

■ Un gigante se levanta en la entrada del campus San Joaquín de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Un imponente edificio que invita al desarrollo del conocimiento y al contacto profesional, gracias sus variados espacios de encuentro diseñados para crear. ■ La aplicación de aislación sísmica elastomérica y friccional garantiza su continuidad operativa y lo transforma en el edificio más alto de Chile que cuenta con esta tecnología.

CENTRO DE INNOVACIÓN UC ANACLETO ANGELINI

ABIERTO A LA CREATIVIDAD

CONSTANZA MARTÍNEZ R.
PERIODISTA REVISTA BIT



FICHA TÉCNICA

**CENTRO DE
INNOVACIÓN UC,
ANACLETO ANGELINI**

UBICACIÓN: Vicuña Mackenna 4860 - Macul
MANDANTE: Pontificia Universidad Católica de Chile
ARQUITECTURA: Alejandro Aravena Arquitectos
CONSTRUCTORA: Serinco
DISEÑO ESTRUCTURAL: SIRVE S.A.

PROTECCIÓN SÍSMICA: SIRVE S.A.
SUPERFICIE TOTAL: 20.671 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA: 9.323 m²
AÑO CONSTRUCCIÓN: En ejecución



EL COMPROMISO asumido hace años por la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) con la innovación, requería de un ícono, de un lugar específico para generar conocimiento. Una idea que finalmente fraguó en la construcción del Centro de Innovación UC, Anacleto Angelini (CIT). Un edificio donde se van a concentrar las iniciativas más importantes de las diferentes disciplinas que imparte la universidad. El objetivo es ser el principal centro I+D del continente. “Literalmente son cientos de lugares donde la innovación ocurre, pero el centro es uno donde van a converger estas iniciativas y va a ser la cara visible, la caja de resonancia de la capacidad de esta universidad de contribuir con innovación al país”, explica Alfonso Gómez, presidente ejecutivo del CIT.

El complejo, actualmente en construcción y que espera ser entregado en septiembre de 2013, tendrá una superficie construida de 9.323 m² y una superficie total de 20.671 m², incluidos estacionamientos. Cuenta con 11 pisos de altura (45 m), que corresponden a 10 pisos de oficinas y una planta técnica. Además, tendrá tres niveles de estacionamientos subterráneos, convirtiéndose así, en el edificio más alto del campus. Su imponente diseño dará cabida a salas de clases, laboratorios e incluso un restorán, que se ubicará en el octavo nivel, con una capacidad de hasta 150 personas. “Para que las cosas sucedan, es necesario contar con ciertos hitos físicos que demuestren que hay una nueva manera de hacer las cosas”, destaca Marcelo Von Chrismar, director del Centro de Innovación UC, Anacleto Angelini.



El edificio pretende congregar a las iniciativas más importantes de las diferentes disciplinas que imparte la universidad. El objetivo es ser el principal centro I+D del continente.



El Centro, tendrá una superficie construida de 9.323 m² y una superficie total de 20.671 m². Cuenta con 11 pisos de altura (45 m) y tres niveles de estacionamientos subterráneos.



CLARIDAD Y AUSTERIDAD

El proyecto, contó con el apoyo del Grupo Angelini, quienes junto con rendir un homenaje a su fundador, Anacleto Angelini, quisieron aportar en la generación de soluciones reales para el desarrollo del país. Fiel a la génesis del proyecto, el edificio se establece como un ícono que basa su estética en su solidez, claridad y austeridad.

Dada la importancia de este edificio para la universidad y la relevancia que se quiere

conseguir en los sectores industriales del país, este nuevo epicentro para la innovación, requería emplazarse en un lugar estratégico. Se escogió al campus San Joaquín, por ser el más grande de la universidad y por contar con óptimas vías de acceso. La entrada peatonal quedará a un costado del Cristo que resguarda el campus y frente a la estación del metro. Contará también con una entrada para vehículos directa desde Av. Vicuña Mackenna hacia los estacionamientos

del Centro, que se proyectan con una capacidad de más de 400 vehículos, distribuidos en los tres subterráneos del complejo.

DISEÑO

Varias fueron las propuestas que respondieron al llamado de la PUC; sin embargo, fue el diseño propuesto por Alejandro Aravena Arquitectos, el que daba mejor solución al problema planteado. Una de las características que destaca el mandante en el diseño, es la flexibilidad de transformación de los espacios para las diferentes actividades que se pudiesen desarrollar en el Centro, tomando en cuenta que sus ocupantes se mantendrán mientras duren los proyectos (2 a 4 años, aproximadamente). Frente a lo señalado, surge una segunda característica y es que los espacios deben tener la capacidad de adaptarse a los diferentes tipos de usuarios que, a su vez, requieren instalaciones muy variadas. El diseño contempla en sus cuatro esquinas shafts técnicos de 25 m², donde se pueden ubicar cañerías y ductos para satisfacer los requerimientos que implique el transporte de diferentes insumos o desechos que requieran o deban eliminar los laboratorios que alber-



El atrio está rodeado por paredes de vidrio, lo que permite observar lo que sucede en las diferentes oficinas, incluso el ascensor es transparente.

gará el complejo.

Por último, su geometría debe "ayudar a generar un ambiente que favorezca el trabajo de innovadores y emprendedores. Espacios protegidos para el trabajo individual, pero también espacios que ayuden a generar una buena comunicación entre sus ocupantes, base del trabajo innovativo y del desarrollo de soluciones colaborativas. El edificio tiene que permitir de alguna manera 'vernos, sin

espiarnos'", explica Marcelo Von Chrismar. En concreto, en este edificio coexisten el ámbito público, que permite encontrarse, y el privado, donde cada uno puede trabajar en tranquilidad.

Una de las características que más destacan los arquitectos, es la posibilidad de ver lo que sucede en los diferentes espacios mientras se circula por él. El atrio está rodeado por paredes de vidrio, lo que permite obser-

var lo que pasa en las diferentes oficinas, incluso los ascensores son transparentes. Para cubrir las losas y pilares del edificio se puso sobre ellos marcos de madera. La fachada, también tiene la característica de la transparencia, para ello se diseñó un muro cortina con cristales de 12 m de altura que cubren tres pisos (cada uno de estos tiene 4 m de altura). Las ventanas están asociadas a patios en altura de 5 m de ancho por 7 m de largo, pensadas como lugares de encuentro informales en el edificio, distribuidos en diferentes niveles.

"Los pisos inferiores van a estar enfocados en docencia, tanto para clases como para seminarios. En la medida que se va subiendo, la torre va dando cabida a laboratorios y la presencia de proyectos. El punto en común



LÍDERES EN SOLUCIONES INTEGRALES DE INGENIERÍA Y PROTECCIÓN SÍSMICA

Por qué Sirve

- **80%** de los proyectos con sistemas de protección sísmica en Chile han sido diseñados o revisados por SIRVE.
- Más de **1.500.000 m²** en 50 proyectos de edificación, hospitales, industria, infraestructura y energía.
- **13** estructuras contaban con sistemas diseñados por SIRVE, y todas se mantuvieron operativas luego del terremoto del 27F.

Nuestros Servicios

- Protección Sísmica
- Ingeniería Estructural
- Asesorías Complejas



Sistema de disipación de energía, Torre Titanium.



Revisión estructural sistema de aislamiento sísmico, Templo Baha'i para Sudamérica.

contacto@sirve.cl
www.sirve.cl



Diseño estructural y sistema de aislamiento sísmico, Centro de Innovación Tecnológica Anacleto Angelini.



Para mantener la continuidad operativa en caso de movimientos telúricos, se aplicaron 43 aisladores sísmicos elásticos y 13 deslizadores friccionales.

El aislamiento sísmico independiza al edificio del suelo, reduciendo en un 90% la aceleración sísmica horizontal percibida por los ocupantes y sus contenidos durante un sismo severo, en comparación con lo que sucedería sin este sistema, según sus desarrolladores.



de cada piso, es que son multidisciplinarios y habrá gente de la empresa y la universidad”, explica Alfonso Gómez.

CONTINUIDAD OPERATIVA

Von Chrismar destaca que es fundamental asegurar la continuidad de operación de los diversos proyectos de investigación en los que se esté trabajando, que ellos no se vean interrumpidos por factores externos o fortuitos. De este modo, es que, para asegurar un óptimo suministro eléctrico, además de estar conectado a la red del campus, el edificio cuenta con dos generadores autónomos.

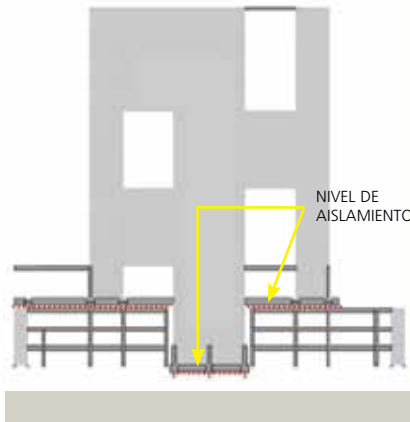
Pero eso no es todo. En la misma línea de la seguridad, debido a las características sísmicas del país, es que la inclusión de protección sísmica ha sido un aspecto relevante en el diseño y ejecución del proyecto. La empresa SIRVE S.A. es quien proveyó la tecnología, el diseño sísmico y el cálculo estructural. De este modo, fue que se propuso la aplicación del sistema de aislamiento elastomérico, jun-

to a deslizadores friccionales. “Se escogió esta solución ya que es la manera más efectiva y eficiente de filtrar la energía del sismo”, explica Christopher Gubbins, ingeniero de SIRVE S.A.

El sistema de aislamiento posee un total de 56 dispositivos, con 43 aisladores elastoméricos de goma de alto amortiguamiento (12 de ellos con núcleo de plomo) y 13 deslizadores friccionales. La gran mayoría de los dispositivos se ubica en la base del primer piso para apoyar la torre de 11 pisos, mientras que 9 aisladores se colocan en la base del tercer subterráneo, de manera de darle a continuidad vertical a los ascensores (ver esquema). “El aislamiento sísmico independiza al edificio del suelo, logrando un desempeño tal que pudimos reducir en un 90% la aceleración sísmica horizontal percibida por los ocupantes y sus contenidos durante un sismo severo, en comparación con lo que sucedería sin este sistema”, sostiene el ingeniero.

Adicionalmente, las deformaciones que experimenta la estructura se reducen en un 70%. Ante tal disminución de los esfuerzos, los elementos fueron diseñados para funcionar elásticamente, “por lo que con casi total seguridad se puede esperar que la estructura no tendrá ningún daño después de un sismo severo”, prosigue Gubbins. En cuanto al costo del sistema, “una ventaja del aislamiento sísmico sobre otros sistemas de protección sísmica, es que tiene la mejor relación entre costo y desempeño, logrando reducir en gran parte los efectos de un terremoto sobre el edificio sin un costo significativo para el proyecto”, agrega el ingeniero.

El mayor desafío para el diseño del sistema de aislamiento, fue la altura del edificio, ya que con casi 45 m de altura, es el más alto que se hecho con esta tecnología “Al ser un edificio más alto, la esbeltez (razón entre la altura y el ancho) es mayor y el edificio tendrá una mayor tendencia a la inestabilidad por volcamiento. Esto implicó poner especial atención en las tracciones en los aisladores elastoméricos y levantamiento en los deslizadores friccionales, para garantizar que la estabilidad global se mantendrá en todo momento”, explica Gubbins y prosigue: “el edificio Anacleto Angelini nos hizo salir de nuestra zona de confort y abrimos a la posibilidad de abordar edificios con mayor altura. Es así como actualmente nos encontramos desarrollando proyectos con aislamiento sísmico con alturas y esbelteces bastante mayores”.



Dispositivos de aislamiento sísmico ubicados en dos niveles para dar continuidad vertical a los ascensores.

CONSIDERACIONES ESTRUCTURALES

En cuanto al diseño estructural de los elementos, destacan los bloques de muros de 8 m de longitud y 5 m de ancho que se extienden en volado desde la torre hacia el exterior para albergar las tuberías de los laboratorios. "Dado el gran peso de estos bloques y la longitud del volado, fue necesario estudiar en detalle la distribución de tensiones en los muros, para tener una idea clara de dónde colocar los refuerzos de acero y en qué cantidades. Además tomamos en cuenta la literatura existente y las recomendaciones para este tipo de elementos", señala el ingeniero de SIRVE S.A., Nelson Mela.

Otro aspecto especial del diseño estructural es el diseño de la estructura bajo el aislamiento (lo que se denomina la subestructura), que constituyen los niveles de estacionamiento y las fundaciones, el que se realizó con una sollicitación sísmica igual a casi el doble que la de la estructura aislada (superestructura). "La idea es que la estruc-

tura debajo de los aisladores sea muy fuerte y rígida para que el sistema de aislamiento funcione de la manera más eficiente posible. Cualquier daño o flexibilización en la subestructura implicaría que los aisladores tendrían menos deformación y, por lo tanto, menor disipación de la energía. Esto nos obligó a colocar muros de 50 cm de espesor en todo el perímetro de los estacionamientos, cuya función es rigidizar la subestructura y distribuir el esfuerzo de corte en todo el ancho, en vez de lo usual que es traspasarle todo el corte a los muros de contención", explica Nelson Mela.

La construcción del Centro de Innovación UC, Anacleto Angelini marcará un hito en el área de innovación para la Pontificia Universidad Católica. Un diseño que promueve el encuentro. Un edificio con altos estándares de seguridad y continuidad operativa. Un ícono para la innovación. ■

www.puc.cl, www.sirve.cl,
www.elementalchile.cl,
www.serinco.cl

EN SÍNTESIS

→ El Centro de Innovación UC, Anacleto Angelini. Nace como una promesa de concentrar las iniciativas más importantes de las diferentes disciplinas científicas que imparte la Pontificia Universidad Católica, para convertirse en el principal centro I+D del continente.

→ **Con una superficie construida de 9.323 m² y 11 pisos de altura (45 m), el CIT destaca por un diseño transparente que invita al desarrollo del conocimiento individual y colectivo.**

→ La clave del proyecto es la garantía de continuidad operativa de todas las investigaciones frente a cualquier requerimiento sísmico. Para ello, se aplicaron 43 aisladores sísmicos elastoméricos y 13 deslizadores friccionales.

→ **Dada la altura del complejo, es el edificio chileno de mayor altitud en utilizar dicha aislación sísmica.**





Instalación de Placas ISO 95+ y membrana TPO de Firestone



Revestimiento con membrana TPO Firestone



Sistemas de iluminación natural Sunwave



Placa ISO 95+ de Firestone



Instalación de membrana TPO de Firestone en techo

Soluciones en Impermeabilización con Geomembranas y Sistemas Aislantes para Techos

Placas Aislantes Polyiso ISO 95+ de Firestone

- Alto valor R por cm2
- Resistencia al fuego
- Resistencia a la humedad
- Resistencia a impactos
- Amigable con el medio ambiente, pues promueve el ahorro de energía

Membrana TPO de Firestone

- Alta reflectividad para una mayor eficiencia energética
- Alta resistencia a la radiación UV y ozono
- Alta resistencia al punzonamiento y cortes
- Excelente resistencia a la humedad
- Adherible a variedad de sustratos
- Adaptable a detalles de penetración en techos
- Excepcional resistencia al viento
- Simple y económico de instalar



EL MEJOR SOCIO EN OBRAS DE INGENIERÍA

www.membrantec.cl

Casa Matriz: Calle Renca 2203, Renca, Santiago, Chile
Teléfono: (56 2) 5893450 / Fax: (56 2) 5893455

Antofagasta: Ongolmo 349, Barrio Industrial, Antofagasta
Teléfono: (56 55) 456800 / Fax: (56 55) 456805



LOS PRIMEROS LOS MEJORES

- Récord latinoamericano en seguridad laboral: 9 millones HH sin accidentes
- Máximas distinciones de la Cámara Chilena de la Construcción, Mutual de Seguridad, Sernageomin, Superintendencia de Seguridad Social y Consejo Nacional de Seguridad
- Liderazgo en reputación corporativa entre las constructoras del país
- Excelencia en infraestructura minera, sanitaria y vial
- Calidad: certificaciones ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001
- Alta responsabilidad con la sociedad, el medio ambiente y los trabajadores
- Experiencia de más de 30 años en asociaciones, consorcios y grandes proyectos mineros en Perú y Argentina

Av. Las Condes 11.400, Of. 44. Vitacura, Santiago, Chile.
Tel: (+56 2) 896 4000

Av. General Borgoño 934, Of. 301 y 702. Antofagasta, Chile.
Tel: (+56 55) 444 200

oficina@elsauce.cl
www.elsauce.cl



Detrás de la perfección está **VOLCOGLASS®**

La placa para uso **exterior** en Solución Constructiva liviana y seca, que entrega rapidez y mejor terminación en obra.

**SUSTRATO BASE IDEAL
DIRECT APPLIED/EIFS**



- Estabilidad dimensional.
- Disponibilidad de stock.
- Puede estar a la intemperie hasta 12 meses.
- Resistente a la humedad.
- Retardante de fuego.
- Dimensiones de la placa Volcoglass® 1,20 m x 2,40 m, optimizando la productividad de la obra.

Descubre mucho más en www.volcoglass.cl



Escanea el QR
y conoce el video con
la mejor técnica para
instalar Volcoglass® en
Sistema Direct Applied

You Tube MIRA EN LÍNEA VIDEOS RELACIONADOS
CON SOLUCIONES VOLCAN®
www.youtube.com/volcansa

ASISTENCIA TÉCNICA
 600 399 2000
asistencia@volcan.cl

 **VOLCAN®**
Experto en Soluciones Constructivas