



FOTOS GENTILEZA IDEW

EX ADUANA DE ARICA

UNA JOYA DE EIFFEL

CATALINA CARO C.
PERIODISTA REVISTA BIT

■ El centenario edificio conocido actualmente como la Casa de la Cultura de Arica, tuvo un importante rol para la conformación de esta ciudad portuaria que nació gracias al comercio. La ex aduana fue construida cuando la ciudad era parte del territorio peruano, y fue escenario de batallas durante la Guerra del Pacífico, pasando a ser chilena al término del conflicto. ■ Actualmente se desarrolla un proyecto para restaurar este histórico edificio gestado en Francia, en los talleres de Eiffel.





EN EL EXTREMO NORTE del país se emplaza el ex complejo aduanero de Arica, edificio patrimonial cuya estructura fue una de las primeras construcciones metálicas prefabricadas que llegaron a lo que actualmente es territorio chileno. En este caso, traída directamente desde los talleres de Gustave Eiffel en Francia. Este monumento histórico próximamente será sometido a una restauración en el marco del programa de Puesta en Valor de Monumentos Nacionales, plan emprendido por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), que cuenta con financiamiento de un crédito del Banco Interamericano del Desarrollo (BID). El diagnóstico y proyecto de restauración fue realizado por el Idiem, de la Universidad de Chile, y ya recibió la aprobación del Consejo de Monumentos Nacionales. Sólo falta que se inicien las

obras en este histórico edificio que actualmente funciona como Casa de la Cultura.

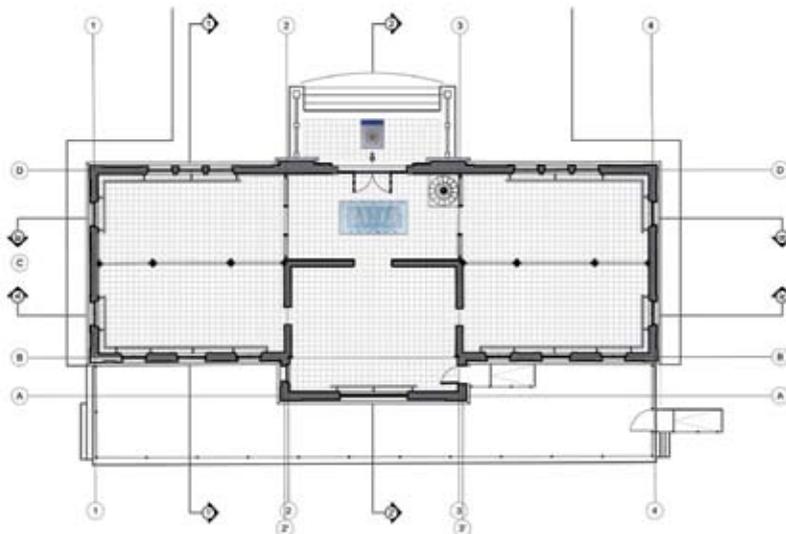
La ex aduana de Arica comenzó su historia en un período de reconstrucción, luego de que en 1868 un sismo y tsunami destruyera completamente la anterior aduana y causara estragos en la ciudad puerto, en ese momento de soberanía peruana. Para Arica, ciudad formada en torno al traspaso de mercancías, este edificio administrativo resultaba fundamental, principalmente para el comercio desde y hacia Potosí, ciudad boliviana donde se hallaba la que fuera la mina de plata más grande del mundo. Por ello, tras el desastre, el Coronel José Balta, jefe de gobierno del Perú, encargó a un grupo de ingenieros franceses, encabezados por Gustave Eiffel, la reconstrucción de la estructura que sería ubicada en el mismo lugar donde se hallaba la anterior.

FICHA TÉCNICA

EDIFICIO EX ADUANA DE ARICA

UBICACIÓN: Parque Baquedano, Arica, XV Región
ARQUITECTO: Gustave Eiffel
PERÍODO DE CONSTRUCCIÓN: 1871 a 1874
SUPERFICIE CONSTRUIDA: 630 m²
DECLARADO MONUMENTO NACIONAL: 1977
PRIMERA RESTAURACIÓN: 1991
CONSULTORA SEGUNDA RESTAURACIÓN: Idiem
MANDANTE: Ministerio de Obras Públicas
ARQUITECTOS: Alvaro Rojas Vío, Josefina Atria y Pablo González
INGENIERO CIVIL: Fernando Yáñez
CÁLCULO ESTRUCTURAL: David Selva y Víctor Águila
COSTO DE RESTAURACIÓN: \$320 millones

PLANTA DEL PRIMER PISO DE LA EX ADUANA



La Aduana resistió en pie, y sin mayores daños, el fuerte sismo y posterior tsunami de 1877.

ESTRUCTURA DE HIERRO

Este edificio llegado desde Francia se caracteriza por ser de estilo neoclásico y estar conformado por tres cuerpos, que tienen simetría tanto en planta como en fachada. El cuerpo central, de dos pisos, termina en un techo a dos aguas cubierto por tejas, mientras que los dos cuerpos laterales poseen terrazas en su parte superior. El acceso exterior al edificio está marcado por una marquesina, bajo la cual se ubica una mampara de madera y cristal, que permite ingresar al hall de recepción.

“El edificio está estructurado en base a un sistema mixto de muros de albañilería simple, enmarcados en machones de mampostería de piedra y fundaciones sobre bolones, además de pilares interiores y vigas de estructura metálica que dan soporte al envigado de entrepiso. El volumen del segundo nivel está conformado por tabiques arriostrados de es-

tructura metálica que sustentan la cubierta en base a cerchas reticuladas. La envolvente de muros de albañilería que presenta este cuerpo superior, constituye un relleno dependiente de la estructura metálica”, indica Alvaro Rojas Vío, arquitecto de Idiem, a cargo del proyecto de restauración.

La mampostería de los muros perimetrales se distribuye en seis hiladas de ladrillos de cal blancos y seis hiladas de ladrillos de arcilla roja, trabajados con mortero de cal y arena, los que van dando un diseño de franjas de distintas tonalidades a la fachada, que conforman parte importante de su imagen. Cada ladrillo lleva una cuña con la marca de Eiffel.

Una de las principales características del edificio es su estructura metálica prefabricada, traída desde Francia, siendo el tercer edificio de estas características que llegó a Chile (quinto considerando los puentes) convirtiéndose en un temprano ejemplo de la globali-

zación de la arquitectura. Este tipo de estructura metálica representa parte de los proyectos y tecnologías que se desarrollaron a raíz de la expansión del ferrocarril, lo que llevó a incorporar el hierro en los edificios. En una etapa inicial la utilización del hierro se hizo en la inclusión de pilares metálicos, como es el caso de la aduana. En este edificio, “los trabajos en metal, tanto en los elementos estructurales como en elementos decorativos, tales como la coronación, la marquesina, las escaleras de caracol, entre otros, otorgan un carácter único y un alto valor estético”, señala Rojas Vío.

La obra comenzó a ser construida el 10 de diciembre de 1871, siendo terminada dos años y medio más tarde, el 28 de julio de 1874, durante la presidencia de Manuel Pardo. Poco antes de que la Aduana cumpliera tres años desde su inauguración, el edificio debió enfrentar una fuerte prueba, el sismo y tsunami del 9 de mayo de 1877. Catástrofe que logró resistir sin mayores daños, pese a estar ubicada a pocos metros de la costa.

La historia continúa. En 1879 (cinco años después de la inauguración de la Aduana) comenzó la Guerra del Pacífico, en la que se enfrentaron Chile, Perú y Bolivia, por territorios ricos en salitre y guano. Durante la guerra, el edificio fue utilizado como cuartel inicialmente por el ejército peruano y luego por el ejército chileno en su avanzada hacia el norte. Una vez finalizado el conflicto, en 1884 la ciudad de Arica quedó bajo soberanía chilena, y con ello, la Aduana fue incorporada a una nueva institucionalidad.

En el año 1895 la estructura nuevamente debería soportar un terremoto y posterior maremoto, resultando por segunda vez casi sin daños.

La restauración de 1991 incluyó un refuerzo estructural en que se insertaron pilares de hormigón dentro de la albañilería (arriba) y se afianzaron las cornisas con cadena y diafragma con malla de acero (abajo).



MONUMENTO NACIONAL

La solicitud de declarar el inmueble como Monumento Nacional fue efectuada el 13 de Septiembre de 1977, por el entonces gobernador de Arica, el Coronel de Ejército Oscar Figueroa Márquez. Dos meses más tarde el edificio de la Aduana fue declarado Monumento Histórico, según Decreto Supremo del Ministerio de Educación N° 229, del 23 de Noviembre 1977.

Un año después, la Dirección de Arquitectura del MOP dio inicio a la restauración del edificio, la que se realizaría por etapas. Sin

embargo, las reformas más contundentes no se harían sino hasta después de ocurrido el sismo de 1987, el que dejó seriamente dañada la estructura del edificio, que reclamaba una urgente intervención.

Así, en 1991 comenzó una importante labor de restauración, en la que se realizaron importantes cambios al edificio, debido a que "estaba en muy mal estado, presentaba grietas horizontales y verticales, por lo que se insertaron pilares de hormigón dentro de la albañilería para reforzarla y darle más resistencia a los muros, de forma que todo el peso de las losas se apoyara sobre los pilares de hormigón y ya no sobre los muros de albañilería, aumentando la resistencia de la estructura", indica el arquitecto del Idiem. Agrega, que "para poner los pilares de hormigón se hicieron cortes a la albañilería para insertarlos dentro del muro, se trató de afianzarlos efectuando rebajes para que quedaran embutidos y colaboraran con la pared, sin embargo, posteriormente a causa de varios sismos se generaron grietas, por lo que la colaboración entre la albañilería y el hormigón no fue tan efectiva".

Dentro de las reparaciones, también se hi-

MECÁNICA SUELO + ARQUEOLOGÍA

LEVANTAMIENTO Y PROYECTO ESTRUCTURAL + ARQUITECTÓNICO

REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL / DISEÑO DE REFUERZOS

RESTAURACIÓN PATRIMONIAL
GESTIÓN PARA LA APROBACIÓN DEL CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES (CMN)

DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL + ARQUITECTÓNICO

SEGURIDAD CONTRA INCENDIO

Idiem
UN SIGLO DE CONFIANZA Y RESPALDO

idiem@idiem.cl / 978 4151 / 978 4186 www.idiem.cl

El proyecto de restauración de Idiem incluye la remoción del estuco aplicado a la base de la mampostería en piedra liparita y el reemplazo de las piezas que están dañadas.

cieron trabajos en las terrazas, donde se hizo una viga y se puso una cadena en todo el borde para poder amarrar los muros de albañilería que se estaban desaplomando. Se obtuvieron buenos resultados, pues hasta hoy los muros siguen aplomados y no existe deformación ni asentamiento en ellos. Además, se engarzó la losa con cadenas, generando un diafragma colaborante, haciendo que la estructura funcione como un todo más resistente.

Otro de los problemas que presentaba el edificio en 1991, fue que su contorno estaba construido en piedra liparita la que, al ser muy porosa, guardaba humedad que subía por la base de la piedra hasta tomar contacto con los flejes metálicos que engarzaban unas con otras por el interior, provocando que estos se oxidaran haciendo reventar la piedra, deteriorando así toda la base de la estructura. En la restauración las piedras dañadas fueron reemplazadas, sin embargo “al problema de humedad no se le dio solución, por lo que con los años este fenómeno siguió ocurriendo”, indica Rojas.

También se reconstruyó una escalera de caracol, fabricada en hierro, que comunicaba con el segundo piso y que estaba muy dañada, para ello se construyeron peldaños iguales a los originales para sustituir los que estaban estropeados. Los pisos fueron nivelados y se reemplazó la cerámica existente por una negra, dejando sólo una pequeña porción con la cerámica francesa original. En tanto, el cielo fue restituido pero se mantuvieron todas las vigas originales.

Otro de los cambios hechos al edificio fue pintar los ladrillos de fachada en rojo, en el caso de los de arcilla, y de blanco los de cal, con la intención de protegerlos, haciéndolos perder su tonalidad natural. Además, y luego de la restauración, se aplicó un estuco en la base de piedra, con el fin de protegerla, provocando un efecto contrario, al hacer que la humedad se mantuviera allí y subiera por los muros.

Para Alvaro Rojas, “esta restauración tuvo



cosas muy buenas, pero se hizo de forma rápida para que el edificio, que estaba en muy malas condiciones, no se siguiera deteriorando, lamentablemente en ese tiempo no había una metodología de rehabilitación generalizada y tan clara como hoy. La restauración de todas formas fue efectiva porque logró detener el proceso de deterioro del edificio. Sin embargo, algunos problemas se siguieron repitiendo”.

En 1992, se determinó que el uso que debía tener el edificio para su reutilización debía responder al programa de necesidades de la Casa de la Cultura de la Municipalidad de Arica, función que cumple hasta el día de hoy.

REFUERZO ESTRUCTURAL

En el marco del programa de Puesta en Valor de edificios declarados Monumento Nacional, iniciado por la Dirección de Arquitectura del MOP el año 2007, es que la ex Aduana de Arica será sometida a una segunda restauración, que incluyó todo un proceso de levantamiento histórico y un completo análi-

sis de las condiciones del edificio para luego dar paso al diseño y posterior ejecución del proyecto.

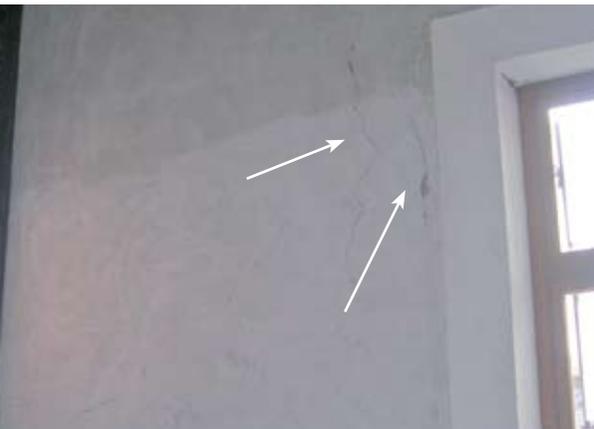
Para Fermín Mateo, inspector fiscal del MOP de Arica, “lo más importante de este proyecto es que hasta ahora no existía un expediente histórico del edificio, y ahora se hizo un levantamiento de cómo fue hecho originalmente”.

El proyecto realizado por Idiem pretende recuperar la capacidad estructural del inmueble, mejorar su apariencia y facilitar su conservación mediante un uso que lo revitalice, dando cuenta de su historia frente a la comunidad.

El criterio utilizado para el refuerzo estructural considera mejorar el comportamiento de la estructura frente a cargas sísmicas. Para esto se proyectan las siguientes intervenciones: se reforzarán las caras interiores de los muros perimetrales e interiores, además se reforzará la estructura metálica de techumbre y se mejorará la estabilidad de los tímpanos del edificio. “Lo principal de esta intervención es reforzar el edificio sin afectar la apariencia exterior del mismo, por ello se ha procurado que la intervención sea mínima y lo menos invasiva posible”, indica Rojas Vio.

Se estableció que el edificio no tiene problemas de rigidez, pero sí de resistencia, por lo que se propone realizar un refuerzo general a todos los muros del edificio, debido a la necesidad de controlar el daño existente (grietas) en toda la estructura y no solamente en algunos de sus elementos. Estos “refuerzos se ejecutarán mediante la instalación en cada muro de una malla electrosoldada, con conectores de diámetro de 6 mm, ubicando 3 conectores por m², sobre la cual se aplicará un mortero estructural estucado mediante hormigón proyectado (shotcrete) de 40 mm de espesor”, indica el arquitecto del Idiem.

Esta alternativa, si bien involucra todos los



Los muros agrietados serán reforzados por el interior con una malla electrosoldada, sobre la cual se aplicará hormigón proyectado (shotcrete).

de la diagonalización de la cubierta, de manera de garantizar un adecuado diafragma en el segundo piso. Esta última solución reemplazará las actuales diagonales que en su condición actual no aportan a la resistencia de la cubierta. El tercer sistema consiste en la incorporación de puntales y vigas en las elevaciones de los muros perpendiculares a los tímpanos. Los tres sistemas considerados son reversibles”, señala Alvaro Rojas Vio.

muros, es menos invasiva puesto que no requiere hacer insertos mayores en el interior de las paredes y cumple con el criterio de la reversibilidad. Los insertos que se instalarán en los muros van ubicados cada 50 cm, anclados mediante masilla epóxica en las juntas horizontales de la albañilería.

Este refuerzo se realizará por una sola cara entendiendo que el muro en fachada mantendrá su materialidad original, la albañilería sólo será limpiada, eliminando la pintura y dejando a la vista las líneas de ladrillos rojos y blancos en sus tonos originales. En tanto, en la mampostería de piedra de la parte inferior, serán removidos los estucos, puesto que no corresponden al edificio original, dejándola a la vista y protegida con recubrimientos hidropelentes que permitan el intercambio de aire, además se le aplicará una protección antigraffiti.

Los tímpanos serán reforzados a través de estructuras metálicas que denoten la materialidad original y garanticen la rigidez y estabilidad de éstos, frente a solicitaciones fuera de su plano (vaciamiento). “Para lograrlo se consideran tres sistemas de refuerzo: el primero consiste en la incorporación de cruces de San Andrés (arriostramientos en forma de letra X) que se ubicarán en el eje central superior de los tímpanos. El segundo compren-

Se considera el refuerzo interior de los tímpanos, mediante la inyección de un mortero epóxico de reparación en la grieta horizontal existente y un refuerzo con placas de fibra de carbono en su interior, además de dar una terminación exterior acorde a la arquitectura del edificio. También, se corregirá la posición de los tensores del techo, debido a que actualmente no están realizando el trabajo correspondiente en la estructura y una nueva disposición mejoraría sus resultados.

En tanto, los elementos metálicos serán tratados diferenciadamente si son originales o no, según su compromiso estructural y ubicación exterior o interior. Esto, debido a que hay elementos metálicos exteriores que están absolutamente corroídos, por lo que un método de limpieza como arenado haría mucho daño, pero de igual forma deben ser limpiados y protegidos de la corrosión por brisa marina. El edificio también se analizó desde el punto de vista de la ingeniería contra incendios, proponiéndose la aplicación de pintura intumescente en los elementos metálicos.

Las puertas y ventanas se restaurarán completamente, serán desmontadas y tratadas

especialmente según niveles de daño, siendo repuestas nuevamente en su ubicación.

Fermín Mateo, explica que “el proyecto de puesta en valor está en su etapa final, se hizo el estudio, el levantamiento crítico, se entregaron los informes y el proyecto de diseño ya fue aprobado por el Consejo de Monumentos Nacionales. Para iniciar las obras, sólo falta postular al presupuesto del año 2012, para lo cual hay plazo hasta el mes de abril de este año. Sin embargo, es posible que se pueda adelantar la entrega de recursos para la ejecución, debido a que el proyecto ya está terminado y aprobado, por lo que quizás a mediados de año se pueda comenzar con las obras de recuperación y conservación de este edificio patrimonial”. Una verdadera joya de Eiffel en Chile. ■

www.idiem.cl; www.mop.cl

ARTÍCULOS RELACIONADOS

- “Artequín. Modelo para armar”. Revista BIT N° 62, Septiembre de 2008, pág.82.
- “Mercado Central de Santiago. La receta del hierro fundido”. Revista BIT N° 59, Marzo de 2008, pág. 82.
- “Centro Cultural. Los secretos de la Estación Mapocho”. Revista BIT N° 56, Septiembre de 2007, pág. 76.
- “Estación Central. El tren de la historia”. Revista BIT N° 52, Enero de 2007, pág. 68.

■ EN SÍNTESIS

Diseñado por Gustave Eiffel, la Ex Aduana se caracteriza por su estilo neoclásico francés, trabajado en una mixtura con una base de mampostería en piedra, muros de albañilería y pilares de hierro. La estructura ha resistido importantes sismos y maremotos, siendo restaurada por primera vez en 1991, a partir de lo cual comenzó a ser utilizada como Casa de la Cultura. Se espera que próximamente se inicien las obras de una segunda restauración.

BIT 77 MARZO 2011 ■ 57

**CERTIFICACIÓN
ISO CASCO 5
ISO 9001v2008**
Planta San Bernardo
Santiago

BOTTAI
SOLUCIONES EN CONCRETO

OTRAS LINEAS DE PRODUCTOS

- Vialidad
- Emisarios y Colectores
- Pavimentos Flexibles
- Vivienda y Urbanismo
- Proyectos Especiales y Estructurales

Muro Prefabricado de Contención para Carbón en Central Termoeléctrica Bocaminas de Coronel VIII Región

Región Metropolitana:
Las Acacias 91,
Km 16 Panamericana Sur,
San Bernardo
Fono: (56 2) 413 1200

COBERTURA NACIONAL ARICA, COPIAPO, SANTIAGO, CABRERO, CONCEPCION, PAILLACO, PUERTO MONTT