



Lisbeth Isabel Delgado  
Moronta  
Universidad del Zulia  
arqlisbethd@gmail.com



Danny Fernando Andara  
Rondón  
Universidad de los Andes

Arquitecta, Magíster en Informática para la Arquitectura; capacitada para desarrollo de diseños y construcción de obras civiles, así como también el adiestramiento en el uso del instrumento del computador en el área de diseño e investigación. Aportes y diseño de proyectos socio-comunitarios y proyectos de rehabilitación y recuperación de edificaciones patrimoniales. Con experiencia en: tutoría de proyectos de investigación científica metodológica. 14 años de experiencia como Docente de Educación superior.

Ingeniero civil en el año 2002 de la Universidad de los Andes, Magister en Gerencia de Empresas Mención Operaciones en el año 2013 de la Universidad del Zulia, Especialista en ingeniería estructural en 2016 por la Universidad Católica Andrés Bello, Especialización en ingeniería estructural & sismorresistentes Inesa Adiestramiento en 2017, Supervisor e ingeniero de proyectos civiles en la empresa PDVSA desde el año 2005 a la actualidad



# RE-CREAR TECHOS CON ARMADURAS DE PARNUDILLO Y PARHILERA EN LAS VIVIENDAS TRADICIONALES DE MARACAIBO

## RESUMEN

El re-crear un procedimiento sostenible y restituir las estructuras de techos de madera parhilara y parnudillo en casas tradicionales históricas en Maracaibo, se conduce a procedimientos para establecer una rehabilitación arquitectónica sostenible de los elementos en los techos de viviendas históricas. Bajo los lineamientos de Consejo Internacional de Monumentos y Sitios, también conocido como ICOMOS, todo esto debe ser tamizado por las normativas nacionales de diseño estructural, ya que se debe cumplir con dichas normativas y dar seguridad de diseño a las estructuras de techos. La metodología usada es mixta: cualitativa y cuantitativa, con fenomenología descriptiva y hermenéutica, cuantitativamente es experimental y de campo. Por lo que re-crear lleva consigo todas las consideraciones que permita una rehabilitación y sus procesos constructivos de manera coherente segura y adaptada a la contemporaneidad correspondiente a estos tiempos.

## RECREATING COLLAR-BEAM AND RIDGE-POLE ROOFS IN TRADITIONAL HOUSES OF MARACAIBO

### ABSTRACT

Re-creating a sustainable process and restoring collar-beam and ridgepole roofs structures in historic traditional houses in Maracaibo leads to procedures to establish a sustainable architectural rehabilitation of the elements on the roofs of historic homes. Under the guidelines of the International Council of Monuments and Sites, also known as ICOMOS, all this must be sifted by national regulations of structural design since it must comply with those regulations and give design security to the roof

structure. The methodology used is mixed: qualitative and quantitative; with phenomenology: descriptive and hermeneutic, quantitatively experimental and field type. Therefore, re-creating leads to all the considerations that allow a rehabilitation and its constructive processes in a coherent way safe and adapted to the contemporaneity to these times.

## RICREANDO COPERTURE IN LEGNO LAMELLARE NELLE CASE TRADIZIONALI DI MARACAIBO

### RIASSUNTO

La ri-creazione di una procedura sostenibile e rinnovare le strutture delle coperture in legno lamellare in case storiche tradizionali a Maracaibo porta a procedure per stabilire una riabilitazione architettonica sostenibile degli elementi sui tetti di abitazioni storiche. Secondo le linee guida del Consiglio Internazionale dei Monumenti e dei Siti, noto anche come ICOMOS, tutto questo deve essere selezionato dalle normative nazionali di progettazione strutturale in quanto deve essere conforme a tali normative e dare sicurezza di progettazione alle strutture del tetto. La metodologia utilizzata è mista, vale a dire qualitativa e quantitativa; con fenomenologia descrittiva ed ermeneutica, quantitativamente è sperimentale e di campo. Per questo ri-creare porta con sé tutte le considerazioni che permettono una riabilitazione ed i suoi processi costruttivi in modo coerente sicuro e adattato alla contemporaneità di questi tempi.

## 1. INTRODUCCIÓN

La importancia de re-crear estructuras patrimoniales a nivel de cálculos de resistencia deviene en demostrar que la viabilidad de reconstruir o rehabilitar edificaciones históricas es probable y seguro bajo las normas correspondientes nacionales vigentes y que no es un mero deseo nostálgico de arquitectos o ingenieros admiradores de este tipo de edificaciones. Los ejemplos de diseño de edificios presentan un contenido básico similar, e incluyen los siguientes conceptos: el proceso de diseño bajo cargas gravitacionales y las normadas técnicamente; igualmente, la obtención de las fuerzas sísmicas y el enfoque utilizado para el cálculo de la rigidez de la estructura de techo propio de una simulación estructural actual.

El procedimiento de cálculo de las propiedades dinámicas de la estructura, así como de las conexiones claves del sistema es primordial para el buen funcionamiento de las mismas con condiciones de carga, incluidas las inducidas por la gravedad como las cargas vivas y muertas, condiciones de omisión, en combinación con las cargas, incluidas las sísmicas y del viento.

## 2. METODOLOGIA

Preservación y de la conservación es mantener la autenticidad histórica y la integridad del patrimonio. Por lo tanto, toda intervención deberá estar basada en estudios y evaluaciones adecuados. Los problemas deberán ser resueltos en función de las condiciones y necesidades pertinentes, respetando los valores estéticos e históricos, así como la integridad física de la estructura o del sitio de carácter histórico.

Toda intervención propuesta deberá tender a: a) utilizar métodos y técnicas tradicionales, b) ser técnicamente reversible, si es posible, c) al menos, no estorbar o impedir los trabajos de conservación que pudieran ser ulteriormente necesarios, y d) no impedir el acceso, en el futuro, a las informaciones incorporadas en la estructura. Intervenir lo menos posible en la trama de las estructuras históricas de madera constituye lo ideal.

En algunos casos, la intervención mínima dirigida a asegurar la preservación y conservación de estas estructuras de madera podrá significar su desmontaje, total o parcial y su montaje subsiguiente, a fin de permitir que se efectúen las reparaciones necesarias.

Según la Comisión Internacional de Monumentos (ICOMOS 1999), cuando se realicen intervenciones, la estructura histórica de madera debe ser considerada como un todo; todos los materiales, comprendidas las piezas del armazón, entrepaños, postigos y contraventanas, techumbre, suelos, puertas y ventanas, etc., deben recibir la misma atención. En principio, se deben conservar al máximo los materiales existentes.

La preservación debe extenderse a los materiales de acabado como los yesos, pinturas, enlucidos, papeles pintados. Si fuera necesario renovar o reemplazar los materiales del acabado, se copiarán, en la medida de lo posible, los materiales, técnicas y texturas originales

El mantenimiento arquitectónico constructivo es esencial en las acciones que se realizan para la conservación del medio ambiente Álvarez. (2003). Cuando se habla de sostenibilidad ambiental se basa en aspectos relacionados a la naturaleza y se olvida la significancia del patrimonio histórico construido. Si bien hay importancia del estado físico de la vivienda como elemento primordial en la conservación del medio ambiente; las entidades que están relacionadas directamente con acciones concretas que se pudieran realizar en este sentido, no consideran el deterioro del patrimonio construido como una afectación directa al mismo, trayendo consigo una baja de la calidad de vida de la población. El tema del mantenimiento constructivo no se ha tratado en la actualidad por el tema del cambio climático, y tampoco se dan los pasos iniciales para abordarlos.

En cada una de sus manifestaciones, las edificaciones históricas o patrimoniales construidas es un tema de interés en la arquitectura la ingeniería civil y ambiental Álvarez. (2003). Estas persiguen la recuperación de antiguas construcciones y otorgar usos y nuevos usos a las edificaciones que se encuentran deterioradas o en estado de abandono, para hacerlas más funcionales, sumándole valor a la sostenibilidad a su contexto socioeconómico.

## 3.- ENTENDIMIENTO DEL PROCESO DE REHABILITACIÓN

Su vida útil sea del mismo orden que la del propio edificio rehabilitado o superior; se asegure que el mantenimiento y uso de lo rehabilitado no prosiga un derroche energético previo; y todo ello con independencia de que en la rehabilitación se incluyan o no técnicas o equipa-

mientos típicamente ecológicos como instalaciones de energía solar, entre otros (Luxan, 2006). La rehabilitación puede ser ecológica si, además de lo anterior, se pone énfasis en la mejora del comportamiento energético del edificio y en la calidad de vida de sus habitantes, mejora o aseguramiento de la habitabilidad.

En este sentido, conocer las características reales de los materiales y sistemas constructivos ayuda a despejar preguntas habituales en proyectos de intervención en patrimonio, facilitando realizar la mínima intervención necesaria en el bien. Según la guía de criterios técnicos de sostenibilidad en construcción, algunos datos obtenidos como por ejemplo, en la ciudad de Madrid, indica cómo entender el origen de las patologías o conocer la resistencia de los materiales, facilitan realizar una intervención optimizada que respete al máximo los valores históricos, patrimoniales y utilice los mínimos recursos necesarios para intervenir con éxito (CCAA Madrid, 2018). Para este fin, se recomiendan las siguientes prácticas:

Realizar un plan de caracterización de materiales, para asegurarse de que en combinación con un plan de pruebas se obtengan datos necesarios para conocer las características del bien. Es recomendable realizarlo teniendo en cuenta los estudios históricos y arqueológicos del inmueble.

1. Extraer muestras de los materiales para tratar de detectar ingredientes tóxicos que puedan perjudicar la salud humana y/o el medioambiente.
2. Realizar levantamiento de las patologías, para determinar tanto la patología como el origen de la misma, y analizar químicamente la presencia de sales.
3. Realizar simulaciones estructurales con los datos de materiales históricos y sus pesos y resistencias determinadas según las normas técnicas vigentes para determinar las propiedades físicas, mecánicas de los materiales, así como entender mejor los sistemas constructivos, e incluso el nivel de carga al que están sometidos.
4. Datar los materiales para estudiar las distintas fases de construcción del bien o las fases de distintas intervenciones, y sus fatigas en función de la antigüedad de la estructura.

5. Realizar ensayos de identificación dinámica para entender el comportamiento global de los materiales de la estructura y analizar su comportamiento modal. Esto es para facilitar la preparación de modelos numéricos de cálculo que se asemejen lo máximo posible a la realidad.
6. Realizar ensayos adicionales en fase de ejecución de las obras para garantizar la compatibilidad de los nuevos materiales con los materiales históricos.
7. Realizar un estudio de mercado para ubicar de manera estratégica los materiales nuevos y homologables para ejecutar los trabajos de restauración y rehabilitación.
8. Indagar y promover las técnicas artesanales para la fabricación de materiales de construcción con adaptaciones contemporáneas y de la manera más sostenible para evitar altos consumos de energías y emisiones contaminantes.
9. Crear depósitos de madera recuperables y un taller de limpieza/aserradero de maderas.
10. Para re-crear los materiales se debe tratar de ubicar los mismos lugares de origen de los mismos, es sabido por historiografía que las maderas de cedro/caobas que son los mayores en cantidad de elementos estructurante principales se ubicaban en el suroeste del lago de Maracaibo en las desembocaduras de los ríos y la Serranía de Perijá.

En consecuencia, recrear para rehabilitar es siempre más sostenible que cualquier modo de edificación nueva. Rehabilitar un edificio de viviendas, aunque se sustituyan todas sus estructuras de madera, se le dote de aislamientos térmico y se le cambien las instalaciones, supone un ahorro energético y de contaminación frente a la construcción de otra nueva obra. La rehabilitación minimiza los problemas de desarraigo e insostenibilidad social de poblaciones con carencias económicas como es el caso palpable del centro de Maracaibo. La re-creación para la rehabilitación implica procesos, sistemas y modos de actuar diferentes a los de la construcción de nuevas edificaciones. Maracaibo presenta en su centro histórico y en sus cercanías el mayor número de viviendas con ar-

arquitectura tradicional vacías, Medina (2011).

Re-crear para rehabilitar las viviendas tradicionales existentes, supone actuar sobre más de 500 viviendas en la ciudad; lo que conllevaría a ser la mayor propuesta edificatoria sostenible en el país de los estudios y levantamientos implicaría un gran movimiento de materiales maderables, ferreteros artesanales; la educación y tecnificación de la mano obra des-construyendo y recreando los sistemas antiguos de construcción. En la actualidad, hay que entender la rehabilitación del patrimonio de vivienda ya edificada, como un modo de ahorro global de energía y materiales y un recurso de adecuación medioambiental prioritario, Luxán (2007).

En otro apartado, se sabe que la madera tiene grandes potencialidades en el campo de la construcción y que es uno de los pocos materiales constructivos renovables en el corto plazo. En Venezuela existen abundantes recursos forestales naturales y de plantación de árboles madereros idóneos para la construcción de estructuras de este material, indispensables para restituir los techos en Parhilera y Parnudillo en la ciudad de Maracaibo. En el proceso de investigación se obtuvo que el mayor tipo de madera presente en las infraestructuras de Parhilera y Parnudillo era el Cedro, evidenciado en sitio de la obra y en varios documentos de compraventas y registros de documentos supletorios de viviendas en su mayoría luego de la expropiación del barrio el saladillo en los años 70.

Re-crear implica dar las condiciones originales para nuevamente crear algo en su conjunto primigenio, pero es bien sabido que al ser Venezuela prácticamente un país monodependiente del petróleo, en la segunda mitad del siglo XX no se continuó reparando los techados de las viviendas o, en su defecto, se cambiaban a techos planos de materiales más livianos y económicos, afectando así enormemente la fisonomía de la ciudad. Hoy en día, las maderas estructurales son costosas por la poca industrialización del sector maderero y el cedro dejó de ser de alta gama de explotación. Esto se debió a los cambios de preponderancia al concreto y al bloque de arcilla/cemento como materiales asequibles y económicos al as masas de la población.

Según Metling, Sven (2013), el mercado nacional ha sufrido una merma en la calidad de la madera que sirve para montar sistemas de envigado, retomar las acciones y hacer pedidos especiales y que se suministre es un reto

que no es imposible de superar. Si bien las soleras y las cumbreras/hileras serían la que hay que suplir en material el resto de los elementos estructurales como los pares, los nudillos, tablonés, entre otros, si tienen la capacidad de ser obtenido en el mercado nacional. Si se considerara un plan general del restauración de estas viviendas, se tomaría como referencia la norma COVENIN 2776-91: Madera Aserrada elaborada según los lineamientos del Comité Técnico de Normalización CT3 Construcción, por el Subcomité Técnico SC2 Materiales y Productos, y aprobada por la Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN, el 5 de junio de 1991.

En otro particular, para el diseño estructural se debe idealizar matemáticamente bajo la norma Covenin 2002-88, de Criterios y Acciones Mínimas para el Proyecto de Edificaciones. Las presentes normas establecen los requisitos y las acciones mínimas que deben considerarse en el proyecto y construcción de edificaciones, excepto las correspondientes a las acciones de sismo y viento, las cuales se determinan en las respectivas Normas COVENIN. Las acciones que se definen son las de servicio o utilización, aplicables tanto en la Teoría Clásica como en la Teoría de los Estados Límites.

En aras de re-crear y luego de estudiar en campo las mensuras de los pabellones de la vivienda tradicionales se procesó en una simulación estructural bajo las siguientes premisas:

- \* La estructura de techo Parnudillo es la evolución última de la estructura Parhilera que devino en una mejor condición económica y que llevó a reforzar las estructuras de las viviendas tradicionales.
- \* Por normativa municipal en los inicios del siglo XX, se establecieron las pautas de diseño arquitectónico de las viviendas que, en su mayoría, eran estructuras pareadas de largos fondos y patios centrales de 2, 3 y hasta 4 pabellones (ambientes).
- \* Las medidas de estos pabellones en estructuras formales en los techos son de 7.00m de largo por 5.00m de ancho por 1.70m de altura desde el pendolón hasta la cumbrera, en su totalidad una de 7.00m (5.30 altura del pabellón +1.70m de pendolón total 7.00m).
- \* Los elementos de la estructura de techo parhilera y parnudillo son los mismos a excepción del nudillo como elemento sujetador de los pares que

se adicionó para evitar desplazamientos del techo a los muros laterales, a saber, son: soleras o estribos, tirantes, cumbrera/hilera, par/pares, pendo-lón, tornapunta, cuadrales, y peinazos (soportes de los nudillos).

\* Para los cerramientos del techo, se terminaban con: tablonés, costana de cañizos/caña/mangles/dividivi, argamasa de cal/barro/paja, y tejas árabes/española u holandesa (diferenciadas una de la otra por su forma: arqueada y lisa, y la otra por ser plana cuadrada y acanalada en hembra y macho).

\* Para las uniones se usaban clavos, clavos/tornillos, empalmes de madera (a media madera y pico de flauta), mecate y alambre dulces).

\* La mayoría de techos parhilera parrudillo fueron masificando su cerramiento entejado en los años de la década 1920 del siglo XX con repunte en el año 1922 dado al crecimiento económico del puerto y el comercio aunado al incipiente inicio de la industria petrolera en el Zulia y Venezuela.

\* Las secciones de las soleras o estribos, tirantes, cumbrera/hilera; se idealizaron en perfiles de 0.10cm\*0.10cm.

\* Las secciones de los pares en secciones de 0.10cm\*0.05 cm.

\* Las secciones del pendolón, tornapunta, cuadrales, peinazos (soportes de los nudillos) y nudillos en secciones de 0.05cm\*0.05 m.

\* La carga permanente (2) corresponde al peso que soporta cada correa de techo. Cargas: Tejas con mortero: 100 kg/m<sup>2</sup> Impermeabilización: 5 kg/m<sup>2</sup>/Entablado de madera:/faldón): 50 kg/m<sup>2</sup>Total: 155 kg/m<sup>2</sup> Carga por correa (pares): 155 kg/m<sup>2</sup> x cargas tributarias sobre correas internas (0,30 m) = 47 kg/m.

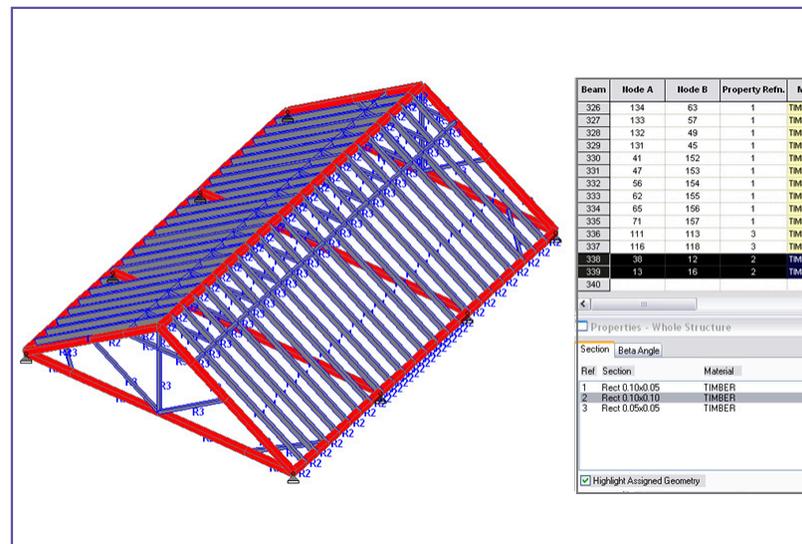
\* La Carga permanente (3) Corresponde al peso que soporta cada correa de techo (pares), específicamente las correas extremas. Se trabajó con las siguientes cargas: Tejas con mortero: 100 kg/m<sup>2</sup>Impermeabilización: 5 kg/m<sup>2</sup>/ entablado de madera (faldón): 50 kg/m<sup>2</sup>: Total: 155 kg/m<sup>2</sup>/Carga por correa externa (pares): 155 kg/m<sup>2</sup> x cargas tributarias sobre correas externas (0,15 m) = 23,5

kg/m.

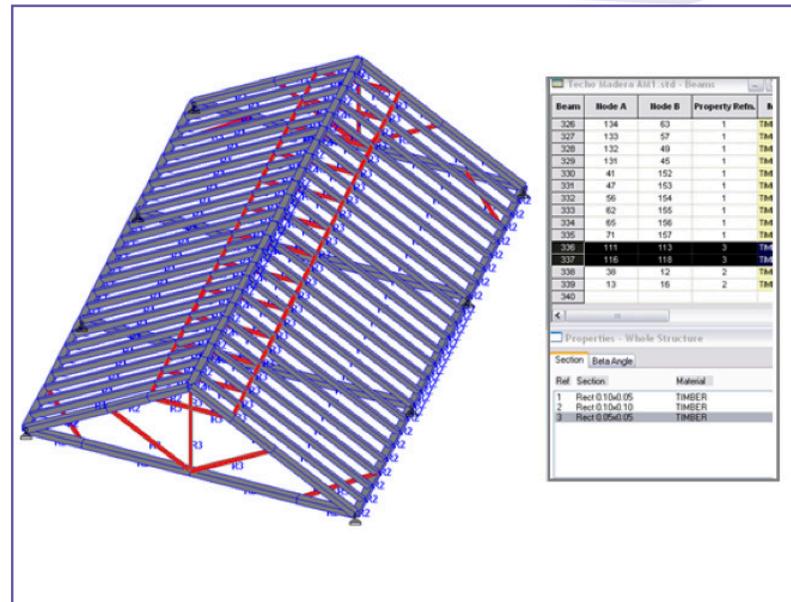
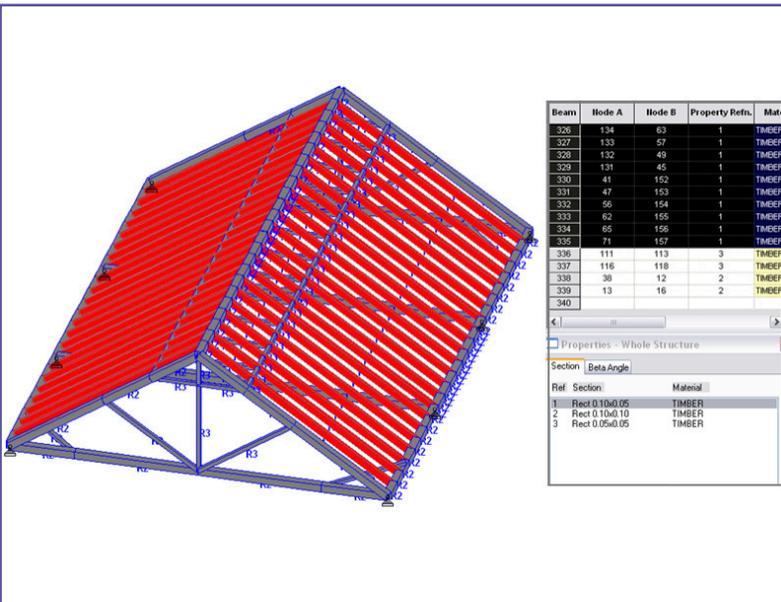
\* La Carga Variable: Usando la Norma Covenin de Acciones mínimas, se utilizará una carga variable de techo de 100 kg/m<sup>2</sup> Carga por correa interna (pares): 100kg/m<sup>2</sup> x cargas tributarias sobre correas internas (0,30 m) = 30 kg/m.

### 3.- RE-CREACIÓN ESTRUCTURAL DEL TECHO TRADICIONAL

El programa de simulación estructural Staad Pro V8i es un programa de cálculo de estructuras por elementos finitos, de uso muy intuitivo y con una gran cantidad de opciones y códigos de diseño para el dimensionamiento de todo tipo de estructuras metálicas hormigón y de madera. El programa ofrece distintos tipos de análisis estructural, desde el análisis más básico estático lineal hasta no lineal de 2º orden (p delta), y contemplando también pandeo global y análisis sísmico con un gran nivel de detalle en la obtención de esfuerzos, movimientos, tensiones y ratios de aprovechamiento de la estructura para esta re-creación simulación se idealizó geoméricamente en una estructura tradicional de techo Parhilera/Parrudillo a continuación:

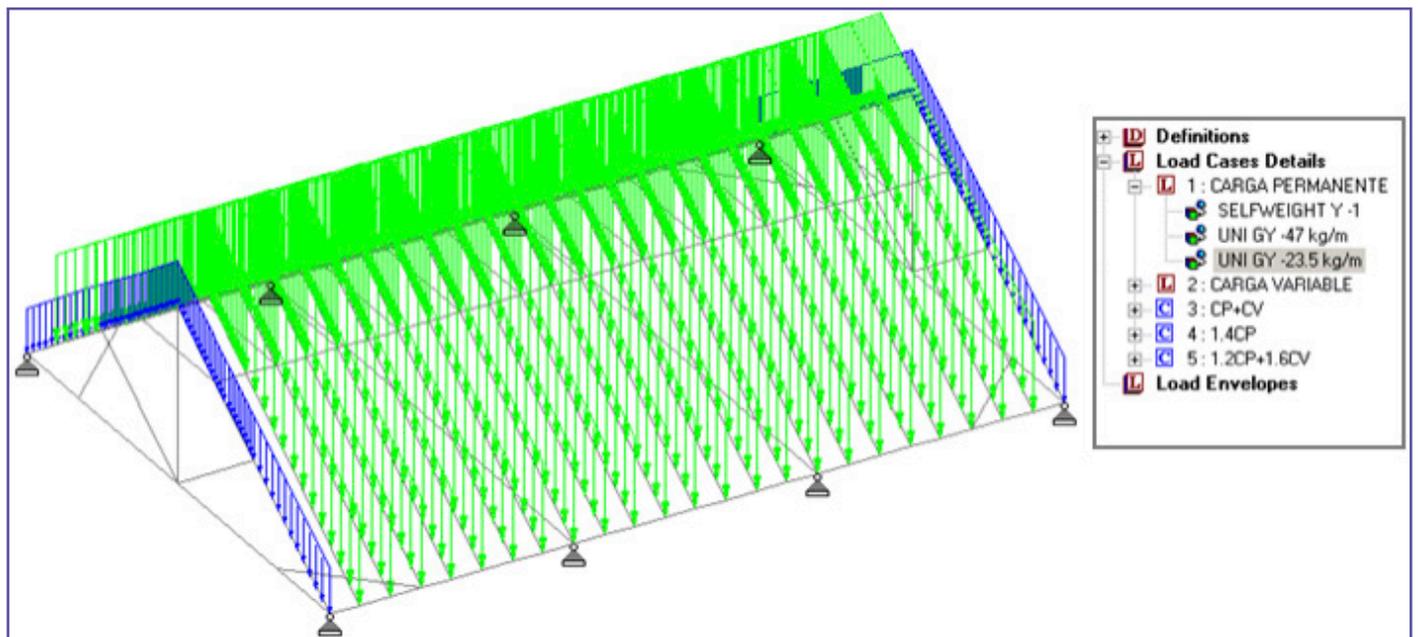


**Figura 1.** Idealización/Soleras o estribos, Tirantes, Cumbrera/Hilera.Delgado/Andara (2022).



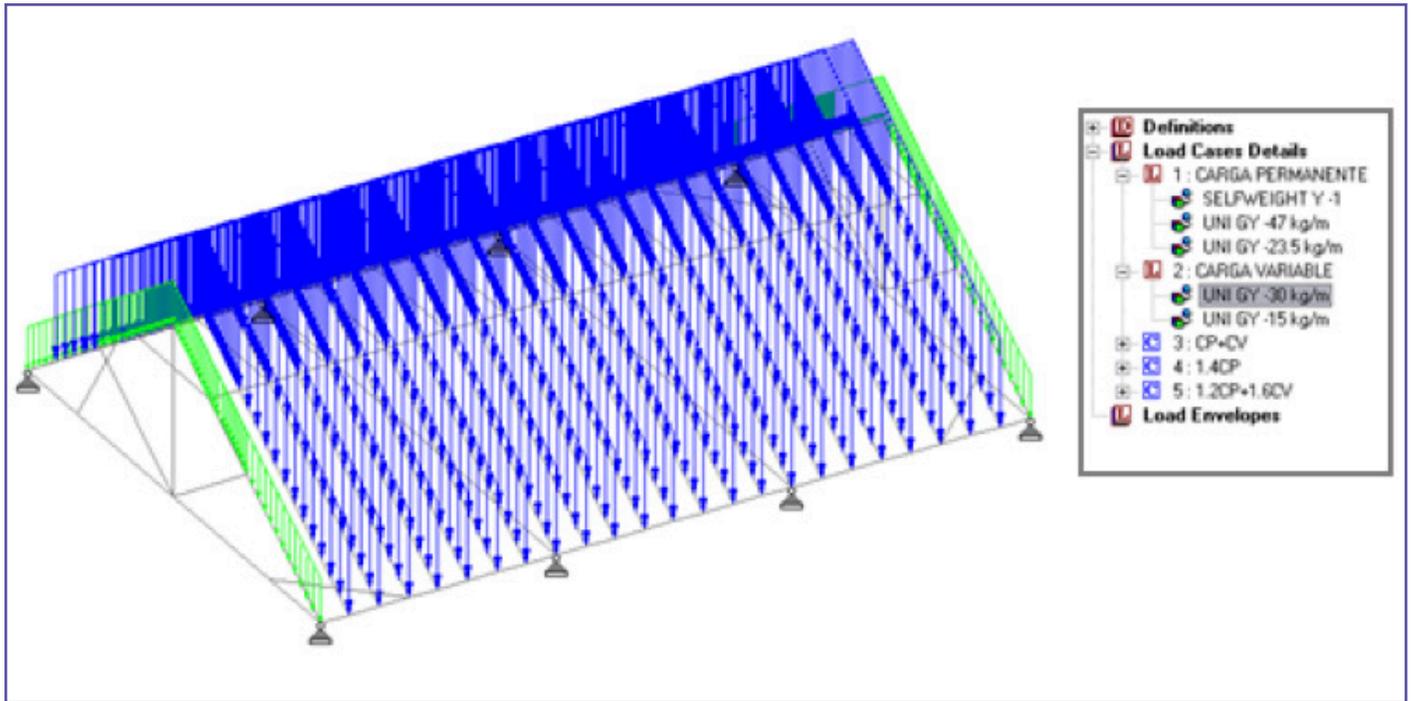
**Figura 2.** Idealización/Pares.  
 Fuente: Delgado/Ándara (2022)

**Figura 3.** Idealización/ Pendolón, Tornapunta, Cuadrales, Peinazos (soportes de los nudillos) y nudillos.  
 Fuente: Delgado/Ándara (2022).



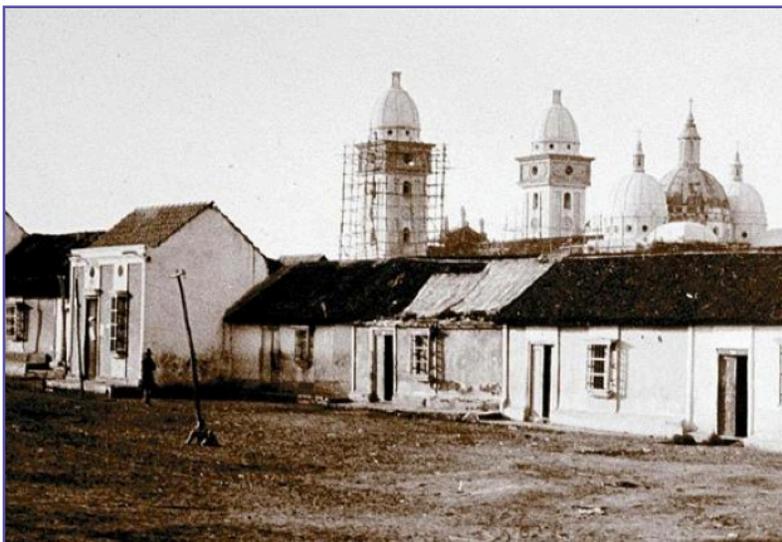
**Figura 4.** Carga permanente (3) Corresponde al peso que soporta cada correa de techo (pares), específicamente las correas extremas.

Fuente: Delgado/Ándara (2022).



**Figura 5.** Carga Variable: Usando la Norma Covenin de Acciones mínimas

**Fuente:** Delgado/Ándara (2022).



**Imagen 6.** Calle de Maracaibo después del año 1921 cuando comienzan los trabajos de reconstrucción de la Basílica de la Chiquinquirá y San Juan de Dios, nótese la gran mayoría de viviendas con techos en dos aguas pajizas y en tejas.

**Fuente:** Ebert Romero (2016).

## 4. CONCLUSIÓN

La teoría de la rehabilitación y restauro versa sobre la restitución de un estado completo original; es decir, sobre lograr un conjunto arquitectónico funcional construido, listo para ser usada/habitada, basado en la base de pureza arquitectónica y su interacción estructural (le Duc 1988). Por lo que la restitución y corrección estructural a los componentes carentes y en mal estado, y a su arquitectura generen nuevos requerimientos han de plantearse en su forma original, tratando de no contaminarse de otros elementos.

En este sentido, la rehabilitación ejecuta trabajos a satisfacción para el uso debido y seguros de la infraestructura edificada, pero respetando lo más posible el diseño primitivo del mismo. En este ámbito, la Re-creación viene a patentar mediante el uso de simuladores estructurales las condiciones técnicas actuales bajo un diseño antiguo que puede ser construido (creado nuevamente) con la arquitectura original de la vivienda tradicional maracaibera.

Durante la elaboración de la investigación, se usó una metodología de análisis estructural para evaluar la

eficiencia estructural de un techo parnudillo de madera, el cual será instalado sobre una estructura de casa tradicional del casco histórico de la ciudad de Maracaibo. De acuerdo con los resultados obtenidos, en este proyecto se establecen las siguientes conclusiones:

\* La metodología establecida en esta estructura puede ser considerada segura ya que considera recomendaciones prácticas y estándares nacionales con todos los factores de seguridad para un servicio seguro.

\* Es significativo conocer todos los aspectos y variables importantes que se deben tomar en cuenta para un análisis estructural completo de una estructura residencial que es construida en una ciudad portuaria como Maracaibo cuyas determinantes ambientales caracteriza la tipología de la vivienda.

\* La simulación y análisis estructural numérico para estos fines, son programas y herramientas confiables para evaluar el comportamiento estructural, reduciendo tiempos de análisis complejos.

\* La simulación estructural permite actualizar y ampliar los conocimientos en diversas áreas de estudio agudizando la toma de decisiones a la hora de rehabilitar edificaciones históricas y patrimoniales.

En consecuencia, por medio de la re-creación, se pudo representar una rehabilitación de manera segura, que da apoyo a la opción y en la toma de decisiones en los procesos de restauración arquitectónica en este ámbito de sector patrimonial/histórica, con un total apego a las estructuras primaria histórica tradicional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez. (2003) citado por Batista (2015) Metodología para el proceso de modelación capilaridad – deterioro en edificaciones. Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Civil, Universidad de Holguín, Cuba

Argüelles Álvarez, Francisco Arriaga Martitegui, Juan José. Martínez Calleja. Estructuras de madera: diseño y cálculo. Print Book, Spanish, DL. 2000.

Bayón Francisco. La madera y materiales derivados en la fabricación de soportes. Colombia. Unimedios, 2007. 1959.

Benito Bails. Diccionario de Arquitectura Civil. Print Book, Spanish Madrid, 2000.

Carlos Javier García López de la Osa. Tijeral a la molinera. 2009.

Chanfón Olmos, C. (1988). Eugène Emmanuel Viollet Le Duc (1814–1879) su idea de Restauración (1ª Parte). Cuadernos de Arquitectura Virreinal, (5). UNAM, México.

Diccionario de autoridades (1726-1739) - Real Academia Española. I tomo (1726).

Edda Samudio. Sumario histórico sobre el trabajo colonial. San Cristóbal, ULA, 1984, p.36.

Fernández cabo Miguel De las Armaduras de Cubierta en la Región Leonesa. Autor. /arquitecto. 2010.

Francisco Martitegui. Arriaga Cercha de pares y tirantes. Fuente: F., AITIM. 2002.

Gasparini Graziano, Margolies Luise. Arquitectura popular de Venezuela. Front Cover. Fundación Eugenio Mendoza, 1986 - Architecture, Domestic - 311 pages.

Graciani Amparo. Las técnicas constructivas en época romana. Ifc.Dpz. España.2000.

Joaquín Pueyo Abós. Cerchas de madera Tipo “a la española”. Fundamento y bases de cálculo. Apuntes prácticos AITIM .1965.

José Pérez Vidal. Proyecto de estructuras de madera. El Cabildo de Tenerife (1967).

Martínez Caviro Balbina Formas voladas en la carpintería mudéjar toledana. 1982.

Norma COVENIN 2776-91: Madera Aserrada; elaborada de acuerdo a los lineamientos del Comité Técnico de Normalización CT3 Construcción, por el Subcomité Técnico SC2 Materiales y Productos, y aprobada por la Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN el 5 de junio de 1991.

Nuere Enrique. La carpintería de armar española. Editores: Madrid: Munillalería, 2000, País: España Idioma: español · ISBN: 84-89150-37-0 · Texto. Año de publicación: 2004.

Nuere Enrique. La construcción con madera en la España actual. *Arquitectura Viva*, ISSN 0214-1256, N° 137, 2011, págs. 19-23.2008.

Pantaleón José. Paisajes con ruinas clásicas de... Fuente: *Laboratorio de Arte*; No 10. 1997.

Parga Alonso y Ayerbe. Diéguez. "El Bierzo" Page 14. 28. JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ DE ROTA y MONTER.2014.

Pírela Alexis. Casas de Maracaibo 1674\*1930. Editorial del libro, Facultad de Arquitectura y Diseño de Luz, Maracaibo. 2007.

Rodríguez Romo Fernando. Conservación de tipologías constructivas tradicionales. patrimoniomundial.cultura.pe.2019.

Sempere Miguel. Maracaibo Ciudad y Arquitectura Editorial del libro, Facultad de Arquitectura y Diseño de Luz, Maracaibo. 2000.

Ware Beatty. Diccionario manual ilustrado de arquitectura con los términos más comunes empleados en la construcción. 1985.

Rodríguez Carlos (2003). La conservación del patrimonio cultural en Venezuela/Universidad Central de Venezuela.

## REVISTAS TÉCNICAS

Universidad de California. Anuario estadístico de la Sección Zulia. Maracaibo: Imprenta Americana: Tipografía de Los Ecos del Zulia, 1886-1889.

## INVESTIGACIONES

Alberto José Medina Gutiérrez (2011). Gestión sostenible del patrimonio urbano construido del casco histórico del municipio Maracaibo del Edo Zulia. La Universidad del Zulia

Ángel Luis (1996), Candelas Gutiérrez. Universidad de Sevilla. Departamento de Construcciones Arquitectónicas I (ETSA). Date, -09.

Javier de Mingo García (2012). Análisis constructivo de la cúpula de madera del desaparecido Palacio de las Cárdenas en Torrijos (S. XV). Universidad Politécnica de Madrid.

Joaquín García Nistal (2007). La carpintería de armar en la provincia de León (SS. XIV-XVIII). Doctor/a por la Universidad de León con la tesis.

Margarita de Luxán (2007). Más y mejor rehabilitación energética de los edificios. Ministerio de la Vivienda del Reino de España.

Pineda Muñoz Susana Eugenia. (2015) estudio de los materiales que componen el sistema constructivo de las viviendas del casco histórico de Maracaibo Venezuela. Universidad Politécnica de Madrid.