

LOS PERFILES ESTRUCTURALES HUECOS AYUDAN A SOPORTAR LAS CUBIERTAS DE ACERO

Superar los retos de diseño en el aeropuerto más concurrido del mundo

El **Aeropuerto Internacional Hartsfield-Jackson de Atlanta**, el más concurrido del mundo, está inmerso en un programa de ampliación y modernización de 6,000 millones de dólares en 20 años. Una parte importante de ese programa es la reforma del Complejo Central de la Terminal de Pasajeros (CPTC), que sirve de entrada y salida del aeropuerto para todo el tráfico nacional. Como parte de las actualizaciones del CPTC, Atlanta encargó al estudio de arquitectura HOK el diseño de un enorme par de cubiertas que se extienden sobre las zonas de recogida y bajada de pasajeros, protegiéndolos de las inclemencias meteorológicas y dotando al aeropuerto de un par de emblemáticos elementos arquitectónicos.

El reto

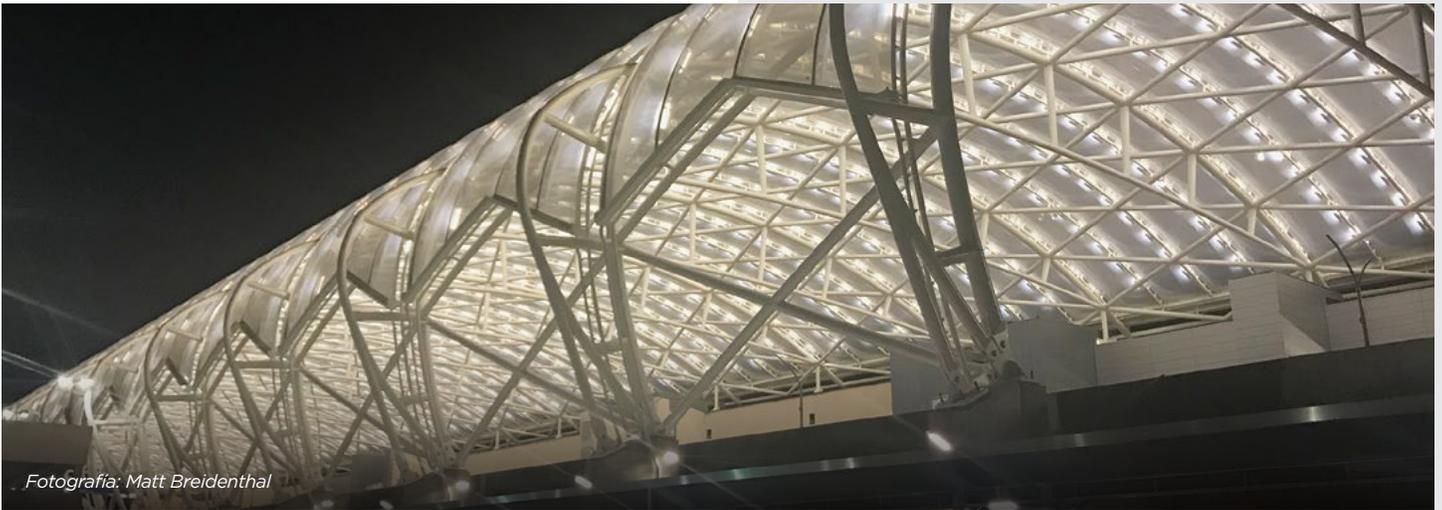
Todo proyecto de construcción en el aeropuerto más concurrido del mundo conlleva necesariamente retos logísticos, pero los planificadores tenían un objetivo realmente ambicioso en mente para este proyecto: construir dos enormes cubiertas de 263 metros de largo, 22 metros de alto y 59 metros de ancho que salvaran de forma arqueada ocho carriles de tráfico cada una sin interrumpir las operaciones del aeropuerto ni a los 275,000 pasajeros que pasan por él a diario.

Para lograr esta proeza, los diseñadores tuvieron que averiguar cómo construir e instalar intrincadas celosías reticulares de acero sin cerrar los carriles de tráfico ni impedir las entradas del aeropuerto con obras. Además, las nuevas estructuras tendrían que apoyarse en gran medida en la construcción existente, ya que la instalación de nuevos y extensos soportes o pilotes causaría demasiados trastornos en las operaciones del aeropuerto. Eso significaba que no habría nuevas columnas en la acera de la terminal y una capacidad limitada para reforzar los soportes existentes.

Modelos para minimizar los inconvenientes

El primer paso consistió en determinar exactamente cómo diseñar la celosía para que pudiera montarse de forma que causara los menos inconvenientes posibles. Los diseñadores de HOK utilizaron HOK STREAM, una herramienta propia de modelado paramétrico y optimización, para planificar la estructura de la celosía, aprovechando al máximo los soportes existentes y minimizando la cantidad de trabajo de reconversión necesario. Además, se utilizaron modelos analíticos, pruebas de túnel de viento y dinámica de fluidos computacional para ayudar en el diseño, encontrando trayectorias óptimas de carga estructural y planificando las grandes variaciones de temperatura entre los cálidos veranos y los fríos inviernos de Atlanta.

Gracias a estas herramientas, los diseñadores pudieron elaborar un plan que redujera al mínimo el tiempo de construcción necesario y colocara dos tercios de la nueva carga en pilares de apoyo que pudieran instalarse con mínimos inconvenientes, mientras que las columnas preexistentes se ocuparían de soportar el resto de la carga.



Fotografía: Matt Breidenthal

Trabajo logístico pesado

Aunque todos los proyectos de construcción tienen aspectos logísticos, los retos singulares a los que se enfrentaban los diseñadores de la cubierta significaban que la logística debía ser lo más importante de principio a fin. Los trabajos de mayor envergadura solo eran posibles durante breves cortes de tráfico, entre las 10:00 p.m. y las 4:00 a.m. cada día, por lo que el acero tuvo que fabricarse meticulosamente para ser montado rápidamente en el tiempo disponible.

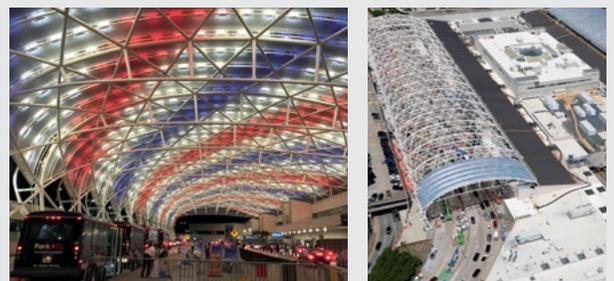
Para aprovechar al máximo el tiempo del que disponían, el equipo creó un calendario 4D que indicaba con precisión cuándo y dónde debía instalarse cada pieza, todo ello detallado en un exhaustivo plan de 500 páginas. Y para asegurarse de que el plan se desarrollara sin problemas, los fabricantes comenzaron a trabajar un año antes de que se iniciara la construcción, fabricando a medida las 38 cerchas idénticas de la celosía con más de 3,500 toneladas de acero de origen nacional.

Los perfiles estructurales huecos como solución a la eficiencia y facilidad de montaje

Los perfiles estructurales huecos de Atlas Tube ayudaron a los diseñadores a encontrar soluciones a sus retos logísticos y estructurales. Utilizando tubos HSS de 14", 18" y 20" para las cerchas, los fabricantes pudieron curvar cada sección con tolerancias precisas y cortar ingletes según especificaciones exactas para minimizar el tiempo y el material necesarios para la soldadura *in situ*. La alta relación resistencia-peso de los perfiles estructurales huecos también ayudó, haciendo posible el diseño de cubiertas lo suficientemente fuertes como para soportar las fuerzas estructurales y ambientales con una cantidad mínima de nuevos elementos de apoyo.

“El proyecto exigía altos niveles de control de calidad y precisión para fabricar 38 cerchas curvas efectivamente idénticas con el nivel de tolerancia necesario y montarlas durante las ajustadas franjas de construcción nocturna. El trabajo de Atlas Tube fue un factor clave para el éxito del proyecto.”

Matt Breidenthal, SE, PE, LEED AP
Director principal y líder de los trabajos de ingeniería,
HOK



Fotografía: NSMS, David Camp, Multivista Drone

En números

38 cerchas Vierendeel idénticas fabricadas con perfiles estructurales huecos

16,535 metros cuadrados de paneles ETFE ligeros

3,708 lámparas LED personalizables

Equipo del proyecto

Propietario del proyecto: Aeropuerto Internacional Hartsfield-Jackson de Atlanta

Arquitectura: HOK | CHASM Architecture LLC | Stanley Love-Stanley P.C.

Ingeniería estructural: HOK

Fabricación en acero y detallado: Beck Steel

Doblaje y rodaje: Bendco | Chicago Metal Rolled Products

Erguido de la estructura de acero: Derr & Isbell Construction LLC

Contratistas: New South Construction | McCarthy | Synergy Construction

Más posibilidades con los perfiles estructurales huecos gigantes

Las cubiertas del aeropuerto Hartsfield-Jackson de Atlanta utilizan tubos HSS de hasta 20" de diámetro exterior, con paredes de hasta 0.5" de espesor, lo que les confiere una gran resistencia con un peso menor del que sería posible con otros tipos de elementos de acero, como las vigas de ala ancha.

Desde que se terminó la construcción, Atlas Tube ha ampliado su gama, produciendo los mayores perfiles estructurales huecos del mundo en una nueva fábrica en Blytheville, Arkansas. Eso significa perfiles estructurales huecos de hasta 28" de diámetro exterior con paredes de hasta 1" de espesor para realizar construcciones más grandes, más altas y más resistentes que ahorran peso. Y puesto que los nuevos tamaños son de producción 100 % nacional, los constructores pueden estar seguros de recibir una alta calidad y una entrega rápida.

Un esfuerzo ganador

Toda la planificación dio sus frutos, y la segunda cubierta se completó un mes antes de lo previsto, en octubre de 2019. Gracias al uso de perfiles estructurales huecos de alta eficiencia y a un avanzado modelado informático, el equipo pudo crear un par de elementos emblemáticos para el acceso al aeropuerto de Atlanta sin impedir su eficiencia. Y el esfuerzo no ha pasado desapercibido, las cubiertas han ganado varios premios, entre ellos el Premio IDEAS² 2020 a Esculturas/Instalaciones Artísticas/Estructuras No Edificadas del American Institute of Steel Construction y el Premio NCSEA a la Excelencia en Ingeniería Estructural en 2019.

Para obtener más información, llame al 800.733.5683 o visite atlastube.com/hss

Acerca de Atlas Tube

Atlas Tube, una división de Zekelman Industries, produce una amplia gama de productos tubulares de acero y es el principal proveedor de perfiles estructurales huecos (HSS) en Norteamérica. Otros productos que ofrecemos son las herramientas de diseño de perfiles estructurales huecos y pilotes de tubo con soldadura por resistencia eléctrica (ERW).



1855 East 122nd Street
Chicago, IL 60633
T 800.733.5683
F 773.646.6128



200 Clark Street
Harrow, ON NOR 1G0
T 800.265.6912
F 519.738.3537

info@atlastube.com
atlastube.com

 **Atlas Tube**
A DIVISION OF ZEKELMAN INDUSTRIES