

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TALCA

LA EXPRESIÓN DEL PREFABRICADO

El sistema de construcción del recinto educacional conjuga elementos prefabricados de hormigón unido a la solución de aislamiento sísmico basal.

PAULA CHAPPLE C.
PERIODISTA REVISTA BIT



FICHA TÉCNICA

Mandante: Universidad Autónoma de Chile, Sede Talca.

Constructora: Empresa Constructora Rucalhue.

Estructura Prefabricada: TENSOCRET.

Ingeniería: Momena.

Arquitecto: Mauricio Cozzi.

Proveedores Sistema de Aislamiento: DIS USA y Vulco S.A.

Año de inicio: Julio de 2018.

Año de término: Junio de 2020.



E

L NUEVO CAMPUS de la Universidad Autónoma en la ciudad de Talca, está conformado por una estructura 100% en hormigón prefabricado, en base a dos edificios estructurados con marcos rígidos. Ambas estructuras incluyen un sistema de protección sísmica basal compuesto por aisladores elastoméricos y deslizadores friccionales.

El primer edificio, llamado Edificio de Aulas, tiene 6 pisos, un zócalo y una superficie aproximada de 5.400 m², cuya fabricación, transporte y montaje se realizó en un plazo récord de 120 días corridos, según lo requerido por el mandante la Universidad Autónoma. El segundo edificio, llamado Edificio de Postgrado, tiene 5 niveles y una superficie aproximada de 5.400 m². Ambas estructuras se conectan a través de puentes deslizantes ubicados en los niveles 2, 3, 4 y 5.

El nuevo Campus de la Universidad Autónoma en la ciudad de Talca, está conformado por una estructura 100% en hormigón prefabricado, en base a dos edificios estructurados con marcos rígidos.



Actualmente, el edificio de aulas se encuentra en pleno funcionamiento y el edificio de postgrado en fase de terminaciones.

DESAFÍOS EN ALTURA

El proyecto fue construido con pilares, vigas y losetas de hormigón armado prefabricado. “Los edificios están estructurados en base a pórticos compuestos por elementos prefabricados de hormigón armado. Las columnas son prefabricadas en hormigón de sección genérica 60/60cm, estas columnas son de 6 niveles (20 m altura aproximada) y para su fabricación fueron divididas en dos tramos, uno de 4 pisos y otro de 2 pisos, los cuales se conectan en terreno”, comenta Diego Mellado, director de TENSOCRET, empresa encargada de la fabricación, transporte y montaje de la estructura prefabricada del proyecto.

Las columnas del edificio de aulas fueron divididas en dos tramos. El primero tiene un largo total de 16,9 m y el segundo 5,4 m. “Ambas partes se conectaron a media altura del quinto piso mediante un sistema compuesto por vainas corrugadas, barras de acero corrugadas y grout de alta resistencia. La decisión de dividir las columnas se hizo para cumplir con dos requisitos fundamentales: obtener un largo transportable por camiones con rampas de dimensión estándar y poder hacer el aplome de las columnas sin alzaprimas externas”, destaca Nelson Mela, jefe de Proyectos de Momenta.

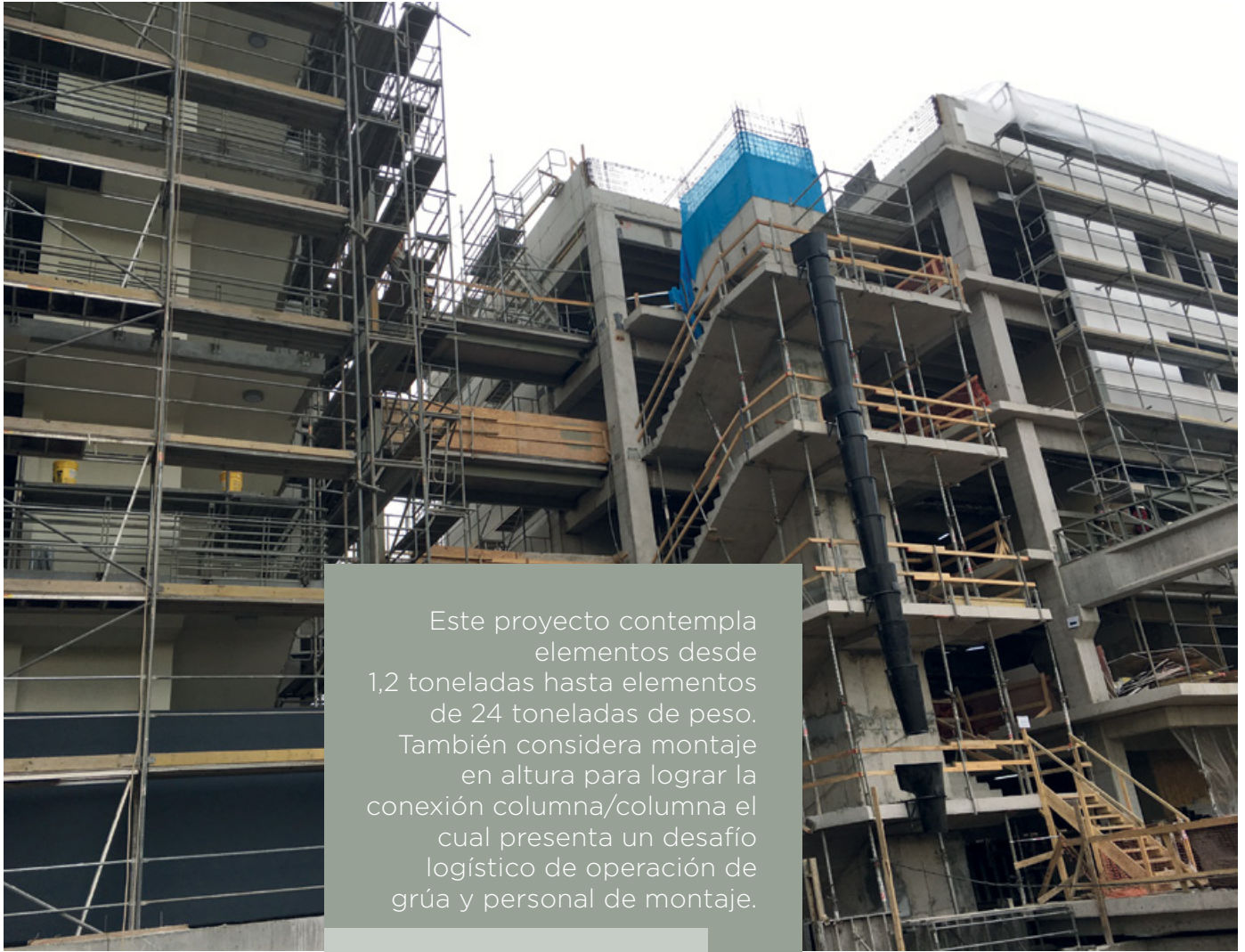


Los edificios están estructurados en base a pórticos compuestos por elementos prefabricados de hormigón armado. Las columnas son prefabricadas en hormigón de sección genérica 60/60cm, estas columnas son de 6 niveles (20 m altura aproximada) y para su fabricación fueron divididas en dos tramos, uno de 4 pisos y otro de 2 pisos, los cuales se conectan en terreno.



Los edificios tienen una sobrelosa estructural de 7 cm de espesor hormigonada in situ, la cual conforma el diafragma rígido sísmico estructural para la conexión de las losas prefabricadas con las vigas (armadura superior) y columnas prefabricadas.





Este proyecto contempla elementos desde 1,2 toneladas hasta elementos de 24 toneladas de peso. También considera montaje en altura para lograr la conexión columna/columna el cual presenta un desafío logístico de operación de grúa y personal de montaje.

El edificio de Postgrado, en tanto, al tener un piso menos, permitió prefabricar las columnas en un solo tramo de 18.8 m. Esto facilitó el montaje del edificio y disminuyó el tiempo total de construcción de la obra gruesa.

En el edificio de aulas, "los pilares fueron divididos longitudinalmente en dos elementos quedando unidos en la mitad de la altura del piso 5. En el edificio de postgrado se optó por hacer los pilares prefabricados del largo final, evitando la unión en obra, pero aumentando la complejidad de la maniobra de izaje y montaje", señala Nelson Mela.

Cabe destacar que las losas prefabricadas nervadas TT TENSOCRET presentarían una variedad de usos y principalmente permitiría un ahorro en los plazos de ejecución de obra gruesa estructural considerable, comentan sus promotores. "Rapidez y facilidad de montaje, no requiere de alzaprims, es una loseta prefabricada con resistencia al fuego F-120, logra grandes luces hasta 12 metros y sobrecargas de hasta 2.000 Kg/m²", señala Diego Mellado.

Estos elementos consisten en losas nervadas que funcionan en una dirección y que se apoyan en vigas portantes de hormigón armado prefabricado. Las losetas tienen un ancho aproximado de 1,2 m y largos de diseño de 7,5 m y 8 m para los edificios de aulas y postgrado, respectivamente. Consecuente con



VELOCIDAD DE CONSTRUCCIÓN

UNA DE LAS VENTAJAS principales de la utilización de prefabricados de hormigón es la rapidez de construcción y montaje, “pudiendo desarrollarse una obra hasta en el 60% del tiempo de lo que demoraría el método tradicional. Esta disminución de plazos se transforma en un ahorro sustancial para los proyectos. Junto con ello, destaca la calidad del producto prefabricado, resaltando la durabilidad y resistencia al fuego de la estructura de hormigón, que en el caso del prefabricado alcanza un nivel mayor al ser fabricado en el patrón de un proceso industrial, lográndose una obra gruesa estructural de altísima calidad”, destaca Diego Mellado.



la diferencia en el largo de diseño de ambos edificios, también se utilizaron losetas con nervaduras de distinta altura: 30 cm en el edificio de aulas y 35 cm en el edificio de postgrado.

Los edificios tienen una sobrelosa estructural de 7 cm de espesor hormigonada in situ, la cual conforma el diafragma rígido sísmico estructural para la conexión de las losas prefabricadas con las vigas (armadura superior) y columnas prefabricadas.

CONECTORES

Otro de los principales desafíos técnicos y aportes tecnológicos del proyecto se encuentran en las conexiones de los elementos prefabricados y en la incorporación de protección sísmica basal en el edificio. Las conexiones pilar viga obedecen a un sistema de conexiones desarrollado por Momenta, específicamente para soluciones prefabricadas en hormigón. “Uno de los puntos fundamentales de ambos proyectos consistió en la aplicación de la unión rígida viga/columna, desarrollada por Momenta y validada por DICTUC como una conexión rígida apta para ser usada en marcos especiales resistentes a momento; es decir, que cumple con los requisitos definidos por el código ACI 374.1. También se utilizó para el montaje y aplome de las columnas sin necesidad de alzaprimas”, complementa Nelson Mela.

Como cada uno de los edificios tiene una altura total equivalente a 6 niveles de altura, el desafío se encontraba en la materialización de conexiones columna /columna que permiten lograr esta altura.

“En este caso, por logística y optimización de recursos se decidió segmentar la columna en dos unidades y ejecutar la conexión en obra. Para este proyecto se decidió ejecutar la conexión a través de empalme de enfierraduras en obra dejando vainas en la columna inferior y la enfierradura para empalme a la vista en el elemento superior. Este tipo de uniones la hemos venido implementado con algunas variaciones hace ya algunos años en diversos proyectos”, detalla Diego Mellado.

Este proyecto contempla elementos desde 1,2 toneladas hasta elementos de 24 toneladas de peso. También considera montaje en altura para lograr la conexión columna/columna el cual presenta un desafío logístico de operación de grúa y personal de montaje.

Cabe destacar que el edificio se prefabrica en su totalidad en la planta de prefabricados de TENSOCRET en Santiago y se transporta para ser montado por grúas monopropulsadas.



El sistema de protección sísmica de ambas estructuras está constituido por aisladores sísmicos y deslizadores friccionales. El diseño de los sistemas de aislamiento sísmico permitió diseñar ambas estructuras con el corte mínimo que establece la norma chilena NCh2745, pese a estar ubicadas en suelo tipo C y zona sísmica 3.

AISLACIÓN SÍSMICA

La dirección de la Universidad optó por considerar un sistema de protección sísmica en los edificios a fin de minimizar los daños estructurales y no estructurales, de manera de lograr la continuidad operacional de ambas estructuras después de un evento sísmico severo. “Este es un factor considerado fundamental en un edificio de carácter educativo que busca al mismo tiempo evidenciar en su planteamiento estructural la visión tecnológica en el aspecto formativo de la Universidad”, destaca Diego Mellado.

El sistema de protección sísmica de ambas estructuras está constituido por aisladores sísmicos y deslizadores friccionales. “El diseño de los sistemas de aislamiento sísmico permitió diseñar ambas estructuras con el corte mínimo que establece la norma chilena NCh2745, pese a estar ubicadas en suelo tipo C y zona sísmica 3. Además se obtuvieron demandas de ductilidad cercanas a 1, razón por la cual se espera un comportamiento esencialmente elástico para ambos edificios”, apunta Nelson Mela de Momena.

La estructura cuenta con un sistema de protección sísmica (aislación basal) de 6 aisladores de goma, 5 aisladores con núcleo de plomo y 13 deslizadores.

Cabe destacar que el aislamiento sísmico podría reducir los efectos sísmicos hasta un 90% y permitiría filtrar el movimien-

to del suelo a través de la incorporación de aisladores en las fundaciones del edificio, los que cortan la estructura del edificio a nivel basal y lo aíslan del suelo. “El concepto es desacoplar prácticamente por completo el suelo de la estructura, permitiéndole moverse de forma lenta y pausada mientras el terreno se agita debido al efecto sísmico. En cuanto a la seguridad estructural, la incorporación de aislamiento sísmico permite, en caso de sismo severo, reducir entre 6 y 8 veces los movimientos de la estructura, disminuyendo por consiguiente de manera considerable los esfuerzos sobre las estructuras y los daños asociados a ellos, protegiendo la vida de las personas, la estructura, sus contenidos, y manteniendo la continuidad operativa de la edificación una vez transcurrido el sismo”, concluye Diego Mellado. ■