

## MEMORIA DE LA EXPOSICIÓN PUERTO LIMÓN: VALORIZANDO LA ARQUITECTURA CARIBEÑA COSTARRICENSE

Proyecto de investigación: Conservación de la arquitectura caribeña costarricense a partir de la aplicación de técnicas de avanzada para el estudio de agentes causantes de lesiones en edificaciones.

### Investigador(a) responsable:

Dra. Arq. Kenia García Baltodano.

### Otros investigadores:

M. Sc. Arq. Ileana Hernández Salazar.  
Dr. Arq. David Porras Alfaro.  
Ing. Dawa Méndez Álvarez.

### Participantes externos:

Dra. Andrea Porras Alfaro (WIU).

### Equipo estudiantil:

Fernando Agüero Bravo (TEC).  
Gerald Cordero Arias (TEC).  
Alejandro Varela Fonseca (TEC).  
Sofía Rivera Villarreal (TEC).

### Lugar y fecha:

Puerto Limón  
Marzo 2019



# TABLA DE CONTENIDOS

1. Resumen.
2. Puerto Limón: valorizando la arquitectura caribeña costarricense.
3. Contexto: espacial y temporal.
4. Características de la arquitectura caribeña.
5. Edificaciones desaparecidas.
6. Agentes biológicos.
7. Identificación de agentes causantes de lesiones en edificaciones.



# AUTORES Y DIRECCIONES

**Dra. Arq. Kenia García Baltodano.** kgarcia@tec.ac.cr  
Escuela de Arquitectura y Urbanismo.

**MSc. Arq. Ileana Hernández Salazar.** ihernandez@tec.ac.cr  
Escuela de Arquitectura y Urbanismo.

**Dr. Arq. David Porras Alfaro.** dporras@tec.ac.cr  
Escuela de Arquitectura y Urbanismo.

**Ing. Dawa Méndez Álvarez.** damendez@tec.ac.cr  
Escuela de Arquitectura y Urbanismo.

**Ing. Andrea Porras Alfaro.** a-porras-alfaro@wiu.edu  
Department of Biological Sciences, Western Illinois University.

## EQUIPO ESTUDIANTIL

- **Fernando Agüero Bravo** (TEC. Escuela de Arquitectura y Urbanismo).
- **Gerald Cordero Arias** (TEC. Escuela de Arquitectura y Urbanismo).
- **Sofía Rivera Villarreal** (TEC. Escuela de Arquitectura y Urbanismo).
- **Alejandro Varela Fonseca** (TEC. Escuela de Biología).



# RESUMEN

La arquitectura caribeña costarricense si bien es un tema abordado por distintas disciplinas debido a su vinculación directa con el territorio y la identidad cultural, no ha sido estudiada desde una perspectiva de la conservación y de los principales factores que provocan su deterioro. El biodeterioro de las edificaciones, principalmente las construidas con madera, es un proceso muy común en los climas tropicales, debido a las condiciones de alta humedad y temperatura. Estas condiciones favorecen el crecimiento y desarrollo de diferentes organismos vivos sobre el material, destacando los hongos e insectos por su ubicuidad, fisiología y medios de dispersión.

El proyecto busca generar conocimiento científico, tanto en la identificación como en el tratamiento de las lesiones y agentes que afectan a este tipo particular de arquitectura, con el fin de contribuir a su preservación. Para ello, se parte de la necesidad de contar con un equipo multidisciplinario de especialistas que puedan analizar las edificaciones y las lesiones que estas presentan, desde un punto de vista arquitectónico, de la ingeniería y de las ciencias biológicas.

Este documento recopila la exposición Puerto Limón: valorizando la arquitectura caribeña costarricense, como una herramienta para sensibilizar y divulgar sobre este patrimonio nacional.

## PALABRAS CLAVE:

Patología de la construcción, biodeterioro, identificación molecular, patrimonio edificado, ecología microbiana, lesiones de las edificaciones.

# ABSTRACT

Caribbean architecture in the province of Limón have been studied from different perspectives for its role in the cultural identity and the connection with the land. However, this architecture has not been studied in terms of conservation and the biological factors causing its deterioration. The unique buildings of Caribbean architecture are highly vulnerable due to a number of aspects including their antiquity, inappropriate maintenance, environmental factors, and the fast replacement by other types of buildings that are not related to the traditional architecture of the province.

The deterioration of structures especially those that include wood is common in tropical climates due to high humidity and temperature. These conditions favor the growth and reproduction of diverse and multiple organisms in different materials including fungi and insects. Due to all these factors many constructions have been slowly disappearing putting at risk their cultural and economic value. There is a need to revert these processes and preserve these buildings that are part of the urban landscape of the historic city of Limón. This project will generate scientific knowledge in the identification and treatment of the biological agents that affect this type of buildings with the goal to develop strategies for their conservation. A multidisciplinary team of experts will analyze these constructions and their damage from an architectural, engineer and biological perspective.

This document compiles the exhibition Puerto Limón: valorizing Costa Rican Caribbean architecture, as a tool to raise awareness and disseminate this national heritage.

## KEYWORDS:

Construction pathology, biodegradation, molecular identification, building heritage, microbial ecology and building damage.

# PUERTO LIMÓN: VALORIZANDO LA ARQUITECTURA CARIBEÑA COSTARRICENSE

La arquitectura caribeña costarricense constituye uno de los elementos más característicos e identitarios de la ciudad de Limón, siendo parte indiscutible de su paisaje urbano histórico y su patrimonio cultural. La presente exposición pretende poner en valor este tipo particular de arquitectura, tan valiosa y vulnerable a la vez; por lo que se busca sensibilizar a la población respecto al riesgo de pérdida de este importante patrimonio limonense. Con ello, se hace un llamado a la necesidad de conocer y conservar las edificaciones que aún se mantienen en la ciudad.

Esta exposición, sirve además para mostrar al público el trabajo de identificación e inventariado de edificaciones de arquitectura caribeña desarrollado durante 2018 y 2019 a través del proyecto de investigación: **“Conservación de la arquitectura caribeña costarricense a partir de la aplicación de técnicas de avanzada para el estudio de los agentes causantes de lesiones en las edificaciones”**. Este proyecto busca generar conocimiento científico, tanto en la identificación como en el tratamiento de las lesiones y agentes que afectan a la arquitectura caribeña costarricense, con el fin de contribuir a su preservación.

Para ello, se parte de la necesidad de contar con un equipo multidisciplinario de especialistas que puedan analizar las edificaciones y las lesiones que estas presentan, desde un punto de vista arquitectónico, de la ingeniería y de las ciencias biológicas. La Escuela de Arquitectura y Urbanismo y la Escuela de Ingeniería Forestal del TEC, en conjunto con el Departamento de Ciencias Biológicas de la Western Illinois University (WIU) desarrollan este proyecto de investigación que, mediante la patología de la construcción, promoverá el análisis de lesiones en las edificaciones y el uso de técnicas avanzadas para la identificación molecular que ayuden a determinar los agentes causantes de daños en un tipo de arquitectura con alto valor patrimonial.



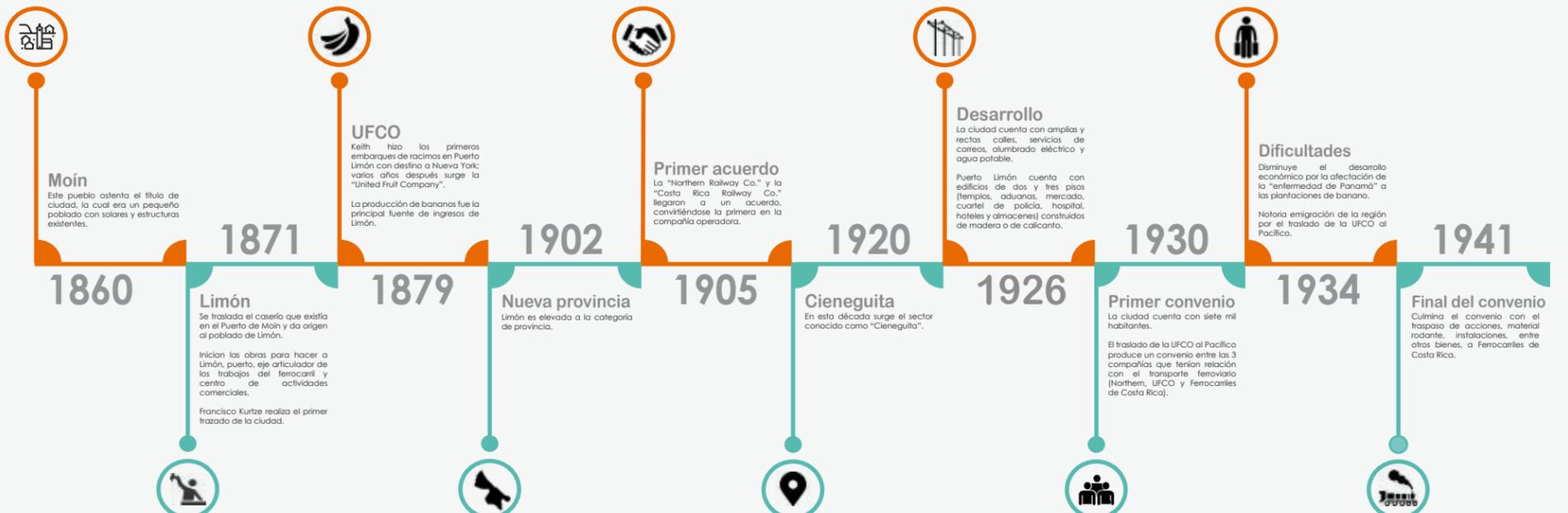
# CONTEXTO



## DELIMITACIÓN ESPACIAL

El área de estudio que se ha delimitado para la investigación y que se presenta en esta exposición, abarca las zonas más antiguas de la ciudad de Limón, las cuales están constituidas por el casco histórico y el primer ensanche (barrio Jamaica Town o Roosevelt); las cuales se han definido como la trama urbana histórica. Además, para esta investigación se han considerado las edificaciones construidas entre 1871, año de establecimiento formal del asentamiento, y 1940, final de la época de esplendor económico y constructivo de la ciudad conforme al período Liberal.

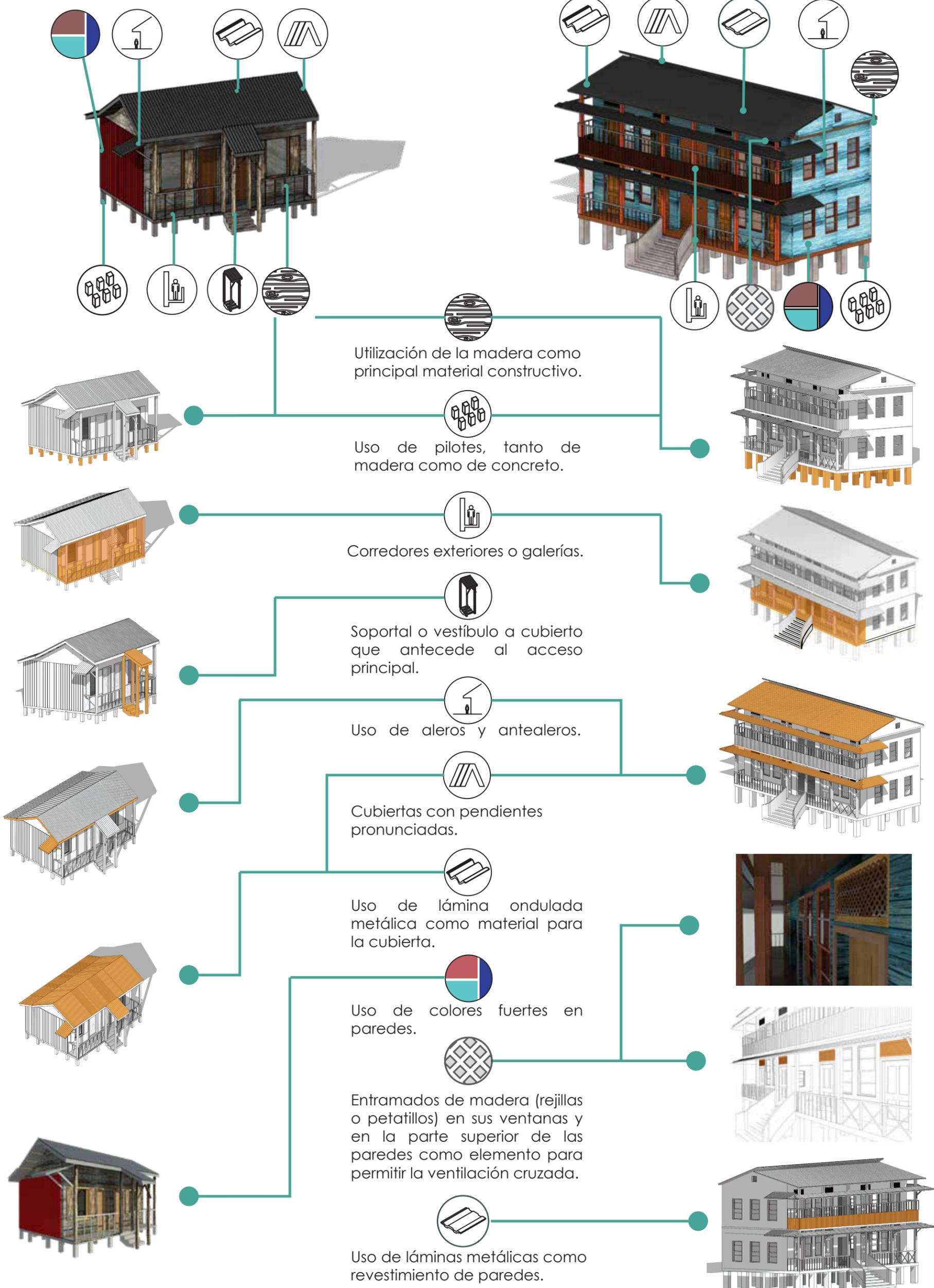
## DELIMITACIÓN TEMPORAL



# CARACTERÍSTICAS DE LA ARQUITECTURA CARIBEÑA

J-TIPO1-01

TT-TIPO1-01



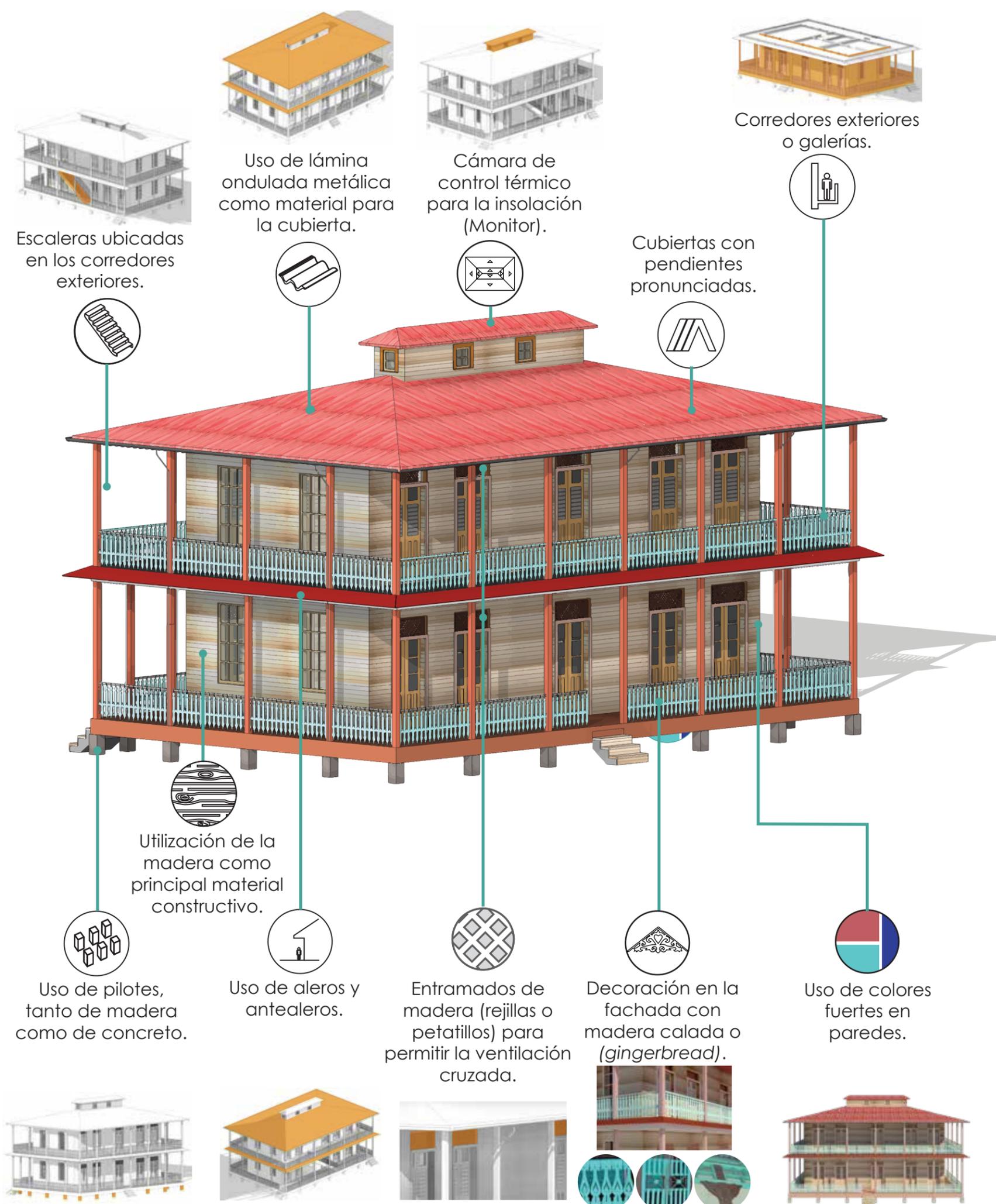
# CARACTERÍSTICAS DE LA ARQUITECTURA CARIBEÑA

Este tipo de edificaciones destaca particularmente, por las variantes que debieron implementarse para su adaptación al contexto de Costa Rica. Dicha adaptación generó diferencias respecto a la arquitectura desarrollada en el resto de Centroamérica y el Caribe, siendo uno de los estilos más difundidos en Limón y uno de los distintivos arquitectónicos de la ciudad.

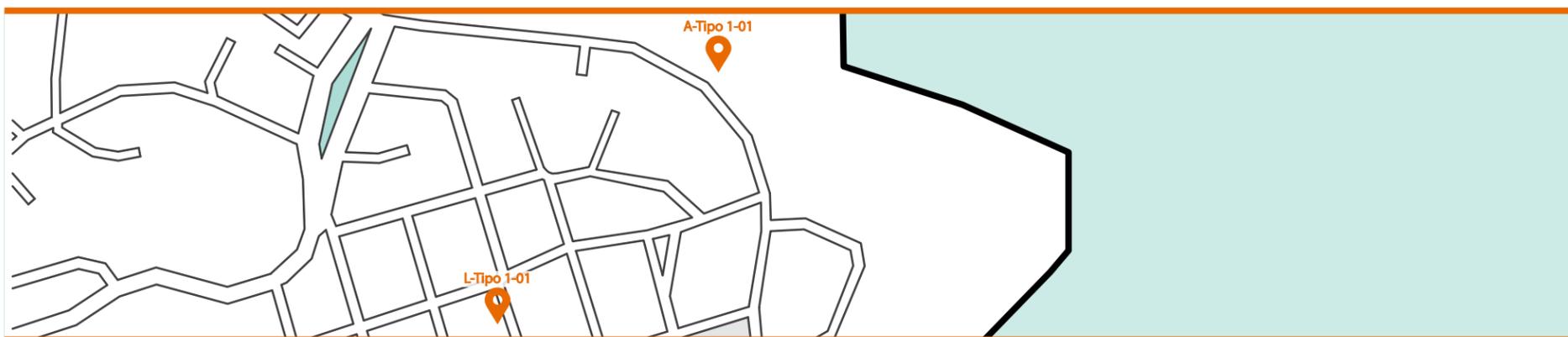
Este tipo de arquitectura es reconocida por el uso de la madera como material principal, así como por el empleo de algunos elementos arquitectónicos característicos como la presencia de corredores, los detalles decorativos de influencia victoriana y la construcción elevada del terreno sobre pilotes (Sanou y Quesada, 1998).

Como parte de los objetivos del proyecto de investigación, se desarrolló un proceso por medio del cual se identificaron las características de la arquitectura caribeña costarricense. La metodología abordada conllevó la consulta, clasificación y especificación de numerosos elementos arquitectónicos y constructivos, encontrados tanto en registros fotográficos, históricos y bibliográficos, como durante los procesos de trabajo de campo.

Sanou, O. y Quesada, F. (1998). Orden, progreso y civilización (1871-1914). Transformaciones urbanas y arquitectónicas. En Fonseca, E. y Garnier, J. (Eds.), Historia de la Arquitectura de Costa Rica (pp. 219-317). San José: Museos del Banco Central y Centro de Investigaciones Históricas de Centroamérica.



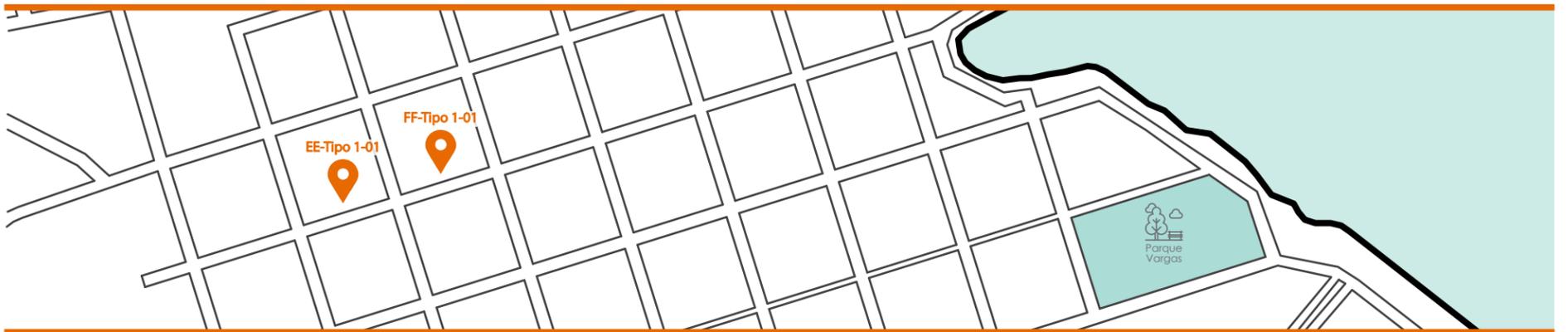
# Vivienda (A - Tipo 1- 01)



# Vivienda (L - Tipo 1- 01)



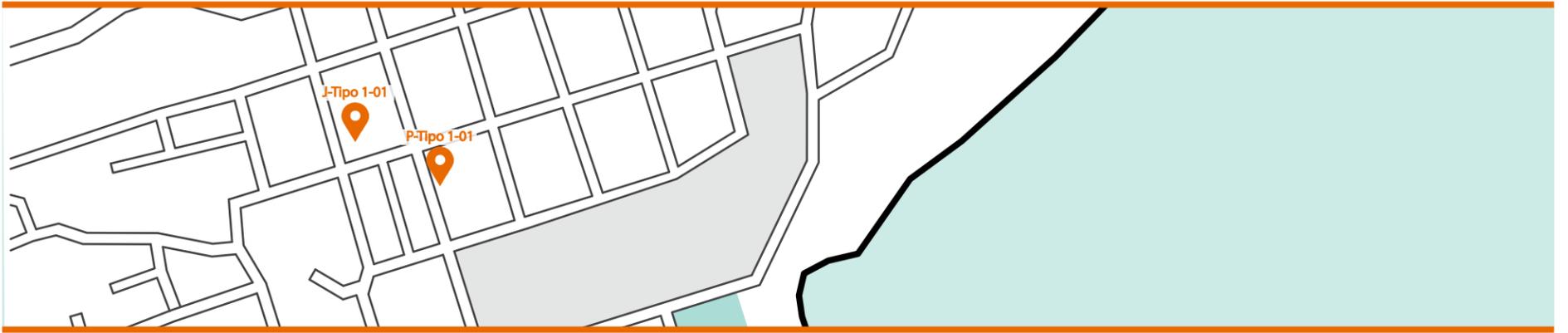
# Vivienda (EE - Tipo 1- 01)



# Vivienda (FF - Tipo 1- 01)



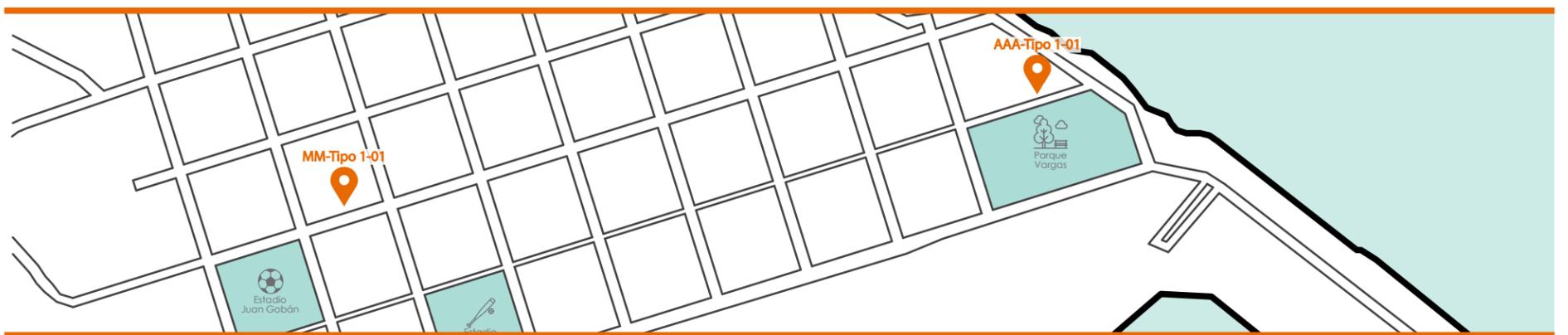
# Vivienda (J - Tipo 1- 01)



# Vivienda (P - Tipo 1- 01)



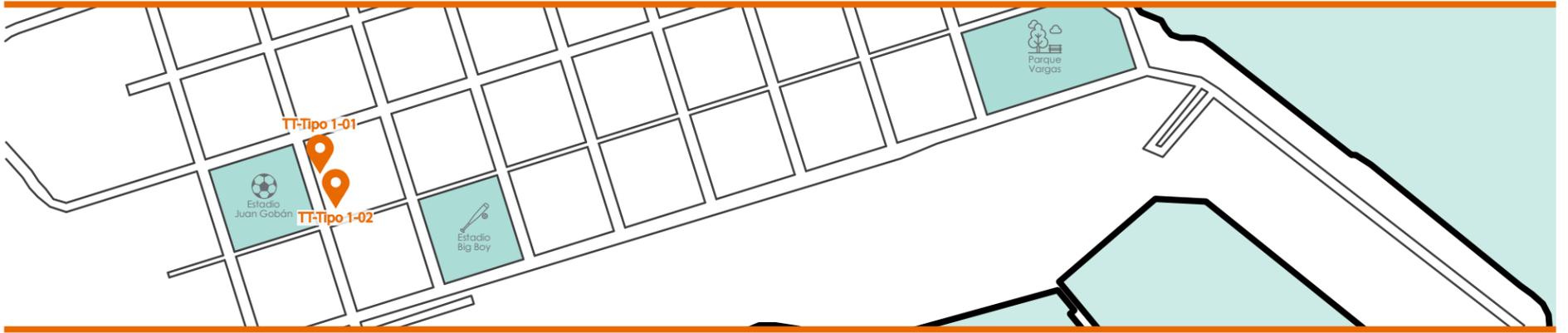
# Vivienda (MM - Tipo 1- 01)



# Edificio (AAA - Tipo 1- 01)



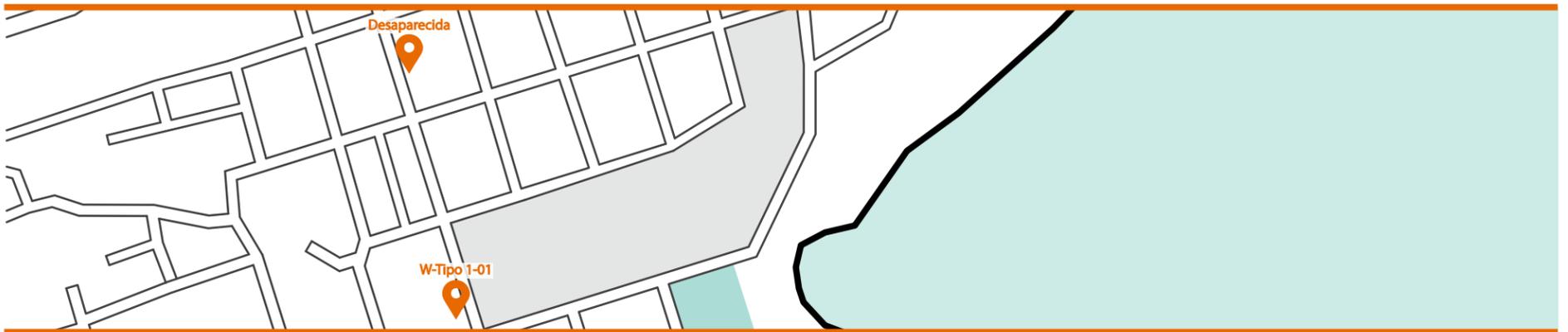
# Vivienda (TT - Tipo 1- 01)



# Vivienda (TT - Tipo 1- 02)



# Edificio (W - Tipo 1- 01)



## Vivienda (DESAPARECIDA)

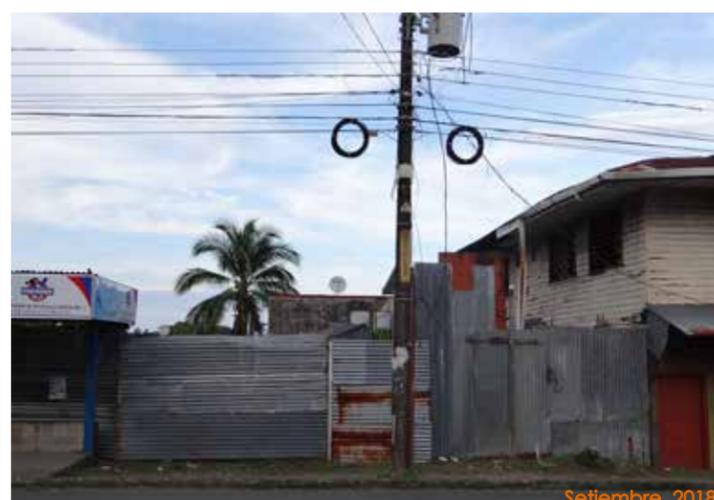


# EDIFICACIONES DESAPARECIDAS

Gran parte de las edificaciones de la ciudad de Limón, proceden de principios del siglo XX (Sanou y Quesada 1998), de las cuáles aún se conserva una cantidad importante de estos inmuebles, representativos de la arquitectura caribeña costarricense. Sin embargo, la escasa información acerca de este tipo de edificaciones, la falta de identificación y reconocimiento por parte de la ciudadanía y el crecimiento poco planificado de la ciudad, ponen en riesgo su conservación.

Durante los últimos años, emblemáticos edificios representativos de la cultura caribeña costarricense han desaparecido. Desde íconos reconocidos como el Black Star Line, hasta construcciones comerciales y residenciales de gran valor histórico y arquitectónico, han dejado, para siempre, de ser parte del paisaje urbano de la ciudad de Limón.

Ante esta situación, es necesario promover investigaciones que, analicen y sistematicen el legado histórico arquitectónico que este tipo de construcciones tienen para el país, de forma que se propicie su recuperación y puesta en valor como recurso del territorio limonense.



# AGENTES BIOLÓGICOS

El biodeterioro puede definirse como los cambios indeseables en las propiedades de un material, causado por la acción vital de algunos organismos vivos, con la consecuente pérdida del valor y/o información del objeto. Las distintas especies biológicas desempeñan un importante papel no sólo como causantes de daños de tipo meramente estético, si no, sobre todo, como agentes provocadores de transformaciones químicas y/o estructurales en los materiales. Cada grupo biológico puede iniciar su desarrollo y después seguir su crecimiento solo si se dan determinadas condiciones ambientales: luz, agua, temperatura, pH, procesos físicos e inclusive alteraciones por acumulación de materia (disgregación o fractura) así como procesos químicos (descomposición) son puertas de partida para la instauración de cambios asociados a procesos degradadores (Lemus-Espinoza et al.2012).

Lemus-Espinoza, D.; Maniscalchi-Badaoui, M. T.; Quereguan, R. y Morales, Y. (2012). Biodeterioro del monumento religioso arquitectónico "San Antonio de Padua". Clarines, Anzoátegui, Venezuela. Revista Saber. Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente, 24(1), 98-102.

## POSIBLES AGENTES BIOLÓGICOS QUE DAÑAN LA MADERA

### Generalidades del biodeterioro

-  Contenido superior al 20% de agua en la madera.
-  Insectos, bacterias, mohos y hongos.
-  Humedad.

### INSECTOS

#### Orden Isoptera - Termitas

Grandes colonias, se alimentan de material celulósico. Susceptibles a la luz y a la poca humedad.



Cyptotermes brevis, Kaloterms flavicollis.



Daños

#### Orden Coleoptera-Escarabajos:

Daños por larvas, se dividen en:

##### Dermestidae

Larvas alargadas, 20 - 25°C, Humedad relativa entre el 69-70% Ciclo de vida: 3-4 meses.



Dermestes lardarius



Daños

##### Anobiidae

Forma de C (1-9 mm), son blancas y blandas, tienen pequeñas espinas. Ponen los huevos en grietas y rugosidades de la madera, si la superficie está lisa y barnizada el ataque es improbable.



Ptilinus pectinicornis



Daños

##### Lyctidae

Forma alargada y aplanada, son de color pardo, amarillo o negro. Carcomen la madera en su interior dejando las superficies intactas hasta el momento en que emergen los adultos.



Daños

##### Cerebicydae

Larva aplanada, blanda y blanca, carece de patas. Los agujeros de salida son muy variables en forma y tamaño, de forma ovalada con contornos irregulares y desgastados.



Daños

"Las imágenes empleadas en esta lámina han sido tomadas de diversas fuentes con fines ilustrativos".

# AGENTES BIOLÓGICOS

## OTROS AGENTES CAUSANTES DE BIODETERIORO EN LA MADERA



## HONGOS, MOHOS Y BACTERIAS

Muchos insectos consumen tejidos y esporas de hongos, estos luego dispersan el hongo o lo transportan en su sistema.

### Roya y moho

No afectan la resistencia mecánica. Crecen solo en la superficie de la madera húmeda pero crean condiciones para el desarrollo de hongos pudridores. Aumentan la porosidad de la madera y la permeabilidad. Producen deformaciones.



### Hongos de pudrición

Penetran en la madera por medio de las hifas. Producen cambios de color y disminuyen drásticamente la resistencia de la madera. Ejemplos: pudrición blanca y café.



Hongo de pudrición blanca que genera gran pérdida de resistencia, la madera se vuelve blanda y de textura esponjosa.



### Hongos conductores de agua (pudrición seca)

Transportan el agua desde 9 m o más desde la fuente, con estructuras llamadas rizomas. Reducen drásticamente la resistencia de la madera y aumentan la permeabilidad.



Poria incrassata

Merulius lacrymans

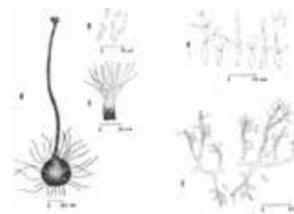
### Pudrición de bolsa blanca

Pequeñas depresiones rellenas de fibras blancas. Reducen la resistencia de la madera, se da en madera de pinos y coníferas, las depresiones son llamativas para insectos.



### Ceratocystis pilifera

Manchas fungosas en la madera que es capaz de penetrar en las capas internas de la madera. normalmente generan manchas azules.



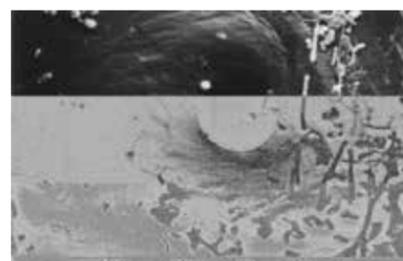
### Ceratocystis spp

Principal causa de la pudrición. Pérdida de resistencia y aumento de permeabilidad al secarse la madera contaminada forma grietas cuadradas.



### Bacterias lignocelulósicas

Colonizan madera en ambientes húmedos. Aumentan la permeabilidad de la madera. Degradan la pared celular, su ataque es mucho menor que el de los hongos.



"Las imágenes empleadas en esta lámina han sido tomadas de diversas fuentes con fines ilustrativos".

# IDENTIFICACIÓN DE AGENTES CAUSANTES DE LESIONES EN EDIFICACIONES



Desarrollo de protocolos para la colecta y el cultivo de hongos e insectos.



Selección de las áreas de colecta.



Evaluación de daños causados por microorganismos.



Toma de muestra.



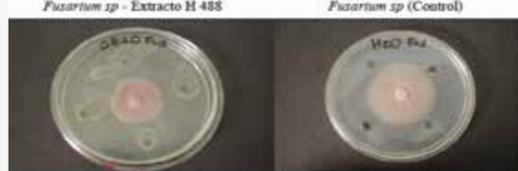
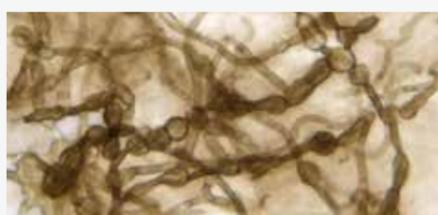
Análisis de condiciones ambientales.



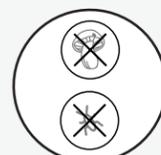
Cultivo de hongos y preservación de insectos.



Identificación de hongos y evaluación de características en cultivo.



Identificación de tratamientos para el control de microorganismos e insectos causantes de daños.



Elaboración de una propuesta de intervención que contemple los tratamientos propuestos.



Aplicación y evaluación de los tratamientos.



Monitoreo y control para la preservación del valor de la propiedad.



Reporte de los resultados a los propietarios.



Elaboración de una guía para el tratamiento de daños biológicos en edificaciones de arquitectura caribeña costarricense.

