

THE UNSOLVED DEVELOPMENT OF EXPOSED CONCRETE IN EASTERN BOLIVIA

EL DESARROLLO IRRESUELTO DEL HORMIGÓN VISTO EN EL ORIENTE BOLIVIANO

Ruiz Garvia, Mauricio Ricardo^a

^aUniversitat Politècnica de València. mauruiga@doctor.upv.es

<https://doi.org/10.4995/CIAB9.2020.10664>

Abstract: This historical and critical study is focused on the effectiveness of concrete as a material, thanks to qualities of flexibility and adaptability that have become successful on a global scale. Firstly, a reference is made to the influence that Le Corbusier managed to impulse around the world, highlighting his arrival to Brazil, a historical milestone that promoted the transfer of the principles of the Modern Movement throughout Latin America. Subsequently, the work of the architect Oscar Niemeyer is briefly reviewed, to appreciate the structural, functional and aesthetic parameters inherent in the construction technique of exposed concrete. The discussion is based on the establishment of the Modern Movement in Santa Cruz de la Sierra, carrying out an analysis of the pioneering works (1960-1968), the experience of Sergio Antelo that fully incorporated the exposed concrete technique in a later period (1970-1978) and finally a work that exemplifies an end to the use of exposed concrete technique in the eastern side of Bolivia.

Key Words: Bolivia; architecture; Modern Movement; concrete; tropic.

Resumen: El presente estudio de carácter histórico y crítico pretende analizar en primera instancia la efectividad del hormigón como un material que, gracias a sus virtudes de flexibilidad y adaptabilidad, ha logrado trascender de manera líquida en el ámbito global. En primer lugar, se hace referencia a la influencia que Le Corbusier logró propiciar por el mundo, resaltando su llegada a Brasil, donde se estableció como un hito histórico que impulsó la transferencia de los principios del Movimiento Moderno en Latinoamérica. Posteriormente se revisa brevemente la obra del arquitecto Oscar Niemeyer, a fin de reconocer los parámetros estructurales, funcionales y estéticos inherentes a la técnica constructiva de hormigón visto. La discusión se desarrolla a partir de la instauración del Movimiento Moderno en Santa Cruz de la Sierra, realizando un análisis sobre las obras pioneras (1960-1968), las obras de Sergio Antelo que incorporaron plenamente la técnica de hormigón visto en un periodo posterior (1970-1978) y finalmente una obra que ejemplifica la interrupción de la técnica de hormigón visto en el oriente boliviano.

Palabras clave: Bolivia; arquitectura; Movimiento Moderno; Hormigón; Trópico.

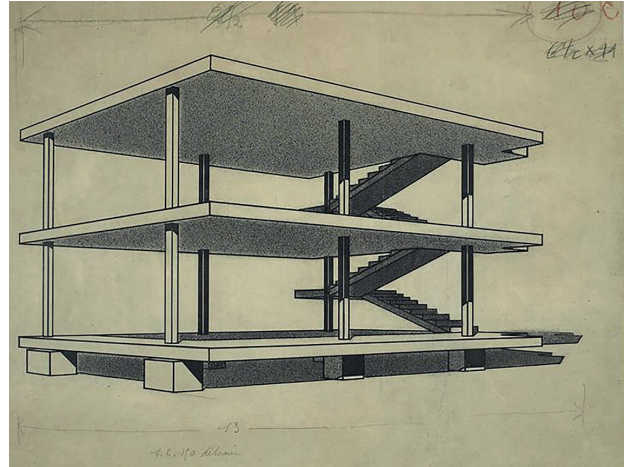


Figure 1. Dom-ino prototype. Le Corbusier. 1919. Fondation Le Corbusier. © FLC-ADAGP /
 Figura 1. Prototipo Dom-ino. Le Corbusier. 1919. Fondation Le Corbusier. © FLC-ADAGP.

Introduction: The dichotomy of concrete, between hard and liquid

The current omnipresence of concrete is due to the effectiveness it had to adapt and democratize around the world. An idea that deserves important reflection corresponds to a dichotomy, by firstly being attributed to the flexibility of its *liquid* state and in contrast to the inherent *solidity* that it acquires over time. Both alter virtues allowed it to obtain effective and versatile solutions to solve structural, functional and aesthetic aspects related to the architectural development.

In that sense, it is appropriate to contrast the behavior of concrete with the thoughts of Zygmunt Bauman in his book *Liquid Modernity*,¹ where the author points out that during the first half of the twentieth century, a solid capitalist way of life predominated in Western society, which responded to a *Fordist* structure: heavy, motionless and rooted. The concrete, formed as a cutting-edge material was not indifferent to this phenomenon and found in Le Corbusier a protagonist who, in the desire to awaken the *Esprit*

Introducción: La dicotomía del hormigón, entre lo duro y lo líquido

La omnipresencia actual del hormigón se debe a la efectividad que tuvo para adaptarse y democratizarse alrededor del mundo. Una idea que merece reflexión es que esa trascendencia corresponde en cierta medida a una dicotomía, en primera instancia atribuida a la flexibilidad propia de su estado *líquido* y en contraparte a la *solidez* intrínseca que adquiere a lo largo del tiempo. Esta divergencia de virtudes le permitió obtener soluciones integrales y versátiles para resolver aspectos estructurales, funcionales y estéticos relativos al ámbito arquitectónico.

En ese sentido resulta oportuno contrastar el comportamiento del hormigón con el pensamiento de Zygmunt Bauman en el libro *Modernidad Líquida*,¹ donde el autor señala que durante la primera mitad del siglo XX, en la sociedad occidental predominaba un modo de vida capitalista duro, que respondía a una estructura *fordista*, pesada, voluminosa, inmóvil, arraigada y sólida. El hormigón, conformado como un material de vanguardia no fue indiferente a este fenómeno y encontró en Le Corbusier a un protagonista que,

Nouveau, would forge his standardized structural system: the 1914 Dom-ino prototype (fig. 1).

In a direct analogy with the automobile, the Dom-ino prototype was presented as a chassis that was first materialized in the Villa Besnus (1922-1923). This paradigm drove the post-war series construction and has become a fundamental pillar of architectural development since then. Apart from that, the prototype was also the origin of a new opportunity, empty frame on which the function and the enclosure would be consolidated; that enclosure ended up defining the new functional and aesthetic connotations of the Modern Movement (fig. 2).

As the structural prototype became generic, the envelope was open to an endless range of possibilities, keeping in line with the freedom of globalization that arose in the west. In the same way, Le Corbusier was not indifferent to this change, a reflection of this occurred with the degree of innovation in his tireless theoretical and practical production that cleverly merged with the ability to predict an architecture resulting mostly from his travels to different places around the world.

With a discourse still in the process of consolidation, Le Corbusier arrived in South America for the first time in 1929, consecutively visited the antipodes seven more times, the last one being in 1962, by then with a world-renowned recognition. Although all of his visits had an outstanding contribution to architecture and urban planning in Latin America, his stays in Brazil were the most fruitful, according to the effectiveness of theoretical and practical assimilation by their recipients, Gregori Warchavchik, Lúcio Costa and especially with Oscar Niemeyer.

Background: The transfer process of exposed concrete in South America

With the construction of the house on Santa Cruz Street in São Paulo and carried out in 1928, the Russian architect Gregori Warchavchik was the pioneer of the Modern Movement in Brazil. This architectural event marked the beginning of an adaptation process that during the first five years was not well received by the local society. In contrast to this incidence, it would be from the National School of Fine Arts of Rio de Janeiro where the seeds thrown by Warchavchik and Costa, would bear fruit through their students, particularly with Oscar Niemeyer.²

The affinity of Warchavchik and Costa with Le Corbusier in his 1929 visit would begin to strengthen the incorporation of the principles

en el afán de despertar el *Esprit Nouveau*, forjaría su propio sistema estandarizado estructural: el prototipo Dom-ino de 1914 (fig. 1).

En una analogía directa con el automóvil, el prototipo Dom-ino se presentó como un chasis que fue materializado por primera vez en la Villa Besnus (1922-1923). Este paradigma impulsó la construcción en serie de la postguerra y se convirtió en un pilar fundamental del desarrollo arquitectónico desde entonces. Al margen de ello, el prototipo también fue el origen de una nueva oportunidad, un bastidor en blanco sobre el cual se consolidaría la función y el cerramiento, aquella envolvente que de manera racional terminó por definir las nuevas connotaciones funcionales y estéticas del Movimiento Moderno (fig. 2).

A medida que el prototipo estructural se generalizó, la envolvente se liberó a una infinita gama de posibilidades, manteniendo concordancia con las libertades propias de la globalización que se suscitaba en occidente. De la misma forma, Le Corbusier no fue indiferente a este cambio, un reflejo de ello se dio con el grado de innovación en su incansable producción teórica y práctica que acompañó con aquella capacidad de profetizar por el mundo las virtudes de la arquitectura y el hormigón mediante sus viajes por diferentes latitudes.

Con un discurso todavía en proceso de consolidación, Le Corbusier arribó a Sudamérica por primera vez en 1929, consecutivamente visitó las antípodas en siete ocasiones más, siendo la última de ellas en 1962, ya con un reconocimiento mundial constituido. Si bien todas sus visitas tuvieron un sobresaliente aporte para la arquitectura y el urbanismo en Latinoamérica, fueron las estancias en Brasil las más fructíferas, esto de acuerdo a la efectividad de asimilación teórica y práctica de parte de sus receptores, Gregori Warchavchik, Lúcio Costa y sobretodo Oscar Niemeyer.

Antecedentes: El proceso de transferencia del hormigón visto a Sudamérica

Con la construcción de la casa en la calle Santa Cruz situada en São Paulo y ejecutada en 1928, el arquitecto Ruso Gregori Warchavchik fue el pionero del Movimiento Moderno en Brasil. Este hecho arquitectónico marcó el inicio de un proceso de adaptación que durante su primer lustro no fue bien recibido por la sociedad en su conjunto. En contraparte a dicha vicisitud, sería desde la propia Escola Nacional de Belas Artes de Río de Janeiro donde las semillas lanzadas por Warchavchik y Costa, darían frutos a través de sus estudiantes, particularmente con Oscar Niemeyer.²

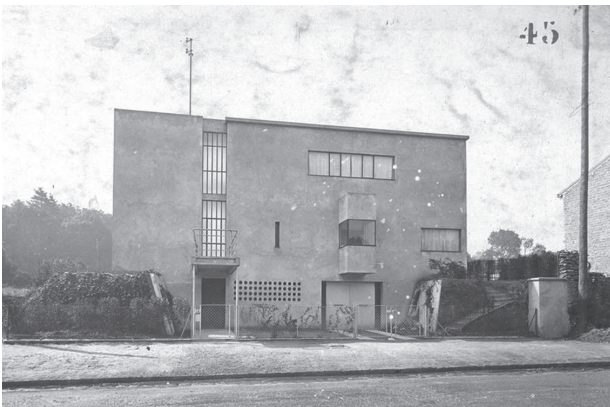


Figure 2. Villa Besnus. Le Corbusier. 1923. Fondation Le Corbusier. ©FLC-ADAGP /
Figura 2. Villa Besnus. Le Corbusier. 1923. Fondation Le Corbusier. ©FLC-ADAGP.

of the Modern Movement in Brazil, assuming a greater transfer of knowledge from Europe to the new world. The structural prototype became to be a practical and effective resource in the shaping of the Latin American habitat, however, the solution of the envelope and its consequent contribution in the functional and aesthetic would be a pending task during the decade of the 30s. The synergy established by the Pioneers in Brazil meant a temporary period that inevitably fell on young architects, who would take over from their predecessors.

Thus, in the 40s Oscar Niemeyer would become one of the most notable architects of the Modern Movement. According to Sartoris, one of his main virtues was to incorporate Le Corbusier's principles without blindly applying them, identifying various perspectives that he managed to transform into innovations; a mix between elements from western Europe and local indigenous traditions. In effect, the architect led to: "the birth of an architecture that, although international by its origin, was authentically Brazilian."³

Josep María Botey refers to a phrase that Le Corbusier transmitted to Niemeyer: "Oscar, you always have the mountains of Rio in your eyes, with the concrete you build the baroque." This effective expression recognizes the will of identity, its localism and the universality of Niemeyer's work.⁴ To exemplify this statement, among a series of masterful examples, we will focus on the analysis of one of the works of the Pampulha complex in *Belo Horizonte: la Casa do Baile* of 1940 (fig. 3).

This work was Niemeyer's first to have a link with water. This exercise would begin a long but successful relationship between the envelope and the landscape.⁵ The plastic expression would be analogously

La afinidad de Warchavchik y Costa con Le Corbusier en su vista de 1929 comenzaría a fortalecer la incorporación de los principios del Movimiento Moderno en Brasil, suponiendo una mayor transferencia de conocimiento desde Europa hacia el nuevo mundo. El prototipo estructural comenzó a ser un recurso práctico y efectivo en la conformación del hábitat latinoamericano, sin embargo la solución de la envolvente y su consecuente aporte en lo funcional y estético sería una tarea pendiente durante la década de los 30. La sinergia instaurada por los pioneros en Brasil supuso un periodo temporal que indefectiblemente recayó sobre los jóvenes arquitectos, mismos que tomarían la posta de sus predecesores.

Así, Oscar Niemeyer se convertiría en la década del 40 en uno de los arquitectos más notables del Movimiento Moderno. De acuerdo a Sartoris una de sus principales virtudes fue lograr incorporar los principios de Le Corbusier sin aplicarlos a ciegas, identificando diversas perspectivas que logró transformar en innovaciones; una mancuerna entre elementos procedentes de Europa occidental y tradiciones indígenas locales. En efecto, el arquitecto propició: "el nacimiento de una arquitectura que, aunque internacional por su origen, fue auténticamente brasileña."³

Josep María Botey hace referencia a una frase que Le Corbusier transmitió a Niemeyer: "Oscar, tú tienes siempre en los ojos las montañas de Río, con el hormigón construyes el barroco." Esta expresión afectiva reconoce la voluntad de identidad, su localismo y la universalidad del trabajo de Niemeyer.⁴ Para ejemplificar esta aseveración, de entre una serie ejemplos magistrales, nos enfocaremos en el análisis de una de las obras del complejo de Pampulha de Belo Horizonte: la Casa do Baile de 1940 (fig. 3).

Esta obra fue la primera de Niemeyer en tener un vínculo con el agua. Este ejercicio comenzaría una larga pero fructífera relación de la envolvente con el paisaje.⁵ La expresión plástica sería de manera análoga el resultado de una simbiosis de un mundo global y la identidad colectiva brasileña. La Sala de Baile, al incorporar esta envolvente líquida, también tuvo influencia sobre el espacio arquitectónico, que pasó a ser fluido, integrador, colectivo y cargado de aquellos cautivadores signos de sensualidad con los que destacaría el maestro brasileño a posteriori.

Si bien la obra de Oscar Niemeyer, dejó en evidencia que era posible instaurar los principios del Movimiento Moderno plena e integralmente en el nuevo mundo, la realidad terminó por señalar que los caminos de Latinoamérica no serían lineales, sino más bien fluctuantes. En una suerte de libre albedrío, el subcontinente en su diversa amplitud sobrellevó los retos y complejidades de cada



Figure 3. Casa do Baile. Oscar Niemeyer. 1940. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. ©IPHAN / Figura 3. Casa do Baile. Oscar Niemeyer. 1940. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. ©IPHAN.

the result of a symbiosis of a global world and the Brazilian collective identity. *La Casa do Baile*, incorporating this liquid envelope, also influenced the architectural space, which became fluid, integrative, collective and loaded with those captivating signs of sensuality with which the Brazilian master would highlight later on.

Although the work of Oscar Niemeyer, showed that it was possible to establish the principles of the Modern Movement fully and integrally in the new world, the reality ended by pointing out that Latin America's ways would not be linear but rather fluctuating. In a kind of free will, the subcontinent in its diversity met the challenges and complexities of each enclave with particular methods, adjusted to its technical, material, creative and environmental possibilities. This assertion would be extended in all contexts, especially in those where the Modern Movement was chaotically established, as is the case of eastern Bolivia.

Discussion: The Modern Movement in Santa Cruz de la Sierra

The arrival of the Modern Movement in the isolated heart of South America is a unique case. To understand the approach that the West had with this Bolivian location, we can refer to the first decade of the twentieth century when the city of Santa Cruz de la Sierra began to reaffirm its existence thanks to the short but fruitful commercial boom of rubber. This material would cease to be used in these area, leaving the city with enough population to not disappear entirely, but with a marginal existence during the remaining decades where it would remain in isolation.

enclave con métodos particulares, ajustados a sus posibilidades técnicas, materiales, creativas y ambientales. Esta aseveración se haría extensiva en todos los contextos, sobre todo en aquellos donde el Movimiento Moderno se instauró de manera caótica, tal y como es el caso del oriente boliviano.

Discusión: El Movimiento Moderno en Santa Cruz de la Sierra

La llegada del Movimiento Moderno en el aislado corazón de Sudamérica es un caso singular. Para entender la aproximación que occidente tuvo con el oriente boliviano podemos remitirnos a la primera década del siglo XX, cuando la ciudad de Santa Cruz de la Sierra comenzaba reafirmar su existencia gracias al corto pero fructífero auge comercial de la goma. Esta materia prima dejaría de ser explotada en estas latitudes, dejando a la ciudad lo suficientemente poblada para no desaparecer, pero con una marginal existencia durante las restantes décadas que permanecería en el aislamiento.

La integración del oriente boliviano tuvo como principal motor de desarrollo la construcción de vías con el occidente del país e internacionalmente con Argentina y Brasil. Resulta interesante entrever que la producción de escala y la integración vial se gestarían de manera paralela y simultánea. Es así que mientras el mundo desarrollado en el siglo XX pasaba de manera progresiva y ordenada del modelo duro al líquido, este fenómeno se suscitaba en Santa Cruz de la Sierra aceleradamente y de manera caótica. La demografía señala que para 1932 existía una población de 23.841 habitantes. En 1976 ese número ascendería abruptamente a 256.000 habitantes. Este crecimiento exponencial y sostenido sería una constante hasta nuestros días, cuando la ciudad ya cuenta con 1.686.375 habitantes según proyecciones actuales del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia.

Es en este contexto demográfico y económico de crecimiento donde el Movimiento Moderno encontraría tierra fértil. La acelerada demanda habitacional entre 1920 y 1940 se solucionó fundamentalmente mediante la autoconstrucción o por diseños plasmados por los mismos obreros albañiles. Existía para aquel entonces un puñado de arquitectos extranjeros que eran solo contratados por la reducida oligarquía de la ciudad. Con la apertura y la comunicación de la ciudad con el mundo en 1950, los primeros jóvenes oriundos migraron ante la posibilidad de realizar estudios superiores en el occidente del país o en Argentina y Brasil.

El arquitecto historiador cruceño Víctor Hugo Limpías, señala que: "esta primera camada de arquitectos locales no contaba con

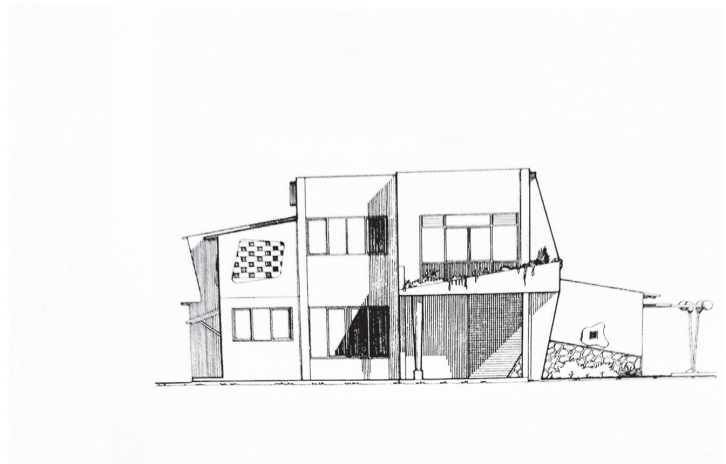
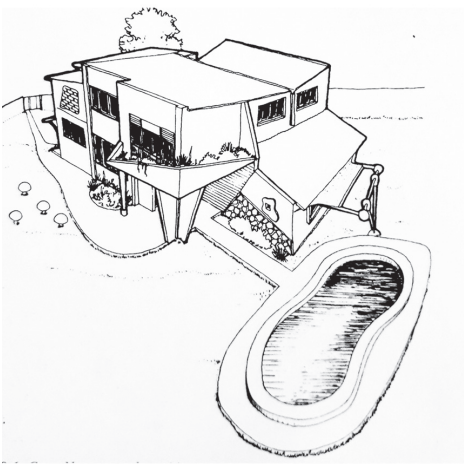


Figure 4. Nuyttens House. Pablo Nuyttens. 1960. Santa Cruz de la Sierra, Arquitectura y Urbanismo. ©Victor Hugo Limpías Ortiz / Figura 4. Casa Nuyttens. Pablo Nuyttens. 1960. Santa Cruz de la Sierra, Arquitectura y Urbanismo. ©Victor Hugo Limpías Ortiz.

The driving force behind the integration of eastern Bolivia was the construction of roads with the west side of the country and an international link with Argentina and Brazil. It is interesting to note that the production of scale and road integration would be developed in parallel and simultaneously. Thus, while the developed world in the twentieth century went progressively and neatly from the hard to liquid model, this phenomenon occurred in Santa Cruz de la Sierra rapidly and chaotically. Demography indicates that by 1932 there was a population of 23,841 inhabitants. In 1976 that number would rise sharply to 256,000. This exponential and sustained growth would be constant until today, with the number of inhabitants rising to 1,686,375 inhabitants according to current projections of the National Institute of Statistics of Bolivia.

It is in this demographic and economic context of growth that the Modern Movement would find fertile land. The accelerated housing demand between 1920 and 1940 was mainly solved by self-construction or by designs embodied by the same workers. At that time there were a few foreign architects who were hired only by the city's reduced oligarchy. With the opening and communication of the city with the world in 1950, the first young natives migrated to the possibility of achieving higher education in the west of the country or in Argentina and Brazil.

The architect and historian Víctor Hugo Limpías points out: "This first group of local architects did not have a diverse offer of construction materials that would allow them to solve the exterior envelope with the degree of differentiation they preferred", therefore the Modern solutions assimilated abroad were creatively resolved

una oferta diversa de materiales de construcción que les permita resolver la envolvente exterior con el grado de diferenciación que preferían," por lo tanto las soluciones Modernas asimiladas en el extranjero fueron resueltas de manera creativa en tierra inicialmente.⁶ Paralelamente, la apertura de las vías terrestres permitió que materiales industrializados comienzen a nutrir la demanda existente: cemento portland, vidrio, aluminio e inclusive artefactos sanitarios empezarán a democratizarse en el contexto a precio relativamente accesible para la década del 50.

Si bien los nuevos actores de la construcción asimilaron de inmediato las ventajas del prototipo estructural moderno, se carecía de una técnica suficiente para alcanzar soluciones estéticas y funcionales en cuanto a la envolvente y la cubierta. El hormigón más allá de su aplicación estructural, no sería todavía considerado como una alternativa, reafirmando el uso del ladrillo cocido de arcilla, mismo que predominaba en la construcción local históricamente.

Es en este contexto que se tiene como objetivo señalar algunos casos de estudio representativos, donde el objeto central de análisis son las experiencias en el uso del hormigón como una solución a partir de la década del 60: en primera instancia desde un parámetro estructural y consecutivamente desde el ámbito funcional y estético relativo a la envolvente arquitectónica, todo ello con el fin de determinar cuáles fueron los motivos de un desarrollo irresuelto del hormigón visto en el oriente boliviano.

on clay initially.⁶ At the same time, the opening of the land roads allowed industrialized materials to begin nourishing the existing demand: Portland cement, glass, aluminum and sanitary devices would begin to democratize in the context at a relatively accessible price for the 50s.

Although the new construction actors immediately assimilated the advantages of the modern structural prototype, there was a lack of sufficient technique to achieve aesthetic and functional solutions in terms of the enclosure and the roof. The concrete, beyond its structural application, would not be considered an alternative, reaffirming the use of clay brick, which historically predominated in local construction.

With this context, the objective now is to point out some representative case studies, where the central object of analysis is the experiences in the use of concrete as a solution from the 60s: firstly from a structural parameter and consecutively from the functional and aesthetic field related to the architectural envelope, all to determine what were the reasons for an unsolved development of the exposed concrete in the east side of Bolivia.

Pioneers of the Modern Movement in Santa Cruz de la Sierra

One of the first modern architectural examples in the city is the house designed by the Belgian architect Pablo Nuyttens (1959-1960), who would also have the first documented use of aluminum carpentry to solve the windows system.⁷ After this work, the *liquid* freedom of the enclosure began to arouse the curiosity of the new professionals, who despite incorporating the Dom-ino prototype without suspicion, would have doubts regarding the solution of the envelope.

The housing in question would be solved by structural reinforced concrete and enclosure of clay brick, plastered with cement and paint; a combination of techniques that is widely applied to today. In this design the problem regarding the roof becomes evident, this being a clear example of the difficulty in obtaining the necessary slope that allows responding effectively to the heavy rains of the tropics and in turn hide this inclination angle, in order to be framed under Modern compositional principles (fig. 4).

With a Modern Movement gaining strength, the structural prototype gave rise to a new alternative to masonry enclosures, glazed skins emerged as a development emblem, thus solving the need for transparency demanded by the growing commercial activity. One of the first examples of a curtain wall would be present

Pioneros del Movimiento Moderno en Santa Cruz de la Sierra

Entre los primeros ejemplos arquitectónicos modernos en la ciudad, se tiene como pionera a la vivienda proyectada por el arquitecto de origen belga Pablo Nuyttens (1959-1960), que también contaría con el primer registro de uso de carpintería de aluminio para resolver el sistema de ventanas.⁷ Posterior a esta obra, la libertad *líquida* de la envolvente comenzó a despertar la curiosidad de los nuevos profesionales, quienes a pesar de incorporar estructuralmente el prototipo Dom-ino sin recelo, tendrían dudas respecto a la solución de la envolvente.

La vivienda en cuestión sería resuelta mediante: hormigón armado estructural y cerramiento de ladrillo cocido de arcilla, enlucido con revoque de cemento y pintura; una combinación de técnicas que se consolidó como la más utilizada en el medio hasta hoy en día. En este proyecto se hace evidente la problemática en cuanto a la cubierta, siendo este un claro ejemplo de la larga batalla por obtener la pendiente necesaria que permita responder eficazmente a las fuertes lluvias propias del trópico y a su vez esconder dicha inclinación a fin de enmarcarse bajo los principios compositivos modernos (fig. 4).

Con un Movimiento Moderno en ascendente consolidación, el prototipo estructural dio lugar a una nueva alternativa frente a los cerramientos de mampostería, las pieles vidriadas emergieron como un emblema de desarrollo, resolviendo así la necesidad de transparencia que demandaba la creciente actividad comercial. Uno de los primeros ejemplos de muro-cortina se haría presente en el Edificio Ribera (1968). Para aquel entonces, Santa Cruz comenzaba a descubrir la eficiencia constructiva moderna, sin embargo la transferencia no escaparía a las consecuentes complejidades del clima tropical; la fachada vidriada expuesta

al oeste y la cubierta plana de hormigón armado sin un mayor tratamiento hidrófugo, serán reconocidos a posteriori como: "errores tecnológicos de aprendizaje, propios de un periodo de transición de tal magnitud"⁸ (fig. 5).

El desarrollo del hormigón visto en Santa Cruz de la Sierra

Los pioneros de la década del 60 plasmaron sus obras con una connotación heurística de prueba y error. Un accidente registrado en 1964 en la obra Municipal del Mercado de Flores contribuyó a que el gremio de arquitectos e ingenieros desplace a quienes no estaban capacitados para llevar adelante infraestructura de mayor envergadura.⁹ Sería entonces, el crecimiento poblacional y

in the Ribera building (1968). At that time, Santa Cruz began to experience modern constructive efficiency, however, the transfer would not escape the consequent complexities of the tropical climate; the glazed façade exposed to the west and the flat roof of reinforced concrete without further water-resistance treatment, will be recognized later as: “technological learning mistakes, typical of a transition period of such magnitude”⁸ (fig. 5).

The development of exposed concrete in Santa Cruz de la Sierra

The pioneers of the 60s expressed their works with a heuristic connotation of trial and error. An accident registered in 1964 at the Flower Market of the city contributed to the union of architects and engineers to transfer those who were not trained to carry out larger infrastructure.⁹ As a result, the population growth and the capacity of the new architects would impulse the new facilities with an important degree of technique and quality, which still today remain as referents of the modern formalism in the country.

The most important personality in that period was Sergio Antelo Gutiérrez (1942-2018). Trained at the *Universidad Federal de Pernambuco* in Brazil, Antelo would be the author of the most paradigmatic projects in Santa Cruz de la Sierra so far.¹⁰ These works would have an expressive force never before seen and would reach the degree of *modern manifestos* in the local environment; all this due to the plastic aesthetics that accompanied the exhibition of the reinforced exposed concrete of the envelope, an unprecedented event for the city.

His work would have an explicit Brazilian influence, an aspect that would result in solutions consistent with the tropical climate of eastern Bolivia. The Parque el Arenal project (1969-1970), was an ambitious set that was formed by an artificial lagoon, a museum, and a restaurant. In this case, we refer to the analysis of the restaurant, which was resolved as a compact and longitudinal volume. The cantilever eaves allowed to protect the space from the sun and the intense tropical rains (fig. 6).

Thus, it is important to point out that the concepts adopted by the author are a reflection of the path taken by Oscar Niemeyer in Brazil, which in general considerations applied bioclimatic concepts, structurally, functionally and aesthetically, “including the representation of the materiality of exposed concrete in the final architectural result.”¹¹ The work due to the new and predominant influence of Postmodernism during the coming decades would undergo neglect in its maintenance, a fact that resulted in an



Figure 5. Ribera Building. Mario Balcazar and Antonio Franco 1968. Santa Cruz de la Sierra, Arquitectura y Urbanismo. ©Victor Hugo Limpías Ortiz / Figura 5. Edificio Ribera. Mario Balcazar and Antonio Franco 1968. Santa Cruz de la Sierra, Arquitectura y Urbanismo. ©Victor Hugo Limpías Ortiz.

la capacidad de los nuevos arquitectos quienes propiciarían nuevas obras arquitectónicas con un importante grado de vanguardia y calidad, mismas que hasta el día de hoy se mantienen como referentes del formalismo moderno en el país.

El personaje más trascendente en ese periodo fue el cruceño Sergio Antelo Gutiérrez (1942-2018). Formado en la Universidad Federal de Pernambuco de Brasil, Antelo sería autor de los proyectos más paradigmáticos en Santa Cruz de la Sierra hasta nuestros días.¹⁰ Dichas obras tendrían una fuerza expresiva nunca antes vista y alcanzarían, el grado de *manifestos modernos* en el ámbito local; todo ello debido a la plástica que acompañaba la exposición del hormigón armado de la envolvente, un hecho inédito para la ciudad.

Su obra tendría una explícita influencia brasileña, aspecto que resultaría en soluciones muy acordes al clima tropical del oriente boliviano. El proyecto del Parque el Arenal (1969-1970), fue un ambicioso conjunto que se conformó mediante una laguna artificial, un museo y un restaurante. En este caso nos remitimos al análisis del restaurante, el cual fue resuelto como un volumen compacto y longitudinal. Los aleros en voladizo permitían proteger al espacio tanto del asoleamiento como de la intensa lluvia tropical (fig. 6).

De tal manera, resulta pertinente señalar que los conceptos adoptados por el autor son un reflejo del camino trazado por Oscar Niemeyer en Brasil, que en consideraciones generales aplicó conceptos bioclimáticos, en lo estructural, funcional y estético, “incluyendo la representación de la materialidad del hormigón visto



Figure 6. Restaurant. Sergio Antelo Gutiérrez. 1970. Santa Cruz de la Sierra, Arquitectura y Urbanismo. ©Victor Hugo Limpías Ortiz / Figura 6. Restaurante. Sergio Antelo Gutiérrez. 1970. Santa Cruz de la Sierra, Arquitectura y Urbanismo. ©Victor Hugo Limpías Ortiz.

accident due to a gas leak in 2010. The magnitude of the incident resulted in its total demolition, a decision which even today is controversial.

Subsequently, Antelo would be in charge of the city's most important architectural project, the first bus station (1974-1978), which managed to solve the interdepartmental land flow of the city for a few years. This building would be designed with the same functional typology of the Brazilian bus stations, this appropriation being again a success in the climatic aspect. Functionally it presented open spaces on the ground floor, large eaves of protection and aesthetically expressionism that has not been overcome until today.

Despite the previously mentioned virtues, this project faced a series of inconveniences due to the high degree of technical innovation presented. Among them, "the permanent flooding of its subsoil and the impossibility of operating the first escalator established in the city."¹² However, this building is still considered as a paradigm of the Modern Movement, which despite having changed its use and being in a state of degradation, continues to be an important vestige of the integral solution, between structure, function, and aesthetics, which in a *liquid way*, managed to be resolved in exposed concrete (fig. 7).

The end of the exposed concrete technique in Santa Cruz de la Sierra

Except for some modern buildings erected between the 60s and 70s, examples with exposed concrete, solutions are very scarce in

en el resultado arquitectónico final."¹¹ La obra debido a la novedosa y predominante influencia del Postmodernismo durante las décadas venideras, sufriría desatenciones en su mantenimiento, hecho que derivó en un accidente a causa de una fuga de gas en 2010. La magnitud del hecho resultó en su demolición total, una decisión muy cuestionada en la actualidad.

Posteriormente, Antelo tendría a su cargo el proyecto arquitectónico más importante de la ciudad, la primera terminal de ómnibuses (1974-1978), misma que logró resolver por algunos años el flujo terrestre interdepartamental de la ciudad. Este edificio sería resuelto con la misma tipología funcional de las terminales rodoviarias brasileñas, siendo esta apropiación nuevamente un acierto en el aspecto climático. Funcionalmente presentaba espacios abiertos en planta baja, grandes aleros de protección y en lo estético un expresionismo que no ha sido superado hasta nuestros días.

A pesar de las virtudes citadas previamente, este proyecto afrontó una serie de inconvenientes debido al alto grado de innovación técnica que presentó. Entre ellos, "la permanente inundación de su subsuelo y la imposibilidad de funcionamiento de la primera escalera mecánica instaurada en la ciudad."¹² Sin embargo este edificio todavía es considerado como un paradigma del Movimiento Moderno, que pesar de haber cambiado de uso y encontrarse en estado de degradación, este continúa siendo un importante vestigio de la solución integral, entre estructura, función y estética, que de *manera líquida*, logró ser resuelta en hormigón visto (fig. 7).

La interrupción del hormigón visto en Santa Cruz de la Sierra

Salvo algunos edificios modernos erguidos entre las décadas del 60 y 70, los ejemplos con soluciones en hormigón visto son muy escasos en el medio. Tal fenómeno resulta incomprensible para propios y extraños, en una ciudad que registra un estimado de 350.000 edificaciones. En la actualidad, la expresión plástica del hormigón se remite simplemente a resaltar el prototipo estructural de hormigón armado, en una especie de *mediación* entre la técnica tradicional de mampostería con la honestidad material de la estructura.

Un ejemplo claro de ello se hace presente en el monumento a la Cumbre de Desarrollo Sostenible (1996), un proyecto del internacional Mario Botta y el arquitecto local Luis Fernández de Córdoba. El monumento emplazado en un parque urbano de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, lo componen dos torres idénticas y separadas por unos 100m de distancia. En este ejercicio de lenguaje postmoderno, predomina la envolvente resuelta en

this context. Such a phenomenon is incomprehensible to everyone, in a city that has an estimated of 350,000 set of buildings. Currently, the plastic expression of concrete refers simply to highlighting the structural prototype of reinforced concrete, in a kind of *mediation* between the traditional techniques of masonry with the material expression of the structure.

A clear example of this is evident in the monument: *Cumbre de Desarrollo Sostenible* (1996), a project of the international Mario Botta and the local architect Luis Fernández de Córdoba. The monument located in an urban park in the city of Santa Cruz de la Sierra, is composed of two identical towers and separated between a distance of 100m. In this exercise of postmodern language, the enclosure is solved in exposed brick, which is subtly accompanied by the structure of reinforced concrete, in an act of material honesty between both elements.

Although this work fully synthesized the predominant constructive combination in the city (reinforced concrete structure and brick envelope), the comments expressed by the society, pointed out the relevance of the exposed concrete in the project.¹³ This debate generated differences of opinion that to this day are still unresolved, that pushed the roots of the community of Santa Cruz towards the clay, a battle between brick and cement that still arouses interest.

Conclusion: Causes of the unsolved development of exposed concrete in eastern Bolivia

Being witness to the mastery of the construction technique in exposed concrete in the western world and also the successful transfer in the near contexts such as Brazil. Why does exposed concrete continue unsolved in the Bolivian east?

To find an answer, it is necessary to assume that this problem is a complex system, composed of different nuances. In this particular case, we will focus on four of them: *technique, cost, demand, and relevance*.

The fact that Santa Cruz de la Sierra received the Modern Movement late, *hard* and *liquid* at the same time, led to a logical chaos that directly affected the learning that the technique entails. That concept of *learning by executing* was not possible. Therefore, it was easy to rely on the already known technique of masonry as a short-term solution or techniques with benefits such as the curtain wall, which includes its tempting benefits like the possibility of dry assemble.



Figure 7. Bus Station. Sergio Antelo Gutiérrez. 1978. Comité de Obras Públicas de Santa Cruz ©C.OO.PP. / Figura 7. Terminal de omnibuses. Sergio Antelo Gutiérrez. 1978. Comité de Obras Públicas de Santa Cruz ©C.OO.PP.

ladrillo visto, que es acompañada sutilmente por la estructura de hormigón armado visto, en un acto de honestidad material entre ambos elementos.

A pesar de que esta obra sintetizó cabalmente la combinación constructiva predominante en el medio (estructura de hormigón armado y envolvente de ladrillo), los comentarios que la sociedad vertió sobre la obra, apuntaron sobre la pertinencia del hormigón visto en el proyecto.¹³ Este debate generó una polarización de opiniones, hasta hoy irresuelta, que puso en la palestra el arraigo de la colectividad cruceña hacia la tierra, una batalla entre ladrillo y cemento que aún despierta el interés en el rubro.

Conclusión: Causas del desarrollo irresuelto del hormigón visto en el oriente boliviano

Siendo testigos del desarrollo occidental en cuanto al dominio de la técnica constructiva en hormigón visto y también de la exitosa transferencia en contextos próximos como es el caso de Brasil, ¿por qué el hormigón visto continua irresuelto en el oriente boliviano?

Para encontrar respuesta ante este cuestionamiento, es necesario asumir que esta problemática es un sistema complejo, compuesto por diferentes matices, en este caso particular nos centraremos en cuatro de ellos: *la técnica, el costo, la demanda y la pertinencia*.

El hecho de que Santa Cruz de la Sierra recibiera al Movimiento Moderno tardíamente, de manera *dura* y *líquida* al mismo tiempo, fue un aspecto que derivó en un caos lógico que incidió directamente



Figure 8. Monument to sustainable development. Mario Botta, y Luis Fernández de Córdoba. 1996. Mario Botta Architetti. ©Mario Botta / Figura 8. Monumento a la Cumbre de Desarrollo Sostenible. Mario Botta, y Luis Fernández de Córdoba. 1996. Mario Botta Architetti. ©Mario Botta.

Another factor lies in the lower cost of brick made with traditional labor. In that sense, the brick continues to be more competitive than industrial cement and especially steel; noticing that the latter one, must be imported from other latitudes. However, it is important to highlight that this vision is exclusive in the short term, since the maintenance costs over time, between the masonry and the concrete, are not the same, relegating the masonry technique below the virtues of exposed concrete.

Regarding the demand for the product, it is worth mentioning the stigma that society attributed to the few examples made in exposed concrete, as a result of the pathologies faced by the material due a lack of an adequate technique. These specific events marked a series of prejudiced beliefs in the local collective imaginary, assuming that the adaptation of the material to the context cannot be fully achieved.

Finally, and after reviewing the significant success of the incorporation of the Dom-ino structural prototype in the world and also asserting the remarkable functional and aesthetic results of the exposed concrete envelope developed in Brazil, the relevance of this technique is evident in a context such as the tropics of Bolivia. Now that new emerging parameters are beginning to be declared as fundamental, such as adaptability and resilience in the face of the possible effects of climate change, it is imperative that exposed concrete to the technical knowledge that has been built in the east side of Bolivia.

en la falta de aquel aprendizaje del rigor que la técnica conlleva, en efecto, aquel concepto de *aprender ejecutando*, no fue posible. Por lo tanto resultó práctico apoyarse en la técnica ya conocida de la mampostería como una respuesta cortoplacista en la que todos los actores confiaban o también aventurarse en el muro-cortina ante su tentadora capacidad de ensamble en seco.

Otro factor significativo fue aquel costo significativamente menor que ofrece la mano de obra artesanal productora de ladrillo. Y es que en este contexto, el ladrillo de arcilla continua siendo más competitivo que el cemento industrial y sobre todo que el acero; recordando que este último debe ser importado desde otras latitudes. Sin embargo es importante resaltar que esta visión es exclusiva al corto plazo, ya que los costos de mantenimiento en el tiempo, entre la mampostería y el hormigón, no son las mismas, relegando a la mampostería por debajo de las virtudes propias del hormigón visto.

En cuanto a la demanda del producto, cabe destacar el estigma que la sociedad cruceña atribuyó sobre los pocos ejemplos realizados en el medio, esto ante las patologías que afrontó el material por la carencia de una técnica adecuada. Estos hechos puntuales marcaron de manera indefectible una serie de creencias prejuiciosas en el imaginario colectivo local, asumiendo que la adaptación del material al contexto no puede ser alcanzada plenamente.

Finalmente y tras revisar el significativo éxito de la incorporación del prototipo estructural Dom-ino en el mundo y así mismo aseverar los notables resultados funcionales y estéticos de la envolvente resuelta en hormigón visto en Brasil, es innegable la pertinencia de dicha técnica en un contexto como el tropical boliviano. Así mismo ahora que nuevos parámetros emergentes comienzan a decantarse como fundamentales, como es el caso de la adaptabilidad y la resiliencia frente a los posibles efectos del cambio climático, es donde se hace aún más apremiante la incorporación del hormigón visto al bagaje técnico que ha construido hasta ahora el oriente boliviano.

Mauricio Ricardo Ruiz Garvia. Architect, Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra. Master en Architecture, entre ville, architecture et nature, École Nationale Supérieure d'Architecture de Clermont-Ferrand. Ph.D. candidate, Programa de arquitectura, edificación, urbanística y paisaje, Universitat Politècnica de València. Professor, Faculty of architecture, design and urbanism, Univerisdad Privada de Santa Cruz de la Sierra

Notes

- ¹ Zygmunt Bauman, *Liquid Modernity* (Cambridge: Polity Press y Blackwell Publishers Ltd., 2000), 66.
- ² Barbara Cohelo, "Brasil, la reinención de la modernidad" (PhD Diss., Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, 2015), 15-16.
- ³ Alberto Sartoris, "Oscar Niemeyer o la arquitectura concentrada y emblemática," in *Oscar Niemeyer: obras y proyectos*, ed. Josep María Botey (Barcelona: Gustavo Gili, 2005), 12.
- ⁴ Josep María Botey, *Oscar Niemeyer: obras y proyectos* (Barcelona: Gustavo Gili, 2005), 14-15.
- ⁵ Ibid, 46-47.
- ⁶ Victor Hugo Limpías, *Santa Cruz de la Sierra, Arquitectura y Urbanismo* (Bolivia: Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra, 1999), 166.
- ⁷ Ibid, 168.
- ⁸ Victor Hugo Limpías, *Arquitectura contemporánea cruceña 1956-2016* (Bolivia: Colegio de Arquitectos de Santa Cruz de la Sierra, 2016), 30.
- ⁹ Victor Hugo Limpías, *Santa Cruz de la Sierra, Arquitectura y Urbanismo* (Bolivia: Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra, 1999) 166.
- ¹⁰ CASCZ, "Sergio Antelo, un hombre que trascendió los límites de la arquitectura," *Infoarq*, no. 1 (October, 2018): 3.
- ¹¹ Luca Bullaro, "Moderno y tropical: la reinterpretación de los principios lecorbusierianos en las primeras obras de Oscar Niemeyer," *Dearq* no.15 (December, 2014): 48.
- ¹² Victor Hugo Limpías, *Santa Cruz de la Sierra, Arquitectura y Urbanismo* (Bolivia: Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra, 1999) 181-182.
- ¹³ Ibid, 243.

Bibliographic references

- Bauman, Zygmunt. *Liquid Modernity*. Cambridge: Polity Press y Blackwell Publishers Ltd., 2000.
- Botey, Josep María. *Oscar: obras y proyectos*. Barcelona: Gustavo Gili, 1996.
- Bullaro, Luca. "Moderno y tropical: la reinterpretación de los principios lecorbusierianos en las primeras obras de Oscar Niemeyer." *Dearq*, no. 15 (December 2014): 48.
- CASCZ. "Sergio Antelo, un hombre que trascendió los límites de la arquitectura." *Infoarq*, no. 1 (October 2018): 3.
- Cohelo, Barbara. "Brasil, la reinención de la modernidad." PhD diss., Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, 2015.
- Limpías, Victor Hugo. *Santa Cruz de la Sierra, Arquitectura y Urbanismo*. Bolivia: Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra, 1999.
- Limpías, Victor Hugo. *Arquitectura contemporánea cruceña 1956-2016*. Bolivia: Colegio de Arquitectos de Santa Cruz de la Sierra, 2016.
- Sartoris, Alberto. "Oscar Niemeyer o la arquitectura concentrada y emblemática." In *Oscar Niemeyer: obras y proyectos*, edited by Josep María Botey, 12. Barcelona: Gustavo Gili, 2005.

Mauricio Ricardo Ruiz Garvia. Arquitecto, Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra. Master en Architecture, Entre ville, architecture et nature, École Nationale Supérieure d'Architecture de Clermont-Ferrand. Candidato a Doctor, Programa de arquitectura, edificación, urbanística y paisaje, Universitat Politècnica de València. Profesor, Facultad de arquitectura, diseño y urbanismo, Univerisdad Privada de Santa Cruz de la Sierra.

Notas

- ¹ Zygmunt Bauman, *Liquid Modernity* (Cambridge: Polity Press y Blackwell Publishers Ltd., 2000), 66.
- ² Barbara Cohelo, "Brasil, la reinención de la modernidad" (PhD Diss., Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, 2015), 15-16.
- ³ Alberto Sartoris, "Oscar Niemeyer o la arquitectura concentrada y emblemática," in *Oscar Niemeyer: obras y proyectos*, ed. Josep María Botey (Barcelona: Gustavo Gili, 2005), 12.
- ⁴ Josep María Botey, *Oscar Niemeyer: obras y proyectos* (Barcelona: Gustavo Gili, 2005), 14-15.
- ⁵ Ibid, 46-47.
- ⁶ Victor Hugo Limpías, *Santa Cruz de la Sierra, Arquitectura y Urbanismo* (Bolivia: Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra, 1999), 166.
- ⁷ Ibid, 168.
- ⁸ Victor Hugo Limpías, *Arquitectura contemporánea cruceña 1956-2016* (Bolivia: Colegio de Arquitectos de Santa Cruz de la Sierra, 2016), 30.
- ⁹ Victor Hugo Limpías, *Santa Cruz de la Sierra, Arquitectura y Urbanismo* (Bolivia: Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra, 1999) 166.
- ¹⁰ CASCZ, "Sergio Antelo, un hombre que trascendió los límites de la arquitectura," *Infoarq*, no. 1 (October, 2018): 3.
- ¹¹ Luca Bullaro, "Moderno y tropical: la reinterpretación de los principios lecorbusierianos en las primeras obras de Oscar Niemeyer," *Dearq* no.15 (December, 2014): 48.
- ¹² Victor Hugo Limpías, *Santa Cruz de la Sierra, Arquitectura y Urbanismo* (Bolivia: Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra, 1999) 181-182.
- ¹³ Ibid, 243.