

*CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y BIOINNOVACIÓN
MARINA EL PRIS*

MEMORIA PFC

Julio 2025

Alumna: Deborah Hernández Cáceres

Tutor: Víctor Cano Cíborro

Universidad Europea de Canarias

Proyecto final de carrera. Máster Habilitante en Arquitectura

INDICE

| | |
|---|-----------|
| <i>1. ANTECEDENTES.....</i> | <i>3</i> |
| <i>1.1. Momento de partida y contexto general.....</i> | <i>3</i> |
| <i>1.2. Evolución histórica.....</i> | <i>3</i> |
| <i>1.3. Descripción del solar.....</i> | <i>3</i> |
| <i>1.4. Cartografía existente.....</i> | <i>4</i> |
| <i>1.5. Bibliografía consultada.....</i> | <i>4</i> |
| <i>2. PROPUESTA.....</i> | <i>4</i> |
| <i>2.1. Justificación de la propuesta.....</i> | <i>4</i> |
| <i>2.2. Relaciones con el lugar y funciones/usos/superficies.....</i> | <i>5</i> |
| <i>3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....</i> | <i>8</i> |
| <i>3.1. Sistema estructural.....</i> | <i>8</i> |
| <i>3.2. Cimentación.....</i> | <i>8</i> |
| <i>3.3. Envolvente y cerramientos.....</i> | <i>9</i> |
| <i>3.4. Instalaciones.....</i> | <i>9</i> |
| <i>3.5. Materiales.....</i> | <i>10</i> |
| <i>4. COSTE ESTIMADO.....</i> | <i>11</i> |

1. ANTECEDENTES

1.1. Momento de partida y contexto general

El proyecto se ubica en El Pris, un pequeño pueblo pesquero perteneciente al municipio de Tacoronte, al norte de Tenerife, Islas Canarias, España. Este lugar, ubicado a unos 6km del casco urbano, y llegando a los 120m sobre el nivel del mar, se caracteriza por su estrecha relación con el litoral a través de su actividad pesquera y su exposición al oleaje del Océano Atlántico.

La actividad pesquera de El Pris genera una influencia positiva del núcleo urbano en el territorio circundante. La venta de pescado se distribuye en La Matanza, Tacoronte y Valle de Guerra, principalmente en restaurantes, guachinches y a personas particulares incluidas en la localidad de El Pris. Por otro lado, localidades como El Sauzal, Tacoronte y Tejina cuentan con visitas educativas a la Cofradía de El Pris. Dichos colegios se desplazan al pueblo costero para aprender como se desarrolla la actividad pesquera, la venta del pescado y se transmite a los más pequeños la importancia de consumir pescado en sus dietas.

Además de esta influencia comercial y educativa, El Pris se trata de la localidad seleccionada para el desarrollo de los Campeonatos de Fotografía Submarina de la Isla de Tenerife, convirtiéndose en una zona de interés de buceo y una totalidad de 175 especies catalogadas hasta el momento, además de representar paisajes, hábitats naturales costeros y fondos marinos característicos de la costa norte de Tenerife.

Con todo esto, El Pris se presenta como un punto de interés y alto potencial marino, siendo el foco de este proyecto fin de carrera.

1.2. Evolución histórica

El Pris surge de la necesidad de los pescadores de buscar un refugio natural para sus barcos. Con ello, los pescadores fueron acondicionando las viviendas sobre el acantilado y en torno al varadero (risco natural que los protegía de la marea para entrar y salir a pescar). A partir de esto, El Pris va aumentando mediante autoconstrucciones alrededor del varadero hasta que, a finales del siglo XX, el pueblo costero queda prácticamente colmatado por la construcción de apartamentos en las zonas libres restantes del acantilado. Como consecuencia, el único espacio libre restante de la zona costera corresponde a un fragmento de terreno ganado al mar en el año 1987, que actualmente se usa como aparcamiento público y corresponde al solar en el que se realiza este proyecto final de carrera.

1.3. Descripción del solar

El solar se sitúa en un entorno litoral, en contacto directo con el océano Atlántico, lo que condiciona tanto las características geométricas del terreno como su exposición ambiental. Desde el punto de vista geométrico, el solar presenta una forma irregular y alargada, delimitada por el trazado sinuoso del frente marítimo y la topografía natural del lugar. Este carácter irregular no supone una limitación funcional, sino que ofrece oportunidades para una implantación arquitectónica flexible, que dialogue con el entorno y potencie la conexión entre lo construido y el paisaje costero.

Actualmente, el terreno está parcialmente urbanizado, destinado a aparcamiento público, pero con la existencia de un edificio de baños públicos y puesto de salvamento marítimo al lado de la colina principal. Este edificio será eliminado y se sustituirá por la planta alta del proyecto fin de carrera reubicando dichos usos en la propuesta.

1.4. Cartografía existente

Se toma de referencia la cartografía existente ofrecida por GRAFCAN así como ortofotos, planos, la sede electrónica del catastro, e información dispuesta por el Ayuntamiento de Tacoronte.

1.5. Bibliografía consultada

- Plan General de Ordenación Urbana de Tacoronte (PGOU) para obtener el planeamiento vigente, usos del suelo y tipos de edificación permitidas.*
- GRAFCAN como herramienta de análisis y obtención del contexto general del lugar.*
- Publicaciones académicas y proyectos relacionados con el ámbito de la investigación marina en lo referido a proyectos, estructuras e instalaciones.*
- Decreto de Habitabilidad de Canarias para las zonas públicas y privadas.*
- Conversaciones en persona con la gente del pueblo de El Pris y la Cofradía de Pescadores.*

2. PROPUESTA

2.1. Justificación de la propuesta

El proyecto se emplaza en la actual zona de aparcamiento costero, seleccionada por su potencial estratégico al estar a primera línea de costa y al ser un espacio poco aprovechado actualmente. Se plantea un edificio soterrado que alberga un centro de investigación y bioinnovación marina, cuyo objetivo es el estudio y la preservación del entorno natural. La cubierta del edificio se transforma en un espacio público accesible,

destinado al esparcimiento y al encuentro ciudadano, generando una transición amable entre el núcleo urbano y el mar.

La intervención apuesta por la integración paisajística y la mínima alteración del entorno. El edificio queda completamente oculto bajo el terreno, respetando la topografía existente y ofreciendo al pueblo un nuevo espacio de relación, ocio y divulgación científica, siempre en diálogo con el paisaje costero que define la identidad de El Pris mediante la conexión y la colmatación del paseo marítimo.

El proyecto preserva la esencia del paisaje natural, reinterpretando el uso del suelo existente.

2.2. Relaciones con el lugar y funciones/ usos/ superficies

- Plaza Pública:

La cubierta del proyecto se concibe como una plaza pública costera, destinada al esparcimiento y al encuentro ciudadano. Este espacio recupera y resignifica el área que anteriormente funcionaba como aparcamiento, transformándola en un lugar de descanso, contemplación de la naturaleza y disfrute marino.

La plaza se articula en torno a dos patios principales. Uno de ellos es de acceso restringido y pertenece al centro de investigación marina, mientras que el otro actúa como un patio público abierto, que funciona como un "ventanal hacia la ciencia", permitiendo a la comunidad y a los visitantes asomarse al quehacer científico y sentirse parte del proceso de estudio y conservación del entorno marino.

Los límites y mobiliario de la plaza se configuran mediante el ensanchamiento de los propios muros estructurales, creando bancadas y plataformas a distintas alturas. Esta estrategia no solo ofrece espacios de descanso y contemplación, sino que también permite disfrutar del espacio a distintas cotas ofreciendo distintas perspectivas del entorno costero y reforzando la conexión visual con el océano.

- Planta alta. Edificio público:

Puesto que la idea de proyecto se basa en "no ser visto" y respetar el entorno natural y el paisaje existente, el volumen que conforma la planta alta del edificio público se sotierra bajo la colina de tierra existente, garantizando así su mimetización con el paisaje y su escasa presencia visual.

Este espacio, concebido específicamente para el uso ciudadano y los visitantes, alberga una cafetería y una sala polivalente de carácter flexible. La sala polivalente se plantea como un espacio versátil, capaz de adaptarse a diversos usos, tales como sala de estudio

y lectura, aula para la enseñanza teórica vinculada de pesca vinculada con la cofradía, sala de proyecciones o espacio expositivo.

De este modo, el edificio ofrece un **programa dinámico** que puede responder a las distintas necesidades y actividades que demande la **comunidad costera de El Pris**, promoviendo el encuentro, la educación y la difusión cultural.

Los acuarios a su vez se elevan 2 metros sobre el nivel de la cubierta permitiendo ese **acercamiento de la ciudadanía a la ciencia**.

- **Planta Baja:**

La planta baja de proyecto se organiza en torno a los **patios principales** y los **acuarios de investigación**, que actúan como hitos articuladores del espacio. Este nivel alberga un **programa especializado**, orientado a la investigación marina, destacando la presencia de un centro de **buceo científico** con salida directa al mar y un **laboratorio de impresión 3D** para la fabricación de **hábitats artificiales in situ**.

Uno de los aspectos a destacar de esta planta es el diseño de un "**laboratorio vivo**" en contacto directo con el mar, que permite la experimentación activa en condiciones reales. Este espacio se divide en tres áreas principales de investigación:

- **Piscina natural intermareal:** espacio experimental cuyo llenado y vaciado dependen directamente del ciclo de las mareas, destinado al estudio de la biodiversidad de la franja intermareal.

- **Zona experimental exterior protegida:** área controlada donde se monitorean los hábitats artificiales generados mediante impresión 3D, anclados a los muros exteriores del edificio, en condiciones protegidas por el arrecife artificial.

- **Zona experimental exterior expuesta al oleaje:** área abierta al impacto directo del oleaje, sin protección del arrecife artificial, que permite la investigación de los efectos de condiciones extremas sobre los hábitats naturales.

Además, se proyecta un laboratorio especializado en **toxicología marina**, enfocado en el análisis de la sangre de peces para la detección de **ciguatera**. Esta infraestructura responde a una necesidad específica de la cofradía de pescadores de El Pris, ya que actualmente estos análisis se envían a la isla de Gran Canaria, con un retraso de hasta 16 días en los resultados.

La planta también incluye una sala polivalente, concebida como un espacio flexible y diáfano, capaz de adaptarse a diversas funciones vinculadas al ámbito académico y científico, como sala de proyecciones, aula universitaria o sala de seminarios.

Como se mencionó previamente, en esta planta se puede apreciar como el **patio público actúa como un mirador hacia la actividad científica**. La comunidad puede observar directamente el acuario de investigación de arrecifes artificiales, el laboratorio de impresión 3D y una ventana digital que ofrece acceso virtual a las investigaciones del laboratorio de biología abisal, mediante pantallas interactivas que muestran en tiempo real las especies en estudio.

Superficie total construida planta alta = 404 m²

Superficies total construida planta baja = 2600 m²

Superficie total construida = 3004 m²

| <i>PROGRAMA</i> | <i>SUPERFICIES ÚTILES</i> |
|---|---------------------------|
| Recepción mercancía (L.A.B. Ciguatera) | 10,8 m ² |
| Almacén general | 18,7 m ² |
| Sala polivalente pública | 94,4 m ² |
| Cafetería | 94,7 m ² |
| Baños públicos | 33,5 m ² |
| Puesto de primeros auxilios y salvamento marítimo | 33,1 m ² |
| Almacén exterior | 6,3 m ² |
| Baños públicos uso mojado/playa | 11,1 m ² |
| Acuario de investigación 1 | 62 m ² |
| Acuario de investigación 2 | 30,8 m ² |
| Acuario de investigación 3 | 15,1 m ² |

Tabla 1: SUPERFICIES PLANTA ALTA. EDIFICIO PÚBLICO

| <i>PROGRAMA</i> | <i>SUPERFICIES ÚTILES</i> |
|---|---------------------------|
| Vestíbulo/Recepción/Zona de estar | 66,4 m ² |
| Sala polivalente | 101 m ² |
| Almacén de sala polivalente | 23 m ² |
| Almacén general | 20,2 m ² |
| Taquillas | 28,5 m ² |
| Baños 1 | 29 m ² |
| Baños 2 | 10,8 m ² |
| Baños 3 | 14,8 m ² |
| Vestuarios | 21,8 m ² |
| Centro de buceo científico | 165,6 m ² |
| Zona de descanso | 225,2 m ² |
| Laboratorio de toxicología (ciguatera) | 81,7 m ² |
| Consulta de archivos | 23,1 m ² |
| Observatorio y zona de trabajo | 60,8 m ² |
| Laboratorio experimental rasa intermareas | 36,5 m ² |
| Piscina natural de investigación | 85,1 m ² |
| Piscina de prácticas de buceo | 63 m ² |
| Laboratorio de impresión 3D | 220,4 m ² |
| Laboratorio principal de investigación | 246 m ² |
| Laboratorio de muestras experimentales | 178 m ² |
| Laboratorio seco | 62,7 m ² |
| Laboratorio de biología abisal | 48,8 m ² |
| Pasillos distribuidores | 275,4 m ² |

Tabla 2: SUPERFICIES PLANTA BAJA. CENTRO DE INVESTIGACIÓN

3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

3.1. Sistema estructural

El sistema estructural del edificio se compone de pantallas de hormigón armado de 30 cm de espesor combinadas con pilares puntuales, que actúan como soporte de un forjado reticular tipo Hóledock H0-45, con un canto total de 50cm. Esta solución responde a la necesidad de generar espacios interiores amplios, diáfanos y con la menor interferencia estructural posible, adecuándose a la programática del edificio, que demanda grandes luces y una disposición flexible de los espacios. Además, la estructura se adapta a la naturaleza enterrada del edificio, reforzando la robustez y estabilidad general de la propuesta.

3.2. Cimentación

Según la cartografía geotécnica de GRAFCAN, el terreno se encuentra sobre coladas basálticas clasificadas como coladas basálticas sanas: subunidad IVa y terrenos T1 para Coladas “aa” poco o nada escoriáceas o subunidad IVb y terrenos T3e para coladas “pahoehoe” o “aa” muy escoriáceas y/o con cavidades. Código Técnico de la Edificación: T1-T3.

La cimentación del edificio se resuelve por medio de una losa de cimentación de 60cm de espesor respondiendo a las necesidades estructurales del edificio, así como a las características del terreno. Cabe destacar que se plantea un sistema de drenaje perimetral conectado a pozos de drenaje y sistema de bombeo ya que nos encontramos en presencia de nivel freático. Del mismo modo, se plantea un vaso estanco mediante una lámina impermeabilizante bituminosa bicapa continua, cumpliendo con las exigencias del CTE-DB-HS1 en materia de salubridad y protección frente a la humedad. Por tanto, la solución constructiva se ajusta a lo especificado en el CTE-DB-HS1 siendo: C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3

- C1: Utilización de hormigón hidrófugo de elevada compacidad.*
- C2: Utilización de hormigón de retracción moderada.*
- C3: Hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.*
- I1: Lámina impermeabilizante en el suelo externo protegida con una capa antipunzonamiento por ambas caras.*
- Capa drenante mediante encachado y capa de polietileno sobre el mismo.*

- D2: Colocación de tubos drenantes bajo el suelo conectados a la red de saneamiento y a una cámara de bombeo con dos bombas de achique.
- D3: Tubos drenantes en la base de los muros
- D4: Pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo.

3.3. Envolvente y cerramientos

La envolvente del edificio se conforma mediante muros estructurales de hormigón y una cubierta plana transitable, que actúa como soporte de la plaza pública superior. Los huecos de fachada quedan definidos mediante carpinterías de aluminio anodizado de categoría marina, resistentes al ambiente salino y con un vidrio de control solar. Se prioriza un bajo factor solar para reducir la ganancia térmica y una alta transmitancia luminosa, para favorecer la iluminación natural interior. La elección de sistemas pasivos de protección solar -sin mecanismos móviles- responde a la reducción del consumo energético sin comprometer la transparencia ni las formas de la arquitectura a la exposición marina. De este modo, se evitan problemas derivados por salitre y se contribuye al carácter público y horizontal del edificio evitando generar elementos salientes que interrumpen la limpieza visual del proyecto.

- Fachada: Muro de hormigón armado (30cm) + Aislamiento térmico de lana de roca (4cm) + acabado interior de microcemento → Transmitancia térmica = $0.75 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < 0.80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ según el CTE-DB-HE1
- Cubierta: Forjado reticular (50cm) + Hormigón áridos ligeros formación de pendiente (5cm) + Lámina impermeabilizantes + Aislamiento térmico XPS (8cm) + Geotextil + Mortero de regulación (2cm) + Capa de compresión fratasada (7cm) → Transmitancia térmica = $0.34 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < 0.55 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ según el CTE-DB-HE1

3.4. Instalaciones

El edificio se dota de una infraestructura técnica específica orientada al funcionamiento de los acuarios y los laboratorios científicos, destacando la captación de agua marina, además de la red de acometida de agua sanitaria potable. Esto se debe porque al tratarse de laboratorios de biología marina, se necesita el agua salada para trabajar con los organismos vivos, así como para realizar las investigaciones pertinentes, así como para dotar de agua salada a los acuarios de investigación.

La ventilación del edificio se resuelve mediante un sistema híbrido, aprovechando la disposición de los patios interiores y conductos hacia el exterior. Se cuenta con aperturas en los extremos del edificio, tanto hacia el mar como hacia los patios permitiendo la

posibilidad de generar una ventilación cruzada puntual. Por otro lado, la ventilación mecánica se prevé para garantizar la renovación de aire en los laboratorios, mientras que las instalaciones quedan vistas e integradas en el entramado del forjado reticular, gracias a la configuración ósea del mismo.

En cuanto a la iluminación, se emplean luminarias LED en las áreas de trabajo (investigación, prototipado, impresión 3D), con niveles de iluminancia entre 500 y 1000 lux, según normativa. En el ámbito público (plaza superior), la iluminación se resuelve mediante LED foseados en elementos constructivos como las gradas prefabricadas y los vierteaguas, generando una iluminación ambiental e indirecta sin elementos intrusivos.

El sistema eléctrico se prevé como una instalación trifásica sectorizada, con protecciones diferenciadas por estancia y sistema de respaldo eléctrico para garantizar el funcionamiento en caso de fallo de suministro.

3.5. Materiales

La selección de materiales se ha realizado atendiendo a la exposición ambiental del entorno costero y a los requisitos funcionales del edificio, priorizando la durabilidad, resistencia y facilidad de mantenimiento:

- Hormigón armado HA-30 resistente a ambientes marinos según la zona:

 _XS1: zonas expuestas a aerosoles marinos, pero no en contacto directo con el agua del mar.

 _XS2: Zonas permanentemente sumergidas en agua de mar.

 _XS3: Zonas de carrera de mareas afectadas por el oleaje o salpicaduras.

- Carpinterías de aluminio anodizado y vidrio de control solar.

- Vidrio estructural EI120 para las particiones interiores del edificio científico, ajustándose a los requisitos del CTE-DB-SI para un edificio de planta bajo rasante.

- Pavimentos de microcemento epoxi capaces de resistir la abrasión, el tránsito peatonal y los agentes químicos que se puedan manipular en los laboratorios.

- Losa de hormigón fratasado como pavimento continuo de la plaza pública, asegurando una alta resistencia al tránsito peatonal.

- Acabados de microcemento para las paredes interiores del edificio ofreciendo un acabado resistente y una estética unificada con el carácter del edificio.

- Paneles acrílicos de metacrilato, conformados por capas de 30-40 mm adheridas térmicamente para garantizar un enlace molecular uniforme, asegurando transparencia y resistencia estructural.

4. COSTE ESTIMADO

El cálculo del Presupuesto de Ejecución Material (PEM) se ha realizado a partir de precios unitarios medios actualizados, extraídos de bases de datos oficiales como el Generador de Precios de CYPE y contrastados con los módulos orientativos del Colegio Oficial de Arquitectos de Tenerife, teniendo en cuenta además los valores de referencia del mercado de la construcción en el ámbito insular. Considerando la superficie total construida del proyecto (3.004 m²), y diferenciando entre la planta baja —con un uso altamente técnico destinado a laboratorios e instalaciones científicas, y por tanto valorada en 1.600 €/m²— y la planta alta —de carácter más público y general, valorada en 1.200 €/m²—, se obtiene un PEM aproximado de 4.644.800 €. A este valor se le aplica un coeficiente corrector de 1,20 para estimar el Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC), resultando un PEC estimado de 5.573.760 €.