

■ A 3.800 km de Chile continental, Rapa Nui sorprende con una nueva infraestructura hospitalaria. Entre paisajes paradisíacos, la interculturalidad, retos logísticos, desafíos constructivos y eficiencia energética destacan en un proyecto que facilita el acceso a la salud de los habitantes de la isla ubicada en medio del océano Pacífico.

CONSTANZA MARTÍNEZ R.
PERIODISTA REVISTA BIT

HOSPITAL DE HANGA ROA

SALUD EN MEDIO DEL PACÍFICO





FICHA TÉCNICA

HOSPITAL DE HANGA ROA

UBICACIÓN: Hanga Roa, Isla de Pascua

ARQUITECTO ANTEPROYECTO: Rolando Quinlan Espinosa

ARQUITECTOS: Hildebrandt + Asociados
Heriberto Hildebrandt K., Iván Hildebrandt H.

ARQUITECTOS COLABORADORES: Alfred Klapp O.

PROPIETARIO: Servicio de Salud Metropolitano Oriente

ESPECIALIDADES: Cálculo estructural – Hugo Marchetti P.

Rev. Cálculo estructural – Marcial Baeza S.
Instalaciones Térmicas – Gormaz y Zenteno

Iluminación – Mónica Pérez N.

Paisajismo – Rebeca Fuentes B.

SUPERFICIE DE TERRENO: 35.355 m²

SUPERFICIE CONSTRUIDA: 5.920 m²

AÑO DE PROYECTO: 2008

AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 2010-2012

FECHA DE TÉRMINO: I Etapa: Septiembre

2011, II Etapa: Marzo 2012

COSTO: UF 701.336

CONTRATISTA: Consorcio CVV Ingetal S.A.

MATERIALIDAD PREDOMINANTE: Hormigón armado, piedra volcánica y madera laminada



EN 2007, EL GOBIERNO DE CHILE encomendó al Servicio de Salud Metropolitano Oriente, la misión de renovar la deficiente infraestructura hospitalaria ubicada en Hanga Roa, que data de 1976. El nuevo edificio, que reemplazaría los módulos interconectados, debía utilizar eficientemente la energía y ser capaz de complementar y convivir con la medicina occidental y las tradiciones de la isla.

Tras los estudios financiados por la Agencia de Cooperación Técnica GTZ y encargados a Integral Ingenieure; y la asesoría en eficiencia energética realizada por Amercanda y encargada por la oficina de arquitectura, Hildebrandt + Asociados, los habitantes de la isla comenzaban a ver realizado un anhelo de antaño: contar con una moderna infraestructura para la salud.



1



2



3



4

1. La primera etapa correspondería a un 80% del Hospital para septiembre de este año.

2 y 3. Con el fin de aprovechar tanto la luz solar como una ventilación natural, se instalaron lucarnas.

4. El hospital cuenta con numerosas áreas verdes, en las cuales se aprovechará el agua lluvia para su mantenimiento.

El Hospital de Hanga Roa contempla 5.920 m² construidos sobre una superficie de 35.355 m², y 11 viviendas residenciales para funcionarios. Un proyecto que cuenta con una inversión cercana a los \$17.000.000 pesos, entre privados y Estado, que pretende culminar las obras para marzo de 2012. A la fecha, a pesar de los diversos obstáculos que han debido enfrentar, ya alcanza un 70% construido.

LOGÍSTICA Y DESAFÍOS

La condición geográfica de la isla impone grandes retos logísticos. Esta implicaba el traslado por barco de los materiales, que entre carga, viaje y descarga por barcaza, su-

man unos 15 días aproximadamente. Los protagonistas del proyecto coinciden en que representa una de las mayores dificultades, porque a causa de la inexistencia de puertos, los barcos que llegan a la isla pueden pasar semanas en medio del océano, esperando que mejoren las condiciones climáticas y la barcaza pueda acceder a tierra firme. La otra alternativa, el avión que realiza vuelos diarios, implica elevar los costos. Así desde que comenzaron a diseñar el hospital, los arquitectos debieron plantearse la variable transporte para que todo tuviese las dimensiones apropiadas para ser enviado hasta la isla e idealmente en la menor cantidad de viajes posibles. Un caso de lo mencionado fue la madera enviada a la isla, desde el continente vía marítima. Todas las vigas de madera laminada utilizadas, fueron diseña-

EL 27/F

CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD que se aplican en las construcciones en del Continente, el Hospital de Hanga Roa cumple con las normas sísmicas que rigen para la Región Metropolitana. Es importante señalar que el registro de sismos en la isla es muy bajo.

Arnoldo Uribe, explica que respecto al tema riesgo de tsunami, el hospital se encuentra en un sector estratégico a 40 m por sobre el nivel del mar, y por lo tanto, está en una zona segura.

Donde el terremoto del 27F sí causó modificaciones fue en los plazos. Esto debido a que gran parte de la mano de obra, proviene del continente y principalmente de la VIII Región, la cual solicitó volver a sus hogares por lo que las obras se detuvieron por tres semanas. A esto se sumó la paralización de las fábricas proveedoras, a causa del impacto del sismo lo que derivó en la falta de materiales utilizados en la construcción del hospital.

das con un modelo tipo y con las dimensiones necesarias para ser transportadas dentro de un container.

Las lluvias constituyen un tema recurrente al planificar la obra, a pesar de no ser prolongadas, se transforman en un obstáculo debido a la cantidad e intensidad. "Se debió detener las faenas en diversas ocasiones, tanto en el proceso de excavación, como en la instalación de la techumbre. La acumulación de

barro, obligó a incrementar las labores de limpieza. Además, la lluvia sumada al mal tiempo afectó al momento de desembarcar", explica Iván Hildebrandt, arquitecto de la oficina Hildebrandt+Asociados, quienes diseñaron la obra ganadora.

Por último, la falta de mano de obra local especializada y la tendencia de los habitantes a desarrollar actividades relacionadas con el turismo, descartando otras ocupaciones ha



BIT 80 SEPTIEMBRE 2011 ■ 113

Geofoam

by Aislapol®

Consultas técnicas: Fono (02) 640 7283

Relleno estructural liviano

Geobloque de Aislapol

- Hasta 40% de reducción de costo en obra.
- Apto para instalar con lluvia.
- Inocuo, no contamina agua ni suelo.
- Solución Constructiva utilizada mundialmente hace más de 35 años.



www.aislapol.cl

BASF Group



Uno de los materiales propios de la isla es la piedra volcánica, la cual fue utilizada como enchape en las fachadas que más lo requerían. Así entre muro de hormigón y roca volcánica suman un espesor de 25 cm. Este material también se utilizó en pircas para dividir el terreno y en maceteros.



sido un aspecto complejo. En la actualidad de los cerca de 300 trabajadores en el proyecto, un 90% proviene del continente, principalmente mano de obra especializada: profesionales, maestros calificados y capataces. El trabajo con personal del continente no está exento de problemas, ya que la distancia y el espacio limitado de tierra firme en el que se desenvuelven, lleva muchas veces a que regresen antes de tiempo a sus lugares de origen, produciendo un permanente recambio.

Juan Carlos Acuña, Ingeniero Civil y Administrador del Contrato del Consorcio CVV Ingetal S.A, indica que “tuvimos que instalar en la isla la habitabilidad necesaria para entregar pensión y alimentación a todo el equi-

po humano que se trasladó para construir este proyecto. Se trabajó en una logística de entretención, actividades y otros, para distraer al personal en su tiempo de descanso y tenerlos así con el ánimo y energía necesaria para este volumen de gente. Estar fuera de sus casas es un tema que no ha sido fácil, conociendo además que estamos a 3.800 km de distancia del continente, y existen necesidades de emergencia en que se debe viajar en condiciones de salida de “urgencia” como enfermedades, muertes de familiares, etc y dependemos solamente de un medio: la vía aérea. Eso angustia al personal, pero llevamos un gran camino recorrido y vamos a llegar al final con el éxito que nuestro mandante SSMO nos encargó”.

SUELOS Y FUNDACIONES

El suelo de la isla es totalmente diferente a la del continente. Previo al inicio de las obras, se realizó un estudio de mecánica de suelo, entregado por el mandante. “El estudio mostró una serie de calicatas por todo el terreno, que nos permitió definir a qué profundidad estaba la roca en todos los sectores. En base a esto se diseñó y se ubicó el edificio de tal manera de generar la menor excavación en roca posible. Sin embargo, cuando llegamos la situación cambió radicalmente. Donde pensábamos que íbamos a tener dos metros de tierra teníamos sólo roca y viceversa. Como se trataba de roca volcánica, no era tan complicado excavar, aunque muchas veces la dureza de la roca generó dificultades. Pero en otros casos, si la fundación original era de 80 cm, en algunos puntos teníamos 3 m y todavía no llegábamos a la roca” recuerda Iván Hildebrandt. En el hospital de Hanga Roa se utilizó una fundación corrida de hormigón armado H30.

LOS MATERIALES

A grandes rasgos, el edificio consta de una estructura de hormigón armado. La techumbre está compuesta por vigas de madera laminada con un diseño modular, con una cubierta de cristal, las cuales están unidas por una estructura de aluminio. Aspectos interesantes se encuentran en los siguientes materiales de los cuales se extraen de la isla: áridos y piedra volcánica.

1. ÁRIDOS: Existe una cantera y una planta de chancado en el lugar. Sin embargo, se trata de un árido distinto al que se utiliza en el continente, ya que este último se extrae de ríos siendo una piedra lavada, muy limpia.

BASF Construction Chemicals

Participó en la construcción del **Hospital Hanga Roa de Isla Pascua** con sus productos de impermeabilización, sello de juntas, reparación y aditivos para hormigón.

- ✓ **HLM 5000:** Impermeabilizante para cubiertas
- ✓ **Concresive 1090/1490:** Epóxicos para adherencia y anclajes
- ✓ **Masterseal 550:** Impermeabilizante para fachadas y sobrecimientos
- ✓ **Sonolastic NP1:** Sello de juntas
- ✓ **Pozzolith 121:** Aditivo para hormigón

Contratista del proyecto:
Consorcio CVV Ingetal S.A.



El proyecto en Isla de Pascua incluye 11 casas para profesionales del hospital. Ubicadas en un terreno aledaño al hospital. Fueron construidas en hormigón celular y todos sus servicios básicos son independientes.

utilizada como revestimiento para mejorar la inercia térmica de los edificios, tanto para el hospital, como en casas y pircas. El problema que presentó fue la restricción para su uso, debido a la importancia arqueológica y accesibilidad a los lugares donde se encuentra, principalmente dentro del Parque Nacional. En este caso, se acordó con la CONAF local la cantidad requerida, siendo aprobado posteriormente por la comunidad Rapa Nui, a través de sus organizaciones.

3. CRISTAL: Todo el edificio cuenta con una cubierta de cristal. Los cristales están compuestos por dos vidrios de 6 mm más una placa de polivinil butiral de 1 mm, siendo un cristal templado y laminado. Está calculado para que resista hasta el peso de una persona. "La cubierta de cristal cumple dos funciones: Por un lado, dar sombra, para ello cuenta con filtro UV y serigrafado de sombra de un 60%; y hacer las veces de colector de aguas lluvia", señala Hildebrandt.

En cambio, en Rapa Nui, por el mismo hecho de ser volcánica, el árido posee gran cantidad de minerales. "Hubo que analizarlo químicamente en laboratorios para asegurar que fuera apto para el hormigón armado. Efectivamente tenía minerales pero estaba dentro de los rangos permitidos", confirma Hildebrandt. Anticipándose a cualquier imprevisto, antes de iniciada la obra se adquirió el 50% de los áridos requeridos, correspondientes a 4.400 m³, los cuales estaban disponibles al comenzar a construir. Pero este año, las dificultades con la planta de chancado, administrada por el MOP, han derivado en paralizaciones de obra.

2. PIEDRA VOLCÁNICA: Otro material insigne de la zona es la piedra volcánica





4. MADERA LAMINADA: Se trata de vigas curvas y largas con un diseño tipo, que repetida y puesta en distintas posiciones forman las ondas características del techo del hospital.

5. BALDOSA Y PISOS DE LINÓLEO: En sectores de servicio se utilizó baldosas, mientras que en zonas clínicas se instalaron pisos de linóleo. “No tiene nada que envidiarle a hospitales del continente, incluso en algunos casos el estándar es más alto”, destaca Arnoldo Uribe, Ingeniero Civil del Servicio de Salud Metropolitano Oriente y representante del mandante de la obra.

RESPONSABILIDAD CON LA TIERRA

El edificio del nuevo hospital fue concebido para que fuera energéticamente eficiente. Por eso se plantearon diferentes medidas como colectores solares, utilización de luz natural y reutilización de las aguas lluvia.

ENERGÍA SOLAR: Se aprovechó tanto la luz, como el calor. En el primer caso, la cubierta de cristal tiene un tratamiento que permite dejar pasar la luz, evitando los rayos ultravioleta. Además de las ventanas, el recinto cuenta con lucarnas de distinto tamaño, principal-

Debido a la falta de alcantarillado en la isla, el Hospital cuenta con su propia planta de tratamiento de aguas servidas. Y un sistema de reutilización de estas, en caso que fuese necesario.

mente en los pasillos. Y en cuanto al calor, se instalaron colectores solares térmicos, correspondiente a superficies de 70 m² que permiten calentar el agua sanitaria y a la vez temperar espacios determinados a través de losas radiantes. Si bien en un momento se pensó utilizar celdas fotovoltaicas, finalmente se descartó para esta etapa, sin embargo, dado el diseño modular de la cubierta estos podrían ser incorporados a futuro.

AGUAS LLUVIA: La Isla de Pascua presenta cantidades importantes de lluvia durante todo el año. Tanto así que ningún mes precipita menos de 60 mm y al año llueve entre 1.100 a 1.200 mm, lo que representa un importante recurso renovable. Por eso se instaló una red que permite la reutilización del agua lluvia para los inodoros, logrando una economía del 60% de agua. Además, este recurso permite la mantención natural de las áreas verdes con las que cuenta el terreno. Igualmente, existen redes de riego, que en caso de producirse una sequía cubren las necesidades.

HORMIGÓN Y ACERO: Además de la economía que significó para la obra emplear áridos de la misma isla, se utilizó acero reciclado. “La eficiencia energética no es sólo la orientación del edificio o equipos eficientes, es un concepto integral. Por eso ponemos en práctica el concepto de energía incorporada a los materiales, utilizando acero reciclado”, destaca Iván Hildebrandt.

TRATAMIENTO DE DESHECHOS

La isla no cuenta con alcantarillado, por lo que se deben buscar opciones para el tratamiento de las aguas servidas. El Hospital de Hanga Roa contará con su propia planta de tratamiento, con un estanque de acumulación de agua tratada que se drena y filtra,

Utilizar la luz solar era uno de los objetivos de la techumbre propuesta. Para ello se utilizaron vigas de madera laminada, provenientes del continente y sobre ellas una cubierta de cristal.



INTERCULTURALIDAD

DE LOS CERCA DE 4 MIL HABITANTES, un 30 a 40% forman parte de la etnia Rapa Nui. Por ello, uno de los criterios de diseño de la obra, contempló boxes destinados a la aplicación de la medicina tradicional de la isla. Los propios lugareños tuvieron la oportunidad de opinar sobre las características de estos recintos a través de reuniones y entrevistas con arquitectos y mandantes. "Hubo un trabajo importante en el anteproyecto, a cargo de Rolando Quinlan Espinosa, sobre todo en el ámbito de interculturalidad", indica Iván Hildebrandt, Arquitecto de Hildebrandt + Asociados.



pudiendo reutilizarse para el riego.

En cuanto a los desechos hospitalarios se aplica la normativa del Ministerio de Salud, que indica que debe haber una segregación del tipo de basura, la cual debe realizarse en un lugar del mismo hospital, adaptado para ello. "Son básicamente dos grandes grupos: residuos asimilables a basura común (lo que se genera en oficinas y algunos sectores clínicos) y la que tiene algún componente infeccioso. Dentro del hospital hay un sector en que la basura es nuevamente clasificada. Existe una sala para basura común, que es llevada al vertedero existente en la isla; y otra para residuos contaminados, donde hay equipamiento como un autoclave para esterilizar, mientras que los residuos orgánicos llegan a una fosa digestora", detalla Arnoldo Uribe.

Un proyecto cuyas complejidades han obligado a extender el plazo original, previéndose su término para marzo de 2012. Sin embargo, el esfuerzo tendrá su recompensa cuando el nuevo Hospital de

Hanga Roa mejore la salud al medio del Pacífico. ■

ARTÍCULOS RELACIONADOS

"Nuevo hospital de Isla de Pascua. El saludable ombligo del mundo". Revista BIT N° 69, Noviembre 2009, pág. 56

"Hotel Explora en isla de Pascua. Un nuevo misterio". Revista BIT N° 66, Mayo 2009, pág. 88

"Liceo de Isla de Pascua. Nido del saber". Revista BIT N° 63, noviembre 2008, pág. 114

■ EN SÍNTESIS

Isla de Pascua está a meses de concretar el anhelo de contar con infraestructura de salud moderna y a la altura de las necesidades de los nuevos tiempos y la demanda turística. Todo un desafío para la logística e ingeniería, para transportar los materiales y la mano de obra especializada desde el continente; el uso de recursos locales, y para aprovecharlos evitando la sobreexplotación; y el correcto proceso de los desechos con la instalación de plantas propias de tratamiento de residuos, entre otras soluciones.

ILUMINACIÓN

LED

**YA ESTÁ AQUÍ
LA TECNOLOGÍA DEL FUTURO**

LIDERES EN SOLUCIONES ENERGÉTICAS

• Iluminación LED
• Fotovoltaica
Eólica • TermoSolar

**ILUMINE MÁS
Y PAGUE MENOS**

IMPORTADORES DIRECTOS
DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS
VISITE SALA DE VENTAS



LEDpower.cl

Simón Bolívar # 2381
Ñuñoa (Santiago - Chile)
Teléfono: (+56 2) 923 86 50
E-mail: contacto@ledpower.cl

www.ledpower.cl