

CONCRETO ORNAMENTAL

# Louisiana State Museum and Sports Hall of Fame

16



Adriana Valdés/Constanza Ontiveros

 [www.facebook.com/Cyt\\_imcyc](http://www.facebook.com/Cyt_imcyc)

 [@Cement\\_concrete](https://twitter.com/Cement_concrete)

Fotografías: Advanced Architectural  
Stone y CASE.



**LAS POSIBILIDADES** ornamentales del concreto aumentan cada día de manera exponencial debido a los continuos avances en el ámbito del diseño y al desarrollo de nuevas tecnologías constructivas.



P

rueba de ello lo constituye el reciente proyecto para el Louisiana State Museum and Sports Hall of Fame ubicado en Natchitoches, Louisiana, en el cual se colocaron más de 1,250 paneles del material conocido como piedra colada (*cast-stone*), que es un tipo de concreto ornamental, asemejando un terminado de piedra caliza blanca o cantera en los muros interiores de este innovador proyecto.

El museo fue realizado con una inversión de más de 12 millones de dólares y se creó con el objetivo de reunir las colecciones estatales que se encontraban ubicadas en la universidad y en un centro de exhibiciones. Este enorme complejo de 8,229 m<sup>2</sup> fue diseñado por la firma estadounidense Trahan Architects. En un nivel conceptual, el espacio interior de este edificio fue identificado como el punto focal del diseño buscando generar una superficie fluida con vida propia que invitara a los visitantes a tener un recorrido íntimo por sus salas. De acuerdo a la firma Trahan Architects: "Se buscó generar formas fluidas con corredores entrelazados de canales fluviales que estuvieran separadas por masas sólidas".

De esta manera, la idea central de los arquitectos era enmarcar al proyecto dentro del contexto y el paisaje local, en donde la configuración geomorfológica y pluvial de un río antiguo fue el principal protagonista a emular. Lo anterior se debe a que la población donde se ubica el museo está localizada junto al Lago Cane, el cual se formó cuando el río Rojo cambió su curso en el siglo XIX.

En el plano del discurso museográfico, los arquitectos afirman que "El museo está configurado para explorar los deportes como un componente de la historia cultural. Los deportes y la historia regional resultan atractivos para diversos tipos de audiencias. Sin embargo, las exhibiciones





y el diseño buscan explorar las interacciones entre las dos." De manera paralela, con estos acabados se buscó hacer referencia al paisaje urbano de la zona en la que tradicionalmente se empleó durante el siglo XVII una mezcla de barro, arcilla, musgo y otros componentes para los muros y fachadas. Esta mezcla recibe el nombre de *bousillage*. A su vez, los muros interiores resultan útiles para proyectar pantallas o películas directamente sobre él entremezclando el contenido y su contexto. Por su parte, el exterior del proyecto fue realizado con placas de cobre paralelas buscando integrarse con los alrededores aludiendo a las plantaciones cercanas.

## ENTRAMADO DE PANELES AL INTERIOR DEL MUSEO

En el interior de este museo se emplearon 1,250 paneles únicos con formas complejas y curvas. Dichos paneles fueron colados en ambos lados para poder ser instalados dentro de los estrechos espacios interiores del museo. El diseño de los paneles permitió que pudieran ser colocados con un impresionante requerimiento de tolerancia de únicamente 3.175 mm.

De acuerdo a los especialistas de Advanced Architectural Stone, empresa fabricante de los paneles, un diseño con las características del Louisiana Sports Hall of Fame es único en el mundo e incluso el Cast Stone Institute de Estados Unidos lo describió como "imposible", lo cual no desalentó a los constructores. Debido a su alto nivel de complejidad, distintas empresas fueron subcontratadas para llevar a cabo las diversas áreas de este proyecto. Las compañías participantes fueron elegidas mediante licitación pública y debieron de entregar un modelo previo digital de todo el proceso que seguirían a lo largo del proyecto. Dicho modelo debía ser aprobado por la firma de arquitectos y por la empresa constructora del proyecto.

La empresa CASE fue la encargada de unir todos los modelos proporcionados por las empresas participantes o, incluso, de fabricar los modelos 3D desde cero para evitar cualquier error en el diseño, ingeniería o instalación. De esta manera, todos los participantes en el proyecto sostenían reuniones semanales vía remota coordinadas por CASE para poder identificar potenciales complicaciones en el proyecto visibles en el modelo 3D antes de que la construcción fuera iniciada. Dicho proceso recibe el nombre de "método de coordinación basado en modelos".



## Concreto ornamental

El concreto ornamental se fabrica empleando cemento Portland gris y blanco, arena, piedra fina, agregados, pigmentos y aditivos de concreto. La piedra colada o concreto ornamental se asemeja en apariencia a la piedra natural, tal como el granito, la cantera y la piedra caliza roja, entre otras. El concreto mantiene sus características físicas de durabilidad y resistencia que sobrepasan incluso las de muchas piedras como son el mármol y la cantera, entre otras.



El material elegido para lograr el acabado blanco de los muros interiores fue el concreto ornamental (cast-stone) desarrollada por la empresa Advanced Architectural Stone.<sup>1</sup> Dicho material se fabrica empleando cemento Portland gris y blanco, arena, piedra fina, agregados, pigmentos y aditivos de concreto. La piedra colada o concreto ornamental se asemeja en apariencia a la piedra natural, tal como el granito, la cantera y la piedra caliza roja, entre otras. Comúnmente este material es empleado para realizar detalles ornamentales en columnas y arquivados. Sin embargo, Advanced Architectural Stone nunca se había enfrentado a un proyecto en el cual todas las partes realizadas con piedra colada fueran únicas. Anteriormente al optar por este material se había contemplado emplear mármol o granito, no obstante, ambas opciones fueron desechadas debido a los altos costos y al tiempo de producción.

Parte fundamental del proceso constructivo para lograr dar forma a estos muros

fue la realización del modelo en 3D de la estructura en el cual se calcularon las medidas y características que debían tener cada uno de los paneles para embonar perfectamente una vez que fueran instalados en su destino final. De esta manera, además del prototipo general en 3D, CASE desarrolló un modelo detallado de cada panel que fue empleado por los fabricantes para realizar los moldes. Una de las piezas clave para lograr la apariencia, instalación y terminado de estos paneles de concreto ornamental fue el diseño de moldes especiales para los paneles que pudieran enfrentarse exitosamente a los retos del proyecto.

Sobre este respecto se creó un molde con una composición densa de espuma y un acabado de resina. La fabricación de cada molde implicó un detallado proceso en el cual cada modelo en 3D fue transferido a una computadora de 5 ejes y a máquinas robóticas CNC que emplearon un sistema de laser para interpretar cada molde. Una vez cortado, se le colocó a cada molde un terminado final con una cubierta arenosa con el fin de ser capaz de tolerar la fuerza compresora del producto durante el proceso de manufactura. Al completarse la fabricación de cada molde éste era escaneado digitalmente y comparado con el modelo inicial con la intención de evitar errores en sus dimensiones o características.

La compañía empleó un método seco (dry-tamp) para el colado de los paneles de concreto empleando bajas concentraciones de agua. De acuerdo a Tim Michael, Vicepresidente de operaciones de Advanced Architectural Stone, si se hubiera realizado el colado del concreto ornamental con altas concentraciones de agua se hubiera requerido un contenedor con características limitantes que fuera capaz de albergar las formas complejas y las variantes de tamaño de los paneles de este tipo. El panel más grande empleado para este edificio fue de 5.5 m por 3.7 m y alcanzó un peso de 4,354 kg. De acuerdo a esto, un panel de estas características colado con altas concentraciones de agua hubiera pesado más de 7,257 kg.

<sup>1</sup> Dicha empresa se especializa en generar soluciones arquitectónicas utilizando diversas variantes de concreto. La compañía ha sido merecedora de diversos reconocimientos por parte del Cast Stone Institute (CSI), Architectural Precast Association (APA) y del Mason Contractor Association of America (MCAA) en repetidas ocasiones.

El proceso de fabricación de los paneles duró en sí mismo más de un año. Lo anterior responde a que cada molde fue producido en un lapso aproximado de dos días con algunas partes demorándose más de una semana debido a su complejidad. En su conjunto la producción de estos paneles de concreto fue desarrollada en cuatro etapas produciéndose entre 250 y 260 paneles en cada fase. De acuerdo a Advanced Architectural Stone: "en un método tradicional de fabricación habríamos obtenido entre cincuenta y doscientas piezas de cada molde, sin embargo, en este proyecto fue necesario hacer un molde único para cada pieza".

Una vez que se completaron y vaciaron los paneles, estos fueron instalados por la compañía originaria de Alabama Masonry Arts Co. De manera paralela, un complejo sistema de conexiones fue diseñado con el fin de anclar estos paneles a la estructura de acero en donde fueron instalados. Lo anterior fue necesario debido a que algunas piezas llegan a pesar hasta 4,354 kg. Como un ejemplo de lo anterior, se instalaron conectores de movimiento en la mayoría de los paneles para resistir la fuerza compresora del concreto ornamental. Aunado a esto, se emplearon más de veinte tipos de conectores diferentes dependiendo si los paneles eran superpuestos, atornillados o adheridos mediante un mecanismo híbrido. En total se requirieron más de 2,150 puntos de conexión para este proyecto. Cabe señalar que se utilizaron expertos en geometría para detallar las conexiones y un matemático con un software especializado para poder descifrar y señalar cada una de las conexiones.

Por otra parte, un aspecto fundamental para lograr el éxito de la estructura fue el diseño y construcción de la estructura de acero (*Shaped Surface Support Steel SSSSS*) en la cual se colocaron los paneles. Para su construcción se emplearon complejos sistemas de computación y diseño en los cuales también se involucró a la empresa CASE y a un consultor especializado para determinar las características de este anclaje. Aunado a esto, se empleó un mé-

todo de lastre (*predeflecting ballast*) para instalar los paneles en el atrio y en el área de las escaleras. Este sistema utiliza cargas concentradas de 24 toneladas que cuelgan de marcos temporales para dar cuenta de la desviación bajo una carga.

El proyecto del Louisiana State Museum and Sports Hall of Fame constituye una viva muestra de los resultados que es posible obtener a partir de un proceso constructivo integral, en el cual se hace posible planificar cada detalle por medio de los modelos 3D evitando errores potenciales que hubieran retrasado toda la construcción. A su vez, el empleo, propiedades y flexibilidad del concreto ornamental da cuenta una vez más de los resultados ornamentales que es posible obtener con el concreto siendo capaz de mantenerse fiel a la visión de los arquitectos, mientras que se agilizan los procesos y se disminuyen los costos en la producción e instalación de los elementos. **C**

