

THE CONSTRUCTION OF THE SHADOW. PRE-CAST FAÇADE ELEMENT VARIATIONS IN THE WORK OF MARCEL BREUER

LA CONSTRUCCIÓN DE LA SOMBRA.
VARIACIONES DEL ELEMENTO
PREFABRICADO DE FACHADA EN
HORMIGÓN ARMADO EN LAS OBRAS
DE MARCEL BREUER

Calvo Salve, Miguel Angel

Marywood University, salve@marywood.edu

DOI: <https://doi.org/10.4995/CIAB10.2022.13978>

Abstract: Marcel Breuer is well known for his furniture design and his domestic architecture, being the designer of one of the first tubular chairs in the 1920s, and one of the European architects that emigrated to the United States during the 1930s and 40s. As such, he took part in the introduction of the Modern Movement in America. What is not widely known is that, between the '60s and '70s, Breuer designed numerous buildings with an innovative façade system, consisting in exposed pre-cast, reinforced concrete elements. The interest of this system used by Breuer almost as an obsession from 1960 until his retirement, was based on its extraordinary sculptural quality due to the depth of the section of its elements. Another important innovation was that the pre-cast elements of the façade are part of the structural system of the building, housing the mechanical systems, and performing multiple functions. This article explores the visual contrasts that these elements, in all their different versions, recreate on the façades as a play between solid and void, as well as the movement of the shadows on them along the day. This visual contrast gives an extraordinary aesthetic quality to Breuer's designs.

Keywords: Pre-cast façades; Faceted façades; Deep façades; Marcel Breuer; Shadows.

Resumen: Marcel Breuer es más conocido por sus diseños de mobiliario y sus viviendas unifamiliares, siendo el inventor de la silla tubular y uno de los arquitectos que emigraron a los Estados Unidos desde Europa y participaron en la introducción del Movimiento Moderno en América. Es mucho menos conocido, que entre 1960 y 1977, Breuer diseña una numerosísima serie de proyectos desarrollando un sistema innovador de fachada a base de paneles prefabricados de hormigón visto. El interés de este sistema empleado por Breuer, casi como una obsesión a partir de 1960 y hasta su jubilación, se basa en sus extraordinarias cualidades esculturales dada la profundidad de dichos elementos. Otra gran novedad es que dichos elementos de fachada de hormigón prefabricado son parte integral del sistema estructural y de servicios del edificio. Este artículo explora el contraste visual que estos elementos de fachada producen entre lo sólido y lo vacío, así como el movimiento de las sombras sobre ellos a lo largo del día que resultan ser de una extraordinaria calidad estética.

Palabras Clave: Fachadas prefabricadas; Panel facetado; Fachadas profundas; Marcel Breuer; Sombras.

INTRODUCTION

Marcel Breuer, the American architect of Hungarian origin and trained at the Bauhaus in Dessau, made massive use of precast concrete façade elements from 1960 until his retirement. Breuer used this type of façade elements mainly in the design for institution and corporation buildings. One of the main reasons for Breuer to use the reinforced concrete pre-cast façade elements was the failure of the glass wall façades designed for his earlier institutional buildings. Overheating in these interior spaces exposed to the sun was the determining factor. Indeed, the “Y-shaped” administrative building of the UNESCO headquarters in Paris, designed in collaboration with the French architect Bernard Zehrfuss and the Italian engineer Pier Luigi Nervi, and opened in November of 1958 was a clear example. The heavily glazed east and southeast façades of the administrative building were protected by a series of low-emissions glass brisoleils. The report about the heat inside the offices of the UNESCO headquarters dated on March 26 of 1959, only a few months after its opening, reflects that the protection on both façades was inefficient to control overheating and the consequent increase of temperature in the interior of the offices that line the façades with sun exposure.¹

Prior to the completion of the UNESCO headquarters in Paris, Breuer had designed two other office buildings in Europe that showcase large, elegant glass façades. The first was the west façade for the De Bijenkorf Department Store in Rotterdam, built in 1957. The second one was the façades for the headquarters of Van Leer Company in Amstelveen near Amsterdam, built in 1958. With regard this latter project, in April 1964 Oscar Van Leer, the company owner, sent a letter to Breuer’s office in which he explained how his workers were highly dissatisfied by the lack of ventilation and high temperatures in their offices.²

THE ADOPTION OF REINFORCED CONCRETE

The failure of the glass wall façades in the above-mentioned buildings was not the only determining factor for Breuer to adopt reinforced concrete as a material for his next designs. The massive use of precast-concrete façade elements, as the almost exclusive system after 1960 in his designs for business offices and institutional buildings, was also influenced by his friendship with the Italian engineer Pier Luigi Nervi. The collaboration between Breuer and Nervi during 1952 and 1958, while designing and building the UNESCO headquarters in Paris, opened Marcel Breuer’s eyes to the wide range of possibilities of reinforced concrete, a material that he had previously rarely employed.³

Among the things that Breuer appreciated after his encounter with Nervi and learn about the work and achievements of the Italian engineer was to discover the wide range of artistic and aesthetic possibilities that reinforced concrete as material could provide. “I like to use concrete because it has a kind of rugged quality. It is not a sweet material. It is a relief in modern architecture from all the glass and steel. Also concrete can do almost anything in a building”.⁴ Before the UNESCO headquarters design, Nervi had already studied the prefabrication of structural

INTRODUCCIÓN

A partir de 1960, el arquitecto norte-americano de origen húngaro y formado en la Bauhaus Marcel Breuer hará un uso masivo de elementos de fachada de hormigón prefabricado. Breuer utilizará estos elementos principalmente en el diseño de sus proyectos para instituciones, empresas y corporaciones. Una de las principales razones de ello sería el fracaso de las fachadas de vidrio en sus edificios anteriores, debido al exceso de calor en el interior de las zonas expuestas al sol. El edificio administrativo de la sede de la UNESCO en París diseñado en colaboración con el arquitecto francés Bernard Zehrfuss y el ingeniero italiano Pier Luigi Nervi, inaugurado en noviembre de 1958, es un ejemplo claro. Las fachadas este y suroeste de vidrio en dicho edificio estaban protegidas del sol por unos brise-soleils y unos vidrios exteriores bajo emisivos. En el Informe sobre la protección contra el calor en las oficinas del Palacio de la UNESCO fechado en 26 de marzo de 1959, solo unos meses después de su inauguración, se recoge que dicha protección era insuficiente para controlar el aumento de temperatura en el interior de las oficinas expuestas al sol de París.¹

Con anterioridad a la conclusión de las obras del Palacio de la UNESCO, Breuer había diseñado dos fachadas de vidrio muy elegantes, ambas en Europa y para edificios de oficinas. La primera sería la fachada oeste de los almacenes De Bijenkorf, Rotterdam, construida en 1957 y la segunda, las fachadas de la Sede central de Van Leer, Ámsterdam, en 1958. Sobre este último edificio, en April de 1964 Oscar Van Leer, el propietario de la compañía, dirigió una carta a Marcel Breuer en la que mencionaba lo insatisfechos que sus trabajadores estaban con la falta de ventilación y elevada temperatura en sus oficinas.²

LA ADOPCIÓN DEL HORMIGÓN ARMADO

No solo el fracaso de las fachadas de vidrio en los edificios anteriormente mencionados fue uno de los factores importantes por los que Breuer a partir de 1960 realizará un uso masivo y casi exclusivo de las fachadas de elementos prefabricados de hormigón armado. El contacto entre Breuer y Nervi durante los años 1952 a 1958, los años de desarrollo y construcción de la UNESCO, abrieron los ojos de Breuer al abanico de posibilidades de un material como el hormigón armado que rara vez había empleado con anterioridad.³

Entre todo lo que Breuer asimiló tras encontrarse con Nervi y profundizar en los logros y la obra del ingeniero italiano, está el descubrir las enormes posibilidades plásticas que el hormigón armado como material proporcionaba. “Me gusta usar el hormigón porque tiene una especie de cualidad robusta. No es un material fino. Es un alivio para la arquitectura moderna que es todo vidrio y acero. Además, el hormigón puede hacer casi todo en un edificio”.⁴ Con anterioridad al proyecto de la UNESCO, Nervi ya había estudiado la prefabricación de elementos estructurales. Los diseños para los hangares de aeronaves en Orvieto, y la invención del ferro-cemento constituyen la base de lo que se llamó el *Sistema Nervi* patentado en 1939.⁵ Este sistema básicamente consiste en dividir la estructura en pequeñas piezas

elements. The design for the Orvieto aircraft hangars in 1935 and the invention of *ferro-cement* formed the basis of the *Nervi System*, patented in 1939.⁵ This system basically divides the structure into smaller and lighter units that are easy to make and lift into place on the construction site, repeatedly to complete the overall structure. With this system, Nervi executed numerous projects before his participation in the UNESCO headquarters, including the above-mentioned Orvieto aircraft hangars and the later hangars at Orbetello and Torre del Lago (1939-41), the Exhibition Hall in Turin (1947-48), and Sports Arena in Rome (1956-57). Breuer mentioned that during this collaboration, he had the opportunity to know Nervi's experiences and projects, that influenced Breuer's decisions to adopt the prefabrication of the structural façade elements using reinforced concrete.⁶ With regard to the idea of unifying the enclosure, the skin and the structure of the building, two main aspects occupied Breuer's thoughts. The first was the idea to expose the structure with the goal of achieving a better formal unity of the building. The second was to seek the maximum expressiveness. "Consequently more varied, sophisticated, or more functional forms can be designed without undue cost increases. In fact, an endless variation of forms is possible, an endless variation of architectural concepts".⁷

THE CONSTRUCTION OF THE SHADOW

In the design of his projects for institutions and corporations after UNESCO, Breuer used a façade system based on pre-cast reinforced concrete structural elements (FIG. 1). He called the system *The Faceted, Molded Façade*.⁸ The system is based on a three-dimensional façade built with deep and faceted pre-cast reinforced concrete panels. Due to its depth, these panels cast shadows on the façade, protecting the windows from the direct sun, giving the façade sculptural quality and expressiveness. The goal of sun protection was previously achieved by Breuer in his domestic architecture by adding sunshade devices. These elements are commonly seen at the exterior top of the windows in Breuer's design for single family houses, including Ford House in Lincoln, Massachusetts (1939), his own houses in New Canaan, Connecticut (New Cannan I in 1947, and later New Cannan II in 1951), Stillman House in Litchfield, Connecticut (1950-51), Grieco House in Andover, Massachusetts (1954) or Starkey House in Duluth, Minnesota (1954-55), among others.⁹ With the adoption of the reinforced concrete, Breuer was able to design sculptural units that contain everything that a façade needs. Those façade requirements that Breuer was seeking include the need of providing enclosure and sun protection, performing structurally, and being the ultimate expressiveness of the building. In 1966 Breuer wrote that "[t]he vocabulary of architecture expands: solids, three-dimensional masses, plasticity, appear next to transparent elements; form appears next to pure proportions: the depth of the façade -sun and shadow".¹⁰

The same year Breuer also stated that: "the large prefabricated panels can be designed for a variety of technical requirements: they may be load bearing and structural; they may

más ligeras que sean fácilmente operables y elevadas en obra, y que se puedan repetir para configurar la totalidad de la misma. Las piezas se prefabricarían en la obra, a cubierto, para evitar las inclemencias del tiempo. Con este sistema Nervi realizó numerosos proyectos anteriores a su participación en el diseño de la UNESCO, como los mencionados hangares para aviones en Orvieto y los posteriores en Orbetello y Torre del Lago (1939-41), el Palacio de Exposiciones de Turín (1947-48), y El Palacio de los Deportes en Roma (1956-57). Durante su colaboración, Breuer tuvo oportunidad de conocer de primera mano esas experiencias, que le llevarían a adoptar la prefabricación de paneles estructurales de fachada para conseguir el empleo del hormigón en todas las partes del edificio.⁶ Sobre la idea de aunar en la envolvente, piel y estructura, dos aspectos concurren en Breuer. El primero, la de exponer la estructura en la consecución de la unidad formal del edificio y el segundo, el de la búsqueda de una máxima y libre expresividad en el edificio. "Por tanto una mayor variedad de formas funcionales y sofisticadas se pueden diseñar sin aumentos de costes. De hecho, es posible una infinita variación de formas, un sífn y variados conceptos arquitectónicos".⁷

LA CONSTRUCCIÓN DE LA SOMBRA

En los posteriores edificios institucionales y para corporaciones, Breuer empleará un sistema de fachada de elementos estructurales de hormigón armado prefabricados que llamaba *The Faceted, Molded Façade*⁸ (Fachada Facetada y Moldeada) (FIG. 1). Se trata de un sistema de fachada tridimensional a base de paneles de hormigón prefabricado muy profundos y de numerosas caras. Debido a su profundidad, estos paneles proyectan sombras sobre la fachada, dotándola de protección contra el sol, volumen y expresión. Estos objetivos anteriormente los conseguía mediante la adhesión de los *Sunshades* (parasoles) en sus edificios de viviendas, como explica en su libro *Sun and Shadow* (Sol and Sombra),⁹ entre las que se incluyen la Casa Ford en Lincoln, Massachusetts (1939), sus propias viviendas en New Canaan, Connecticut (New Cannan I en 1947, y posteriormente New Cannan II en 1951), Casa Stillman en Litchfield, Connecticut (1950-51), Casa Grieco en Andover, Massachusetts (1954) o la Casa Starkey en Duluth, Minnesota (1954-55) entre otras. Con el uso del hormigón armado, Breuer ahora encuentra la posibilidad de esculpir unidades que contengan todo lo que para él necesita la fachada. Ello es proveer un cerramiento exterior, una protección solar, recoger la estructura y ser la expresión del edificio. "El vocabulario de la arquitectura se amplía: sólidos, masas tridimensionales, plasticidad, actúan con los elementos transparentes, la forma surge en su proporción exacta: la profundidad de la fachada -sol y sombra".¹⁰

Como Breuer nos dirá más adelante, "estos grandes paneles prefabricados pueden ser diseñados para una variedad de requerimientos técnicos: pueden ser de carga y estructurales; pueden disponer de canales y oquedades para tuberías, conductos y equipamiento de climatización; pueden formar salientes para la protección solar; pueden ser ciegos

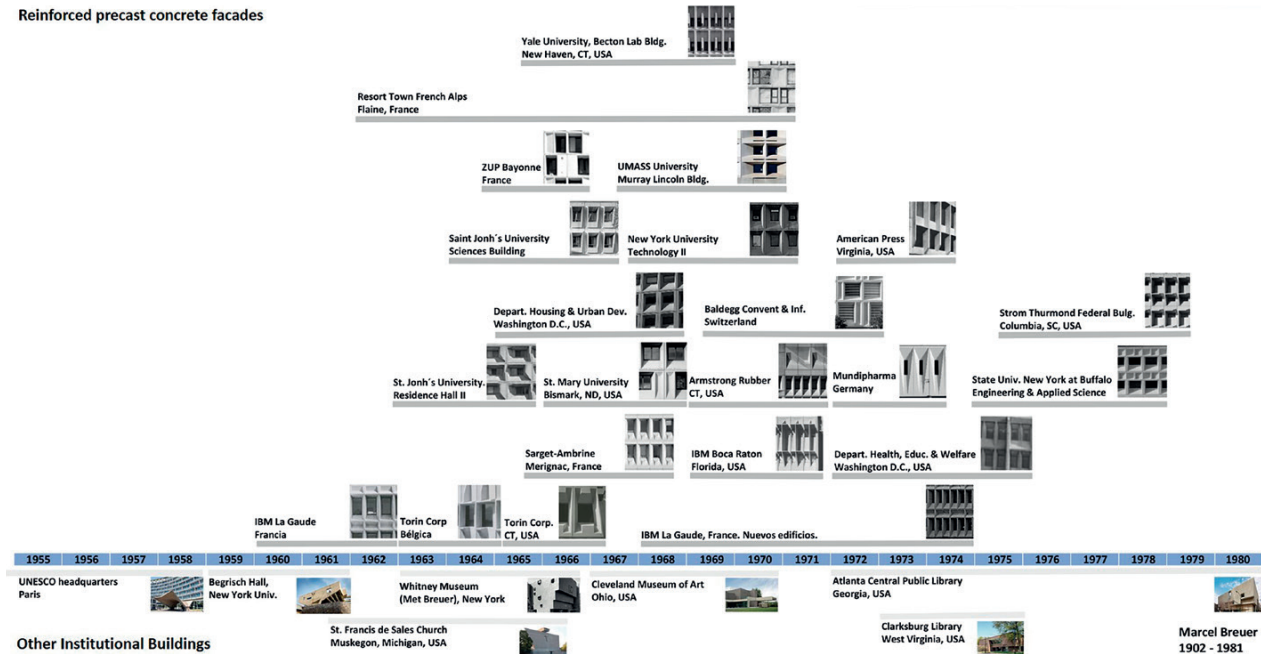


FIG. 1

offer chases and hollows for pipes, ducts, and heating-cooling equipment; they may form projections for sun protection; they may be solid or may contain large openings; they may combine all of these. What about esthetics? A new *depth* of façade is emerging; a three-dimensionality with a resulting greatly expanded vocabulary of architectural expression. Sun and shadow".¹¹

IBM RESEARCH CENTER IN LA GAUDE, FRANCE

The Research Center for IBM in La Gaude, France, completed in 1962, was the first building in which Breuer used *The Faceted, Molded Façade* system. It is a two-story double "Y-shaped" building elevated from the ground with large cast-in-place reinforced concrete tree-like columns. The strategy of lifting the first floor was adopted to avoid the blocking of the magnificent views of the landscape at the ground floor level, as well as to prevent expensive excavations in a rocky terrain. The solution also allows the offices to have better views due to their higher position.¹² The design parameters for a column-free space was necessary for flexibility to allocate the position of equipment. The French codes and regulations to provide daylight in every work area were essential for Breuer to adopt a 40-ft span between façades. Based on this dimension, Breuer located the loadbearing elements along the façade, resulting in not only a column-free space but also a building services-free space. This is how Breuer finally designed a façade system that performs every technical and architectural function, following the concept that he defined as "[m]aking the external wall work".¹³

o contener grandes aberturas; podrían combinar todo esto. Una nueva fachada *profunda* está surgiendo; tridimensional ampliándose enormemente el vocabulario de la expresión arquitectónica. Sol y Sombra".¹¹

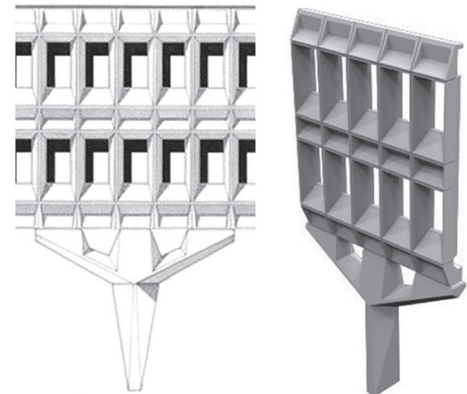
EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE IBM, LA GAUDE, FRANCIA

El primero de los edificios que Breuer proyecta con este sistema será el Centro de Investigación de IBM en La Gaude, Francia, finalizado en 1962. Se trata de un edificio que adopta la forma de doble "Y" y se eleva sobre pilares para evitar la interrupción de su magnífico paisaje a nivel del suelo y evitar costosas excavaciones en un terreno rocoso. Ello además permitiría a las oficinas obtener mejores vistas del entorno al estar en una posición elevada.¹² La necesidad de disponer el espacio libre de columnas por la movilidad de equipos y la normativa francesa de disponer de luz natural en todos los lugares de trabajo, son fundamentales para Breuer en la adopción de la decisión de una crujía de 40 pies (12,19 m). En base a esa crujía, Breuer dispone los elementos portantes en el plano de fachada, liberando el espacio de columnas e instalaciones, lo que le lleva a diseñar un sistema de fachada que cumpla todas esas demandas funcionales y técnicas, un concepto que Breuer define como "making the external wall work" (hacer que la fachada trabaje).¹³

La solución constructiva para el edificio de la IBM en Le Gaude (FIG. 2) y sus unidades prefabricadas de fachada, nos muestran claramente todas esas funciones que Breuer incorpora en su diseño:



FIG. 2



The wall section of the IBM Research Center in Le Gaude (FIG. 2), and its facade of reinforced concrete pre-cast units, demonstrate the functions that Breuer incorporated to the design:

- The primary structural perimeter contains loadbearing elements. Each 6-ft long, pre-cast façade element supports the also pre-cast horizontal double beams under the floor slab. Internal ribs in the section of the façade elements provide enough section to carry the heavy loads and transfer them to the columns in the ground floor.
- The pre-cast façade elements are 3-ft-deep with the windows recessed to the back of the panel. The casted shadow on the windows, due to this depth, protects the interior offices from the Mediterranean sun.
- Vertical and horizontal interstitial space on the interior of the panels provides locations for changeable equipment, building services and installations.
- The panel incorporates open joints for the windows, which simplified the assembly process and improved the façade sealing.¹⁴

In this project, it was decided to pre-cast the façade elements *in situ* with a strongly board-marked surface to ensure texture homogeneity between these panels and the cast-in-place sculptured ground level columns. In the images taken during the construction of the building found in Marcel Breuer archives, it is possible to see the structural system of loadbearing pre-cast façade panels. In these photographs, a series of reinforced concrete pre-cast double beams are being placed on the top of the internal ribs of the panels that frame the windows, while a series of small faceted and solid panels cover the perimeter beam of the floor slabs and the ceiling space. These small solid pre-cast elements are placed in the bottom, middle and top floor slab. They are different from each other and they are independent from the ones that frame the windows.

- Proveer de un perímetro estructural, en el cual los elementos prefabricados, situados cada 180 cm actúan de muro exterior de carga, en el que las vigas horizontales de los forjados se apoyan aprovechando la sección de los elementos de fachada.
- Los elementos prefabricados, de 110 cm de profundidad, proveen de protección solar y evitan el sobrecalentamiento en el interior proporcionando la debida sombra en las ventanas durante el verano Mediterráneo.
- El equipamiento y las conducciones para los sistemas de climatización se sitúan también en los intersticios interiores de los paneles prefabricados, atendiendo a que su mejor localización es en las fachadas y cercanas a las ventanas.
- La instalación de ventanas y sellados se simplifican enormemente con el sistema empleado de sellado de junta abierta.¹⁴

Para la fabricación de los paneles de fachada se decidió la prefabricación en la misma obra, una cadena de producción que se adecuaba al ritmo de esta. El hecho de prefabricar en la misma obra además les garantizaba una mayor homogeneidad en la textura y color del hormigón entre los paneles prefabricados y las enormes y esculturales columnas de la planta baja realizadas *in situ*. En las imágenes tomadas durante la construcción del edificio y que se encuentran en los archivos de Marcel Breuer, se puede observar claramente el sistema estructural de fachada portante. Dobles vigas prefabricadas de fachada a fachada, se apoyan en las aletas interiores de los paneles que albergan las ventanas, mientras que los pequeños paneles ciegos cubren el zuncho del perímetro de los forjados y el espacio de los falsos techos. Estos elementos ciegos inferior, central y superior son independientes de los paneles que conforman la ventana y diferentes entre sí.

TORIN CORPORATION IN NIVELLES, BELGIUM

After the conclusion of this first building for IBM in France, the next project in which Breuer used reinforced concrete pre-cast façade panels was in 1963 for the international headquarters of Torin Corporation in Nivelles, Belgium.¹⁵ With Breuer's growing interest in the use of pre-cast, reinforced concrete façades, he designed a new element in which shadow would be a determining element for the Torin Corporation Building. In a series of sketches, found in Marcel Breuer's archives, it can be seen how the exterior, extruded fins were critical for the final design. An early version for this panel shows a replica of the window panel of the IBM building in La Gaude, a window carved and recessed to the back of the panel. In this early version, the depth and recess of the window will be again the strategy to provide shadow and sun protection to the window. In later sketches (FIG. 3), Breuer is experimenting with a series of lines and shapes on the façade panels. It is clear to see that Breuer was drawing the shadow that was cast on the panel itself by some external extruded fins. The dramatic *chiaroscuro* effect created on the panel emphasizes its three-dimensionality.

Breuer finally designed three different 6 m. height and 1,50 m. width panels. In this building the panels are not loadbearing, they enclose the building and cover the principal structure formed by prefabricated, reinforced concrete beams and columns (FIG. 4). Two of the three panel types present windows of which one has the window at the top to prevent a view of the interior of the manufacturing area. The other window panel locates the window in the bottom part for installation in the office areas to allow for views of the exterior at human height. In both panels, the windows are framed by an asymmetric extruded fin, only partially surrounding the window and acting as a parasol. The third panel type is solid windowless panel with a faceted surface that was installed at the ends of the façades and next to the main doors and loading areas.

These panels were built by the Dutch company Schockbeton.¹⁶ The Schockbeton system produced exceptional pre-cast, reinforced concrete elements using engineered mixture designs lowering the traditional water to cement ratio, using high quality molds, and applying calibrated *shocks* during concrete placement, instead of the traditional concrete vibrator, to achieve a better distribution of the component materials to produce a uniform finish.¹⁷ Breuer selected the Dutch company to build the panels for the Torin Corporation building due to the thinness of the extruded fins and the acute angles of the panels design. The quality of the Schockbeton panels secured the desirable texture and finish quality. The design of the panels creates an outstanding contrast of sun and shadow, that gives architectural pride to a industrial building. The building presents a façade with a sun and shadows play with the repetition and variation of the pre-cast elements. It provides an important artistic quality. This aesthetic quality is based on the *chiaroscuro* that Breuer learned and practiced during his training years at the Bauhaus following the exercises of the Preliminary Course taught by the artist Johannes Itten.¹⁸

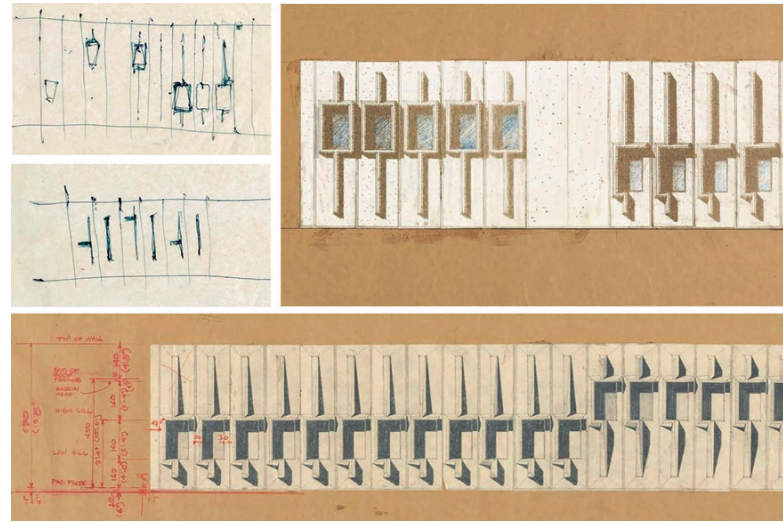


FIG. 3

EDIFICIO PARA LA CORPORACIÓN TORIN EN NIVELLES, BÉLGICA

Después de la conclusión de este primer edificio para la IBM en Francia, el siguiente proyecto que Breuer diseñará utilizando paneles prefabricados de hormigón armado, será en 1963 para la sede internacional de la Corporación Torin en Nivelles, Bélgica.¹⁵ Con el creciente interés de Breuer en el uso de elementos prefabricados de hormigón armado, para Torin se diseña una fachada en el cual el dibujo de la sombra es de gran importancia. En el diseño de la fachada se observa como las aletas proyectadas hacia el exterior de los elementos prefabricados serán determinantes en el resultado final, como vemos en la secuencia de croquis. En esta serie de dibujos para Torin en Nivelles, primero se repite el diseño del panel de ventana para la IBM en La Gaude, como una ventana tallada hacia el interior del panel, siendo la propia profundidad de esta y el retroceso de la ventana, lo que produce la sombra sobre la fachada. Sin embargo, en croquis posteriores, que vemos en la imagen (FIG. 3), se experimenta con el dibujo de la sombra como forma, unas líneas en las que observamos que lo que se está dibujando es la sombra que unas aletas extruidas hacia el exterior producirán sobre el propio panel. El dramatismo del claro-oscuro que se produce acentúa la tridimensionalidad del elemento prefabricado.

Para este proyecto, Breuer terminará definiendo tres tipos diferentes de paneles de 6 metros de altura y metro y medio de ancho. En este caso no serán portantes, ocultan la estructura principal de hormigón prefabricado (FIG. 4). De los tres tipos, dos paneles presentan ventanas. Uno, el que se situará en el área de fabricación con la ventana alta que evita la visión del interior, y un segundo tipo que se instala en el área de oficinas, el cual moldea la ventana en la parte inferior a la altura humana. En ambos paneles, las ventanas se rodean exteriormente por un marco saliente o *aleta* asimétrica, esta se proyecta al exterior rodeando solo parcialmente la ventana actuando como parasol. El tercer

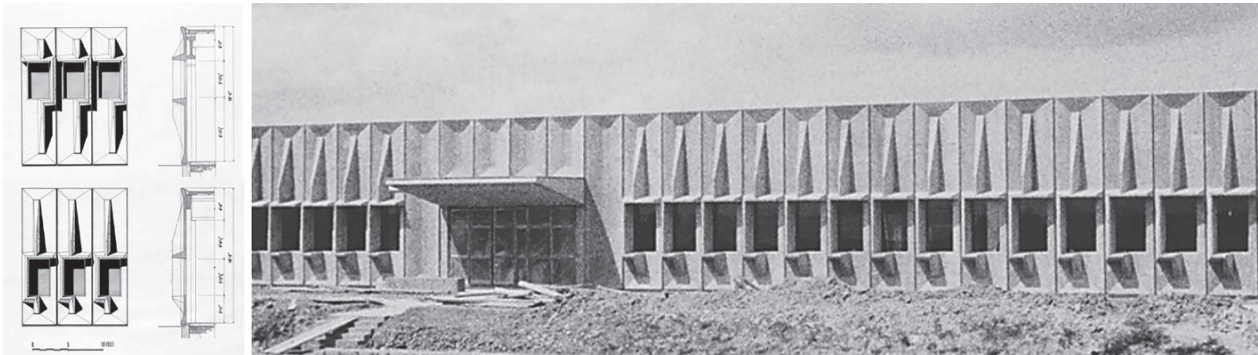


FIG. 4

THE BUILDINGS AT ST. JOHN'S UNIVERSITY, COLLEGEVILLE, MINNESOTA

After these two projects in the early '60s, Breuer designed different versions and variations of those pre-cast, reinforced concrete façade panels. It became an element frequently used by Breuer in his designs for universities, federal buildings, offices and corporations. After studying the different versions and designs, we can define two clear typologies of façade panels used by Breuer; one, the pre-cast façade panel with a deep and recessed window, following the IBM building in La Gaude, and the other, the pre-cast façade panel with deep fins extruded outwards that frame the window following the Torin Corporation building in Nivelles. On some occasions, Breuer designed panels that are a combination of both types and also some windowless multi-faceted panels.

Among those designs that we can consider variation of those types, we can mention the Science Building and the Residence Hall II for Saint John University in Collegeville, Minnesota. In 1953, Marcel Breuer was hired to develop a master plan for Saint John's Abbey and University. The first projects were built between 1954 and 1961; they consisted in the renewal and additions for the Monastery Wing, the Residence Hall I, and the magnificent Church and Campanile. After the completion of those buildings, in 1964, Breuer and one of his collaborators Hamilton P. Smith were working on three other projects for Saint John's University; the Library, the Science Building and the Residence Hall II. In the latter two, Breuer designed new pre-cast, reinforced concrete, load bearing façade panels.

Of these two buildings, the first to be completed in 1966 was the Science Building, today known as the Peter Engle Science Center, located at the east side of Saint John's Abbey Church and the Abby Plaza. The Science Building is organized in a rectangular shape with a central core of services and laboratories, locating the professor's offices along the external perimeter of the building. The three-story northern façade and the two-story southern façade showcase the same design of pre-cast, reinforced concrete, load bearing panels. The design of these panels presents an outward reinforced concrete volume, framing the opening, and placing the window inwards to protect it from

tipo es un panel ciego que emplea en los finales y encuentros con las puertas de acceso y de carga y descarga.

Estos paneles fueron construidos por la empresa holandesa Schokbeton.¹⁶ El sistema Schokbeton empleaba un hormigón más seco y su vibrado se realizaba mediante rítmicas sacudidas *shocks* en vez del tradicional vibrador lo que evita la segregación de áridos, produciendo una extraordinaria calidad en sus productos.¹⁷ En el caso del edificio de Torin, las formas agudas de los relieves de los paneles de bordes salientes, que dotan de un rico contraste de sol y sombra a la fachada, otorgaron una considerable dignidad arquitectónica a un edificio puramente industrial. El conjunto nos presenta una fachada en la que el juego de sombras, formas, y la repetición del elemento prefabricado ofrecen una calidad artística considerable. Esta calidad artística se basa en el claro-oscuro que Breuer había aprendido y experimentado durante sus años en la Bauhaus siguiendo las enseñanzas del curso preliminar de Johannes Itten.¹⁸

EDIFICIOS PARA LA UNIVERSIDAD DE ST. JOHN EN COLLEGEVILLE, MINNESOTA

Después de estos dos proyectos la producción de distintas versiones y variaciones de los elementos de hormigón prefabricados para fachadas se hace muy recurrente en sus obras. Breuer hará uso de variaciones de las dos versiones que hemos visto. Podemos definir la de IBM para La Gaude como la de ventana profunda o rehundida, y la de Nivelles como la de elementos de aleta extruidos hacia el exterior. En alguna ocasión, Breuer combinará ambas o diseñará paneles más planos, menos profundos.

Entre los diseños de paneles de fachada con aletas que se proyectan hacia el exterior vemos muy llamativos dos de los edificios que Breuer proyectará para la Universidad de St. John en Minnesota durante los años 1964 y 1966. En 1953, Marcel Breuer es contratado para desarrollar el Master Plan de la Abadía y Universidad de St. John, ejecutando entre 1954 y 1961 los proyectos para la ampliación del área monástica, la residencia de estudiantes y la Iglesia con su magnífico campanario. A partir del año 1964, Breuer y su colaborador Hamilton P. Smith realizarán para esta universidad otros dos proyectos como el del edificio de



FIG. 5

the sun. The panel has a width of 8 ft and it covers the 13 ft floor-to-floor height.

It is interesting to notice that in these buildings, the same design of the pre-cast façade panel is used for both the northern and southern façades. Its final design protects the recessed window in the northern façade from both the early morning and late evening sun of summer season, and from the late morning, afternoon and early evening sun of summer in the southern façade (during summer solstice in this location, the sun rises at 55° NE and sets at 305° NW) (FIG. 5).

The Residence Hall II at Saint John's University is a series of dormitory pavilions for students in the northeast part of the campus. It was opened in 1967 and it comprises three different 4-story volumes, each connected by bridges. The three volumes are named after different saints, St. Bernard, St. Patrick and St. Boniface. The blocks are rectangular shapes with a central corridor organizing the dorms at both sides, half of them oriented to the east and half oriented to the west. The blocks are based on a 12-ft dormitory module, which are separated by thick walls to improve the acoustic insulation between them. The façades were formed by the repetition of 12-ft wide by 9-ft tall panels. Each panel covers the exterior wall of each bedroom and was designed with a thick, outwardly extruded fin, like 'eyebrows', framing the top and lateral south of each window. Two different versions were designed, depending on whether the window would be located next to the right or left wall of the bedroom. The extruded 'eyebrow' is multi-faceted and changes the facet angle according to the placement of the window to make more effective the sun protection. It creates an interesting play of sun and shadows that makes them unique. The texture of these light gray colored panels is given by the formwork of 5-in wooden boards, keeping the board direction always perpendicular to the longer side of the respective face of the panel. The movement of the shadows during the day and the alternation of the panel types give the façades of the Residence Hall an outstanding plasticity and elegance, attributes that Breuer always sought when designing these types of reinforced concrete façade panels (FIG. 6).

ciencias y un segundo bloque de dormitorios para estudiantes. En estos dos últimos proyectos se emplearán los prefabricados de hormigón como elementos portantes y de fachada.

El primero de los dos en completarse fue el edificio de ciencias en 1966, situado en el lateral este del espacio central que hay frente a la nueva iglesia de la abadía y el enorme campanario. El edificio de ciencias está organizado con un área central de servicios, aulas y laboratorios, situando los despachos de profesores en el perímetro. Las ventanas exteriores de las fachadas norte y sur, se resuelven con un único elemento de hormigón prefabricado portante que se proyecta hacia el exterior, manteniendo la ventana rehundida en el plano de fachada para protegerse del sol. El elemento prefabricado de fachada tiene un ancho de 2 metros y cubre una planta entera con una altura de 3,30 metros. En este edificio curiosamente el mismo elemento de fachada se utiliza para la fachada norte y sur. Su diseño final protege a la ventana rehundida en la fachada norte tanto del sol de la mañana y del atardecer que impactarán en ellas los meses de verano (durante el solsticio de verano el sol sale en la posición 55° NE y se pone en la posición 305° NW) como del sol de mediodía que afecta a la fachada sur (FIG. 5).

El segundo bloque de dormitorios de la Universidad de St. John, concluido en 1967 y edificado en el área noroeste del campus, se compone de tres volúmenes diferenciados de cuatro alturas cada uno. Estos edificios de dormitorios, cuyos nombres se dedican a santos, St. Bernard Hall, St. Patrick Hall y St. Boniface Hall, y de los cuales los dos últimos se encuentran conectados entre sí por medio de un pasillo puente, se orientan con fachadas al este y al oeste. Los dormitorios se distribuyen a lo largo de un pasillo central en ambas fachadas orientando unas habitaciones al este y otras al oeste. Los edificios se modulan con el ancho de las habitaciones de 3 metros y separadas entre ellas por muros de carga que mejoran el aislamiento al ruido entre las habitaciones. Las fachadas se resuelven mediante la repetición de un panel entero de hormigón prefabricado. Cada panel ocupa el frente de una habitación y se diseña con un saliente muy pronunciado tipo *ceja* que rodea la parte superior y lateral sur de cada ventana protegiéndolas del sol del verano. Se diseñan dos paneles



FIG. 6

DESIGN VARIATIONS OF THE TYPES OF PRE-CAST FAÇADE ELEMENTS

The project in which Breuer designed probably one of the most eye-catching pre-cast façade panel was for the double “Y-shaped” buildings of the IBM Corporation, in Boca Raton, Florida in the United States. Similar to the IBM building in La Gaude, it is a two-story building elevated from the ground on large, cast-in-place, reinforced concrete, faceted, tree-like columns located along the façades. In this case the panels are double height, 33 ft tall and 8 ft wide. The panel is repeated along the curvature of the façade, consequently they face different solar orientations (FIG. 7). The panel is designed as a load bearing element with a deeply tapered, extruded central fin. The vertical fin is also completed with two tapered horizontal elements on the top of each window at both floors to cast shadows on them. In this case, the sun shading effect is very dramatic, and different from panel to panel due to the façade curvature and the different orientations.

Among the later buildings that Breuer designed with pre-cast façade panels with the recessed window, following the type of the IBM in La Gaude, France, we can mention the ones designed and built between 1967 and 1970 for the New York University in the Bronx and for Yale University in New Haven, Connecticut. From 1956, Breuer was working on the master plan for the New York University campus in the Bronx (today Bronx Community College), and between 1959 and 1961 he built several buildings in which he didn't use pre-cast façade panels like the Residence Hall, the Student Center, the Begrish Hall, and the Technology Building I. Years later, between 1967 and 1970, Breuer designed and completed the Technology Building II, in which he used his *Faceted Molded Façade* system. This building comprises two different parallel and connected volumes, with the main façade oriented to the northeast and the rear façade oriented to the southwest. The 3-story volume in the front, housing the classrooms, is elevated above the ground by small reinforced concrete faceted tree-like columns creating a covered and shaded area. The 9-story volume in the back, housing the labs



distintos, dependiendo de si la ventana se encuentra arrimada a la pared de la derecha o de la izquierda de cada habitación. El gran elemento del panel que se proyecta hacia el exterior de la ventana cambia de ángulos según la ventana se encuentra a un lateral o al otro, para hacer más efectiva la protección solar y creando un juego de sol y sombras que los hace únicos. La textura de los paneles de hormigón prefabricados de color gris claro estará creada por los tableros de encofrado de madera machihembrados de 12,7 cm. El movimiento de las sombras a lo largo del día y la alternancia de unos tipos y otros de panel dotan a las fachadas de estos dormitorios de una gran plasticidad y elegancia, características que Breuer busca en todos los diseños de estos tipos de paneles prefabricados de hormigón (FIG. 6).

VARIACIONES EN EL DISEÑO DE LOS TIPOS DE PANELES PREFABRICADOS DE FACHADA

Otro de los edificios más llamativos que Breuer realizará con elementos prefabricados con aletas que se proyectan hacia el exterior será el conjunto de edificios en doble “Y” para la Corporación IBM en Boca Raton, Florida. Al igual que el edificio para la IBM en La Gaude, aquí también se elevan del suelo mediante unos grandes pilares de hormigón armado realizados *in-situ* a lo largo de la fachada. Los paneles son de doble altura y cubren las plantas superiores del edificio de una altura total de 10 metros y 2,40 metros de ancho. El panel tipo se repite a lo largo de la fachada absorbiendo las curvaturas de las mismas por lo que se encuentran expuestos a todas las orientaciones (FIG. 7). El panel se diseña autoportante con una aleta vertical y central muy pronunciada que se hace más estrecha hacia el exterior. Al elemento vertical se le acompaña con elementos horizontales sobre las ventanas de cada planta a fin de generar sombra sobre ellas. En este caso el efecto de sol y sombra es muy dramático, cambiante y diferente de un panel a otro debido a la curvatura de las fachadas y las diferentes orientaciones.

Entre los edificios con paneles de hormigón en los que la ventana se sitúa rehundida, siguiendo el modelo del edificio para

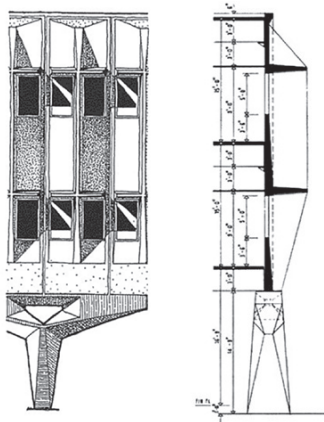


FIG. 7



and offices, showcases pre-cast panels with a recessed window in the front, northeast façade and a faceted windowless panel in the back, southwest façade where a mechanical shaft is located. This windowless façade composition with the solid pre-cast faceted panels, where the impact of the sun is more important, performs a dynamic movement of shadows during the day, avoiding the hardness of a façade with no openings (FIG. 8).

Breuer used a very similar solution in the building designed and completed the same year for Yale University, the Becton Engineering and Applied Science Center. In this case, the 6-story building, also elevated above the ground on small reinforced concrete faceted columns, has its street façade oriented to the west and the back façade to the east. The floorplan organization is similar to New York University's Technology II building, with offices to the front, labs in the back and the service corridor for mechanical shafts towards the windowless back façade. The front façade's pre-cast panels are one story high and proportioned with the office layout. The design of the front panel shows a vertical centered mullion that divides the panel opening in two narrow, recessed windows making sure the direct sun is blocked during afternoon. The back façade, to the interior of the city block, showcases different windowless faceted pre-cast panels. These back façade panels follow the same module as the front ones, although some are floor to ceiling height and others are placed along the ceilings and floor slabs. They also alternate the angles of the internal sides creating a dynamic composition of shadows that breaks the monotony of the façade (FIG. 9).

Another variation on the design of the pre-cast panels with interesting and elegant *chiaroscuro* contrast are the one designed for the Convent of the Sisters of Divine Providence in Baldegg, Switzerland (1968-72) and for the Infirmary Building next to the convent (1975-76). Both 3-story buildings follow the dormitories module of 3,50 m wide. On the lower floor of the convent, the height of the façade panels are 3,58 m while on the second and upper floors, the height of the panels is 2,73 m (FIG. 10). The façade panels are designed with a large window on one side

the IBM en La Gaude, Francia, se encuentran entre otros, los que proyecta para las Universidades de Nueva York en el Bronx, y para la Universidad de Yale en New Haven, Connecticut. Desde 1956 Breuer trabaja en el master plan para el campus de la Universidad de Nueva York en el Bronx (hoy Bronx Community College), y entre 1959 y 1961 realizará una serie de edificios en los que no utilizará todavía los paneles prefabricados de fachada como el Centro y la Residencia de Estudiantes, el Begrisch Hall, y el edificio de Tecnología I. Años más tarde, entre 1967 y 1970 realizará el edificio de Tecnología II en el que ya usará su sistema de fachada de paneles prefabricados de fachada. Se trata de dos volúmenes rectangulares y paralelos cuyas fachadas principales estarán orientadas al noreste y las traseras al suroeste. El edificio frontal, de solo tres alturas, se eleva del suelo mediante columnas facetadas creando un área de sombra en planta baja. El edificio trasero de nueve alturas, que albergará los laboratorios, presenta los paneles con ventana hacia la fachada noreste y una gran fachada de paneles facetados ciegos en la fachada trasera suroeste. Hacia esta fachada, en el interior del edificio, Breuer sitúa una cámara longitudinal de núcleos mecánicos e instalaciones que no necesitarían ventanas. Esta serie de paneles ciegos moldeados presentes en la fachada con más incidencia de sol crea un juego y composición de sombras muy dinámico que evita la dureza de una enorme fachada ciega (FIG. 8).

Breuer empleará una solución muy similar en el edificio que realiza durante esos mismos años para la Universidad de Yale, el Centro Becton para la Ingeniería y Ciencias Aplicadas. En este caso, el edificio rectangular de seis plantas y también elevado sobre pilares tendrá la fachada principal orientada al oeste y la fachada trasera al este. La distribución será similar al de la Universidad de Nueva York. La fachada principal hacia la calle presenta los paneles de ventanas rehundidas, en este caso con un parteluz en el medio de la ventana para evitar el sol del mediodía. La fachada trasera, al interior de la parcela, presenta paneles ciegos facetados que crean un dinamismo y composición de sombras que rompen su monotonía (FIG. 9).

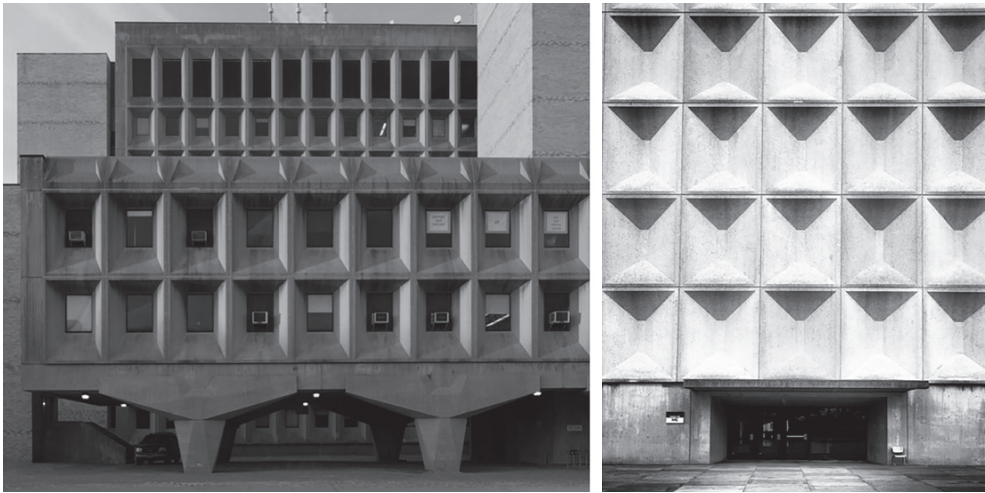


FIG. 8

and a narrow solid area next to it. The solid area corresponds with an embedded shelf on the interior of a typical bedroom of the convent and infirmary. Both the window and solid areas are recessed in the panel, and change position from the right to the left from one panel to the next, creating an alternating façade. In this case the color of the pre-cast panels is light and the surface is smooth enhancing the contrast between the sun and shadows cast upon them.

CONCLUSIONS

While the architect Marcel Breuer frequently used this innovative pre-cast façade system during the '60s and '70s, it has not been deeply studied. In some publications, some of the projects that showcase the system have been identified as Brutalist.¹⁹ Breuer's architectural publications show only a few of them, without considering the aesthetic value and all the different variations of the panel designs. This article points out that one of the main architectural interests with this façades lies in its sculptural and design qualities. The visual contrast between solid and voids, the depth of the façade panels, the difference between what is extruded to the outside and what is recessed to the inside, and the movement of the shadows on its multi-faceted surfaces along the day play an important role in the artistic quality of the different designs. Making each panel unique, he used to refer the contrast between sun and shadow in each of the panel designs as his *motto* – taken from his experience in a Spanish bullring in the '30s.

This article also points out that among the determining factors for Breuer to adopt this type of pre-cast façade were his studies of *chiaroscuro* under the artist Johannes Itten in the Preliminary Course at the Bauhaus, the failure of his first designs of large glass wall façades, and his friendship and collaboration with the Italian engineer Pier Luigi Nervi. Breuer's interest in the search for

Podemos citar, además, entre los tipos de paneles prefabricado de fachada de contrastes claro-oscuros más elegantes, los realizados para las fachadas del convento (1968-72) y el edificio de enfermería (1975-76) de las hermanas de la Divina Providencia en Baldegg, Suiza. Ambos edificios son de tres plantas de altura y los paneles prefabricados siguen el módulo de 3,50 metros de ancho. En la planta baja del convento, la altura es de 3,58 metros y en las plantas segunda y superior de 2,73 metros (FIG. 10). Las dimensiones de estos paneles corresponden con el módulo de dormitorios de las hermanas y presentan una gran ventana con una parte lateral estrecha y ciega. Esta parte ciega se corresponde en el interior con una estantería encastrada en el panel. Hacia el exterior, ambas secciones están rehundidas y la ventana van cambiando de posición izquierda o derecha con la parte ciega creando un ritmo alterno de paneles. El color de los paneles es de un hormigón claro y una superficie lisa que realza el contraste claro-oscuro de las sombras que se proyectan sobre ellos.

CONCLUSIONES

Este innovador sistema de fachada prefabricada que el arquitecto Marcel Breuer empleó abundantemente en sus proyectos durante los años 60 y 70, ha sido muy poco estudiado y valorado, encontrándolos en algunas ocasiones dentro de las publicaciones sobre arquitectura brutalista.¹⁹ Las publicaciones sobre Marcel Breuer recogen un reducido número de ellos prestando poca atención al valor estético y la variedad de sus diseños. El interés de estas fachadas se encuentra en sus cualidades esculturales. El contraste visual entre lo sólido y lo vacío, entre lo proyectado hacia el exterior y lo rehundido, y el movimiento de las sombras sobre sus diferentes superficies a lo largo del día, les dan un valor artístico enorme. Los estudios de Breuer en la Bauhaus sobre el claro-oscuro bajo las enseñanzas de Johannes Itten en el curso preliminar fueron sin duda la semilla de este efecto de contraste

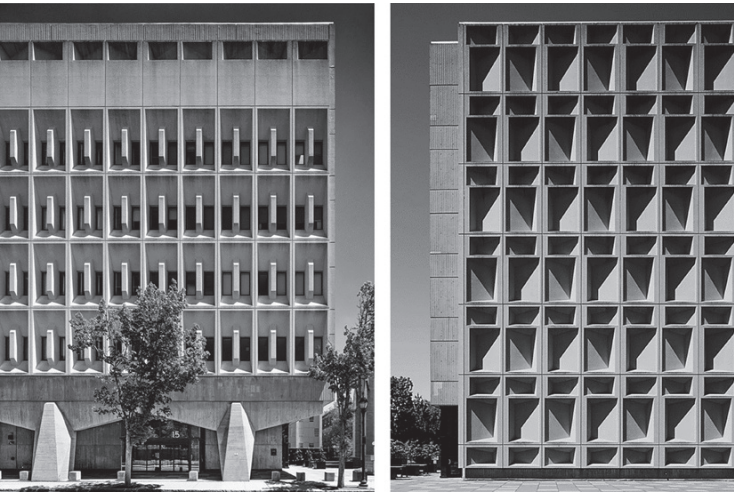


FIG. 9

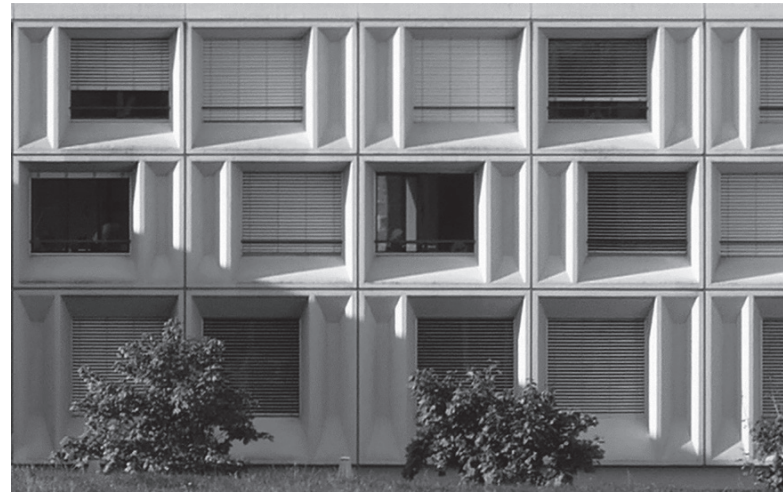


FIG. 10

the maximum expressiveness of his buildings moved him to unify the building enclosure and structure in one system and create what he called the *Faceted Molded Façade*.

As we have seen, in some cases, like the “Y-shaped” buildings, the repetition of the same panel design along its façade, compromise the effectiveness of the panel in protecting the windows from the direct sun due to the multiple façade orientations. In other cases the orientation of the façade determined the final design of the pre-cast panel. Based on the sketches found in the Marcel Breuer Archives at Syracuse University Library, we demonstrate Breuer’s design process for the different panels, focusing on the generation of shadows and the protection of the window from the direct sun.

Looking at all the different pre-cast façade panels, it is possible to classify the different designs in several typologies: panels with recessed windows, panels with outward extruded fins, and multi-faceted windowless panels. Unfortunately, some of Breuer buildings using this pre-cast façade system have been partially or completely demolished. The Armstrong Rubber Headquarters in New Haven, Connecticut has seen the back extension of its first floor torn down, and the remaining area used as a parking lot for Ikea next door. The Torin Corporation headquarters in Nivelles, after change of ownership, has seen two extensions affecting two different façades of the original building. The American Press Institute Conference Center in Reston, Virginia, built between 1972-74 was completely demolished in 2016.

que Breuer usará tan a menudo. Otra idea que concurre en Breuer, en la generación de este sistema de fachada prefabricada de hormigón, es el de aunar en la envolvente, piel y estructura, con los objetivos de exponer la estructura en la consecución de la unidad formal del edificio y de la búsqueda de la máxima expresividad.

En esta investigación, se demuestra que el origen del diseño de estos paneles en Breuer, está en el fracaso de sus anteriores fachadas de vidrio debido a la falta de una buena adecuada protección solar. El contacto de Breuer con el ingeniero italiano Pier Luigi Nervi durante esos años será también clave en la adopción del sistema de fachada de paneles prefabricados por parte de Breuer. En algunos casos, como los edificios en “Y”, la fachada estará expuesta a múltiples orientaciones por lo que habrá áreas en las que, debido a la repetición del tipo de panel, la protección solar será menos adecuada. Aunque se demuestra también que Breuer diseñará los paneles dependiendo de la orientación general y la localización geográfica del edificio, la cualidad escultural del elemento de fachada y su repetición, prevalecen sobre la protección solar adecuada a cada área del mismo.

En esta investigación hemos podido clasificar los tipos de paneles en tres tipologías, los paneles de ventana rehundida, los paneles de aletas proyectadas y los paneles ciegos de múltiples caras. Lamentablemente, algunos de los edificios diseñados y construidos por Marcel Breuer que usaban este tipo de paneles prefabricados han sido ya demolidos total o parcialmente. Podemos citar entre otros la extensión de la planta baja del Armstrong Rubber Headquarters en New Haven Connecticut, hoy transformado en el parking de Ikea; dos fachadas laterales del edificio de la Corporación Torin en Nivelles debido a su cambio de dueño y ampliación, o más recientemente el edificio completo de la American Press Institute Conference Center en Reston, Virginia, construido entre 1972 y 1974.

Since 2013, Dr. **Miguel Angel Calvo Salve** is Associate Professor in the School of Architecture at Marywood University, Scranton, Pennsylvania, USA. Previously he was lecturer at CESUGA-University College Dublin. He earned the Master in Architecture in the Universidad Politécnica de Madrid in 1992 and his PhD in 2015. Dr. Calvo Salve has edited several books including "*Conservation-Consumption: Preserving the Tangible and Intangible Values*" and numerous articles about triage work of Marcel Breuer. He has delivered conferences and lectures in several international universities including Politécnico de Milán, University College Dublin in Ireland and University of Maryland in College Park. His professional work has been awarded and published including the Master Plan of the Ribadavia Castle Castillo de Ribadavia, Ourense.

El Dr. **Miguel Angel Calvo Salve** es desde 2013 Associate Professor en la Escuela de Arquitectura de la Marywood University, en Scranton, Pennsylvania, EE.UU. Anteriormente impartió clases en CESUGA-University College Dublin. Se graduó en Arquitectura en la Universidad Politécnica de Madrid en 1992 y obtuvo el doctorado en 2015. El doctor Calvo Salve ha editado varios libros entre ellos "*Conservation-Consumption: Preserving the Tangible and Intangible Values*" y numerosos artículos acerca del trabajo de Marcel Breuer. Ha impartido conferencias en diferentes Universidades como la Politécnico de Milán, la University College Dublin en Irlanda y la University of Maryland en College Park. Su trabajo profesional ha sido premiado y publicado como el Master Plan y obras en el Castillo de Ribadavia, Ourense.

NOTES

- ¹ *Rapport su la protection contre la chaleur des bureaux du Palais de l'UNESCO*, 26 March, 1959. Letter from M. Montagner Director of Conferences and General Services of UNESCO to Bernard Zehrfuss. February 19, 1959. Marcel Breuer Papers AAA, reel 5723, Frames 269-271.
- ² Oscar Van Leer to Breuer, April 29, 1964, travel file. Breuer Archive, Syracuse University Library.
- ³ Miguel Angel Calvo-Salve, "Influences of the engineer Pier Luigi Nervi on the work of the architect Marcel Breuer," in *Building Knowledge, Constructing Histories*, vol 1, ed. Ine Wouters, Stephanie Van de Voorde, Inge Bertels (London: CRC Press, 2018), 417-424.
- ⁴ Winthrop Sargeant, "Profile of Marcel Breuer," Manuscript for The New Yorker, not published, cited in Isabelle Hyman, *Marcel Breuer, Architect. The Career and the Buildings* (New York, Harry N. Abrams, Inc. Publishers, 2001), 157.
- ⁵ Tullia Lori, *Pier Luigi Nervi* (Milan: Motta Architettura, 2009), 23.
- ⁶ Marcel Breuer, Typescript of a Speech on the Occasion of the Exhibit of Pier Luigi Nervi's Work at the Architectural League. 1959. Box 7, Reel 5718, Frames 1030-1054. Marcel Breuer papers 1920-1986. Archives of American Art, Smithsonian Institution, Washington, DC. USA.
- ⁷ Marcel Breuer, "Reinforce Concrete," Conference Manuscript. Cimenteries Cementbedrijven, Brussels Belgium, 1969. Marcel Breuer Papers, 1920-1986. Smithsonian Archives of American Art. Washington D.C. Series 6. Writings, 1923-1981. 6.1: Speeches & Lectures by Breuer 1923-1975. Box 7, Reel 5718, Frames 1261-65.
- ⁸ Marcel Breuer, "The Faceted, Molded Façade: Depth, Sun and Shadow," *The Architectural Record* (April 1966): 171-172.
- ⁹ Marcel Breuer, *Sun and Shadow. The Philosophy of an Architect* (New York, ed. Peter Blake. Dodd, Mead & Company, 1955).
- ¹⁰ Marcel Breuer, "Genesis of Design," in *The man-made object*, ed. Gyorgy Kepes (New York: Vision + Value Series. George Braziller, 1966), 120.
- ¹¹ Marcel Breuer, "The Faceted," 171-172.
- ¹² *Informes de la Construcción* no.161 (1964).
- ¹³ Marcel Breuer, "The Faceted," 171-172.
- ¹⁴ Hebert Beckhard, "The Breuer-Beckhard Precast Façades," in *Exterior Wall Systems: Glass and Concrete Technology, Design, and Construction*, ed. B. Donaldson (West Conshohocken, PA: ASTM International, 1991), 154-169.
- ¹⁵ Torin Corporation, formerly the Torrington Manufacturing Company, produced air-moving equipment. During his career, Breuer designed numerous other projects for the Torin Corporation in the United States, Canada and Australia. The Torin building in Nivelles, is now owned by Sabert Corporation Europe, and has attached new structures to two lateral façades.

NOTAS

- ¹ Este problema se le transmitió a Zehrfuss en una carta el 19 de febrero de 1959, Carta de M. Mongtaneir Director de servicios generales a Bernard Zehrfuss. 19 de febrero de 1959 Marcel Breuer Papers AAA, reel 5723, Frames 269-271. Se documentan con el *Rapport su la protection contre la chaleur des bureaux du Palais de l'UNESCO*, de 26 de marzo de 1959.
- ² Oscar Van Leer to Breuer, April 29, 1964, travel file. Breuer Archive, Syracuse University Library.
- ³ Miguel Angel Calvo-Salve, "Influences of the engineer Pier Luigi Nervi on the work of the architect Marcel Breuer," en *Building Knowledge, Constructing Histories*, vol 1, ed. Ine Wouters, Stephanie Van de Voorde, Inge Bertels (London: CRC Press, 2018), 417-424.
- ⁴ Winthrop Sargeant, "Profile of Marcel Breuer," Manuscrito para The New Yorker no publicado y citado en Isabelle Hyman, *Marcel Breuer, Architect. The Career and the Buildings* (New York, Harry N. Abrams, Inc. Publishers, 2001), 157.
- ⁵ Tullia Lori, *Pier Luigi Nervi* (Milan: Motta Architettura, 2009), 23.
- ⁶ Marcel Breuer, Typescript of a Speech on the Occasion of the Exhibit of Pier Luigi Nervi's Work at the Architectural League. 1959. Box 7, Reel 5718, Frames 1030-1054. Marcel Breuer papers 1920-1986. Archives of American Art, Smithsonian Institution, Washington, DC. USA.
- ⁷ Marcel Breuer, "Reinforce Concrete," Manuscrito de la conferencia. Cimenteries Cementbedrijven, Bruselas, Belgica, 1969. Marcel Breuer Papers, 1920-1986. Smithsonian Archives of American Art. Washington D.C. Series 6. Writings, 1923-1981. 6.1: Speeches & Lectures by Breuer 1923-1975. Box 7, Reel 5718, Frames 1261-65.
- ⁸ Marcel Breuer, "The Faceted, Molded Façade: Depth, Sun and Shadow," *The Architectural Record* (April 1966): 171-172.
- ⁹ Marcel Breuer, *Sun and Shadow. The Philosophy of an Architect* (New York, ed. Peter Blake. Dodd, Mead & Company, 1955).
- ¹⁰ Marcel Breuer, "Genesis of Design," en *The man-made object*, ed. Gyorgy Kepes (New York: Vision + Value Series. George Braziller, 1966), 120.
- ¹¹ Marcel Breuer, "The Faceted," 171-172.
- ¹² Para una descripción en castellano, ver *Informes de la Construcción* no. 161 (1964).
- ¹³ Marcel Breuer, "The Faceted," 171-172.
- ¹⁴ Hebert Beckhard, "The Breuer-Beckhard Precast Facades," en *Exterior Wall Systems: Glass and Concrete Technology, Design, and Construction*, ed. B. Donaldson (West Conshohocken, PA: ASTM International, 1991), 154-169.
- ¹⁵ Torin Corporation era un fabricante americano de equipamiento de ventilación para los que Breuer ya había construido varios proyectos anteriores en los Estados Unidos y Canadá. El edificio actualmente

- ¹⁶ In 1932 the Schockbeton firm was created and rapidly expanded into a worldwide company using a method to fabricate more dense concrete of the same strength using less cement and water, and shaking/shocking was developed to facilitate the reduction.
- ¹⁷ Jack Pyburn, "The Role of Architectural Precast Concrete Technology in the Internationalization of Postwar Modernism," *VIII International DOCOMOMO Conference: Postwar Modernism in an Expanding World, 1945-1975* (New York 2004, Proceedings): 113-120.
- ¹⁸ Miguel Angel Calvo Salve, "La Experiencia de la Arquitectura de Marcel Breuer. Presencias, Materia, Estructura y Composición" (PhD diss., Universidad de La Coruña, 2015), 37-57.
- ¹⁹ Peter Chadwick, *This Brutal World* (New York: Phaidon Press, 2016).

pertenece a la Corporación Sabert, que lo ha ampliado eliminando dos fachadas laterales.

- ¹⁶ Compañía de origen holandés que desarrollo productos de hormigón prefabricado de gran calidad desde 1930.
- ¹⁷ Jack Pyburn, "The Role of Architectural Precast Concrete Technology in the Internationalization of Postwar Modernism," *VIII International DOCOMOMO Conference: Postwar Modernism in an Expanding World, 1945-1975* (New York 2004, Proceedings): 113-120.
- ¹⁸ Miguel Angel Calvo Salve, "La Experiencia de la Arquitectura de Marcel Breuer. Presencias, Materia, Estructura y Composición" (PhD diss., Universidad de La Coruña, 2015), 37-57.
- ¹⁹ Peter Chadwick, *This Brutal World* (New York: Phaidon Press, 2016).

FIGURES / FIGURAS

FIG. 1. Historic Timeline of the different reinforced concrete pre-cast facades designed by Marcel Breuer. / Cronología de las diferentes fachadas prefabricadas de hormigón visto del arquitecto Marcel Breuer. Source and author / Fuente y autor: ©Image composed by the author, 2020. / Imagen creada por el autor, 2020

FIG. 2. Facade of the IBM Research Center in Le Gaude, France. Image composed by the autor. / Fachada del edificio para la IBM en Le Gaude, Francia. Imagen compuesta por el autor. Source and author / Fuente y autor: ©Marcel Breuer Archive, Special Collections, Syracuse University Libraries.

FIG. 3. Sketches for the study of reinforced concrete facade panels of the Torin Corporation building in Nivelles, Belgium. / Croquis para estudio de los paneles prefabricados de fachada para la sede de Torin en Nivelles, Bélgica. Source and author / Fuente y autor: ©Marcel Breuer Archive, Special Collections, Syracuse University Libraries.

FIG. 4. Facade of reinforced concrete pre-cast panels for Torin Corporation building in Nivelles, Belgium. / Paneles prefabricados y Fachada de la sede para Torin en Nivelles, Bélgica. Source and author / Fuente y autor: ©Marcel Breuer Archive, Special Collections, Syracuse University Libraries.

FIG. 5. Sequence of shadows, morning, afternoon and evening on the southern facade of Science Building at St. John's University, Minnesota. / Secuencia de sombras por la mañana, mediodía y tarde en la fachada sur del edificio de ciencias de la Universidad de St. John en Minnesota. Source and author / Fuente y autor: ©Images taken by the author on May 16th, 2021. / Imágenes realizadas por el autor el 16 de mayo de 2021.

FIG. 6. Eastern façade and detail of reinforced concrete panels on St. Boniface Hall at St. John's University, Minnesota. / Fachada este y detalle de paneles prefabricados del edificio de dormitorios St. Boniface Hall de la Universidad de St. John en Minnesota. Source and author / Fuente y autor: ©Images taken by the author on May 16th, 2021. / Imágenes realizadas por el autor el 16 de mayo de 2021.

FIG. 7. Façade of the IBM Corporation building in Boca Raton, Florida. Image composed by the autor. / Fachada de la sede de la IBM en Boca Ratón, Florida. Imagen compuesta por el autor. Source and author / Fuente y autor: ©Marcel Breuer Archive, Special Collections, Syracuse University Libraries.

FIG. 8. Front facade and back facade of the Technology II building, University of New York, today Bronx Community College, New York. / Fachada delantera y trasera del edificio de Tecnología II de la Universidad de Nueva York, hoy Bronx Community College, New York. Source and author / Fuente y autor: ©The author. / El autor.

FIG. 9. Front facade and back facade of the Becton Engineering and Applied Science Center, Yale University, New Haven, Connecticut. / Fachada delantera y trasera del Centro Becton para la Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Yale, New Haven, Connecticut. Source and author / Fuente y autor: ©The author. / El autor.

FIGURA 10. Facade of the Convent of the Sisters of Divine Providence in Baldegg, Switzerland. / Fachada del Convento y Enfermería de las hermanas de la Divina Providencia en Baldegg, Suiza. Source and author / Fuente y autor: ©The author. / El autor.

BIBLIOGRAPHY / BIBLIOGRAFÍA

- Beckhard, Hebert. "The Breuer-Beckhard Precast Façades." In *Exterior Wall Systems: Glass and Concrete Technology, Design, and Construction*, ed. B. Donaldson, 154-169. West Conshohocken, PA: ASTM International, 1991.
- Breuer, Marcel. "Genesis of Design." In *The man-made object*, ed. Gyorgy Kepes. New York: Vision + Value Series. George Braziller, 1966.
- Breuer, Marcel. Typescript of a Speech on the Occasion of the Exhibit of Pier Luigi Nervi's Work at the Architectural League. 1959. Box 7, Reel 5718, Frames 1030-1054. Marcel Breuer papers 1920-1986. Archives of American Art, Smithsonian Institution, Washington, DC. USA.
- Breuer, Marcel. "The Faceted, Molded Façade: Depth, Sun and Shadow." *The Architectural Record* (April 1966): 171-172.
- Breuer, Marcel. *Marcel Breuer: Sun and Shadow. The Philosophy of an Architect*. New York: Dodd, Mead & Company, 1955.
- Breuer, Marcel. "Reinforce Concrete." Conference Manuscript. Cimenteries Cementbedrijven, Bruselas, Belgica, 1969. Marcel Breuer Papers, 1920-1986. Smithsonian Archives of American Art. Washington D.C. Series 6. Writings, 1923-1981. 6.1: Speeches & Lectures by Breuer 1923-1975. Box 7, Reel 5718, Frames 1261-65.
- Calvo-Salve, Miguel Angel. "Influences of the engineer Pier Luigi Nervi on the work of the architect Marcel Breuer." *Building Knowledge, Constructing Histories*, vol 1, ed. Ine Wouters, Stephanie Van de Voorde, Inge Bertels, 417-424. London: CRC Press, 2018.
- Calvo-Salve, Miguel Angel. "La Experiencia de la Arquitectura de Marcel Breuer. Presencias, Materia, Estructura y Composición." PhD diss., Universidad de La Coruña, 2015.
- Chadwick, Peter. *This Brutal World*. New York: Phaidon Press, 2016.
- Hyman, Isabelle. *Marcel Breuer, Architect. The Career and the Buildings*. New York: Harry N. Abrams, Inc. Publishers, 2001.
- Lori Tullia. *Pier Luigi Nervi*. Milan: Motta Architettura, 2009.
- Pyburn, Jack. "The Role of Architectural Precast Concrete Technology in the Internationalization of Postwar Modernism". In *VIII International DOCOMOMO Conference: Postwar Modernism in an Expanding World, 1945-1975*, 113-120. New York: Proceedings, 2004.
- Van Leer to Breuer, Oscar. April 29, 1964, travel file. Breuer Archive, Syracuse University Library.
- VV.AA. *Informes de la Construcción* no.161 (1964).