

**ESTACIÓN COSTERA
DE INVESTIGACIONES PUC**

**CON VISTA
AL MAR**

■ Con 5 m que sobresalen en voladizo, la Estación de Investigaciones Marinas de la Pontificia Universidad Católica de Chile se ejecutó en uno de los bordes costeros de Las Cruces. La construcción, terminada en 2010, no estuvo exenta de desafíos. ■ El terreno se encuentra dentro de una reserva ecológica, los suelos eran irregulares y la materialidad fue escogida cuidadosamente para soportar el ventoso y agresivo ambiente marítimo.



DANIELA MALDONADO P.
PERIODISTA REVISTA BIT

JUSTO AHÍ, al borde y frente al mar, como si nada la perturbara, se erige la edificación que alberga a la Estación Costera de Investigaciones Marinas de la Pontificia Universidad Católica (PUC). Con sus 1.678 m² y emplazada en el sector denominado Punta del Lacho, en Las Cruces (V Región), complementa a un edificio ya existente en la zona y destinado a los estudios de científicos que realizan doctorados. La nueva edificación (ubicada al norte de la antigua) nace de la necesidad de ampliar la estación costera para albergar a los estudiantes de la carrera de Biología Marina y a investigadores con estadías más prolongadas. “El proyecto incluyó laboratorios, oficinas, aulas y auditorios, los que se ordenaron en tres volúmenes perpendiculares al mar unidos por una galerías de circulación que lo conectan con la edificación existente”, comienza relatando el arquitecto de la obra, Martín Hurtado. El edificio se posa justo sobre la rompiente, por lo que toda la materialidad fue cuidadosamente seleccionada para soportar el ventoso y agresivo ambiente marino que implica salinidad y gran humedad. Sin lugar a dudas, los desafíos no fueron pocos.

GENTILEZA PIZARREÑO

Se observan los tres volúmenes que conforman la Estación Costera de Investigaciones Marinas.



GENTILEZA MARTÍN HURTADO

EMPLAZAMIENTO

La estación costera se ubica en una península declarada reserva ecológica de flora y fauna autóctona, por lo que, durante la faena, se tomaron precauciones especiales. “Solicitamos a la constructora tener mucho cuidado con los árboles existentes a los que se les tuvo que construir un cerco perimetral de manera de protegerlos. Además, quedó estrictamente prohibido clavar o apoyar andamios u otros elementos sobre ellos”, explicó el coordinador de obras de la PUC, Luis Alberto Angueira. Y en la constructora, lo corroboran. “Transmitimos a los trabajadores que nuestra intervención no podía afectar al entorno, por lo que tenían que tener mucho cuidado por donde circulaban. Además, la basura y la tierra que se extrajo de las excavaciones, se tuvieron que depositar en un sector especial señalado por la Seremi de Salud”, detalló Lito Carvajal, profesional administrador de contrato de la constructora LENTI, quienes estuvieron a cargo de las obras.

MECÁNICA DE SUELO Y FUNDACIONES

Otro de los desafíos estuvo en el terreno. “Se excavaron pozos rodeando el área del proyecto y se analizaron los materiales extraídos. En varios de los pozos, se alcanzó la roca pero alterada, conocida comúnmente como “maicillo” pero en otros pozos se encontró arena y arcilla, sobre los cuales no es recomendable apoyar las fundaciones de este proyecto”, detalló Alejandro Ampuero, jefe de Innovación y Desarrollo del Área Mecánica de Suelos y Rocas de DICTUC. Situación común en sectores costeros, donde aún cuando se pueden ver afloramientos rocosos, se deben realizar las prospecciones adecuadas para confirmar que en la zona del proyecto se encontrarán o no, los materiales adecuados para fundar, explican los especialistas. Y dada estas irregularidades, se tuvo que remover mucha tierra en ciertas zonas. “En una en particular tuvimos que sacar tanta cantidad de arena, que finalmente como

FICHA TÉCNICA

ESTACIÓN COSTERA DE INVESTIGACIONES MARINAS

UBICACIÓN: Osvaldo Marín N° 1672, Las Cruces, V Región

MANDANTE: Facultad de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

ARQUITECTO: Martín Hurtado Arquitectos Asociados (Arquitecto jefe de proyecto: Sebastián Erazo)

COLABORADOR(ES): Andrés Suárez, Ivan Salas, Sebastián Erazo, Raimundo Arteaga

CONSTRUCTORA: LENTI

CALCULISTA: Alberto Ramírez Covo

INSPECCIÓN TÉCNICA: DECON U.C.

SUPERFICIE TERRENO: 24.094 m²

SUPERFICIE CONSTRUIDA: 1.678 m²

AÑO CONSTRUCCIÓN: 2009-2010

MATERIALES PREDOMINANTES

ESTRUCTURA: Madera Laminada y Hormigón Armado

MUROS: Hormigón Armado, tabiquería de madera

PAVIMENTOS: Radier Fratazado, Pavimento Vinílico Tarkett

CIELOS: Entablado Madera Decofaz

CUBIERTA: Zincalum prepintado

REVESTIMIENTOS: Fibrocemento tinglado (exterior), **ENTABLADO MADERA:** Decofaz (interior), volcanita, hormigón visto

PLANTA DE TRATAMIENTO

DEBIDO A LA INEXISTENCIA de un sistema de alcantarillado cercano, la edificación contempló la implementación de dos plantas de tratamiento, una para el edificio ya existente y otra para la nueva edificación. El agua servida pasa a estas plantas de tratamiento donde se generan unos lodos. El agua limpia que resulta del proceso se utiliza para el riego de los jardines. Cuando el agua sobra, se drena.

quedo tanto espacio decidimos construir una catacumba y transformarlo en una losa, en vez de hacer un relleno”, recuerda Angueira. En otros sectores donde se llegó rápidamente a la roca, se tomó la decisión de incorporarlas a la fundación, ya que no tenía ningún sentido picarlas, explican en la PUC. Pero con la confirmación de haber llegado al sello adecuado no se acabaron los problemas. Como las obras partieron en invierno y el sector es lluvioso, en varias ocasiones las zonas donde se estaban realizando las excavaciones quedaron llenas de agua, la que tuvo que ser bombeada para continuar las faenas.

Por otra parte, las fundaciones, de hormigón corrido, se tuvieron que hacer “a mano” y sin la utilización de grandes maquinarias por la pendiente del terreno y por el resguardo que requería el entorno. Los profesionales

reconocen que la mayor precaución se tuvo en un área de la edificación que queda en voladizo. Son 5 m que sobresalen hacia al mar, a modo de un balcón. Para sostener este sector, se generaron unos dados de hormigón anclados a la roca que soportaron el moldaje de esta losa. Cuando se terminó la obra y esta etapa ya formaba parte de la estructura completa, se retiraron. “La obra estaba casi terminada cuando ocurrió el terremoto y no tuvo ni siquiera una fisura, lo que demuestra que se acertó en el tipo de fundaciones”, señalaron en la constructora.

OBRA GRUESA

La obra gruesa se realizó en hormigón y madera laminada de pino semi prefabricada de manera de soportar el ambiente salino. “El montaje fue difícil especialmente en invierno

por la lluvia y el fuerte viento que impedía trabajar en altura”, recuerda el arquitecto (ver secuencia Distintas etapas de la Obra fotos 1 a 9). Además, había que proteger los materiales de la oxidación. “Tuvimos que trasladar el hierro en forma progresiva porque o si no, en una semana se oxidaba”, detalla Carvajal. Siguiendo esta línea, todos los muros de hormigón de 20 cm consideran un espesor de recubrimiento de la estructura de hierro, de 25 mm, para protegerlos de la corrosión.

Por su parte, las losas de hormigón (de 14 cm), se ejecutaron con hormigón grado H30 y la tabiquería perimetral de madera se fijó sobre una solera de pino impregnado de 2x9”. Los pilares de madera laminada y la tabiquería interior en base a pino cepillado se eligió con un porcentaje de humedad no mayor a 12%. La tabiquería interior tanto de muros como de cubierta se realizó en base a pies derechos de pino impregnado dimensionado y cadenas.

La madera laminada, que se solicitó especialmente para el proyecto, se fabricó durante dos meses. Una vez que fue dimensionada, se sometió a la aplicación de un producto sellante hidrófugo que inhibe los intercambios.

BIT 82 ENERO 2012 ■ 91

LE DAMOS BASE A TUS PROYECTOS

ENTIBACIONES PROFUNDAS CON PILOTES Y ANCLAJES. SEGURIDAD+CALIDAD+VELOCIDAD=ECONOMÍA GLOBAL

- PILOTES PRE-EXCAVADOS
- PILOTES HÉLICE CONTINUA (CFA)
- MUROS PANTALLA
- MICROPILOTES
- ANCLAJES
- INYECCIONES
- SOIL NAILING
- MURO BERLINÉS
- ENSAYOS DE CARGA
- JET GROUTING



Av. Alonso de Córdova 5151 of. 1401, Las Condes, Santiago, Chile

www.terratest.cl

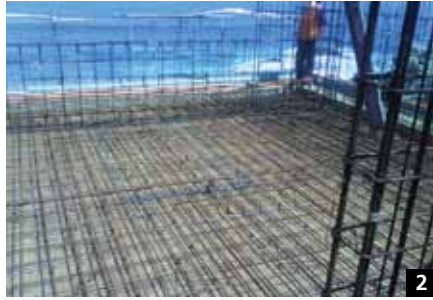


**PILOTES
TERRATEST**

LIDER EN FUNDACIONES ESPECIALES

La experiencia que da confianza

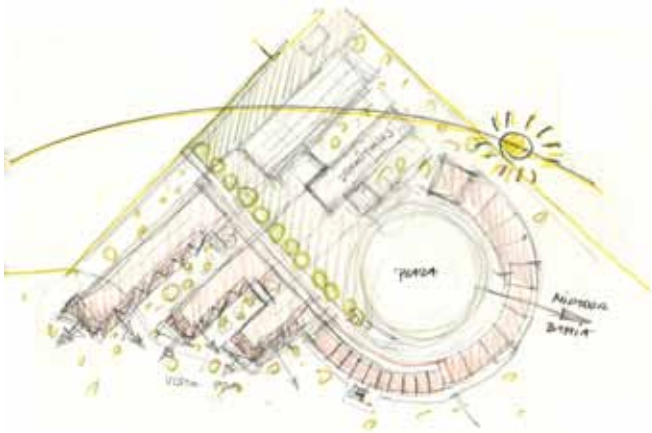
DISTINTAS ETAPAS DE LA OBRA.



GENTILEZA CONSTRUCTORA LENTI

Las placas de fibrocemento que se utilizaron para el revestimiento exterior fueron diseñadas desde su formato original con la textura madera y teñidas en obra.





Uno de los primeros bosquejos del proyecto.

bios de humedad con el medio ambiente, además de un acabado superficial para inhibir la absorción de suciedad. A los extremos de las piezas expuestas a la intemperie se les incorporó además un pigmento que filtra la radiación ultravioleta.

REVESTIMIENTO

Uno de los aspectos más destacados de la obra, pero también uno de los más desafiantes lo constituyó el revestimiento. "Considerando las condiciones climáticas de la zona se analizaron varias alternativas. Cuando seleccionamos el fibrocemento, reconozco que tenía algunas dudas respecto a su desempeño", dice Luis Alberto Angueira. Pero los temores fueron disipados rápidamente. El material elegido, fibrocemento Permanit Madera de 8 mm de la empresa Pizarreño, fue sometido a una simulación acelerada de 12

meses, exponiendo un tabique a escala 1:1 a ciclos de lluvia, calor y carbonatación. "El ensayo se ejecutó según la norma ISO 8336/1993. Como resultado no se observaron defectos atribuibles al ensayo efectuado tanto en placas como en revestimiento de pintura. De la misma manera, no se observaron fallas en las fijaciones ni en los retapes utilizados, lo que permitió al arquitecto trabajar sin dudas", cuenta Claudia Silva, jefa de proyecto de Pizarreño. Las placas fueron diseñadas desde su formato original con la textura madera, además fueron dimensionadas en fábrica y teñidos en obra, generando una trama y modulación particular. "El proceso de instalación de este revestimiento "a capricho" fue muy lento. Además, se camuflaron las fijaciones con una pasta del mismo tono de las planchas, lo que requería ser muy detallista", recuerdan en la PUC. Para los profesionales involucrados en la obra, la Estación Costera es reflejo de una obra artesanal y a la vez industrial. El edificio se pensó como un mueble mecano industrializado con piezas y partes prefabricadas en madera que debían calzar a la perfección para evitar la demora en el montaje, además todo se combinaba con una piel exterior formada por un tinglado continuo de



EFICIENCIA ENERGÉTICA

EL PROYECTO CONTÓ con un asesor en eficiencia energética que simuló el edificio y recomendó algunas soluciones. Inicialmente el edificio tenía una mayor altura, sin embargo, se edificó más bajo para ahorrar en calefacción. Se incorporó un sistema de calefacción por agua caliente que proviene de tres calderas que funcionan independientes por lo que se puede sectorizar el uso. También tuvieron una especial preocupación por la aislación térmica. En las losas se utilizó aislapol y en los muros, yeso cartón y lana mineral más el revestimiento de madera de pino. El edificio no cuenta con aire acondicionado y las ventanas son de termopanel. Adicionalmente, se instalaron urinarios que funcionan sin agua con el sistema Falcon que promete ahorrar 150.000 litros de agua al año por cada unidad.

www.aquavant.cl



**CON SEGURIDAD EN
TODOS TUS PROYECTOS**

- Moldaje liviano para muros METRIFORM
- Moldaje semi pesado para muros RASTO
 - Moldaje pesado para muros MANTO
 - Moldaje para losa VMS
 - Andamiaje tradicional STD
 - Andamiaje de fachada EURO-70
- Andamio Multidireccional ROTAX PLUS
 - Puntales STD y REF

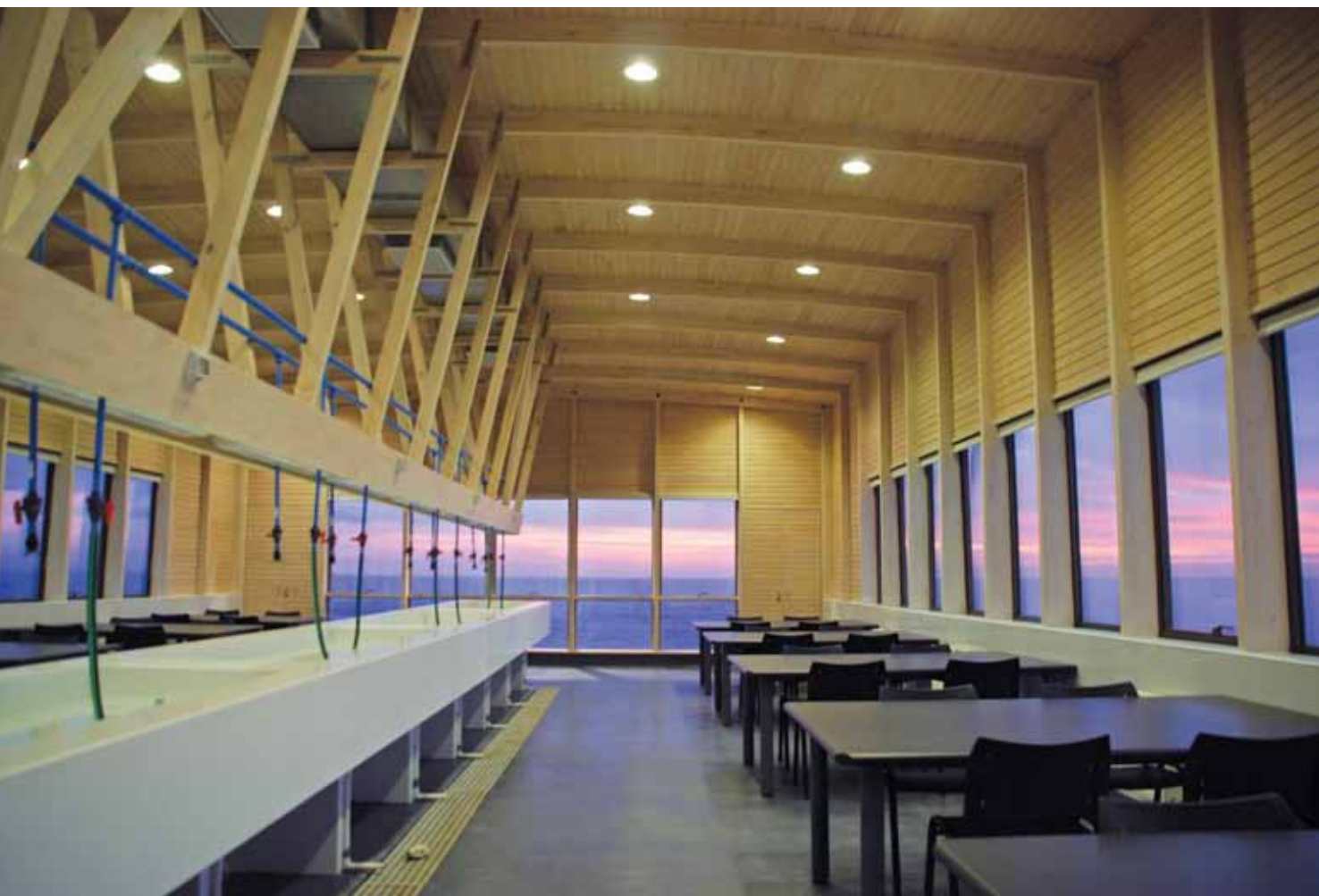


SUCURSALES

Iquique, Antofagasta, Coquimbo,
Viña del Mar, Santiago, Talcahuano,
Puerto Montt

www.soinsa.cl

(56-2) 345 5300
encofrados@soinsa.cl



GENTILEZA MARTIN HURTADO



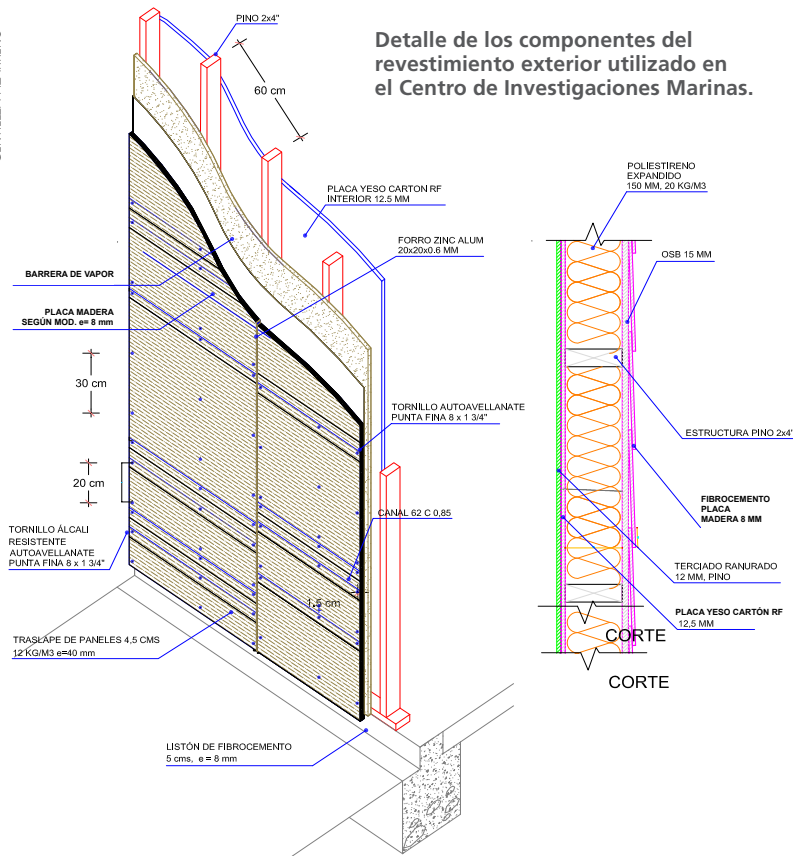
▲ Se observan los pilares de madera laminada y la tabiquería interior en base a pino cepillado, la que se eligió con un porcentaje de humedad no mayor a 12%.



GENTILEZA CONSTRUCTORA LENTI

Para sostener los 5 m que sobresalen hacia al mar en voladizo, durante la obra, se generaron unos dados de hormigón anclados a la roca que soportaron el moldaje.

Detalle de los componentes del revestimiento exterior utilizado en el Centro de Investigaciones Marinas.



placas y cristales que buscan expresar una serie de variaciones de tamaños y tonos, similar a las construcciones artesanales. Con vista al mar dará gusto investigar. ■

www.ecim.cl, www.dictuc.cl,
www.pizarreno.cl, www.martinhurtado.cl

EN SÍNTESIS

→ Uno de los grandes desafíos se dio por el emplazamiento de la obra: una península declarada reserva ecológica, por lo que, durante la faena, se tuvieron que tener especiales precauciones.

→ La mayor precaución en cuanto a fundaciones se tuvo en un área de la edificación que queda en voladizo.

→ Las placas de fibrocemento que se utilizaron en el revestimiento fueron diseñadas desde su formato original con la textura madera, además fueron dimensionadas en fábrica y teñidos en obra, generando una trama y modulación particular.

→ La Estación Costera es reflejo de una obra artesanal y a la vez industrial.

BIT 82 ENERO 2012 ■ 95

Permanit Madera, imagen natural para sus proyectos.



Estación Costera de Investigaciones Marinas (ECIM) - Las Cruces



Revestimiento de fachada **Permanit Madera**, placa con apariencia de madera para uso en muros interiores, exteriores, cielos, fachadas decorativas y ventiladas.



SANTIAGO: CAMINO A MELIPILLA 10.803 - TEL. (2) 391 2401 - FAX (2) 391 2402

ANTOFAGASTA: (55) 287 966 | LA SERENA: (51) 213 989 | VIÑA DEL MAR: (32) 297 0559 | TALCA: (71) 230 558 | CONCEPCIÓN: (41) 225 0429 | TEMUCO: (45) 224 311



Pizarreño es miembro de Chile Green Building Council

an **Etex** GROUP company

arquitectos@pizarreno.cl
www.pizarreno.cl

