

DOS AND DON'TS OF TEXTILE ARCHITECTURE

Brasil'14: Football World Cup stadiums
Spain: The world's largest inflatable hangar
A Textile Ribbon Façade in Azerbaijan

***LO QUE SE DEBE HACER
Y LO QUE NO SE DEBE HACER
EN LA ARQUITECTURA TEXTIL***

Los estadios de la Copa del Mundo de Fútbol Brasil'14
El hangar inflable más grande del mundo en España
Una fachada con cintas textiles en Azerbaiyán



Architecture with rhythm

Arquitectura con ritmo



THE FEELING OF COLOMBIA, a country which brings to mind coffee, colonial times, dance and exuberance, is reflected in the architecture of the new “Titán Plaza”, a shopping center designed by the architects Tamayo Montilla Arquitectos. It is a wide open building offering plenty of space, ready for meeting up and celebrating, as if made for the pulsing life of Bogotá.

The facade which is made up of a lively series of trapeze-shaped opaque and transparent surfaces affords views toward the inside and outside at the same time. This creates a unique tension which continues inside the differently dimensioned and shaped atria.

The outside is also drawn in by the membrane foil canopies which repeat the opaque-transparent alternation of the facade and regularly give a view of the sky. Their

basic layouts range from circular to crescent shaped and even an elongated main dome which arches above the 109 m long central hall. The theme of the main roof is also found in the rhythmic alternation of ETFE cushions and mechanically tensioned membrane.

Apart from the four smallest oval roofs, all other roofs follow this design principle. Steel arches form the sub-structure. Whilst the transparent ETFE cushions are fixed above the steel arches, the opaque membranes connect at the sides and are tensioned by wind suction cables. This creates undulating roof surfaces. The way in which the ETFE cushions are supported leaves slots at the sides so that the atria benefits from a natural exchange of fresh air. The resultant atmosphere gives you the feeling of walking in the open air, yet visitors are protected from the climate,



PHOTOS | FOTOS: OSPINAS & CIA. S.A.

EL SENTIR DE COLOMBIA, un país que nos evoca el café, la época colonial, el baile y la exuberancia se ve reflejado en la arquitectura de la nueva plaza Titán, un centro comercial diseñado por Tamayo Montilla Arquitectos. Se trata de un amplio edificio abierto que ofrece mucho espacio, listo para hacer celebraciones, como si se hubiera creado para la vida palpitante de Bogotá.

La fachada, que se compone de una serie animada de superficies opacas y transparentes en forma de trapecio, proporciona vistas desde el interior y el exterior al mismo tiempo. Esto crea una tensión que continua en el interior con el atrio de diferentes dimensiones y formas.

En el exterior las cubiertas de láminas de ETFE repiten la alternancia opaco-transparente de la fachada y facilitan las vistas al cielo. Los diseños básicos van desde el círculo

a la media luna hasta la alargada de la cúpula principal que se arquea sobre el vestíbulo principal de más de 109 metros de longitud. El tema de la cubierta principal también parte de la alternancia rítmica entre cojines de ETFE y una membrana tensionada mecánicamente.

Aparte de las cuatro pequeñas cubiertas ovaladas, todas las otras siguen este principio de diseño. Mientras los cojines de ETFE transparente se fijan por encima de los arcos de acero, que forman la subestructura, las membranas opacas se conectan a los lados y se tensan mediante cables anti-viento. Esto hace que la superficie de la cubierta sea ondulada. La manera en qué se apoyan los cojines de ETFE deja ranuras a los lados de modo que el atrio se beneficia de un intercambio natural de aire fresco. La atmósfera resultante proporciona la

whether rain or excessive sunshine. The dot printing on the cushions further reduces the incidence of light and heat. Colombia, a land of differing climate zones, has quite special weather conditions which include heavy hailstorms. For this reason the building envelopes have been designed to withstand hail loads of 100 kg/m².

Despite its simple appearance, the project required complex analysis and design execution. The membrane manufacturer therefore called in the specialists of formTL. In Bogotá, the engineers performed the structural analysis and produced the cutting patterns for the foil and cushions of all the membrane roofs.

The main dome presented a particular challenge, as it is not based on classical arch geometry and its ground plan widens out towards the back. Moreover, the base of the roof rises upwards by one storey at the center of the dome – a step which is bridged in a visually elegant fashion. The team from formTL initially modified the architects' drafts into practicable arch segments. Because of the geometry in the main dome, no single steel arch is identical to any other and there are very few membrane and cushion cutting patterns which are identical. The supply of air to the cushions posed a further challenge. It was possible to reduce the number of blower units to two. This entailed choosing the tube cross-sections so

that even in the case of cushions located 100 m from the blower unit the air is at the same pressure as the first ETFE cushion in the series.

The construction tolerances of the steel structure were exceeded by 20 cm and more. For this they modified the connection details and varied the camber of the cushions. Depending on requirements, these were made flatter and therefore slightly longer or more bulging and therefore shorter. The observer is unable to spot these differences and so the buildings retain their elegant and light overall appearance.

The textile atrium roofs with their lightweight materials fit in with the fundamental concept of the structure which requires a constant alternation of the interior and exterior. By day, the membranes offer a view of the sky and bring to the inside what is happening outside. At night the effect is reversed: plays of light lend the foils different colorations and the membrane cushions grant insight into the happenings inside the Titán Plaza. ♦



PHOTOS | FOTOS: CASTRO ROJAS & FORMTL

sensación de caminar por el aire libre aunque protegido del clima, ya sea la lluvia o el sol excesivo. La impresión de puntos en los cojines reduce la incidencia de la luz y el calor adicional. Colombia, una tierra con diferentes zonas climáticas, tiene unas condiciones meteorológicas bastante especiales que incluyen fuertes tormentas de granizo. Por esta razón la envolvente del edificio se diseñó para soportar cargas de granizo de 100 kg/m².

Aunque sea en apariencia simple, el proyecto requirió un complejo análisis y diseño de ejecución. El fabricante de la membrana al que acudieron fueron los especialistas de formTL. Los ingenieros realizaron el análisis estructural y los patrones de corte para las láminas y los cojines de todas las cubiertas de membrana en Bogotá.

La cúpula principal representó un especial desafío ya que no se basa en la geometría de arco clásica y su planta se ensancha hacia la parte posterior. Por otra parte, la base de la cubierta se eleva hacia arriba debido a un nivel superior situado en el centro de la cúpula – un paso puentado de una forma visualmente elegante. El equipo de formTL modificó inicialmente los diseños de los arquitectos en segmentos de arco realizables. Debido a la geometría de la cúpula principal, ningún arco de acero es igual a otro y hay muy pocos patrones de corte de la membrana y cojines que sean idénticos. El suministro de aire para los

cojines supuso otro reto. Se consiguió reducir el número de unidades necesarias a dos. Esto supuso elegir tubos con secciones transversales para que los cojines situados a 100 metros de la unidad de suministro de aire tuvieran la misma presión que el primer cojín de ETFE de la serie.

La tolerancia constructiva de la estructura de acero se excedió en más de 20 centímetros. Para conseguirlo modificaron los detalles de conexión y variaron la convexidad de los cojines. Dependiendo de los requisitos, éstos se hicieron más planos y por lo tanto ligeramente más largos, o más abultados y por lo tanto más cortos. El visitante es incapaz de detectar las diferencias y por eso los edificios conservan su elegancia y su aspecto general de ligereza.

Las cubiertas textiles del atrio con sus materiales ligeros encajan en el concepto fundamental de la estructura que requiere una alternancia constante de interior y exterior. Durante el día, las membranas ofrecen vistas al cielo y transportan al interior lo que sucede en el exterior. Por la noche, el efecto se invierte: los juegos de luces dan a las láminas diferentes coloraciones y la membrana de cojines ofrece una idea de lo que sucede en el interior de la plaza Titán. ✦

PROJECT DATA | FICHA TÉCNICA

Name of the project | *Nombre del proyecto*
Centro Comercial Titan Plaza, Bogotá, Colombia

Client | *Cliente*
Ospinas & Cia y Cusezar SA.

Architecture firm | *Arquitectura*
Tamayo + Montilla Arquitectos

Contractor & membrane assembly
Contratistas y montaje de la membrana
Castro Rojas Ingenieros y Arquitectos S.A.S.

Membrane design & engineering
Diseño e ingeniería de la membrana
formTL ingenieure für tragwerk und leichtbau gmbh

Textile manufacturer | *Fabricante del tejido*
Membrane: Saint Gobain, USA; Foil: Nowofol, Germany

Trade name of fabric | *Nombre comercial del tejido*
Membrane: Sheerfill V; Foil: 250 µ foil outside layer dot printed

m² textile used | *m² tejido utilizados*
Membrane: 1950; Foil cushion area (upper foil only): 3150

