres perforaciones diseñadas para la instalación de la línea de vida a diferentes alturas, permitiendo su fijación en tres niveles. La línea de vida se compone de cuerda de nylon de alta tenacidad.



4. PRODUCTOS PARA DESARROLLAR:

En coherencia con los objetivos de ordenamiento, sostenibilidad y accesibilidad definidos para el Embalse del Neusa, se deberán entregar los siguientes productos bajo las condiciones técnicas y funcionales establecidas por la CAR.

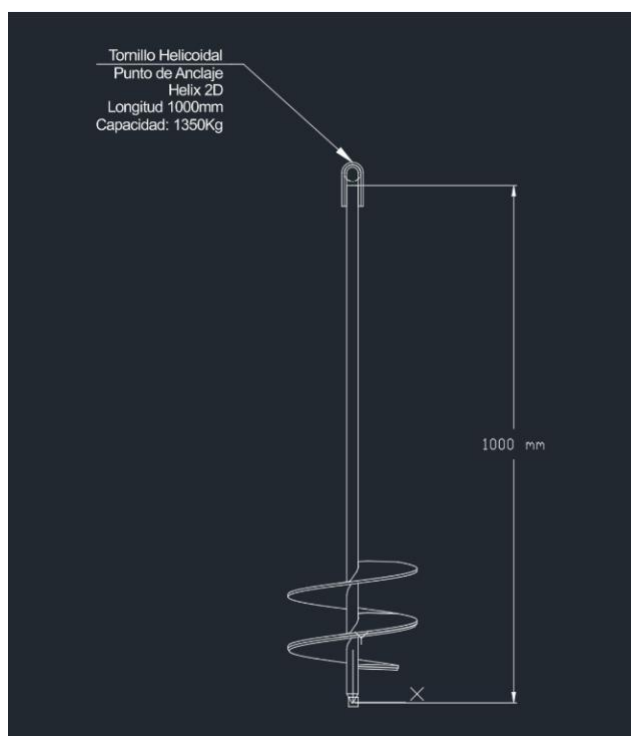
La implementación de embarcaderos flotantes con tecnología Excel Dock resulta la opción más adecuada para espejos de agua en áreas protegidas, dado que se trata de un sistema no permanente, de fácil instalación y desmontaje, que no requiere intervenciones rígidas ni construcción de obra civil. Su carácter modular y flexible permite que las estructuras se adapten a las condiciones cambiantes del embalse y puedan retirarse o reconfigurarse sin dejar huella ambiental, lo que garantiza una mínima afectación al ecosistema y la posibilidad de una gestión sostenible del recurso hídrico.

1. Embarcaderos flotantes modulares

- Suministro y ensamblaje de cuatro (4) embarcaderos flotantes distribuidos en:
 - Zona de la Administración (Embalse del Neusa)
 - Sector Laureles (Embalse del Neusa)
 - Sector Chapinero (Embalse del Neusa)
 - Embalse del Hato
- Los embarcaderos estarán conformados por módulos de polietileno de alta densidad (PEAD), ensamblados de manera modular. Este material es altamente durable, resistente a rayos UV, congelación, corrosión y químicos en un rango de pH entre 3 y 9, sin astillarse ni deteriorarse.
- El sistema flotante se caracteriza por su adaptabilidad, ya que permite modificar la configuración, ampliar la superficie o ajustar el diseño de acuerdo con el uso previsto en cada sector.
- Al ser un sistema liviano y desmontable, no implica cimentación ni alteración física de la ribera o el espejo de agua, lo que lo hace idóneo para zonas de conservación ambiental.
- El contratista deberá considerar en el ensamble:
 - Profundidad del espejo de agua.
 - Ubicación y tipo de anclajes, los cuales serán ajustables y reversibles, evitando intervenciones permanentes en la orilla.
 - Criterios de accesibilidad, seguridad, integración paisajística y sostenibilidad ambiental.

DETALLE ANCLAJES A ORILLAS:

El muelle flotante se asegurará a las orillas mediante un sistema de anclas tipo tornillo helicoidal. Las anclas se fabricarán en acero al carbono galvanizado en caliente, con recubrimiento mínimo de 85 μm , garantizando protección anticorrosiva frente al ambiente húmedo y a la inmersión intermitente. Los elementos de conexión —grilletes, guardacabos, tensores y herrajes— para garantizar su protección anticorrosiva, serán en acero inoxidable AISI304 de alta resistencia a la corrosión.



Las líneas de amarre se realizarán en cuerda de nylon trenzado de alta tenacidad, con capacidad de elongación controlada para absorber esfuerzos dinámicos generados por viento, oleaje o variaciones de carga sobre el muelle. Este sistema flexible permite el ajuste automático de la estructura flotante, manteniendo su operatividad y estabilidad frente a cambios en el nivel del embalse.

La memoria de anclaje y planos de detalle, serán entregados a la Corporación por el contratista como parte de la documentación técnica de los elementos y productos suministrados.

precisar la protección anticorrosiva; definir si la caseta va en muelle o en tierra y su sistema de fijación.



DETALLE PROCESO DE ENSAMBLE:

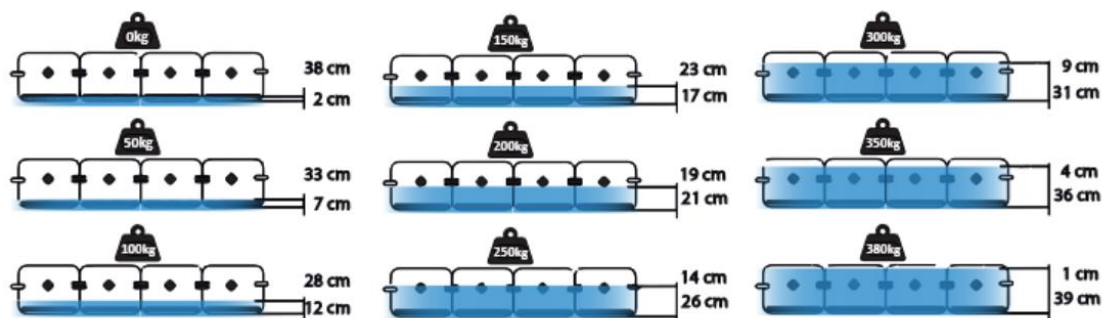
Lo primero es indicar que el sistema flotante de estos muelles es supremamente liviano, cada cubo pesa aproximadamente 6kg, lo que permite un ensamble fácil y ágil. El sistema cuenta con sus propias herramientas.

- 1. El sistema llega en preensambles en secciones de 1m², lo que permite que sean descargados del vehículo de forma manual.
- 2. Una vez en sitio, se busca el lugar más próximo a la orilla que cuenta con un terreno uniforme para iniciar el proceso de ensamble.

- 3. Todo el proceso de ensamble se hace en la orilla y a medida que se ensambla el muelle se va lanzando al agua.
- 4. Una vez ensamblado se finaliza con la instalación de los accesorios.
- 5. Para el caso del muelle grande, se instala la estructura de la caseta al finalizar la instalación de los accesorios.
- 6. Finalmente, se hace el anclaje de los tornillos helicoidales y la sujeción de la línea

2. Pasarelas de acceso

- Ensamble de pasarelas con un ancho aproximado de 3 m.
- Longitud variable según el sector, con sistema de anclaje compatible con suelos blandos o zonas húmedas, manteniendo la lógica de estructura temporal y desmontable.
- Superficie antideslizante, con pasamanos dobles y pendientes accesibles.
- Capacidad máxima de carga: 350 kg/m².



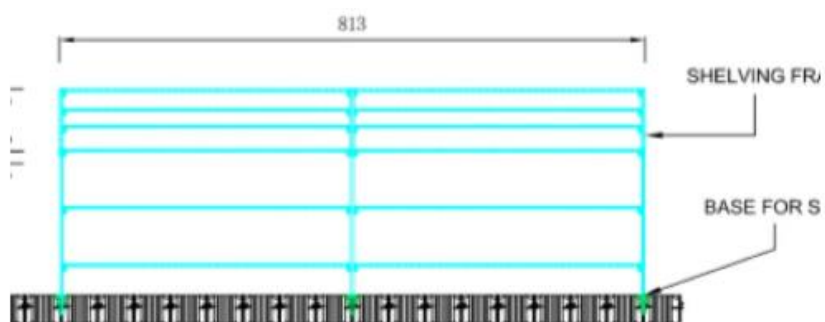
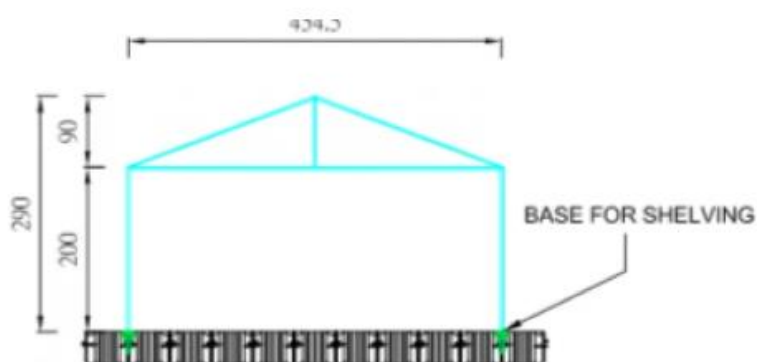
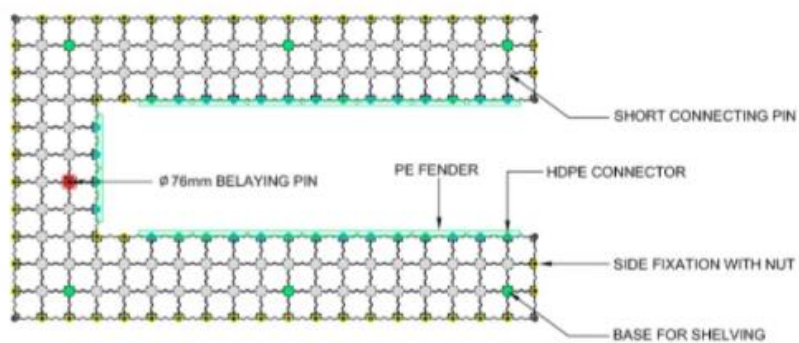
3. Zonas de espera (cuando aplique) (especificar)

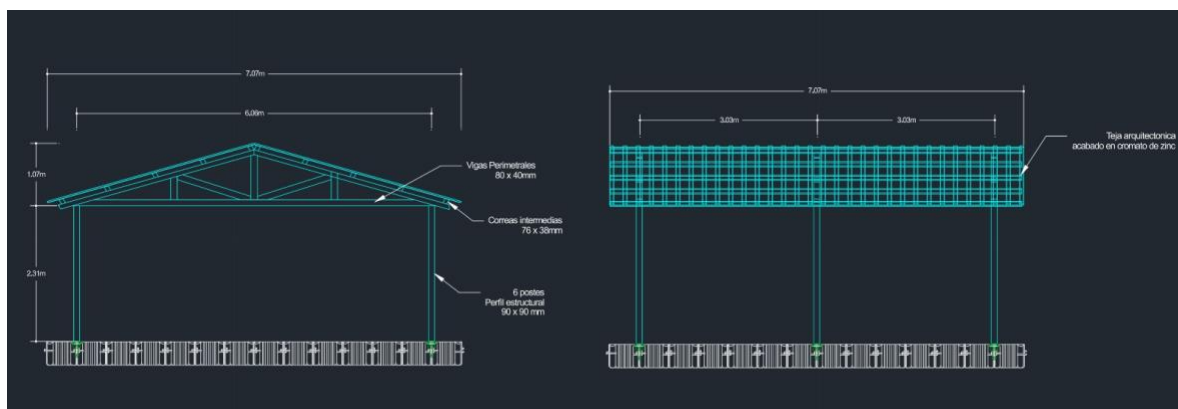
La caseta está conformada por una estructura liviana, modular y desmontable a dos aguas, con dimensiones máximas de 7,0 m x 7,0 m, apoyada sobre seis postes principales en perfil estructural de 90 x 90 mm, dispuestos en una base de 6,0 m x 6,0 m, con aleros de 0,50 m de volado perimetral que brindan protección solar y pluvial a los usuarios.

El almacén estructural en el muelle está compuesto por vigas perimetrales en perfil de 120 x 50 mm y correas intermedias en perfil de 76 x 38 mm, asegurando la rigidez y estabilidad del conjunto frente a cargas de viento y al movimiento controlado del

muelle. La estructura se ancla mediante uniones atornilladas y placas de fijación al sistema flotante Excell Dock, garantizando compatibilidad con los módulos de flotación y evitando perforaciones permanentes que puedan comprometer la integridad de los pontones.

El sistema Excell Dock permite una instalación modular y reconfigurable, facilitando el montaje y desmontaje de la caseta sin afectar la flotabilidad ni el equilibrio general del muelle. La cubierta está fabricada con paneles livianos en lámina galvanizada o policarbonato alveolar, dependiendo de las condiciones de radiación y confort térmico requeridas, asegurando protección frente a lluvia y radiación solar.





Se incluyen barandas perimetrales de protección fabricadas en polietileno y elementos de anclaje articulado que permiten acompañar los movimientos naturales del sistema flotante.



Por su carácter temporal y desmontable, la caseta no constituye una construcción fija, lo que garantiza que no se generen afectaciones permanentes al entorno natural ni se altere el régimen hidráulico o paisajístico del embalse. Su diseño modular asegura facilidad de mantenimiento, traslado y adaptación a las condiciones operativas del embarcadero



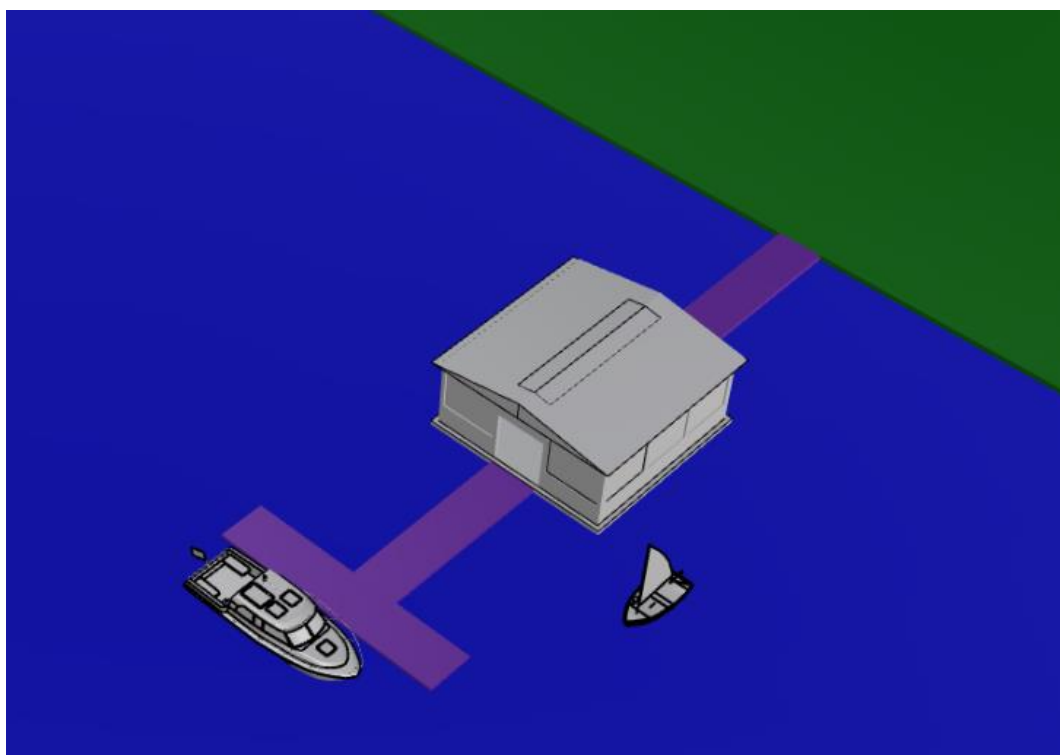
Proceso de anclaje

4. Condiciones de accesibilidad universal

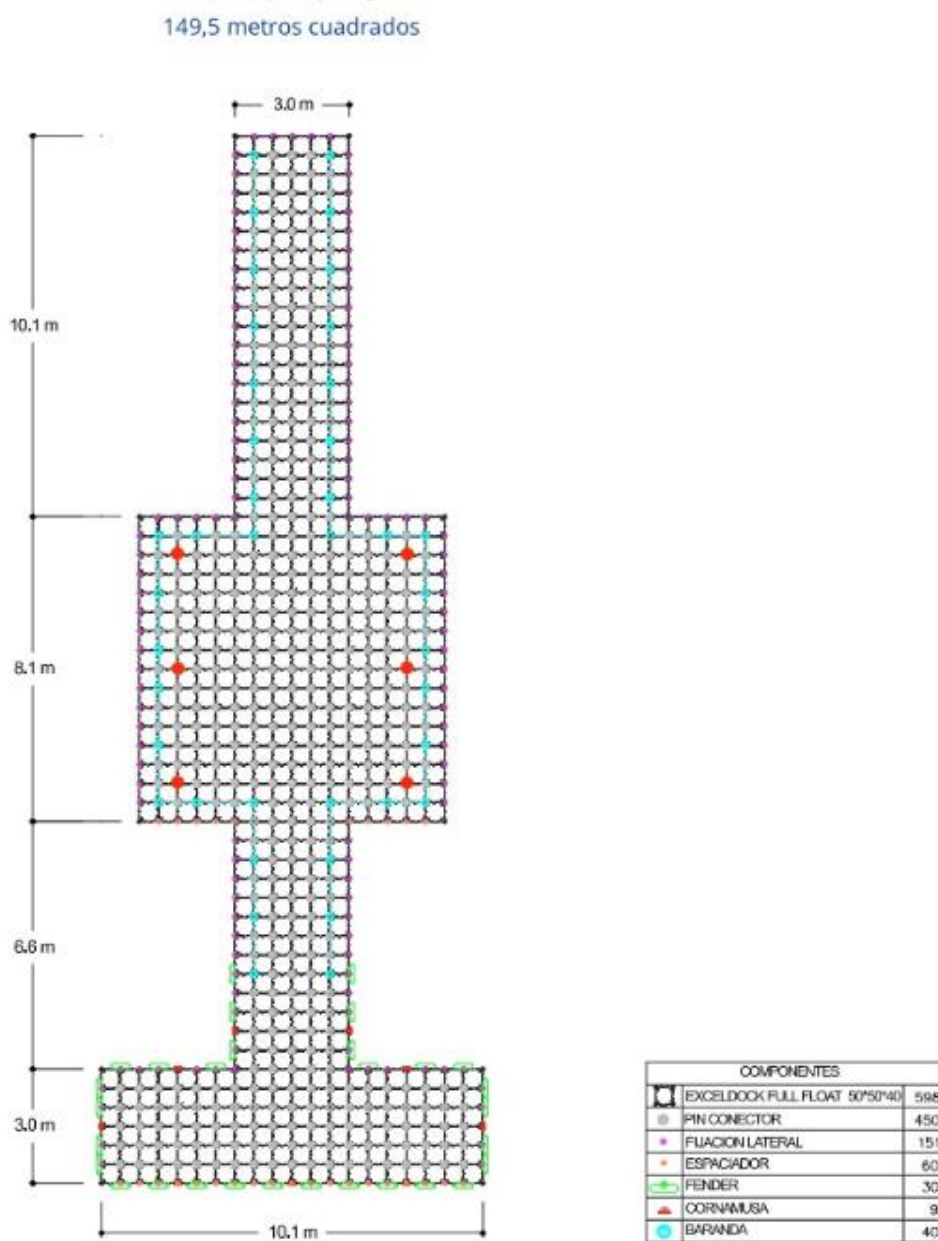
- Cada embarcadero deberá contar con soluciones de accesibilidad, incluyendo:
 - Rampas con pendiente adecuada. (tipo de rampas, normatividad, diseño)
 - Superficies táctiles.
 - Espacios de maniobra para usuarios con movilidad reducida.

Embarcadero Tipo 1

Dos Embarcaderos con tecnología modulares flotante con pasarela aproximada de 3ms de ancho, zona de espera aproximada de 8 m2 cubierta.



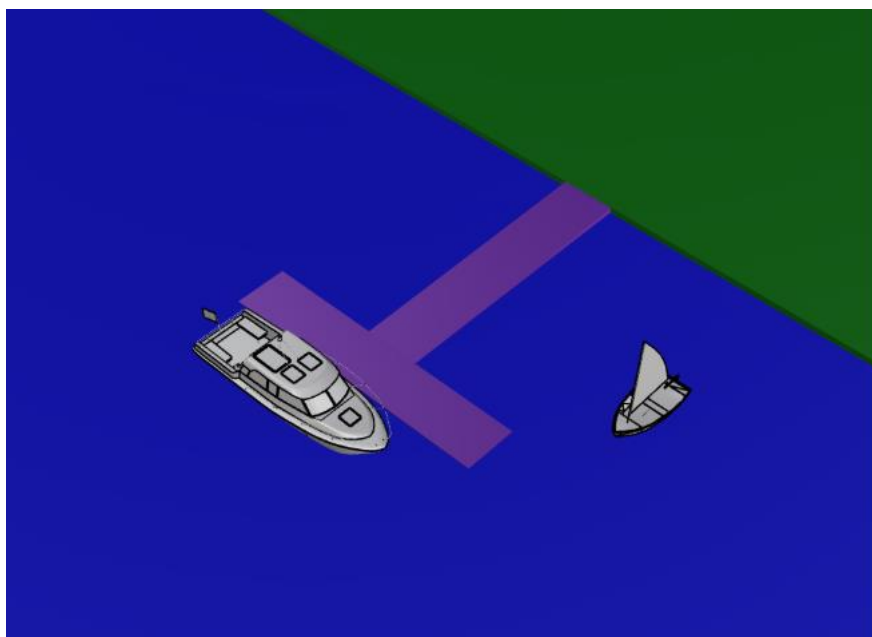
Visualización Embarcadero Tipo I



Plano Embarcadero Tipo I

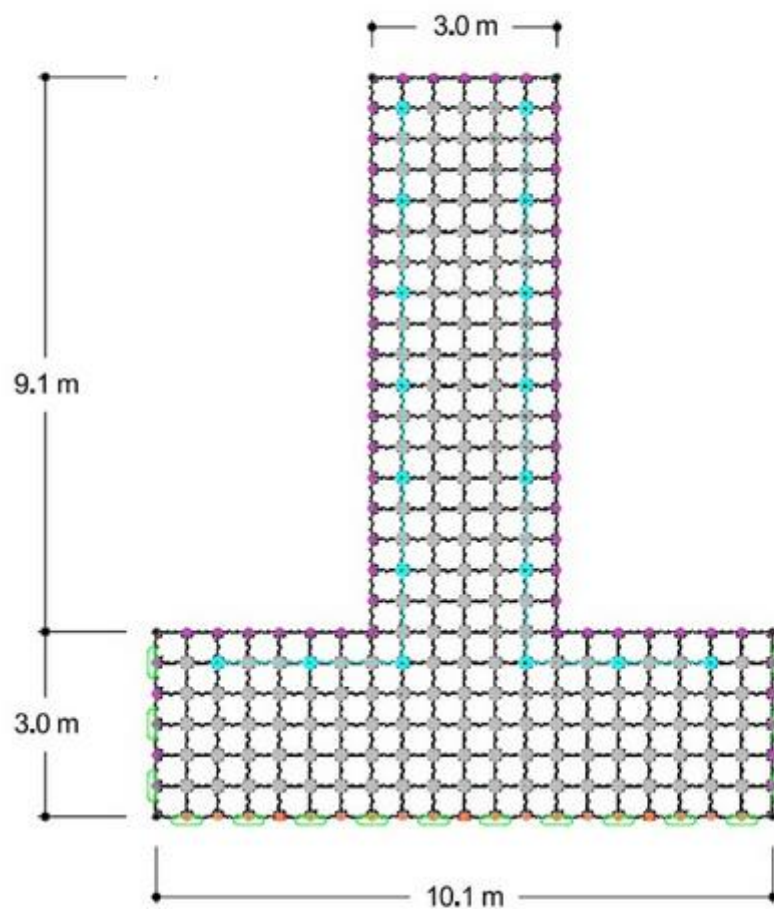
Embarcadero Tipo 2

Dos Embarcaderos con tecnología modulares flotante con pasarela aproximada de 3 m de ancho y 10 m de largo.



Visualización Embarcadero Tipo II

57 metros cuadrados



COMPONENTES		
	EXCELDOCK FULL FLOAT 50*50*40	228
	PIN CONECTOR	167
	FIJACION LATERAL	79
	ESPACIADOR	40
	FENDER	16
	CORNAMUSA	3
	BARANDA	18

Plano Embarcadero Tipo II

5. PRODUCTOS ENTREGABLES

1. Memorias técnicas y planos de ejecución

- Entrega de memoria técnica detallada por cada embarcadero ensamblado.
- Planos de ubicación, planta, cortes y detalles constructivos.
- Reporte fotográfico del antes, durante y después del proceso de ensamblaje.

2. Plan de mantenimiento básico

Propuesta de plan de mantenimiento preventivo y correctivo para cada embarcadero, con recomendaciones sobre frecuencia, limpieza, inspecciones y sustitución de piezas.

6. MODELO CONSOLIDADO DE COTIZACIÓN

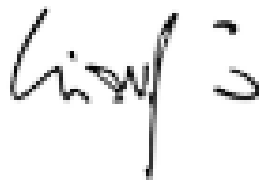
De acuerdo con el análisis realizado, se determina por parte de la Entidad el componente correspondiente a la Etapa de suministro y ensamble de los embarcaderos, para evento de cotización es el siguiente:

CANTIDADES EMBARCADEROS				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VIGENCIA 2025	VIGENCIA 2026
			CANTIDAD	CANTIDAD
1. EMBARCADEROS PARQUE EMBALSE DEL NEUSA				
1,1	Suministro y ensamblaje de tecnología sostenible, flexible y adaptable tipo modular Excel dock o equivalente, para la implantación de embarcaderos flotantes en el aula ambiental abierta parque embalse del Neusa y parque embalse del ható de la jurisdicción CAR con una pasarela de acceso de 9 metros de largo x 3 metros de ancho, y un área de embarque de 3m de largo x 10m de ancho para un área total de 57m², compuesto por módulos flotantes fabricados en polietileno de alta densidad (PEAD), incluye accesorios básicos de conexión y accesorios complementarios como fenders, cornamusas y barandas.	UNIDAD	2	

1,2	Suministro y ensamblaje de tecnología sostenible, flexible y adaptable tipo modular Excel dock o equivalente, para la implantación de embarcaderos flotantes en el aula ambiental abierta parque embalse del Neusa y parque embalse del hato de la jurisdicción CAR con un área total de 143,5m ² , compuesto por módulos flotantes fabricados en polietileno de alta densidad (PEAD) incluye accesorios básicos de conexión y accesorios complementarios como fenders, cornamusas y barandas, incluye cubierta a 2 aguas con bases de 6 metros x 6 metros y aleros que sobresalen 50 cm, con estructura metálica y teja arquitectónica con acabado en cromato de zinc.	UNIDAD	1	
2. EMBARCADEROS PARQUE EMBALSE DEL HATO				
2,1	Suministro y ensamblaje de tecnología sostenible, flexible y adaptable tipo modular excel dock o equivalente, para la implantación de embarcaderos flotantes en el aula ambiental abierta parque embalse del Neusa y parque embalse del hato de la jurisdicción CAR con un área total de 143,5m ² , compuesto por módulos flotantes fabricados en polietileno de alta densidad (PEAD) incluye accesorios básicos de conexión y accesorios complementarios como fenders, cornamusas y barandas, incluye cubierta a 2 aguas con bases de 6 metros x 6 metros y aleros que sobresalen 50 cm, con estructura metálica y teja arquitectónica con acabado en cromato de zinc.	UNIDAD		1

Nota 2: La entrega de los productos deberá dar estricto cumplimiento a lo establecido en el anexo técnico para cada uno de los componentes del proyecto.

Nota 3: Para determinación de cada uno de los costos se debe tener en consideración el anexo "ESPECIFICACION TECNICA".



LUISA FERNANDA AGUIRRE HERRERA

Directora Técnica de Sostenibilidad e Innovación para el fortalecimiento de la Cultura Ambiental

Proyecto: Arq. Sergio Alejandro Suarez Pineda – DSICA

