

# ESTUDIO ANALÍTICO DE LAS TIPOLOGÍAS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVO-ESTRUCTURALES DE LA VIVIENDA DEL PORFIRIATO EN GUADALAJARA, JALISCO. MÉXICO

Presenta: Carlos Antonio Bravo Wagner  
Director: José Luis González Moreno-Navarro



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA DE BARCELONA.

Doctorado en Construcción, Restauración y Rehabilitación Arquitectónica.

Agosto 2013.

## **RESUMEN DE LA TESIS**



La presente tesis es resultado de una investigación encaminada a incrementar el conocimiento de la arquitectura habitacional de la ciudad de Guadalajara en el periodo que comprende las primeras dos décadas del siglo XX, bajo el gobierno del General Porfirio Díaz, periodo conocido como el *Porfiriato*.

Los objetivos son el análisis tipológico de la vivienda porfirista en Guadalajara; la recuperación de la información de los sistemas constructivos históricos; la descripción de los materiales empleados; el estudio de la influencia, teórico-práctica, extranjera en la época; y el análisis de las relaciones de proporciones empleadas en los elementos estructurales, con especial atención en las fachadas portantes.

La labor de campo incluye: la toma de datos necesarios vinculados a los aspectos compositivos y ornamentales; la clasificación de los órdenes arquitectónicos, tipos de puertas y ventanas; el estudio pormenorizado de las características de los jardines y de aquellos elementos singulares importantes; y la determinación, en los casos posibles, de los usos originales de los espacios.

Se ha registrado la información, y con la intención de procesarla, se han llevado a cabo una serie de fichas diseñadas expresamente para este estudio. Dichas fichas, elaboradas para cada casa, se dividieron en cinco rubros: Relaciones de las superficies construidas y sus muros; Superficies construidas y de iluminación; Porcentajes de vanos en muros de carga; Cálculo de espesores de muros de carga; Particularidades de las fachadas portantes; y Características de columnas y pilares.

Para lograr los objetivos planteados la tesis se estructura en cuatro fases:

La primera tiene como propósito contextualizar la investigación. Se centra en un acercamiento histórico de la época conocida como el *Porfiriato*. Para ello el capítulo 2 contempla aspectos sociales, económicos, políticos y, especialmente, aquellos relacionados con la teoría y enseñanza de la arquitectura y la ingeniería durante este periodo en México. Se hace un particular hincapié en las transformaciones urbanísticas de inicios del siglo XX en la ciudad de Guadalajara y el papel que jugaron la *Sociedad de Ingenieros* y la *Escuela Libre de Ingenieros* en el aprendizaje de la profesión.

La segunda, correspondiente a los capítulos 3 y 4, consiste en una descripción de las viviendas estudiadas. En primer lugar, se hace referencia a los aspectos tipológicos: características distributivas y funcionales, los elementos particulares, los órdenes arquitectónicos empleados y la ornamentación típica. En segundo lugar, se detallan los materiales y los sistemas constructivo-estructurales. Para ello se conjuntan los datos bibliográficos hallados con los obtenidos en el trabajo de campo. Se especifican cimentaciones, muros, cubiertas, techos, columnas, pilares, arcos, dinteles, recubrimientos, acabados e instalaciones.

La tercera fase consiste en el análisis de los datos de los capítulos anteriores. Es el elemento medular de la investigación y sus resultados se plasman en el capítulo 5. Considerando el orden empleado, se analiza en primer lugar los datos tipológicos donde, además de lo comentado, se incluyen estudios de superficies de espacios y de iluminación. Posteriormente se consideran los elementos estructurales: muros de carga, fachadas portantes y columnas. De ellas se extraerán relaciones estructurales, proporciones o correspondencias con formularios teóricos.

La cuarta, y última fase, es el capítulo 6 de Conclusiones. Aquí se resumen los resultados obtenidos en las diferentes etapas.

Cierran la tesis la bibliografía consultada y los anexos. En este apartado hay siete tipos de anexos. El anexo 1 son las fichas de inventario de la Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco que sirvieron para la elección de las casas. Se complementa con unas fichas propias que incluyen datos

planimétricos y fotográficos. Los siguientes anexos, 2, 3, 4, 5 y 6 son las fichas efectuadas para poder realizar los análisis del capítulo 5. Por último, el anexo 7 comprende los extractos de las entrevistas realizadas a personas vinculadas con el tema.

# ÍNDICE

## 1. Introducción

1.1	Objetivos	Pág. 3
	1.1.1 Objetivos generales	Pág. 3
	1.1.2 Objetivos particulares	Pág. 3
1.2	Ámbito del estudio	Pág. 3
	1.2.1 Ámbito Geográfico y temporal	Pág. 3
	1.2.2 Objeto de estudio	Pág. 4
1.3	Estado de la Cuestión	Pág. 5
	1.3.1 Estudios sobre aspectos históricos y estilísticos	Pág. 5
	1.3.2 Estudios sobre aspectos constructivos	Pág. 8
1.4	Metodología	Pág. 9
1.5	Estructura de la tesis	Pág. 10

## 2. Antecedentes históricos

2.1	México y el Porfiriato	Pág. 14
	2.1.1. La teoría y la Enseñanza de la arquitectura en el Porfiriato	Pág. 18
2.2	Guadalajara en el cambio de siglo	Pág. 20
	2.2.1 Las nuevas colonias	Pág. 20
	2.2.2 La Enseñanza de la arquitectura en Guadalajara: La Sociedad de Ingenieros y La Escuela libre de Ingenieros	Pág. 30

## 3. Descripción tipológica de la vivienda histórica porfiriana

3.1	Aspectos distributivos y funcionales	Pág. 52
3.2	Elementos singulares	Pág. 62
3.3	Ornamentación y órdenes clásicos.	Pág. 66

## 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

4.1	Cimentación	Pág. 77
4.2	Muros	Pág. 84
4.3	Techos y Cubiertas.	Pág. 96
4.4	Columnas, pilares y pilastras	Pág. 107
4.5	Arcos y dinteles	Pág. 112
4.6	Recubrimientos, acabados y ornamentación.	Pág. 118
4.7	Instalaciones	Pág. 135

## 5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

5.1	Análisis tipológico	Pág. 142
	5.1.1 Aspectos distributivos y funcionales	Pág. 142
	5.1.2 Elementos singulares	Pág. 159
	5.1.3 Ornamentación y órdenes arquitectónicos.	Pág. 185
	5.1.4 Superficies de los espacios	Pág. 210
	5.1.5 Superficies de Iluminación	Pág. 221
5.2	Análisis de los muros de carga	Pág. 229
	5.2.1 Alturas	Pág. 229
	5.2.1.1. Relación Altura-Espesor de muro y Altura-Número de niveles	
	5.2.2 Claros	Pág. 234

	5.2.2.1 Relación Claros-Números de niveles	
	5.2.2.2 Relación Claros-Espesores de muro	
	5.2.3 Vanos	Pág. 243
	5.2.3.1 Relación Superficies de vanos-Superficies de muros según espesores de muros	
	5.2.4 Medidas reales y medidas teóricas	Pág. 252
5.3	Análisis de las Fachadas Portantes	Pág. 271
	5.3.1 Relación Superficies de vanos-Superficie de muros (V/M)	Pág. 273
	5.3.2 Relación Altura de planta-Longitud de muro (h/S)	Pág. 282
	5.3.3 Relación Altura de la planta-Espesor de muro (h/C)	Pág. 286
	5.3.4 Relación Espesor de muro-Claro de crujía (C/L)	Pág. 287
	5.3.5 Relación Longitud-Espesor del muro (S/C)	Pág. 293
	5.3.6 Tipo de Espaciamiento entre muros ubicados transversalmente a la fachada portante. Índice de vulnerabilidad. (N)	Pág. 298
5.4	Análisis de columnas y pilares	Pág. 301
	5.4.1 Columnas	Pág. 306
	5.4.1.1 Claros	
	5.4.1.2 Relación de claros y alturas de columnas	
	5.4.1.3 Relación de intercolumnios y alturas de columnas	
	5.4.2 Pilares	Pág. 310
	5.4.1.1 Claros	
	5.4.1.2 Relación de claros y alturas de pilares	
	5.4.1.3 Relación de intercolumnios y alturas de pilares	
	<b>6. Conclusiones</b>	Pág. 313
	<b>7. Glosario</b>	Pág. 335
	<b>8. Bibliografía</b>	Pág. 339
	<b>9. Anexos</b>	
	Anexo 1. Fichas descriptivas de las fincas	
	Anexo 2. (5.1.4) Fichas de las Relaciones de superficies construidas y muros.	
	Anexo 3. (5.1.5) Fichas de las Superficies y la Iluminación.	
	Anexo 4. (5.2.3) Fichas de los Vanos en muros de carga.	
	Anexo 5. (5.2.4) Fichas de Cálculo de espesores de muros.	
	Anexo 6. (5.3) Fichas de los Vanos en fachadas portantes.	
	Anexo 7. Extractos de las entrevistas.	

# **1. INTRODUCCIÓN**





En las últimas décadas, y en especial tras el importante terremoto de 1985, varias poblaciones de México han intensificado sus trabajos vinculados con la conservación y restauración de los edificios patrimoniales.

Entre estos trabajos podemos encontrar estudios relacionados con los sistemas constructivos tradicionales que nos permiten tener un mayor conocimiento frente a posibles intervenciones en dichos edificios.

Lamentablemente en la ciudad de Guadalajara, como en otras ciudades, el ambiente post-revolucionario dificultó el mantenimiento de las grandes casas porfirianas. Las transformaciones de la década de los cuarenta y posteriores, con un crecimiento acelerado hacia la periferia, se tradujo en el abandono del carácter habitacional por un uso eminentemente comercial. Este hecho supuso una serie de intervenciones, en ocasiones muy dañinas, en los aspectos formales y espaciales de las antiguas viviendas o, sencillamente, su desaparición.

En la actualidad existe una normativa que está encaminada a evitar este tipo de situaciones y es muy clara frente a los grandes monumentos patrimoniales. En el caso de edificios habitacionales contempla aspectos formales, alturas reguladoras, tipologías de ventanas, etc. pero se deben intensificar los aspectos constructivos que, por lo general, quedan a criterio de los responsables de turno.

Se hace imprescindible complementar los trabajos realizados hasta la fecha con un estudio que destaque cuales son los aspectos tipológicos y constructivos más importantes. Aquellos que dan el carácter a la vivienda histórica y que permitan preservar su conocimiento y contribuir a una mejor intervención sobre ellos.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1 Objetivos generales**

- Incrementar el conocimiento de la arquitectura habitacional de la ciudad de Guadalajara en el periodo final del porfiriato.

### **1.1.2 Objetivos particulares**

- Realizar un análisis tipológico de la vivienda porfirista en Guadalajara
- Recuperar la información de los sistemas constructivos históricos.
- Describir los materiales empleados
- Estudiar la influencia, teórico-práctica, extranjera en la época
- Analizar las relaciones de proporciones empleadas en los elementos estructurales
- Investigar las características de las fachadas portantes

## **1.2. Ámbito de estudio**

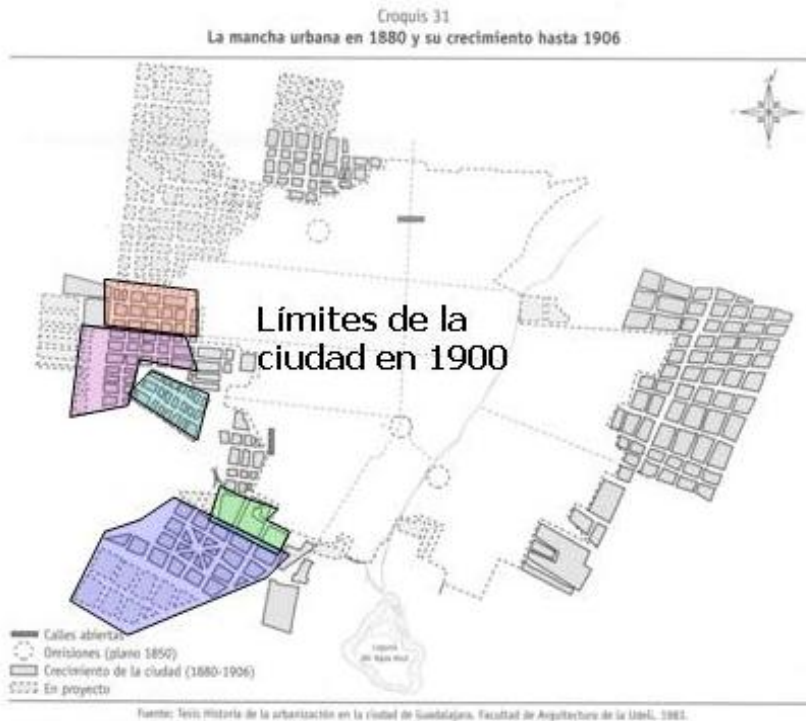
### **1.2.1 Ámbito Geográfico y temporal**

El ámbito de estudio es la ciudad de Guadalajara en el periodo comprendido entre 1900 y 1910 correspondiente a los últimos años de gobierno del general Porfirio Díaz.

Ahora bien, aun así el campo de trabajo es muy amplio. Para acotarlo me baso en un texto fundamental en el estudio de la ciudad:

*La cuadrícula en el desarrollo de la ciudad hispanoamericana. Guadalajara, México* de Eduardo López Moreno, editado por la Universidad de Guadalajara en 1992.

Dentro del periodo porfirista dedica un capítulo a la aparición de las primeras colonias entre 1898 y 1906 (ver Estado de la Cuestión). Específicamente, estas colonias son el ámbito geográfico de estudio dentro de la ciudad.



1.1 Las áreas coloreadas corresponden a las colonias de estudio<sup>1</sup>

## 1.2.2 Objeto de estudio

Una vez concretado el área y tiempo que abarca este trabajo, se centra la investigación en las casas, tipo villa o chalet, comprendidas entre 1900 y 1920. Si bien es cierto que la revolución arrancó en 1910, *"no logró cortar de momento con lo europeizante de la cultura. Se siguió con los mismos gustos y tendencias de la época porfiriana. En arquitectura el ecléctico estaba en boga y siguió prevaleciendo en esta época en todos los géneros, abarcando todas las clases sociales"*<sup>2</sup>. Los criterios de selección vienen dados en el apartado de metodología.

En la década de los veinte hará aparición nuevas formas arquitectónicas que se diferencian de este periodo de estudio<sup>3</sup>

<sup>1</sup> López Moreno, Eduardo. *La cuadrícula en el desarrollo de la ciudad hispanoamericana. Guadalajara, México*. Universidad de Guadalajara e Instituto tecnológico y de estudios superiores de occidente. 2002. Guadalajara. 2002. pág.125

<sup>2</sup> Olarte Venegas, Laura, Díaz García, Salvador y Fernández Martín, Jaime. *Espacios, Color y Formas en la arquitectura. Guadalajara 1910-1942*. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, 1990. pág. 23

<sup>3</sup> Queda explicado en el Capítulo IV: "La Arquitectura en Guadalajara en la segunda etapa 1922-1935" en Olarte Venegas, Laura y otros Op. Cit. pág.101

### 1.3. Estado de la cuestión

En estos momentos, no hay un trabajo concreto que desarrolle el estudio de la vivienda porfiriana en la ciudad de forma integral. Los documentos existentes, muchos inéditos, inciden en el tema pero de manera fraccionada. El desarrollo histórico, los aspectos estilísticos y las descripciones tipológico-funcionales son los temas más investigados. Los materiales se mencionan, habitualmente, de forma general. Hay varios textos de referencia obligatoria pero de carácter nacional que mencionan ejemplos de Guadalajara de modo superficial.

Por lo tanto, la bibliografía hallada se ha dividido en dos grandes grupos: aquellos que principalmente se refieren a la época porfiriana desde un punto de vista histórico y estilístico; y los que analizan o describen materiales y sistemas constructivos.

Es necesario comentar que varios libros incluyen ambos aspectos. En estos casos se han clasificado según la importancia de uno u otro.

#### 1.3.1 Estudios sobre aspectos históricos y estilísticos

En este apartado están los libros que tienen como objetivo principal una descripción de las casas desde su carácter tipológico basado en sus características funcionales y estilístico-ornamentales. Se han separado según su alcance territorial en dos grupos: los que tratan el tema a nivel nacional y aquellos que se enfocan a Guadalajara.

De carácter nacional:

*Arquitectura del siglo XIX en México* de Israel Katzman. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 1993. A pesar de las dos décadas transcurridas desde su publicación, éste es un libro de cabecera para cualquier estudio de la historia de la arquitectura del país.

Como tantos otros autores, no finaliza el estudio en el año 1900 sino que lo prolonga hasta la primera década del siglo por considerar que la arquitectura no cambió hasta la época postrevolucionaria.

**En el capítulo cuatro, "Transformación estética", refiere las características** estilísticas de las construcciones en el periodo del Art Nouveau, mostrando ejemplos de varios estados del México.

*Arquitectura Porfirista. La colonia Juárez* de Elena Segurajáuregui y publicado por la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalcode (México DF) en 1990. Este libro aborda este periodo arquitectónico enfocándose, específicamente, en una colonia de la ciudad de México. En el primer capítulo hace un repaso histórico del porfiriato, su ideología político-económica.

Los siguientes capítulos los dedica al estudio de la ciudad de México y, en especial, a la Colonia Juárez. En el quinto hace un repaso a las tipologías existentes, villas, palacetes, residencias señoriales, residencias mexicanas, residencias urbanas y edificios de departamentos. El estudio tipológico lo realiza sobre aspectos formales y ornamentales, mostrándolos, principalmente, en una recopilación fotográfica.

*Colonia Roma* de Edgar Tavares López, y publicado en 1995, es un caso similar al anterior. Este libro, casi en formato de revista, estudia una de las colonias más famosas e interesantes de la ciudad de México.

En el segundo capítulo hace mención de los estilos arquitectónicos característicos de la colonia, el Eclecticismo y el Art Nouveau. Menciona y describe los edificios más significativos con una gran

variedad de fotografías actuales y de la época (aunque es casi nula la presencia de planimetría). En este estudio ofrece muchos datos tipológicos aunque no sea estrictamente su objetivo.

*Arquitectura doméstica de la ciudad de México (1890-1925)* de Vicente Martín Hernández. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 1981. Como los ejemplos anteriores, el libro está dedicado íntegramente a la ciudad de México e inicia con su evolución histórica y la descripción de sus colonias.

De sus veintitrés capítulos, cabe destacar el capítulo quince que está dedicado al Eclecticismo **arquitectónico de finales del siglo XIX. En el dieciséis, "La vivienda de la alta burguesía", establece una división tipológica de las casas de la época. Señala las diferencias entre villas, residencias palaciegas, mansiones, etc. Incluye ejemplos que acompaña con material planimétrico de las casas y describe exteriores e interiores haciendo mención a materiales y acabados.**

El capítulo diecisiete lo dedica a aspectos ornamentales y, finalmente, el dieciocho al Art Nouveau.

*La historia del arquitecto mexicano. Siglos XVI-XX* de Luis Ortiz Macedo. Grupo editorial proyección de México, México, 2004. El libro es un repaso, como indica su título, del quehacer del arquitecto desde la práctica y la teoría.

**El capítulo cuatro, "De la Reforma al Porfirismo", explica cual fue la formación y el ejercicio profesional del arquitecto de 1867 a 1910. Incluye ejemplos de varios géneros arquitectónicos y su relación con los aspectos teóricos llegados del extranjero, característica fundamental en esta época.**

De carácter local:

*La cuadrícula en el desarrollo de la ciudad hispanoamericana. Guadalajara, México* publicado por la Universidad de Guadalajara en 1992 con una edición corregida y aumentada en el 2001. Este libro, tal y como lo indica su autor Eduardo López Moreno en su introducción, surgió como una colaboración a la investigación llevada a cabo por el Instituto de Estudios de Administración Local de Madrid, la Universidad Politécnica de Madrid y el Ayuntamiento de Salamanca en 1985, dentro del marco de la conmemoración del quinto centenario del descubrimiento de América: *La cuadrícula en la ciudad hispanoamericana: un modelo urbano permanente* (septiembre 1992).

El libro se subdivide en una serie de capítulos vinculados directamente con la cronología de la cartografía existente.



1.2 Ejemplo de los planos publicados. En este caso es Guadalajara en 1884<sup>4</sup>

<sup>4</sup> López Moreno, Eduardo. Op. Cit. pág.115

En el capítulo siete, titulado "Las primeras colonias (1880-1906)", hace un repaso meticuloso de la evolución de la ciudad comentando los 6 planos aparecidos en el periodo. Aborda la importancia de las nuevas tipologías en las colonias, su impacto social y urbano.

***"Las colonias residenciales del poniente no nacen sólo como una forma de distinción elitista, en realidad son producto de nuevos lenguajes, prácticas y representaciones de la ciudad."***<sup>5</sup>

Muestra la delimitación antigua de las colonias, el parcelario y, sobre todo, las referencias bibliográficas y cartográficas esenciales.

En el capítulo siguiente toma el tema de *Los primeros intentos de reglamentación de las colonias*.

*Espacios, color y formas en la arquitectura. Guadalajara 1910-1942* publicado por la Universidad de Guadalajara en 1990. Los autores son Laura Olarte Venegas, Salvador Díaz García y Jaime Fernández Martín.

**El capítulo I es una breve introducción, a modo de antecedente histórico, titulado "Hechos políticos, económicos y sociales en Guadalajara y su efecto en la arquitectura entre 1910-1922".**

**En el capítulo II, "Evolución urbana", retoma algunos de los aspectos urbanísticos tratados en "La cuadrícula" mencionando las características urbanas de Guadalajara de 1910 a 1940.**

En el Capítulo III aborda la arquitectura en Guadalajara entre 1910-1922. Inicia con *Antecedentes* relacionados con el estilo ecléctico característico de estas obras. Realiza un estudio de la ornamentación con especial atención en remates (balaustradas, frontones, etc) y molduras (cornisas, ménsulas, mascarones, etc). Presenta el estudio de trece obras de este periodo que subdivide en tres tipos: habitación de clase popular, clase media y clase alta. El análisis contempla cuatro aspectos: Espacio, Ornamentación, Corriente y Materiales. En el caso de las casas de clase alta, únicamente considera el aspecto espacial, dejando a posteriores estudios el apartado de Materiales (Ornamentación y Corriente ya se ven en secciones anteriores del libro).

*Conservación de la vivienda como patrimonio arquitectónico y satisfactor habitacional en los centros históricos* (2000) de Alfredo Varela Torres, publicado por la Secretaría de Cultura de Jalisco y basado en la tesis doctoral del autor.

Lo más importante de este trabajo es su vertiente sociológica. Plantea el problema de la conservación, causada por el progresivo abandono, de la vivienda en el centro histórico. Estudia las características de la población.

Analiza, también, la situación actual de usos y destinos del suelo o la tipología de la vivienda. De la vivienda histórica explora los aspectos físicos, funcionales y, brevemente, constructivos.

En los capítulos 5, *Análisis para la reutilización y nuevo uso de la vivienda histórica* y 6, *Propuesta de intervención y conservación en un estudio de caso*, investiga los deterioros, la planimetría más apropiada, el proyecto de nuevo uso y las actividades de mantenimiento general en los inmuebles.

*Monografías de arquitectos del siglo XX* es una colección de libros propiciada por la Secretaría de Cultura en colaboración con la Universidad de Guadalajara, que tiene la intención de dar a conocer a los arquitectos e ingenieros de la última centuria. Entre los libros publicados están:

---

<sup>5</sup> *Ibidem.* pág.125

*Guillermo de Alba* de María Dolores Traslaviña García, del 2006, como todos los libros, hace una reseña biográfica del personaje a quien se dedica el texto. Más allá de ello, contiene análisis tipológicos de algunas de sus obras y añade alguna referencia a temas constructivos.

*Alfredo Navarro Branca* de Olga Clarisa Becerra Mercado y Salvador Díaz García, del 2008. En este libro se hace un importante estudio estilístico de la arquitectura de la ciudad. En el capítulo **cuatro, "Del porfiriato a la post revolución, dos postulados confrontados", se comenta la adopción del eclecticismo en México.**

En el siguiente capítulo, se estudian las obras del ingeniero. Se enfoca, sobre todo, a los aspectos ornamentales de sus casas.

*Ambrosio Ulloa* de Federico de la Torre de la Torre y Rebeca Vanesa García Corzo. En este título, del 2008, se explica el papel jugado por Ambrosio Ulloa en la enseñanza de la ingeniería y la arquitectura en Guadalajara y, en particular, de la Escuela Libre de Ingenieros.

*Evolución tipológica de la vivienda en Guadalajara, 1900-1965* de Luz Margarita González García y Claudia Guadalupe Macías Bugarini es una Tesis de 1992 sin publicar. En ella las autoras realizaron un importante trabajo de investigación tipológica.

*Cien años de arquitectura en Guadalajara. Historia de la arquitectura de Guadalajara, periodo 1810-1910 y catálogo de las obras que subsisten hasta el momento 1979* de Luis Gabriel Gómez Azpeitia, Andrés Mario Herrador Martínez, Roberto Cuauhtémoc Huerta Sanmiguel, Miguel Ángel Sánchez Acero y Eduardo Arturo Vargas González, es una tesis datada en 1979 y sin publicar, donde se puede encontrar una amplísima investigación sobre elementos estilísticos de las casas.

Contiene información, cuantificada y en porcentaje, de tipos de cerramientos, capiteles y elementos de ornamentación. Comprende, además, detalles constructivos dibujados y particularidades de los materiales usados.

### **1.3.2 Estudios sobre aspectos constructivos**

Aquí se muestran los libros que, aun sin olvidar los aspectos tipológicos, concentran sus esfuerzos en las descripciones de materiales y los sistemas constructivos que los emplean. Es notoria la menor cantidad de información. De igual manera se han separado por su carácter nacional o local.

De carácter nacional:

*Arquitectura del siglo XIX en México* de Israel Katzman. Mencionado en el apartado anterior, se incluye también es éste ya que abarca tanto aspectos históricos como constructivos.

En el capítulo **seis, "La construcción", describe sistemas constructivos y materiales usados en la época.** Explica cómo eran las cimentaciones, las bóvedas, las nuevas estructuras metálicas o los recubrimientos. Añade ejemplos a todos ellos.

*Manual técnico de procedimientos para la rehabilitación de monumentos históricos en el Distrito Federal* fue el resultado de la Maestría en restauración de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Es un ejemplo afín muy importante. Naturalmente se centra en la ciudad de México con similitudes y diferencias tanto tipológicas como constructivas con Guadalajara. El libro hace, en primer lugar, una clasificación de los géneros de edificios históricos desde el siglo XVI hasta el XIX. En particular describe las tipologías de viviendas mediante el análisis de distribuciones.

El capítulo III, "Materiales constructivos", organiza los materiales separando orgánicos e inorgánicos, estudiando tipos, características propias, usos más comunes, tamaños, composiciones, etc, e incorpora una tabla final de relación materiales/uso.

En el capítulo IV incorpora el estudio de los *Sistemas constructivos* desglosando los elementos estructurales (cimentación, muros, columnas, arcos, cubiertas y elementos de comunicación), los acabados y las instalaciones. El estudio se completa con un amplio abanico de detalles constructivos dibujados en planta y, sobre todo, en sección.

De carácter local:

*Historia de las técnicas constructivas en el estado de Jalisco. Evaluación especial obra arquitectónica* de Salvador Mendoza Ocegüera, Moisés Manríquez Ortega y Arturo Gutiérrez Limón es una Tesis no publicada de 1991.

Es un texto importante ya que describe características y detalles constructivos de la piedra, adobe y ladrillo. Cuenta con un buen número de detalles gráficos de construcciones entre 1867 y 1950.

*Arquitectura de Guadalajara 1900-1973: desarrollo de la arquitectura moderna en la ciudad mexicana en evolución.* de Eduardo Monroy Corona. Se trata de otra Tesis presentada en la Universidad de Guadalajara en 1973 y sin publicar.

Lo más interesante son los dibujos que muestran detalles constructivos.

## 1.4. Metodología

La metodología aplicada se ha dividido en las siguientes etapas:

### A. Investigación documental

Esta etapa ha necesitado una indagación de carácter documental centrada en textos actuales o antiguos que contuvieran información vinculada a los siguientes temas:

- a.1 Historia de México, en general, y de Guadalajara, en particular.
- a.2 Teoría e historia de la arquitectura y el urbanismo del periodo del porfiriato.
- a.3 Tratados de arquitectura de la época.
- a.4 Publicaciones sobre materiales y sistemas constructivos durante el porfiriato.
- a.5 Documentos oficiales sobre las viviendas patrimoniales de la época.

Para ello se han consultado:

Acervo histórico del Archivo Municipal de Guadalajara  
Archivo histórico del Estado de Jalisco  
Biblioteca Pública del Estado de Jalisco  
Patronato del centro histórico de Guadalajara  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (Inah). Delegación Jalisco.  
Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco. Dirección de Patrimonio artístico e histórico.  
Dirección general de obras públicas del Ayuntamiento de Guadalajara.  
Biblioteca del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (Cucei)  
Biblioteca del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño (Cuaad)  
Biblioteca del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (Iteso)  
Biblioteca del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Campus Guadalajara (Itesm)



## **B. Definición y selección del universo de estudio**

Considerando el periodo temporal establecido previamente, se realizó la selección bajo los siguientes criterios:

- b.1 Ubicación en el área de estudio.
- b.2 Identificación de las casas según la datación establecida en el catálogo/inventario del patrimonio edificado del Patronato del Centro Histórico de Guadalajara y de la Dirección del Patrimonio de la Secretaría de Cultura de Jalisco.
- b.3 Grado de alteración según las fichas patrimoniales. Se consideraron aquellas clasificadas como *Íntegras*, de preferencia, o *Modificadas*. No se han considerado las *Muy modificadas*.

## **C. Investigación de campo**

Primero, y fundamental, fue la consecución de los planos de las casas seleccionadas previamente. Para ello se optó por tres pasos:

- c.1 Planos publicados
- c.2 Planos facilitados por propietarios
- c.3 Levantamiento de planos de las casas que permitan su acceso.

En caso de cumplir con los dos primeros casos se procuró comprobar si los planos eran correctos. Si el acceso no era posible, se dieron por correctos.

Fue necesaria una intensa labor de campo para identificar y recopilar la información requerida para el siguiente paso. Se tomaron los datos necesarios vinculados a los aspectos compositivos y ornamentales. Se clasificaron órdenes arquitectónicos, tipos de puertas y ventanas. Se realizó un estudio pormenorizado de las características de los jardines y de aquellos elementos singulares importantes. Se determinó, en los casos posibles, los usos originales de los espacios.

## **D. Análisis de la información**

Tras el registro de la información, y con la intención de procesarla, se llevaron a cabo una serie de fichas diseñadas expresamente para este estudio. Dichas fichas, elaboradas para cada casa, se dividieron en cinco rubros:

- d.1 Relaciones de las superficies construidas y sus muros.
- d.2 Superficies e iluminación
- d.3 Vanos en muros de carga
- d.4 Cálculo de espesores de muros de carga
- d.5 Fachadas portantes
- d.6 Columnas y pilares

Con la información procesada en las fichas se desarrollaron tablas comparativas que dieron como resultado las conclusiones correspondientes.

## **E. Conclusiones**

Se elaboraron conclusiones de los aspectos más relevantes según los capítulos del estudio.

## **1.5. Estructura de la tesis**

Para lograr los objetivos planteados en el inicio de esta introducción, la investigación se estructuró en cuatro fases:

La primera tiene como propósito contextualizar la investigación. Se centra en un acercamiento histórico de la época conocida como el *Porfiriato*. Para ello el capítulo 2 contempla aspectos sociales, económicos, políticos y, especialmente, aquellos relacionados con la teoría y enseñanza de la arquitectura y la ingeniería durante este periodo en México. Se hace un particular hincapié en las transformaciones urbanísticas de inicios del siglo XX en la ciudad de Guadalajara y el papel que jugaron la *Sociedad de Ingenieros* y la *Escuela Libre de Ingenieros* en el aprendizaje de la profesión.

La segunda, correspondiente a los capítulos 3 y 4, consiste en una descripción de las viviendas del porfiriato. En primer lugar, se hace referencia a los aspectos tipológicos: características distributivas y funcionales, los elementos particulares, los órdenes arquitectónicos empleados y la ornamentación típica. En segundo lugar, se detallan los materiales y los sistemas constructivo-estructurales. Para ello se conjuntan los datos bibliográficos hallados con los obtenidos en el trabajo de campo. Se especifican cimentaciones, muros, cubiertas, techos, columnas, pilares, arcos, dinteles, recubrimientos, acabados e instalaciones.

La tercera fase consiste en el análisis de los datos de los capítulos anteriores. Es el elemento medular de la investigación y sus resultados se plasman en el capítulo 5. Considerando el orden empleado, se analiza en primer lugar los datos tipológicos donde, además de lo comentado, se incluyen estudios de superficies de espacios y de iluminación. Posteriormente se consideran los elementos estructurales: muros de carga, fachadas portantes y columnas. De ellas se extraerán relaciones estructurales, proporciones o correspondencias con formularios teóricos.

La cuarta, y última fase, es el capítulo 6 de Conclusiones. Aquí se resumen los resultados obtenidos en las diferentes etapas.

Cierran la tesis la bibliografía consultada y los anexos. En este apartado hay siete tipos de anexos. El anexo 1 son las fichas de inventario de la Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco que sirvieron para la elección de las casas. Se complementa con unas fichas propias que incluyen datos planimétricos y fotográficos. Los siguientes anexos, 2, 3, 4, 5 y 6 son las fichas realizadas para poder realizar los análisis del capítulo 5. Por último, el anexo 7 comprende los extractos de las entrevistas realizadas a personas vinculadas con el tema.

## **2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS**



## 2.1. México y el Porfiriato

La arquitectura mexicana de fines del siglo XIX está envuelta de una serie de circunstancias, sociales, políticas, económicas, etc. que la han relegado, en muchos casos, a un segundo plano de interés.

La Revolución Mexicana, eclosión de toda una serie de acontecimientos históricos previos, marcó la **línea divisoria entre la modernidad del siglo XX y el "abominable", podríamos decir, periodo Porfirista.**

En los últimos años, esta actitud ha ido modificándose y se ha iniciado un estudio concienzudo de los valores, fuera de los tabúes políticos, de la producción arquitectónica del cambio de siglo.

La situación previa al Porfiriato, arquitectónicamente hablando, fue extremadamente complicada. Los antecedentes arrancan desde los inicios del siglo. De 1810 a 1839 el número de edificios construidos es el menor de todo el siglo debido a las guerras de independencia, las civiles y la de Texas.

La economía del país se ve afectada fuertemente. El erario público queda exhausto, la producción de plata se reduce a una cuarta parte comparada con los fines del virreinato. Entre 1859-1863 la construcción de iglesias se paraliza como resultado de las leyes de nacionalización de los bienes del clero. La construcción de edificios del gobierno es escasa. Se recurre a la adaptación de conventos, seminarios, etc. para convertirlos en escuelas, hospitales, palacios municipales, etc.

La iniciativa privada espera situaciones más estables. Las familias pudientes, unos centenares en todo el país, no requerían de escuelas u hospitales por razones obvias. En estas circunstancias, el único género arquitectónico que prolifera ininterrumpidamente es el funerario.

La situación es extrapolable al resto de Latinoamérica. Henry-Russell Hitchcock ya hace mención a esta situación en su obra *Arquitectura de los siglos XIX y XX*

... " *la organización de la sociedad todavía muy simple y los medios de transporte no requerían ni de los edificios institucionales de Francia -mercados, hospitales y prisiones - ni de las nuevas estaciones de ferrocarril de Londres*"<sup>1</sup>

Lo cierto es que en la primera mitad del siglo XIX a penas se están estableciendo las bases del México moderno.

No existe, inicialmente, un paralelismo entre la ruptura política con la metrópolis y la evolución arquitectónica. Si bien ya no depende de España, el sistema institucional colonial se prolonga hasta 1850 (el régimen de tierras, la economía agropecuaria, etc...), al igual que la arquitectura academista.

No fue hasta el periodo del Porfiriato<sup>2</sup>, principalmente entre 1896 y 1905, que la construcción no se reaviva. Después de 1905, y hasta el final de esta etapa en 1910, la iniciativa privada se ve afectada por una crisis económica que queda paliada por la obra gubernamental.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Hitchcock, Henry-Russell. *Arquitectura de los siglos XIX y XX*. Ediciones Cátedra S.A. Madrid. 1981. pág.131

<sup>2</sup>se entiende por *Porfiriato* el periodo de gobierno del general Porfirio Díaz entre 1876 y 1910

<sup>3</sup>Katzman, Israel. *Arquitectura del siglo XIX en México*. UNAM. México. 1993. Capítulo 1: "Influencias culturales"



2.1 General Porfirio Díaz en los años finales de su presidencia

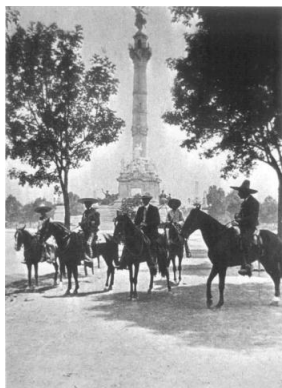
La estabilidad del Porfiriato favorece la divisa mexicana y con ello las inversiones extranjeras. Se impulsa la banca, la producción industrial, el ferrocarril, etc. De todos modos la economía sigue basándose en la producción agropecuaria mientras que la minería, la explotación de materias primas, etc. están en manos de empresas extranjeras. Esto favorecerá que las propias empresas traigan sus proyectos desde la metrópolis, principalmente de Londres y París.

La mayor preocupación del estado, en aquel momento, fue la modernización del país, que entrara en el *concierto de naciones*. Esto propició el acercamiento e introducción de la cultura francesa en el México de finales de siglo. La ciudad de México podía ser la París de América, la "ciudad de los palacios".

Curiosamente a aquellos a quien se combatió décadas atrás, eran ahora el centro de interés.

El cambio lo llevaran a cabo académicos franceses, italianos y mexicanos en su mayoría. Entra con fuerza el romanticismo y se importa el eclecticismo desde Europa. La columna del Centenario en la ciudad de México, por ejemplo, es descrita del siguiente modo:

*"el estilo de la obra, por su naturaleza y por su destino, tenía que ser una arquitectura grandiosa, a la vez que sencilla, que no perteneciese a determinada época. La columna no es griega ni romana, y sí podría recordar los buenos tiempos de la arquitectura. Siendo moderna, es en lo posible clásica: puede tener algo de neoclásico."*<sup>4</sup>



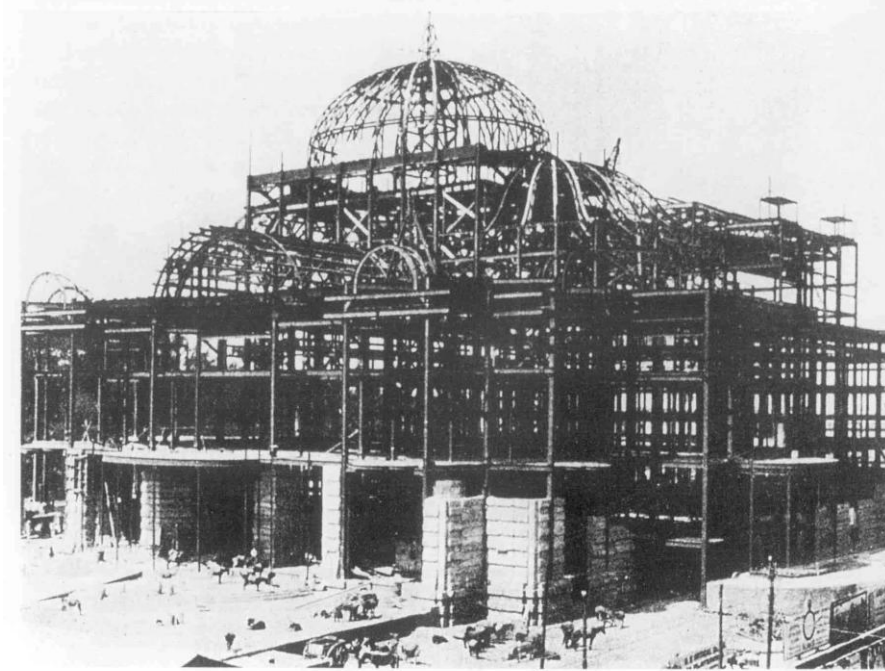
2.2 Columna conmemorativa de los 100 años de independencia de México. 1910. Obra de Antonio Rivas Mercado<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Fernández, Justino. *Arte moderno y contemporáneo en México*. UNAM. México. 1952. p. 249

<sup>5</sup> AA.VV. *La Arquitectura Mexicana del siglo XX*. Coordinación de Fernando González Cortázar. Ed. Consejo Nacional para la cultura y las artes. México. 1994. pág. 21 (foto izquierda); y Krauze, Enrique y Zerón-Medina, Fausto. *Porfirio. El derrumbe (1900-1911)*. Clío. México 1993. pág. 66 (foto derecha).

No es sólo una descripción de la columna sino el concepto que se tenía de la arquitectura.

La importación de proyectos, materiales y profesionales llegó a situaciones extremas. Por ejemplo, el Palacio de Bellas Artes, en la ciudad de México, se inició en 1904 con el proyecto del italiano Adamo Boari; los cimientos fueron calculados por un arquitecto de Nueva York y construidos por una empresa de Chicago de forma errónea lo que produjo constantes hundimientos; los escultores eran italianos y el mármol importado de Carrara; el escultor catalán Agustí Querol realizó una pareja de pegasos que no se pudieron colocar por exceso de peso; y la obra debió interrumpirse al estallar la revolución en 1910 y no se retomó hasta 1932.



2.3 Teatro Nacional (Actualmente Palacio de Bellas Artes) en 1904. México DF <sup>6</sup>

Raquel Tibol define la obra como *"un gran monstruo cuyas partes fueron llegando desde diversos países para al fin quedar mal armadas en el centro de la ciudad de México."*<sup>7</sup>

Estas absurdidades provocaron la sensación a los arquitectos mexicanos de estar ajenos, de que era un esfuerzo inútil para acoplar materiales y sistemas constructivos que les eran extraños.

Ciertamente los historiadores y teóricos de la arquitectura del siglo XX han sido muy críticos con esta etapa, y han asociado fácilmente esta arquitectura con un sistema político desprestigiado.

Vargas Salguero **comenta** *"casi siempre que un sector ha exigido terminantemente que se solucionen, de manera satisfactoria, ciertas reivindicaciones incompatibles con la estructura vigente, le ha sido indispensable emprender una ardua lucha ideológica con miras a desarraigar las ideas, conceptos y modalidades de pensar que, a la luz de aquellas demandas, parecen obsoletas, para sustituirlos por otros marcos de referencia a través de los cuales sea posible prohiar las medidas adecuadas que satisfagan las demandas planteadas..."*

*Esto fue lo que ocurrió en diversos ámbitos, entre ellos en el de la práctica arquitectónica..."*<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> AAVV. en Op. Cit. pág 29

<sup>7</sup> Tibol, Raquel. *Historia general del arte mexicano. Época moderna y contemporánea.* 1969. pág.206

<sup>8</sup> Vargas Salguero, Ramón en AA.VV. Op. Cit. pág .60

La lucha contra los esquemas establecidos de *Caciquismo, Peonismo, Fabriquismo, Haciendismo, Cientificismo y Extranjerismo*<sup>9</sup> va a suponer un descrédito de la alta burguesía y, por contrario, **"exhumar y revigorizar las tradiciones populares e imponer simultáneamente una nueva "razón". Lo primero, como resultado de la participación popular. Lo segundo, como consecuencia de la necesidad de encontrar un nuevo referente conceptual con el que fueran compatibles las reivindicaciones que dieron lugar al proceso trastocador...**

*...No había duda, los destinatarios preferentes de la arquitectura de la Revolución serían los trabajadores de las empresas y, por extensión, las clases trabajadoras del país."*<sup>10</sup>

Durante el gobierno del General Porfirio Díaz (1877-1910) se promovió el "progreso y la modernidad" en todo el país. Para ello se facilitó el acceso del capital extranjero, entre otros aspectos, para la urbanización y crecimiento de las ciudades. Ello conllevó la aparición de nuevos desarrollos urbanísticos, de carácter privado denominados *Colonias*.



2.4 Casa de la Av. Reforma, obra de Carlos Hall. Ciudad de México. 1888<sup>11</sup>



2.5 Colonia Juárez. Ciudad de México. 1909<sup>12</sup>

<sup>9</sup> AA.VV. *Crónica ilustrada. Revolución mexicana*. Publex S.A. México DF. 1968. p.17

<sup>10</sup> Vargas Salgado, Ramón en Op. Cit. pág. 62-63

<sup>11</sup> Katzman, Israel. en Op. Cit. pág. 163

<sup>12</sup> Ibidem. pág. 35



El propio término proponía una organización espacial distinta, tamaños mayores de las manzanas, con nuevos criterios de parcelación, y viviendas con modelos europeizantes o norteamericanos.

En resumen, la arquitectura porfiriana se asoció a estereotipos importados del extranjero y se vinculó a una clase burguesa dominante y un régimen político opresor.

### **2.1.1. La teoría y la Enseñanza de la arquitectura en el Porfiriato**

En México, el aprendizaje de la arquitectura arranca desde la época del Virreinato junto a la llegada del pensamiento ilustrado que imperaba en la Europa del siglo XVIII. La enseñanza de las Artes, de un modo oficial, la inicia el tallador mayor de la Real Casa de Moneda de México D. Gerónimo Antonio Gil, en 1781 en las instalaciones de la misma Real Casa de Moneda de México con D. Gerónimo Antonio Gil.

Poco después, en 1783, el rey Carlos III emitió la Real Cédula para la fundación de la Real Academia de las Nobles Artes de Pintura, Escultura y Arquitectura de San Carlos de la Nueva España. Su inauguración formal fue el 4 de noviembre de 1785<sup>13</sup>

La Academia llegó con la revitalización del estilo Neoclásico y el ponerlo en boga fue una de sus objetivos.

Jesús Villar Rubio comenta que *"La academia oficializó el ejercicio de la profesión instaurando la escolaridad como indispensable en la práctica y formación del arquitecto"*.<sup>14</sup>

Durante la guerra de Independencia (1810-1821) la Academia sufrió la falta de la real dotación y debió trabajar bajo mínimos e, incluso, suspender clases.

En la segunda mitad del siglo XIX la Academia Nacional se transforma en Escuela de Bellas Artes (1867), con estudios comunes para pintores, escultores, grabadores y arquitectos. El programa de la Escuela se puede consultar en el libro de Luis Ortiz Macedo titulado *La historia del arquitecto mexicano Siglos XVI-XX*.<sup>15</sup> Esta etapa trae consigo confusión ya que la enseñanza de la arquitectura se divide entre las materias técnicas que son estudiadas conjuntamente con los ingenieros civiles, y las artísticas que se cursan con pintores y escultores.<sup>16</sup> Finalmente el título lo otorgaba la Escuela de Ingenieros.

Además de la Escuela de Bellas Artes, se fundó la Asociación de Ingenieros Civiles y Arquitectos de México. Exactamente fue el 24 de enero de 1868, en el Salón de Actos de la Escuela Nacional de Bellas Artes. Inició con 35 socios y para el final del Porfiriato, 1910, contaba con 255.<sup>17</sup>

La Asociación editó los llamados *Anales de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México* a partir de 1886 y fomentó la llegada de publicaciones extranjeras. Todo ello propició el intercambio de conocimientos y personas.

---

<sup>13</sup> de Alva Martínez, Ernesto. *La enseñanza de la arquitectura en México en el siglo XX*. México, Cuadernos de Arquitectura y Conservación del Patrimonio Artístico. Núms. 26-27, INBA. 1983. Pág. 50

<sup>14</sup> Villar Rubio, Jesús Victoriano en *El centro histórico de la ciudad de San Luis Potosí y la obra del ingeniero Octaviano Cabrera Hernández*. Universidad Autónoma de san Luis Potosí. México. 2000. Pág. 85

<sup>15</sup> Ortiz Macedo, Luis en *La historia del arquitecto mexicano Siglos XVI-XX*. Grupo editorial Proyección de México. México. 2004. Pág. 136

<sup>16</sup> Villar Rubio, Jesús Victoriano en Op.Cit. pág. 88

<sup>17</sup> Jesús Villar explica los pormenores de la fundación de la Asociación en Op.Cit. pág. 93

En 1876 se reintegró la carrera de Arquitectura a la Escuela Nacional de Bellas Artes. Su plan de estudios no se modificó hasta 1897, tomando como modelo a la Escuela de Bellas Artes de París. Entonces la carrera pasó a tener 9 años de duración.

La Escuela de Bellas Artes, con la llegada del Porfiriato, se adhiere a la ideología del Estado e importa arquitectos como Adamo Boari, Paul Dubois o Silvio Contri. Así, la nueva plantilla de maestros se llena de arquitectos llegados de otros países o mexicanos, como Antonio Rivas Mercado, que se han formado bajo la ideología de Gaudet y la Escuela de Bellas Artes de París.

Durante el Porfiriato, el director de la Escuela de Bellas Artes fue Román S. de Lacuráin. Este cargo lo ostentó un periodo de 25 años, de 1877 a 1902, en el transcurso del cual se modificó de nuevo el Plan de Estudios.<sup>18</sup> En éste, entre otras clases, se incluía *dibujo de figura lineal, ornato y acuarela; trigonometría, geometría, álgebra y cálculo; órdenes clásicos, ornamentación egipcia, griega y romana.*

El siguiente director fue Antonio Rivas Mercado y, nuevamente, se modificó el Plan de Estudios. En esta ocasión, y con la participación del arquitecto Nicolás Mariscal, el nuevo Plan mezclaba la teoría y la práctica.<sup>19</sup>



2.6 Casa habitación proyectada por Antonio Rivas Mercado en 1900-1904. Un ejemplo de la arquitectura ecléctica de la época.<sup>20</sup>

Jesús Villar Rubio comenta como "*el arquitecto Nicolás Mariscal, en la quinta sesión del Concurso Nacional de 1900 leyó un discurso en el que defiende el quehacer del arquitecto, criticando la unión de las carreras de arquitectura e ingeniería, y haciendo gran énfasis en la invasión de los ingenieros que practicaron la arquitectura durante toda esta época y la confusión que se creó entre los clientes sobre lo que era el arquitecto y el ingeniero, pensándose que eran el mismo profesional.*"<sup>21</sup>

El mismo Nicolás Mariscal fue el director de la primera revista de arquitectura e ingeniería que se publicó en México. Se tituló *El Arte y la Ciencia* y se publicó de 1900 a 1911. En ella se publicaron los principales proyectos de la ciudad de México y de las capitales de los estados de la República.

<sup>18</sup> Ortiz Macedo, Luis en Op.Cit. Pág. 149

<sup>19</sup> Las materias y los maestros que las impartían se puede consultar en Ortiz Macedo, Luis en Op.Cit. Pág. 152-153

<sup>20</sup> Actualmente la casa, ubicada en Londres n° 6 colonia Juárez en la ciudad de México, es sede del Museo de Cera. <http://www.museodecera.com.mx/> (25 diciembre 2012)

<sup>21</sup> Villar Rubio, Jesús Victoriano en Op.Cit. pág. 90. Refiriéndose a la revista "El arte y la ciencia". Vol.II núm 10, enero 1900

También se divulgaron homenajes a arquitectos e ingenieros, conferencias, concursos, proyectos en construcción, técnicas constructivas, edificios europeos y nacionales y, en general, las ideas que rodearon a la arquitectura, la ingeniería o las bellas artes. En palabras de Jesús Villar *"Es un excelente documento que narra la historia del mundo artístico, constructivo y cultural de ese tiempo"*<sup>22</sup>

De todos modos, como escribe Israel Katzman, *"en México, pocos arquitectos expresaron por escrito sus ideas"*.<sup>23</sup>

Otro ejemplo del pensamiento de la época nos lo da Katzman al escribir: *"En una conferencia que sustentó en 1907, Jesús T. Acevedo considera como defecto la magnitud de los palacios renacentistas italianos, que tanto admiraban sus compañeros que regresaban de Europa. La razón que dio fue que las fachadas italianas eran rígidas y la distribución se disimulaba bajo la única techumbre...-En cambio en Francia la distribución se acusa completamente al exterior, cada cuerpo del edificio tiene su estructura especial, cada escalera su cubo aparente y las ventanas no tienen un monótono ritmo."*<sup>24</sup>

Jesús Villar Rubio cita a Vargas Salguero escribiendo *"(...) los arquitectos porfiristas no tuvieron necesidad de buscar directamente en los edificios de otras épocas los elementos arquitectónicos y ornamentales que aplicaron en sus propias obras, ni tuvieron que crear ninguna teoría que los justificase: unos y otros, en general, se limitaron a utilizar con mayor o menor originalidad y acierto, el copioso repertorio de formas y modelos que proporcionaba la arquitectura ecléctica europea, copiar algunos aspectos de las más bellas de París o de otras capitales o buscar ejemplos en los numerosos libros y revistas que suministraban todos los vocablos del lenguaje plástico que caracterizó a la arquitectura desde 1890 hasta 1910."*<sup>25</sup>

---

<sup>22</sup> Ibidem Pág. 91

<sup>23</sup> Katzman, Israel. Op.Cit. Pág. 295

<sup>24</sup> Katzman, Israel. En Op.Cit. Pág. 307. Haciendo referencia a la revista *El Arte y la Ciencia* de julio de 1907.

<sup>25</sup> Villar Rubio, Jesús Victoriano en Op.Cit. pág. 92

## 2.2 Guadalajara en el cambio de siglo

### 2.2.1 Las nuevas colonias

Guadalajara no quedó fuera de este proceso modernizador. Entre 1898 y 1906 se iniciaron seis nuevas colonias, principalmente ubicadas al oeste de la ciudad, con un marcado carácter elitista. Estas colonias adaptaron conceptos del urbanismo moderno de la época, tomando principios de Hausmann o Cerdá. Las viviendas se concibieron como villas o chalets, en lugar de la vivienda tradicional del resto de la ciudad.

Alfredo Varela Torres **expone en su libro que** *“finalizando el siglo XIX y dando paso al siglo XX se observó una mayor construcción de viviendas, y poca edificación de inmuebles destinados al servicio público, adecuando los edificios existentes a las nuevas funciones requeridas por la sociedad...”*<sup>26</sup>

Según Eduardo López Moreno *“estos cambios se llevaron a cabo a través de una serie de estrategias, algunas de ellas de orden ideológico, de acuerdo con las cuales se creía que se podía aspirar a una nueva forma de vida si se operaban cambios en el espacio construido.”*<sup>27</sup>

En 1900, con 101 mil 208 habitantes, la modernización de la ciudad, en palabras de Federico de la Torre de la Torre y Rebeca Vanesa García Corzo, *“se hizo patente a través de al menos tres grandes elementos: la incorporación del servicio telefónico y del alumbrado público en 1884, que para 1893 se había extendido a toda la ciudad gracias al aprovechamiento de las aguas de El Salto de Juanacatlán; la llegada del Ferrocarril Central Mexicano en 1888 y, por último, la puesta en marcha de un código de comercio en 1899 que favoreció tanto la formación de sociedades anónimas como de una política hacendaria de apoyo sostenido a la industrialización del país.”*<sup>28</sup>

La aparición de las colonias iba vinculada con nuevas ideas y valores que querían romper con el **pasado**, *“plantean una revalorización del espacio físico y social con base en la crítica del barrio, considerado, en esta visión, ideológicamente obsoleto y pernicioso.”*<sup>29</sup>

Alfredo Varela ve una cuestión más pragmática en este crecimiento hacia el oeste *“... en las colonias residenciales surgidas en el porfiriato como lo fueron las colonias Francesa y Americana al poniente de la ciudad, ... el crecimiento se dio hacia esa orientación, ya que desde el siglo pasado se buscaba alejarse del río San Juan de Dios cuya insalubridad era notoria, este fue entubado a principios del siglo XX”*<sup>30</sup>

Eduardo López apunta que las nuevas colonias se basaron en dos elementos cualitativos que **indujeron el cambio**: *“a) la urbanización, respecto la conformación y dimensión de las manzanas, se hace con base en nuevos patrones de lotificación, y b) el modelo hasta entonces hegemónico de vivienda es substituida por otros europeizantes y norteamericanos.”*<sup>31</sup>

<sup>26</sup> Varela Torres, Alfredo en *Conservación de la vivienda como patrimonio arquitectónico y satisfactor habitacional en los centros históricos*. Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco. Guadalajara. 2000. Pág. 134

<sup>27</sup> López Moreno, Eduardo en Op. Cit. Pág. 114

<sup>28</sup> de la Torre de la Torre, Federico y Rebeca Vanesa García Corzo en *Ambrosio Ulloa. Monografías de arquitectos del siglo XX*. Secretaría de Cultura, Iteso y Universidad de Guadalajara. Guadalajara. México. 2008. Pág. 13

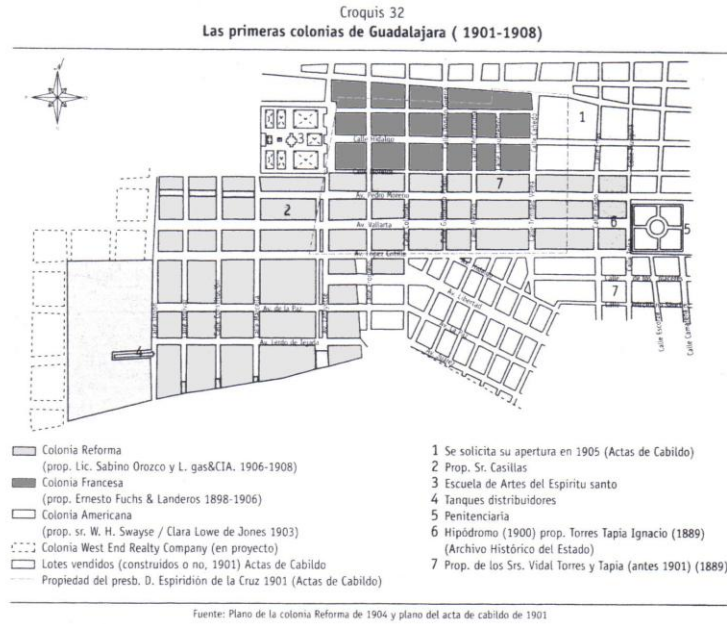
<sup>29</sup> López Moreno, Eduardo en Op.Cit. Pág. 114

<sup>30</sup> Varela Torres, Alfredo en Op.Cit. Pág. 135

<sup>31</sup> López Moreno, Eduardo en Op.Cit. Pág. 124

Así pues, las nuevas colonias supusieron un cambio en las forma de entender y vivir la ciudad. Las calles dejaron su anchura tradicional de los barrios para convertirse en avenidas o paseos. Los jardines públicos tomaron el lugar de los espacios abiertos acostumbrados alrededor de mercados o templos. Y las casas se transformaron en villas donde el porche substituyó al zaguán y el jardín perimetral a los patios interiores.

En el plano de la ciudad, hecho en 1906 por el ingeniero Fuchs, ya están señaladas las nuevas colonias. Cronológicamente surgieron en el siguiente orden: Francesa, Americana, Artesanos, Hidalgo, Moderna, Reforma, Villaseñor y West End.<sup>32</sup>



2.7 Plano de las colonias del poniente a inicios del siglo XX.<sup>33</sup>

El libro de *La cuadrícula en el desarrollo de la ciudad hispanoamericana* de López Moreno contiene una extensa investigación sobre las características e historia de las colonias. Aquí, para contextualizar, haremos una breve reseña de las principales colonias.

### La Colonia Francesa.

Fue la primera colonia de la ciudad, promovida en 1898. Se conoció también como la colonia de la Escuela de Artes del Espíritu Santo ya que ésta era su límite al oeste. En palabras de Javier Hernández "sería un visionario ensayo precursor de cómo iba a ser la expansión de la ciudad en el siglo XX."<sup>34</sup>

No era una colonia muy grande, apenas 12 manzanas desarrolladas en dos lotes o fracciones de terreno situados en la prolongación de la calle que entonces tenía el nombre de la Merced (hoy Av., Hidalgo).

<sup>32</sup> *Ibidem.* Pág. 125

<sup>33</sup> *Ibidem.* Pág. 127

<sup>34</sup> Hernández Larrañaga, Javier. *Guadalajara Identidad Perdida*. Servicios Editoriales de Occidente. Guadalajara, México. 2001. Pág. 137

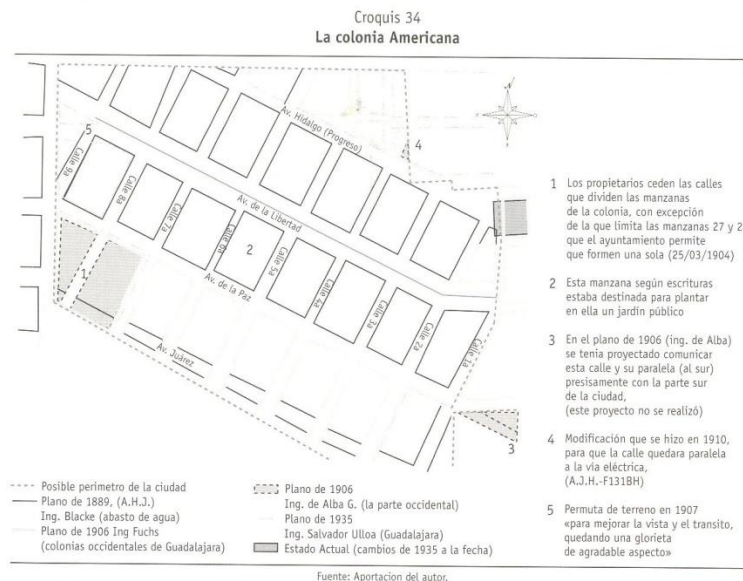


*Ayuntamiento tendría como consecuencia la imposibilidad de asegurar la continuidad del trazo de las calles." Y concluye, "es curioso constatar que años después de esta controversia había sido aclarada, un particular, el licenciado Mendoza López, contando \*con la íntima amistad\* del gobernador Ahumada, obtuvo el permiso para ¡comprar una calle y edificar en ella su vivienda!"*<sup>39</sup>

Para concluir, recupero las palabras de Alejandro Cordero "La colonia Francesa es la que más curiosidad de investigación me da, porque es la primera pero también es la más modificada y quedó como perdida. Ahí hay mucho que recuperar y tal vez diría que es mi favorita. Entonces hay que recuperar, quitar pegotes y se puede recuperar. Probablemente te diría que es mi favorita"<sup>40</sup>

### La Colonia Americana.

Con el cambio de siglo se creó la Colonia Americana. Sus antecedentes se remontan a 1895 y, al parecer, la colonia era conocida como Alemana o Alemán, según Javier Hernández "quizás por que estaba atrás de Tolsá en una zona donde predominaban los domicilios de ciudadanos de esa nacionalidad o ascendencia;"<sup>41</sup> Y más tarde se conoció, indistintamente, como Colonia Porfirio Díaz o Americana.



2.9 Plano de la Colonia Americana.<sup>42</sup>

Se situó en una zona despoblada al sur de la colonia Francesa gracias a un encargo del Dr. Winfield S. Swayze y su esposa Alice Daniel G. Jones al ingeniero Rosendo V. Corona.

La Colonia Americana supone la primera ruptura con la retícula de la ciudad histórica. El trazado de las calles es en diagonal, con una orientación noroeste-suroeste. Aunque es una propuesta contraria a la tradicional, mantuvo la idea de general una trama ortogonal con manzanas rectangulares.

La colonia contaba con un conjunto de 23 manzanas, 12 medias manzanas y 8 tiras de manzanas.

<sup>39</sup> López Moreno, Eduardo en Op.Cit. Págs. 128 y 130

<sup>40</sup> Cordero, Alejandro. (2001) Manual de uso Lafayette. Recuperado el 9 de agosto de 2011, de <http://www.informador.com.mx/cultura/2011/313184/6/lafayette-la-joya-patrimonial-de-guadalajara.htm>

<sup>41</sup> Javier Hernández denuncia la regresión en el área arbolada que ha sufrido la colonia desde 1912 a la actualidad. En Hernández Larrañaga, Javier. Op.Cit. Pág. 157

<sup>42</sup> López Moreno, Eduardo en Op.Cit. Pág. 133

Las manzanas de la colonia eran de una dimensión es bastante menor a las que se desarrollan en la parte occidental e incluso a las del centro de la ciudad. Tienen un promedio entre 2.720 y 3.200 mts<sup>2</sup>.

Sus propietarios y promotores solicitaron al ayuntamiento el 16 de diciembre de 1898, la autorización para la división de las manzanas y colocar los nombres a las calles. Ese mismo año se solicitó al Ayuntamiento el terraplenamiento y nivelación de la avenida Libertad, que era una extensión de la calle del Tequesquite, con un ancho de 30 metros y cercada de árboles.

Los motivos que marcaron el cambio de orientación de la colonia no están claros, Eduardo López presenta, los que a su juicio parecen, los más factibles:<sup>43</sup>

- a) *El terreno en el cual se asentó la colonia debió haber sido desde un principio un **polígono irregular...***
- b) *La diagonal sur del terreno, que puede considerarse un punto de partida y elemento estructurador de la disposición y formas de las calles y manzanas de la colonia, fue probablemente producidas por un escurrimiento de uno de los brazos del arroyo del **Arenal...***
- c) *El sembrado de las manzanas y los ejes de la calle responden a una **lógica de racionalización del espacio: el proyecto se adecua a la forma del terreno. ... la colonia tenía una superficie total de 3.6 hectáreas y destinaba 45 por ciento -1.6 hectáreas- para vías pública, porcentaje que resulta bastante elevado.***
- d) *La colonia fue desarrollada por extranjeros no españoles para quienes el modelo parcelatorio de la cuadrícula no tiene la misma validez ni significación. Es muy probable que ellos hubieran tomado la vía del ferrocarril, que pasa al sur, como eje de **referencia para el trazado de las calles...***
- e) *El análisis de las curvas del nivel nos muestra que el terreno no tenía condiciones topográficas difíciles que hubieran impuesto una solución especial; existe un suave **declive de oriente a poniente de sólo uno por ciento...***
- f) *Por último, la hipótesis según la cual **La forma de la colonia fue producto del paso de una de las líneas de tranvía que comunicaban la Escuela Superior del Espíritu Santo, con la estación del ferrocarril, parece desecharse comparando la fecha en que se puso en marcha este servicio (1900), y la fecha en que tuvo lugar la división de la colonia, que fue practicada por Daniel F. Jones y el señor Swayse en 1898.***

**Y concluye:** *"La Americana parece el primer intento de romper con el orden urbano que hasta entonces se había expresado a través de la forma. Sus promotores confiaban en que rompiendo ese orden automáticamente emergería uno nuevo, como base del patrón de urbanización que ellos **proponían...** Su estrategia, en términos inmobiliarios, es la de crear un marco de vida diferente..."<sup>44</sup>*

### **La Colonia Moderna.**

Compañías de obras y Bienes Raíces de Guadalajara S.A fue la empresa inmobiliaria responsable del proyecto de la Colonia Moderna, en 1906, sobre unos terrenos pertenecientes al rancho El Mirador y el potrero de Agua Escondida, propiedad de los señores Vizcaino y el Ejecutivo del Estado.

La colonia está ubicada al suroeste de la ciudad. Dos caminos, previamente existentes, que conducían al pueblo de Santa Ana y al de Higuierillas, junto a la vía de tren, marcan los límites de la

---

<sup>43</sup> **Ibidem. págs. 133-134**

<sup>44</sup> **Ibidem. págs. 134-135**



colonia. A pesar de todas estas directrices inclinadas, la traza de la colonia se desarrolló de forma independiente generando una trama ortogonal independiente.

Las calles de la colonia tienen 23 metros de ancho de sección, lo que les da la categoría de avenidas. A esta sensación contribuye la propuesta de una serie de glorietas en los cruces.



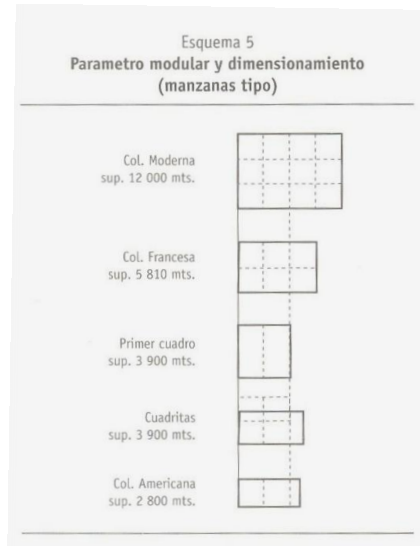
2.10 Plano de la Colonia Moderna. 1906 <sup>45</sup>

Las manzanas suponen un cambio importante respecto a las colonias anteriores o al centro de la ciudad. Eduardo López describe los cuatro tipos de manzanas: <sup>46</sup>

- a) *Las manzanas irregulares y de dimensión variada de la parte norte de la colonia las cuales se generaron pro la necesidad de prolongar las calles Austria e Italia que son las que aseguran la continuidad con la ciudad o por la necesidad de adaptarse a la diagonal del camino al pueblo de Santa Ana.*
- b) *Las manzanas más regulares de la parte alta de la colonia, si se toma el eje del ferrocarril como parte aguas, que fueron voluntariamente adoptadas como parámetros modulares por **el propietario o los responsables del proyecto...** -...**Todas tienen una superficie** promedio de 12,000 m<sup>2</sup>, que en comparación con las de la colonia Francesa (5.810) y con las del centro de la ciudad (3.900) resultan enormes.- Es notorio que por primera vez aparecen unos ochavos en las esquinas de las calles, similares a los del plan de ensanche de Barcelona del ingeniero Cerdá, los cuales se ajustaban a las glorietas que, de acuerdo con el proyecto, se preveían en todos los cruces de calles.*
- c) *Las manzanas definitivamente irregulares: las que nos son ni cuadradas ni rectangulares, que podemos clasificar en dos tipos: aquellas: aquellas en forma de triángulo- ocho manzanas- producto de la partición de las calles radiales del centro de la colonia, y aquellas de forma variada, que son en realidad manzanas de ajuste de los espacios residuales del proyecto, consecuencia de la forma irregular del terreno.*
- d) *Por último, Las manzanas de la parte baja de la colonia que son de gran dimensión y que fueron concebidas para usos industriales.*

<sup>45</sup> *Ibidem.* Pág. 139

<sup>46</sup> *Ibidem.* Págs. 138 a 140



2.11 Cuadro comparativo del tamaño de las manzanas <sup>47</sup>

Con la vía férrea dividiendo la colonia, se separaron claramente los usos de suelo dejando al norte de ésta el área habitacional y al sur la industrial.

Obviamente, en esta colonia se plasmaron de forma clara las ideas modernizantes y de progreso al incluir jardines, remates visuales y las nuevas tipologías edificatorias. En los terrenos se dejaban cinco metros de servidumbre destinados a jardín o prado y propiciaba la proliferación de avenidas arboladas.

### La Colonia Reforma.

Esta colonia fue la de mayor extensión de las realizadas hasta su fecha de inicio. Se urbanización se había iniciado en 1906 pero el contrato para su explotación se realizó el 25 de septiembre del año 1907.



2.12 Plano de la Colonia Reforma.1907 <sup>48</sup>

El terreno estaba ubicado entre las colonias Francesa y Americana, lo que dejaba una franja delgada al este que se ensanchaba al oeste. La primera parte, al este, se dividió en con doce manzanas mientras que el resto del terreno tardó en ser urbanizado.

<sup>47</sup> *Ibidem.* Pág. 140

<sup>48</sup> *Ibidem.* Pág. 145

La traza daba prolongación a las calles que limitaban con la ciudad y manejaba secciones similares a las de la colonia Francesa, lo que aseguraba la continuidad de la nueva trama urbana.

En el corazón de la colonia se proyectó la avenida Lafayette que desde su origen fue concebida como un paseo monumental, con abundante arbolado, banquetas más amplias y camellón central.

**En esta colonia las manzanas tuvieron modificaciones de carácter dimensional más que formal. "El caso más interesante lo constituyen las que se encuentran al sur de la escuela de Artes y Oficios, que adoptan la misma dimensión que la que tiene la fachada sur de este edificio, cuyo tamaño es superior a la de las manzanas de la ciudad."**<sup>49</sup>

*"El segundo caso lo constituyen las grandes manzanas al sur de la calle López Cotillas entre las cuales encontramos dos tipos:"*<sup>50</sup>

- *Las manzanas 25, 30, 35, 40, que no permiten darle continuidad a la Av. Libertad, que sube en diagonal por la colonia Americana, según el plano de 1906, estas manzanas están divididas por una calle que corría de oriente a poniente. (Sin embargo esta vía nunca se construyó.)*
- *Las manzanas del límite sur de la colonia con los números 27, 28,37 y 38, fueron producidas por la forma irregular del polígono de propiedad.*

***Podemos notar que esas cuatro manzanas se "regularizaron" en tamaño y forma con la urbanización posterior de esa parte de la ciudad. ... Por último, aparece el gran predio que está ubicado en el extremo poniente de la colonia y sobre el cual se encontraban los tanques distribuidores de agua. Notamos que hasta 1908 no se preveía su urbanización. Sin embargo, en el plano de 1906 aparecía un proyecto para subdividirlo, el cual fue realizado con modificaciones unos años después. Este gran terreno fue fraccionado durante la urbanización de la colonia llamada Wets End en 1914,...***

### **La Colonia West End.**

Conocida como West End o Poniente era la colonia más al poniente de la ciudad. Su nombre proviene de la compañía West End Realty Company of Guadalajara de propiedad norteamericana.

La colonia West End se concibió como una continuidad de la colonia Reforma aunque superó con creces su dimensión. Formaba una superficie cercana a las 65.5 hectáreas, mientras que la colonia Reforma contaba con 48.5 hectáreas, la Americana con 13 hectáreas y la Francesa con 10 hectáreas.

A pesar de la adaptación mostrada a la traza urbana de la ciudad, la colonia tenía una serie de elementos que obligaban a distorsionar sus límites. Eduardo López los enumera:<sup>51</sup>

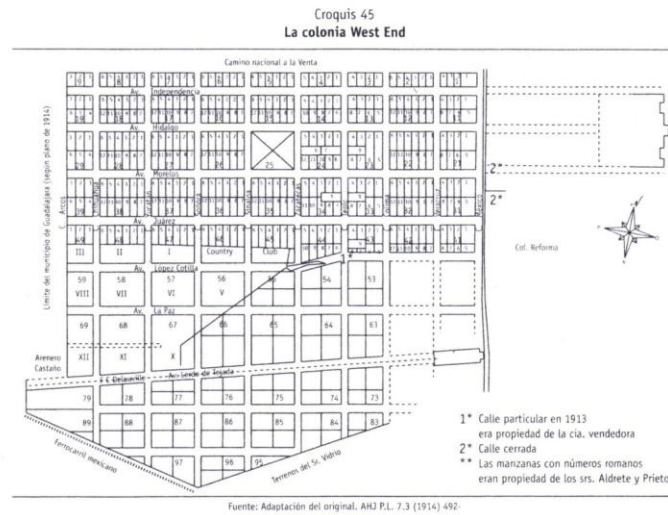
- a) La vía del ferrocarril Decauville, cuyo eje generó que la avenida Lerdo de Tejada tuviera una inclinación suroeste-noreste no acorde con la disposición de las demás avenidas, circunstancia que provocó manzanas no cuadriculares a todo lo largo del eje de esta avenida en ambos sentidos.*
- b) La confrontación de dos modelos reticulares similares pero con un dimensionamiento modular en ocasiones desigual terminó por provocar algunas calles cerradas: López Cotilla en su cruce con Gamboa y Pedro Moreno y Morelos en su cruce con la avenida Unión.*

---

<sup>49</sup> **Ibidem. Pág. 144**

<sup>50</sup> **Idem**

<sup>51</sup> **Ibidem. Pág. 174**

2.13 Plano de la Colonia West End.<sup>52</sup>

- c) Aunque posterior al nacimiento de esta colonia, la súper manzana ubicada entre la calle Ruiz de Alarcón y las avenidas Unión y Lerdo de Tejada —donde estuvieron los tanques distribuidores— tuvo efectos contrarios al proyecto cuadricular, provocando una cerrada —Lerdo de Tejada— y una calle en diagonal —Guadalupe Zuno— en la parte sur de la misma manzana.
- d) Un elemento que introdujo una serie de cambios cualitativos en la disposición parcelaria de la colonia fue la realización de la avenida Circunvalación en su tramo Arcos-Chapultepec, avenida que se construyó en fecha reciente, en diferentes tramos —el que pasa por la colonia se realizó entre 1960 y 1970— pensándose como uno de los tres circuitos circunvalatorios de la ciudad: Patria, Periférico y Circunvalación, ya que su trazo diagonal, en forma paralela a la avenida Inglaterra, provocó que se formaran varias manzanas en cuchilla. Las manzanas al norte de la vía del ferrocarril se adaptaron a la diagonal de esta línea ferroviaria.

Realmente a principios de la década de 1930, la colonia West End era, mayoritariamente, terrenos sin edificar e incluso aun se usaban para sembrar. No fue hasta la segunda mitad del siglo XX cuando la colonia se desarrollará verdaderamente.

### 2.2.2 La Enseñanza de la arquitectura en Guadalajara: La Sociedad de Ingenieros y La Escuela Libre de Ingenieros.

Guadalajara, como una ciudad del interior del país, carecía de una Academia Nacional como la ciudad de México. La más cercano era la labor realizada por el Instituto de Ciencias que desde 1827 daba clases de ingeniería.

Un año después de la fundación de la Asociación de Ingenieros Civiles y Arquitectos de México (1868) se formó en Guadalajara la Sociedad de Ingenieros de Jalisco. Exactamente fue el 24 de febrero de 1869 y participaron Juan Ignacio Matute, Ignacio Cañedo y Soto y Pablo Ocampo, titulados del Colegio de Minería de la ciudad de México, Ignacio Guevara y Miguel Sabás Gutiérrez,

<sup>52</sup> *Ibidem*. Pág. 173

egresados en Jalisco, y Gabriel Castaños que estudió en Bélgica y Juan Bautista Matute en Inglaterra.

La Sociedad de Ingenieros empezó a impartir clases como complemento de lo que se enseñaba en el Instituto de Ciencias de Jalisco en la década de 1870-80.<sup>53</sup>

Como comenta Federico De La Torre De La Torre "*Desde su creación, la Sociedad de Ingenieros se convirtió en el principal instrumento a través del cual se expresó en distintos frentes la comunidad profesional de ese campo. Por un lado, se propuso influir en la enseñanza de la profesión, para lo cual varios de sus miembros participaron como profesores del Instituto hasta que este desapareció en 1883.*"<sup>54</sup>

Entre 1870 y 1883 recibieron el título de ingeniero una veintena de estudiantes, entre ellos, Ambrosio Ulloa que, como veremos más adelante, fue un personaje importante en el ámbito jalisciense.

Años después, en 1883, hicieron posible la creación de la Escuela de Ingenieros de Jalisco. Habían reclamado ante el Gobierno la necesidad de solventar ciertas carencias educativas que imperaban en el momento y se consiguieron la creación de tres escuelas especializadas: la de Medicina y Farmacia, la de Jurisprudencia y la de Ingeniería.

En la nueva Escuela se ofrecieron las carreras de telegrafista, ensayador, ingeniero de minas y metalurgista, ingeniero geógrafo e ingeniero de puentes y canales, todas ellas inéditas en el Estado. Y ocho cátedras: geometría analítica y álgebra superior; geometría descriptiva y dibujo; topografía, geodesia, astronomía teórica y práctica; cálculo infinitesimal y mecánica racional e industrial; química analítica y química toxicológica; mineralogía, geología y laboreo de minas; metalurgia, caminos y canales; electrotécnica, telegrafía general y construcción.<sup>55</sup>

De la carrera de Ingeniero-arquitecto sólo se tituló una persona<sup>56</sup>, mientras que en total se titularon 37 de ingenieros topógrafos e hidrógrafos, 6 ingenieros de minas y metalurgistas, 5 ingenieros ensayadores y apartadores de metales y 1 ingeniero geógrafo.

En 1896 fue clausurada la Escuela de Ingenieros de Jalisco, por disposición del gobernador Luis C. Curiel, "*(...) al parecer tuvo como telón de fondo ciertas diferencias entre los propios agremiados de la Sociedad de Ingenieros y con el mismo gobernador.*"<sup>57</sup>

Desde un inicio, la Sociedad de Ingenieros se propuso la publicación de las novedades producidas en otros lugares y los resultados de las investigaciones propias. Así apareció el *Boletín de la Sociedad de Ingenieros de Jalisco* cuyo primer número salió el 15 de septiembre de 1880. La redacción estaba a cargo de una comisión formada por los ingenieros Luciano Blanco, Lucio I. Gutiérrez, Carlos F. de Landero, Agustín V. Pacal, Ambrosio Ulloa y el farmacéutico Antonio Gutiérrez Estéves. Posteriormente, en enero de 1882, se sumaron los ingenieros Gabriel Castaños y Fernando Sáyago.

**La publicación fue mensual y duró desde septiembre de 1880 hasta mayo de 1887 de forma ininterrumpida.**

---

<sup>53</sup> de la Torre de la Torre, Federico y Rebeca Vanesa García Corzo en Op.Cit. Pág. 87

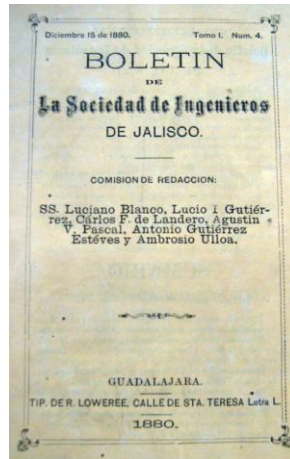
<sup>54</sup> de la Torre De La Torre, Federico en Ciencia, "Educación Técnica y una Sociedad de Ingenieros: Jalisco a finales del siglo XIX." (26 diciembre 2012)

[http://www.bicentenario2010.buap.mx/ponencias/primerr/Ponencia\\_Federico\\_de\\_la\\_torre.pdf](http://www.bicentenario2010.buap.mx/ponencias/primerr/Ponencia_Federico_de_la_torre.pdf)

<sup>55</sup> de la Torre, Federico, *La ingeniería en Jalisco en el siglo XIX: génesis y desarrollo de una profesión*, Guadalajara, CUATOS/UdeG-CETI-ITESO-CICEJ-CAUEJ, 2000. Pág. 190-191

<sup>56</sup> de la Torre de la Torre, Federico y Rebeca Vanesa García Corzo en Op.Cit. Pág. 91

<sup>57</sup> Idem



2.14 Portada del Boletín de la Sociedad de Ingenieros de Jalisco del 15 de diciembre de 1880. Como explica Federico de la Torre: *“El objetivo expreso del Boletín, según sus redactores, fue “dar a conocer la marcha” de la sociedad, así como “difundir y popularizar [en el medio local] el conocimiento de las ciencias naturales y exactas con los nuevos descubrimientos que se hicieran, para hacer realizables [en estas tierras] sus muchas y variadas aplicaciones a la industria.”*

Y añade: *“El criterio que prevaleció para publicar los materiales fue el siguiente:*

*“entre los trabajos originales de los socios [se dio] siempre preferencia á aquellos que por su lenguaje sencillo y acomodado á todas las inteligencias, hacian fácil su comprensión y provechosa su lectura; [mientras que,] entre las traducciones de trabajos extranjeros, [se dio difusión] á aquellos que cumpliendo con igual requisito, se distinguían además por la notable importancia científica y grande utilidad para el país y las materias que se ocupaban.”<sup>58</sup>*

Después de que se cerró la Escuela de Ingenieros algunos de sus miembros, encabezados por Ambrosio Ulloa, José Tomás Figueroa, Gabriel Castaños y Carlos F. de Landero, intentaron y finalmente lograron la apertura de una nueva institución. *“(...) durante el mes de diciembre de 1901 se diseñó la propuesta que crearía la Escuela Libre de Ingenieros de Guadalajara: el 1 de enero de 1902 se abrieron las inscripciones y el día 7 del mismo mes se iniciaron las clase...”<sup>59</sup>*

En la nueva Escuela se ofertaron trece carreras que se organizaron en dos paquetes. Cuatro fueron consideradas como principales: ingeniero geógrafo, ingeniero civil, ingeniero de minas e ingeniero agrícola; y las otras nueve como secundarias: ingeniero topógrafo, dentro de la primera principal; ingeniero hidráulico, electricista, mecánico, de puentes y caminos, constructor y arquitecto, dentro de la segunda; ensayador, apartador y beneficiador de metales, dentro de la tercera; y la de mayordomo de campo, dentro de la cuarta.

En esta nueva etapa de estudios, la ingeniería civil tuvo, al parecer, mucha demanda. De los 109 títulos expedidos por la Escuela, 55 fueron de Ingeniero Civil, seguido por 33 de Ingeniero Topógrafo. Cabe indicar que el incremento de la demanda se produjo a partir de 1912.<sup>60</sup>

<sup>58</sup> De La Torre De La Torre, Federico en Op.Cit.

[http://www.bicentenario2010.buap.mx/ponencias/primer/Ponencia\\_Federico\\_de\\_la\\_torre.pdf](http://www.bicentenario2010.buap.mx/ponencias/primer/Ponencia_Federico_de_la_torre.pdf) (26 diciembre 2012) haciendo referencia a Ambrosio Ulloa, “Informe rendido por la Sria. de la Comisión de Redacción al terminar la publicación del 1er tomo del Boletín de la Sociedad”, en *Boletín de la Sociedad de Ingenieros de Jalisco.*, tomo II, núm. 1, Guadalajara, Tip. de Manuel Pérez Lete, 15 de enero de 1882. Pág. 2

<sup>59</sup> de la Torre de la Torre, Federico y Rebeca Vanesa García Corzo en Op.Cit. Pág. 92

<sup>60</sup> *Ibidem.* Págs. 122-124 haciendo referencia a AHUdeG, Fondo Antecedentes Históricos de la Universidad de Guadalajara, libros 49-A, expediente núm. 4488, ff.518-519

Todos los nombres de los titulados, carreras y profesores pueden ser consultados en el libro *Ambrosio Ulloa. Monografías de arquitectos del siglo XX.*<sup>61</sup>

En el mismo libro se puede hallar el listado de asignaturas. Corresponde a la impresión del Reglamento de la Escuela Libre de Ingenieros de Guadalajara, autorizado por el gobierno estatal. Está fechado el 1 de enero de 1921 y dice lo siguiente:

*"III.- Los estudios que comprenden las anteriores carreras, son:*

COMO PREPARATORIOS PARA TODAS.

*Instrucción Primaria Superior*

*Idiomas-Español; hablarlo y escribirlo correctamente. Francés: traducirlo correctamente al español.*

*Aritmética, Algebra y Geometría plana y en el espacio, y Trigonometría elementales.*

COMO AUXILIARES PARA TODAS.

*Idioma Inglés: leerlo y traducirlo al español.*

*Historia y Geografía Universales.*

*Historia y Geografía de México.*

*Historia y Geografía de Jalisco.*

*Física y Química elementales. Historia Natural.*

*Teneduría de Libros.*

*Economía Social y Política.*

*Literatura.*

*Dibujo a mano libre.*

COMO PROFESIONALES.

Comunes a todas las carreras.

*Geometría Analítica.*

*Geometría Descriptiva. (Primer curso.)*

*Astronomía Elemental.*

*Meteorología.*

*Legislación relativa a la carrera.*

Como particulares para el Ingeniero Constructor.

*Curso completo de construcción en piedra y ladrillo, madera y fierro*

*Segundo curso de Geometría Descriptiva.*

*Práctica respectiva.*

Como particulares para el Ingeniero Arquitecto.

*Segundo curso de Geometría Descriptiva.*

*Curso completo de Arquitectura, comprendiendo la Historia de esta materia, distribución, órdenes, composición, ornamentación y decorado.*

*Dibujo y práctica respectiva.*

Como particulares para el Ingeniero Civil.

*Todas las anteriores del segundo grupo con excepción de las particulares del Ingeniero Mecánico, del Electricista y del curso completo de Arquitectura; y además: Nociones de Arquitectura, Hidráulica, Saneamiento, Higiene y ornato de las poblaciones."*<sup>62</sup>

---

<sup>61</sup> *Ibídem.* Págs. 130,143 y145

<sup>62</sup> *Ibídem.* Págs. 156 a 164

## Libros, tratados y Boletines.

Varios investigadores mencionan a algunos tratadistas que se conocieron con seguridad en la ciudad de México y, muy probablemente, en el resto de la República.

Jesús Villar dice que *"Las obras de los tratadistas (teóricos) racionalistas franceses Léonce Reynaud,<sup>63</sup> Luis Cloquet, Julián Guadet y Viollet-le-Duc fundamentaron principalmente el conocimiento y la práctica de los ingenieros y arquitectos mexicanos, independientemente de si éstos teóricos habían estudiado en la Escuela de Bellas Artes de París."*

Y Luis Ortiz Macedo concuerda al escribir que *"respecto a los tratadistas más importantes aplicados a principio de siglo XX en las academias, encontramos que principalmente fueron: Ruskin, Reynaud, Viollet-le-Duc, Guadet y Cloquet."* Y amplía el comentario diciendo que *"Los estudios publicados del siglo XIX son un conjunto prototipo en donde se explica el sistema de la edificación con la precisión matemática de <la unidad estructural>: juntas rígidas con momentos de empotramiento, gestándose así los fundamentos de la teoría elástica"*<sup>64</sup>. Además menciona a Jean-Baptiste Rondelet (1743-1829), autor del *Traité Theorique et Pratique de l'Art de Batir (Tratado de la teoría y la práctica del arte de construir. 1802-1817)*, como punto de partida de muchos de los tratados del siglo XIX.

Pero la información de bibliografía, publicaciones o tratados usados en Guadalajara es extremadamente escasa. Con la desaparición de la Escuela Libre de Ingenieros la Universidad de Guadalajara tomó el relevo como heredera de la Escuela Libre de Ingenieros. Ésta, junto a la Biblioteca Pública del Estado, poseen documentos importantes como los *Boletines* publicados en la época.

Durante la investigación de esta tesis se ha intentado localizar esos textos pero la labor no ha sido posible. Es un tema que queda pendiente para otros investigadores amantes de retos complejos. En los pocos casos que se han hallado, han participado algunos especialistas que por situaciones personales, han aportado datos que han resultado muy significativos.

En el ámbito de los tratados, un ejemplo ha sido proporcionado por el arquitecto Modesto A. Aceves Ascencio, director general de Patrimonio Cultural de la Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco. En su biblioteca particular cuenta con un tratado sobre arquitectura que perteneció al ingeniero Ramón Rivera González, antepasado suyo. El ingeniero Rivera trabajó en la ciudad de Guadalajara durante el periodo del Porfiriato. Según consta en su tarjeta de presentación, facilitada por Modesto Aceves, Ramón Rivera era ingeniero civil, con domicilio en la calle Aranzazú, n° 116, Guadalajara y estudió en la Escuela de Minas y Metalurgia de la Universidad del Estado de Missouri, Rolla, Mo., E.U.

El tratado en cuestión es obra de D. Nicolás Valdés, Coronel retirado de ingenieros, y se titula *Manual del Ingeniero y Arquitecto*. Se trata de una 2ª edición realizada en la Imprenta de Gabriel Alhambra de Madrid, en 1870.

No se puede asegurar la popularidad de este libro pero es indiscutible que era conocido en Guadalajara.

El *Manual del Ingeniero y Arquitecto* es un texto dividido en 10 capítulos y éstos, a su vez, en un número variable de artículos. De todos los capítulos, el sexto requiere de una descripción detallada por lo relevante que resulta para esta investigación.

<sup>63</sup> Para profundizar el tema se aconseja consultar a Xavier Moyssén en *El tratado de Arquitectura de Léonce Reynaud en México*. [www.analesiiie.unam.mx/pdf/58\\_155-161.pdf](http://www.analesiiie.unam.mx/pdf/58_155-161.pdf)

<sup>64</sup> Ortiz Macedo, Luis en Op.Cit. Pág. 130



*Cap. VI.- Construcciones*

*Art.1 De los materiales empleados en las construcciones*

En este artículo describe los siguientes materiales: maderas, piedras, ladrillos, tejas, ladrillos refractarios, adobes, cal, mezclas, argamasas u hormigones, enlucidos, estucos, mármol artificial, del hierro, acero, cobre, plomo, zinc y hojalata, bronce, pinturas y barnices, colores, líquidos empleados en colores y pinturas, aparejos de pintura. Y termina con una tabla de *Precios de maderas en España* y otra de *Cualidades y Precios de los demás materiales*.

*Art.2 Resistencia de materiales*

*Art.3 Resistencia de las construcciones*

El tercer artículo es el más notable. Inicia en la página 737 y en él describe *espesores de muros, bóvedas, armaduras, tablas, arcos góticos u ojivales metálicos, cúpulas*, y la *Estabilidad de los puentes de madera y hierro*.

Al tratar el tema de *Espesor de muros* explica la regla de Rondelet pero comenta que la considera contradictoria. Plantea cinco ejemplos para justificar esta afirmación:

*1º Mercados de Maniel a lo largo del ferro-carril del norte de Francia. Mampostería ordinaria.*

Describe la construcción y proporciona unos datos: 41 metros de largo por 8 metros de ancho y 15 metros de separación entre ellos y sólo la cubierta (sin entresijos). El muro es de 0.55 mts de espesor mientras que según la regla de Rondelet debería ser de 0.65 mts.

*2º Lavanderías públicas en Francia.*

En este ejemplo los muros son de 15 mts de ancho y 7 mts de alto. El espesor real es de 0.45 mts y según Rondelet debía ser de 0.53 mts.

*3º Gran arsenal de Lloyd en Trieste.*

Aquí son salas de 50 mts de largo, 18 mts de ancho y 12 mts de altura hechos con mampostería mixta con un espesor de 0.90 mts. Vuelve a compararlo con la fórmula de Rondelet, donde el resultado es de 1.10 mts.

*4º Granero de Tahoma o Manutención de París.*

Es un edificio de cuatro pisos que forma un rectángulo de 28.60 mts por 20.60 mts. No tiene tabiques interiores y su altura es de 16 mts. Los espesores son:

cimiento	0.80 mts
1er piso	0.70 mts
2º, 3er y 4º piso	0.60 mts

Y concluye que en los tres casos las medidas reales son 2/3 partes de los resultados de Rondelet.

*5º La Maestranza de Ingenieros de la Habana.*

Construcción de 11 mts de ancho, 117 mts de largo y 4 mts de altura, de mampostería ordinaria. Su espesor es de 0.42 mts y debería ser de 0.60 mts según Rondelet.

En consecuencia concluye que las Reglas de Rondelet son, digámoslo de este modo, para *"curarse en salud"*.

A partir de la página 742 trata el tema del *Espesor de bóvedas*. En este caso comenta la Regla de Perronet. Anota la fórmula a aplicar:  $e=0.0347d+0.325$ ; o la más sencilla:  $e=0.035d+0.3$ . La "e" es el espesor de la bóveda y la "d" el diámetro en las bóvedas de medio punto y el doble radio mayor en las rebajadas.

Continúa el capítulo con el siguiente artículo,

*Art.4 Reglas de Arquitectura. Estilos.*

*1º Reglas generales de Arquitectura*

*2º Estilos de Arquitectura*

*3º Parte proporcional: dimensiones de fachadas, proporciones de detalles, Escaleras, Hornos, Patios, Teatros, Baños, Graneros, Caballerizas, Cocheras, Establos, Gallineros, etc.*

En este artículo desarrolla el tema de las *Proporciones de elementos*, y pone ejemplo de las alturas de los *cuerpos de edificios*:

	<u>Grandes</u>	<u>Medianos</u>	<u>Pequeños</u>
<i>Sótanos</i>	4 mts	3.30 mts	1.30 mts
<i>Piso Bajo</i>	5	5	3.30
<i>Entrepiso</i>	2.60	2.27	2.13
<i>Piso principal</i>	6	5	3.30
<i>Piso 2º</i>	5	4	3
<i>Piso 3º</i>	4	3.60	2.50
<i>Piso 4º</i>	3.60	3.00	2.27
<i>Del cieloraso al piso superior</i>	0.88	0.68	0.50

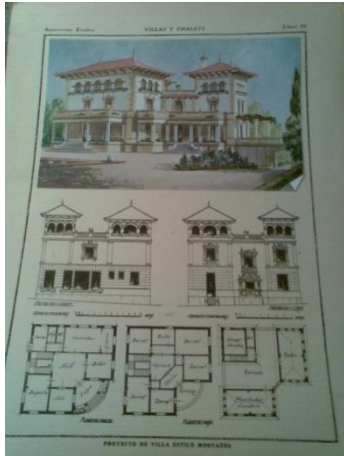
También de las *Superficies de las piezas de un edificio*:

	<u>Grandes</u>	<u>Mediano</u>	<u>Pequeños</u>
<i>Vestíbulo</i>	25 a 33	12 a 16	6 a 8
<i>Antecámaras</i>	20 a 24	16 a 20	8 a 10
<i>Salas</i>	36 a 48	20 a 24	10 a 12
<i>Salones</i>	60 a 80	24 a 32	12 a 16
<i>Antesalas, Alcobas y otras piezas</i>	40 a 50	20 a 24	10 a 12
<i>Gabinetes</i>	24 a 30	8 a 12	4 a 6
<i>Cajas de escalera</i>	40 a 60	12 a 16	6 a 8
<i>Espesor bóveda del sótano</i>	0.40 a 0.54 más el pavimento de 0.11 a 0.16		
<i>Espesor de los demás pisos</i>	0.40 a 0.50		

Acaba el capítulo con un amplio abanico de conceptos, por ejemplo, la *Anchura de la fachada de un edificio* (pág. 862): donde dice que debe ser simétrica y de 1.5 a 3 veces su altura en edificios ordinarios; la *Disminución del grueso de los muros en los diferentes pisos* (pág. 863): donde da la solución de ¼ en edificios de 2 a 3 pisos y de 1/3 en los más elevados; también *Arcadas, Vanos, Puertas y ventanas* (pag 864) y alturas y dimensiones para una gran variedad de elementos.

En el ámbito de las tipologías edificatorias el arquitecto Juan Palomar Vereá, quien presidió la Fundación de Arquitectura Tapatía Luis Barragán AC de 1988 al 2001, posee, también en su biblioteca personal, un libro que ilustra este tema. Se trata del texto titulado *Arquitectura Española. Villas y Chalets recopilados por Victor de Falgás*, editado por Ediciones Artísticas, V. Casillas Moncanut, sucesor de J.M. Fabrè, Rambla Cataluña 52, Barcelona, si fecha.

Juan Palomar considera que se trata de un típico libro de modelos que se copiaban o modificaban durante los inicios del siglo XX. El libro se compone de los siguientes temas: una *Introducción*, con la definición del concepto *Villa*, y 48 láminas de casas con *Estilo Andaluz*, *Estilo Vasco*, *Estilo Catalán*, *Estilo Castellano* y *Estilo Montañés*. Muestra obras de los arquitectos Juan Talavera, Vicente Traver, Seguro y Agüero, José Alzugaray, Diego Bastena, Gregorio de Ibarreche, Gonzalo Bringas, Valentín Lavín de Noval y Ramón Lavín Casals. Las láminas se dividen en tres franjas horizontales. La superior muestra una perspectiva a color del modelo y las otras dos, los alzados y plantas correspondientes.



2.15 Izquierda, lámina 31 *Proyecto de Villa Estilo Montañés*. Derecha, perspectiva de la lámina 12, *Proyecto de Villa Estilo Catalán*

Finalmente, las horas de trabajo en la Biblioteca Pública del Estado llevaron a los *Boletines* de la Sociedad de Ingenieros y a los de la Escuela Libre de Ingenieros. Aquí se muestran los contenidos de los *Boletines* hallados, haciendo hincapié en los temas vinculados con la arquitectura y algunos cometarios, breves, al respecto.

### **Boletines de la Sociedad de ingenieros**

1). Fecha 15 Diciembre 1880

En la página 124 hay una receta para de hacer incombustible e impermeable la madera. Es una receta para petrificar la madera y, según el autor, *será útil para toda clase de construcciones*.

#### ***"Medio de hacer incombustible é impermeable la madera.***

*M. Folbacci ha encontrado un nuevo medio para lograr este resultado; por esta preparación, se petrifica, por decirlo así, la madera sin que por esto pierda su aspecto. A cualquier temperatura que se someta la madera así preparada, permanece intacta, cubriéndose solamente su superficie por una ligera película carbonosa que el mas ligero frotamiento hace caer; damos aquí el procedimiento creyendo que será útil para toda clase de construcciones. Las sustancias que se emplean son las siguientes: Sulfato de zinc, 55 lbs; potasa, 22 lbs; alumbre 44 lbs.; óxido de manganeso, 22 lbs; ácido sulfúrico à 60 grados, 22 lbs; agua, 55 lbs. Todas las sustancias sólidas deben ponerse en una caldera que contenga agua a 45°, y luego que se hayan disuelto se vierte poco à poco ácido sulfúrico hasta que se sature completamente la masa. Las piezas de madera, que se tiene cuidado de*

*separar entre sí cuando ménos 5 centímetros, se hunden en la mezcla y se hacen hervir durante tres horas, después se deja secar al aire. (Annales du Génie Civil)”*

2). Fecha 15 Junio 1881

En la página 319 hay un artículo titulado “*pedra artificial de Ransome*”. Explica que se puede aplicar a mampostería y ornamentos; enumera los componentes y, en las ventajas, dice que cuesta menos, es más resistente y de fabricación sencilla.

3). Fecha 15 Septiembre 1882

En la página 270 se explican dos recetas para pegar el fierro a la madera y al vidrio. El texto está tomado de “*science pour tous*”.

***"Mastic para el fierro á la madera y al vidrio.***

***Resina..... 4 á 5 partes.***

***Cera..... 1 id.***

***Peróxido de fierro..... 1 id.***

*Fúndase. A menudo se le agrega un poco de yeso en polvo.*

*Otra receta para el mismo objeto.*

***Barniz de copal.....15 partes.***

***Aceite graso secante.....6 id.***

***Esencia de trementina.....4 id.***

***Cola preparada al baño María.....5 id.***

***Cal apagada.....10 id.***

***Mézclese bien. (Science pour tous.)”***

4). Fecha 15 Marzo 1883. Tomo III núm. 3

En la página 86 hay un artículo titulado “*para destruir el salitre*”. El autor, desde Flensburg, describe el procedimiento que llevan a cabo allá para evitar el salitre. Explica que ponen vidrio después de los cimientos y, también, usan cartón que tiene alquitrán y asfalto o fieltro de 5 mm de grueso y una capa de asfalto.

***PARA DESTRUIR EL SALITRE:***

*Secretaría de Estado y del despacho de Relaciones Exteriores.-Sección de Europa.- Viceconsulado de los Estados—Unidos Mexicanos. — Flensburg: --Número 11. \_ Modo de impedir que suba el salitre por las paredes de las casas. Flensburg, 17 Setiembre de 1882.*

*Me permito dar á conocer una práctica que he visto usan aquí los arquitectos, cuando fabrican casas sobre un terreno húmedo y salitroso, para impedir que la humedad y el salitre suban por conducto de las paredes á las habitaciones. He visto que dá los mejores resultados, y creo que precisamente para la capital pudiera ser útil. Por más que haya buscado algún tratado sobre esta materia, no lo he podido conseguir, y probablemente no existe, según han dicho varios arquitectos. Caso que no fuese ya conocido en México, voy pues, á explicar como lego, lo mejor que pueda, lo que he visto hacer.*

*Despues de haberse hecho el cimiento de la casa hasta la altura en que nunca puede llegar el agua en alguna inundación, aplanan le cimiento perfectamente y ponen una capa de mezcla, ó mejor de cimiento, encima. Sobre ésta se ponen planchas de vidrio plano, ordinario, bien unidas, de tal manera, que siempre una plancha tape un poco la orilla de la plancha anterior, y que la orilla del vidrio sobresalga á los dos lados de la pared tanto cuanto se calcule que ocupa la mezcla*

*con que se revocará la pared. Sobre el vidrio se pone otra capa de mezcla ó de cimientó, y sobre ésta se sigue fabricando. Al revocar debe cuidarse que siempre esté separada la parte de abajo del vidrio, de la parte de arriba, pues la mezcla con que se revoca sirve de conductor para el salitre.*

*Grande cuidado debe ponerse en la elección del material con que se fabrica la casa, que no contenga salitre; hasta el agua con que preparan la mezcla puede introducir el salitre en las casas.*

*Algunos arquitectos toman en lugar de vidrio un cartón, que aquí en muchos casos se usa para techar, y que está embebido de alquitrán y de asfalto. También usan fieltro, y en ambos casos ponen encima del cimientó bien aplanado una capa de asfalto, sobre la que colocan el cartón ó fieltro, y después de haberlo cubierto con otra capa de asfalto, que primero debe secar bien, siguen levantando las paredes. El vidrio tiene el único inconveniente de que no siempre se une bien una plancha á otra. El carton y el fieltro se consiguen en grandes rollos y se cortan fácilmente á la medida que se necesita. El fieltro que aquí se emplea como aislador, es el mismo que se usa para suela de zapatos, y tiene un grueso poco más ó menos de 5 milímetros.*

*Por sí vd. cree que tiene algún interés este mi relato, se lo remito, reiterándole al mismo tiempo las seguridades de mi consideración.- (Firmado) Federico Claussen.*

*Al ciudadano Secretario de Estado y del despacho de Relaciones Exteriores en México.*

*Es copia México, Octubre 21 de 1882.- José Fernández, oficial mayor."*

5). Fecha 15 Junio 1883. Tomo III núm. 6

En este número hay dos artículos relacionados con la construcción. El primero, en la página 189 **habla de los "amarres de fierro para los andamios de albañilería".**

**El segundo, de mayor extensión, inicia en la página 191 y habla de "habitaciones blanqueadas con cal".** Hace mención de la salubridad de los muros blanqueados con cal, recomendando añadir sustancias antisépticas a la mezcla.

*"Habitaciones blanqueadas con cal.- Le Génie civil hace en su último número algunas indicaciones acerca de la salubridad de las habitaciones blanqueadas con cal. De ellas resulta, que, si el blanqueo ó encalado presenta una superficie desigual y porosa, capaz de retener las sustancias orgánicas, puede llegar á contener 46 á 54 por100 de éstas, como se ha hallado en algunos restos de enlucidos, y que es una cantidad enorme áun teniendo en cuenta la albumina y la gelatina que suele mezclarse con la cal para darle más adherencia.*

*Dice que hay que distinguir, sin embargo, entre la especie de enlucido que se usa en París, y es una mezcla de Creta, agua y cola, y el encalado que se forma con sólo una lechada de cal de poco espesor, adherente y poco susceptible de grietarse. Condena el primer procedimiento y añade que este último proporciona uno de los mejores medios de sanear los locales infestados, porque las materias albuminóides forman con el hidrato de cal compuestos insolubles é inofensivos, siendo conveniente incorporar á la lechada de cal, ántes de aplicarla, algunas sustancias antisépticas, como el ácido bórico en la proporción de un kilogramo (que cuesta un franco) para cada hectólitro de lechada de cal y renovar con frecuencia el encalado.—(Memorial de Ingenieros del Ejército).*

6). Fecha 15 Septiembre 1883. Tomo III núm. 9

**En la página 269 se describe un "método aproximado para calcular las bóvedas de mampostería".** Lo escribe un egresado de la escuela politécnica de Bruselas. Incluye fórmulas, dibujos y tablas de cargas.

7). Fecha 15 Septiembre 1884. Tomo IV núm. 9

En las páginas 286-287 se halla un artículo que llama la atención por su título

**"METALIZACION DE LA MADERA.**

*Según la permeabilidad de la madera que se quiera metalizar, se dejará durante tres ó cuatro días en un baño de legía alcalina cáustica, conservando una temperatura de 75 á 90°. En seguida se pasa inmediatamente á un baño de sulfhidrato de calcio, al cual después de 24 ó 35 horas se agrega una solución concentrada, de azufre en sosa cáustica.*

*La permanencia en este baño debe ser de unas 48 horas y la temperatura de 35 á 50°. Después se pasa la madera á una solución caliente, 35 á 50°, de acetato e plomo.*

*El procedimiento es bastante largo pero los resultados son sorprendentes. La madera preparada de esta manera, secada á calor moderado, adquiere un brillo metálico magnífico si se pule con un bruñidor de madera.*

*Si después de frotarla con un pedazo de plomo, de zinc, ó de estaño, se pule con un bruñidor de vidrio ó de porcelana, se obtendrá una superficie semejante á la de un espejo metálico muy sólido y resistente. - A.I.B."*

8). Fecha 15 Abril 1885. Tomo V núm. 4

En la página 119 hay una "nota sobre la ferrería "la providencia". Comenta que estaba ubicada en Zapotlan y se dedicaba a la producción de hierro, aunque no especifica cuál era el destino del material.

9). Fecha 15 Marzo 1886. Tomo VI núm. 3

En la página 95 se explica una receta para "barniz que resiste a la acción de los ácidos".

**"Barniz que resiste á la acción de los ácidos.**

*M. Mairesse, de Rouen (Francia) dá en su periódico la receta siguiente:*

*Calíntese á 70 grados el barniz de esina, y agréguesele un peso igual de cal hidráulica, cemento romano ó cemento de Portland, teniendo cuidado de agitar la mezcla constantemente. Esta mezcla queda perfectamente líquida y constituye un barniz que resiste muy bien la acción de los agentes atmosféricos y de los ácidos. (Memorial Industriel)"*

**Boletines de la Escuela Libre de Ingenieros**

1). Fecha Enero 1902. Núm. I. Guadalajara.

Es el primer número y contiene una lista de los profesores, el programa de estudios con las materias (por ejemplo, Resistencia de materiales, Curso completo de construcción en piedra o ladrillo, Madera y fierro, etc.).

En la página 11 menciona las siguientes materias:

**"Como particulares para el Ingeniero Constructor**

*Curso completo de construcción en piedra ó ladrillo, madera y fierro.*

*Dibujo y Corte de piedras.*

*Práctica respectiva.*

Como particulares para el Ingeniero Arquitecto.

2.º curso de Geometría Descriptiva. Curso completo de Arquitectura, comprendiendo distribución, órdenes, composición, ornamentación y decorado.

Dibujo y **práctica respectivos.**”

En la página 24:

”Clase de Mecánica Aplicada.

RESISTENCIA DE MATERIALES. ----

Tres lecciones por semana –Texto: A. Deschamps. (Se dará alternada con la Mecánica racional). -----

TEMAS.

1.º Naturaleza de los materiales empleados en la construcción.- Piedra, ladrillo, adobe.- Madera. – Fierro.- Otros metales.

2.º Naturaleza de las resistencias.- Tracción.- Presión.- Flexión.- Torsión.- Deducción y aplicación de las fórmulas respectivas.- Forma de los materiales.- Resistencia según la forma, estructura y posición.

3.º Resistencias límites.- Coeficientes.- Su determinación práctica.- Aparatos.- Aplicaciones.

Guadalajara, enero de 1902. Profesor: Lucio I. Gutierrez.”

En la página 25 expone en qué consisten las clases de construcción (por ejemplo “tratado práctico sobre cimientos”) y en la página 26 menciona los temas: morteros, mampostería, piedra, ladrillo, adobe, construcciones de madera, techos, construcciones de fierro, etc.

”Clase de Construcción.—

La clase se dará tres veces por semana, y consistirá en Conferencias tomadas de las “**Conferencias sobre Construcción**” del Profesor Mansfield Merriman, de la Universidad de Lehigh, S.Beth, Pa. Estados Unidos. Se tendrán como libros de consulta los siguientes:

-Tratado de construcciones de Mampostería, - por Baker.

-Tratado práctico sobre cimientos, - por Patton.

-Construcción de altos Camino, - por Byrne.

-Diseñamiento y construcción de presas, - por Wegmann.

-Caminos y Pavimentos, - por Spalding.

-Mechanics of Materials, - por Merriman.

-Materiales de Construcción, - por Johnson.

TEMA.

(Los 5 primeros obligan á los Ingenieros del 2.º grupo)

1.º Materiales.—Su naturaleza, origen, clase y resistencia práctica.

2.º Morteros.—Asfalto.—Hormigón.—Balastre.

3.º Fundaciones.—Reconocimientos y excavaciones.

4.º Terracerías.—Cubicación y transporte.

5.º Mampostería.—Piedra, Ladrillo y Adobe.

6.º Construcciones de fincas.—Composición, distribución y elementos.—Muros, pisos y techos.—

7.º Construcciones rurales.

8.º Construcciones de madera.—Techos.

9.º Construcciones de fierro. – Techos.

10.º Grandes obras y construcciones públicas. – Puentes. – Presas. – Diques. – Esclusas. – Canales, etc. – Saneamiento.—

Las conferencias serán ilustradas con bosquejos, dibujos, ejercicios prácticos, y pruebas experimentales sobre materiales de construcción más usados. Se tendrá

*un examen parcial al fin de cada mes, comprendiendo todo lo estudiado en las conferencias dadas durante el mismo mes. Para poder examinarse los alumnos tendrán obligación de presentar escritos con tinta en un libro designado para el objeto todas las conferencias dadas durante el mes. Cuando se juzgue necesario se harán visitas de inspección á algunas de las construcciones que se encuentran en esta ciudad ó en sus inmediaciones, obligando á los alumnos á hacer bosquejos de las mismas, y á presentar un informe detallado sobre la parte técnica de cada una de las dichas construcciones que se visiten. **Guadalajara, enero 7 de 1902.**"*

2). Fecha Mayo 1902. Núm. 5. Guadalajara.

**En la página 119 está impresa una "Conferencia dada por el Sr. Ingeniero Don Gabriel Castaños, el día 24 de febrero próximo pasado. LA HABITACIÓN EN JALISCO.**

El texto toca varios aspectos de la casa jalisciense. A modo de extracto, lo más interesante es: Respecto al tema de la humedad:

*"(...) la protección de los muros por medio de cubiertas, salientes, buenos enjarres y pinturas, y sobre todo, la buena aereación y el acceso de los rayos del sol á las partes más expuestas á conservar la humedad, tienen que ser los puntos que fijando seriamente la atención del arquitecto, le permitirán dotar á la casa con tal conjunto de buenas condiciones de habitabilidad que alcancen á satisfacer á las mayores exigencias."*

Respecto a la distribución:

**"COSTUMBRES.**

*La mujer jalisciense es mujer de hogar, de familia, hacendosa y consagrada á los cuidados de la casa: ama las flores y los pájaros y con su franca hospitalidad tiene siempre su casa abierta á la sociedad. Ni el taller, ni los empleos de servicio público, ni las fiestas y diversiones públicas encuentran todavía entre nosotros un desarrollo suficiente para alejar á la mujer del hogar, y en nuestras costumbres consérvanse aún recuerdos de las patriarcales. Las familias al subdividirse siguen ligadas por vínculos estrechos que impiden su desmembramiento y las separaciones absolutas que en otros pueblos encontramos. Los niños en su infancia permanecen el mayor tiempo en la casa: y no teniendo parques ni jardines destinados á ellos necesitan aire y luz en sus mismas habitaciones.*

*Estas consideraciones tienen que influir necesariamente en el carácter de la habitación jalisciense. La amplitud, las mejores condiciones higiénicas, el aspecto alegre y risueño, la cómoda distribución con fácil y llano acceso hasta á las partes más interiores de la habitación y del servicio, se imponen desde luego y debe procurarse su mejor realización.*

*Por otra parte, si bien el uso del carruaje particular está aún poco extendido, el del caballo es bastante general ya sea como elemento de paseo ó como de trabajo; y nuestra habitación debe tener amplitud para señalar un local conveniente para la caballeriza, porque en nuestras costumbres está cuidar y tener siempre á la mano el caballo y no entregarlo á las pensiones ó cuidados extraños."*

Respecto a los materiales:

**"MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.**

*Las rocas y canteras naturales, las piedras artificiales como ladrillos, adoves y tejas, son los materiales generalmente usados en el Estado, el cual á la vez cuenta con excelentes cales y arenas. Las maderas solo tienen aplicación en los envigados para techo y en la ebanistería: no son empleadas ni conviene su uso en tabiques, ni solas ni en combinación con el ladrillo, tanto porque su naturaleza misma no se presta para evitar el calentamiento de las habitaciones, como por los*



*movimientos á que están sujetas en nuestro clima debidos á la transición brusca de una estación muy húmeda á una muy seca, que produce grietas y desagregaciones que acarrearán la pronta destrucción de la construcción. (continúa)*

*(continúa)*

*El fierro y el acero comienzan á generalizarse principalmente en techos y cubiertas. Para techos está indicado que el fierro y el acero reemplazarán á las vigas de madera, pero las cubiertas metálicas no podrán ser aceptadas si no el día en que las construcciones puedan evitar el calentamiento excesivo producido por los rayos solares y otros inconvenientes que son muy conocidos.*

*Los materiales de que dispone Jalisco son por su clase y por su abundancia de los más apropiados para la construcción. Su mala conductibilidad del calor, su impermeabilidad y su ligereza unida á una gran resistencia, los hacen muy estimables para el arquitecto y bajo este punto de vista la erección de la habitación **no cuenta entre nosotros con elementos contrarios.**"*

Respecto a la tipología cabe mencionar que estaba en contra del modelo de Chalet:

**"DE LA HABITACIÓN EN LO PARTICULAR.**

*"(...) Examinada á grandes rasgos la habitación en Jalisco, vemos que se compone de un número más ó menos grande de piezas construidas alrededor de dos ó tres grandes luces, que son el patio, el traspatio y á veces el corral, ocupando esas piezas, según importancia, el primero, segundo y tercer departamento en orden decreciente. En las grandes poblaciones la habitación se levanta con dos y á veces con tres pisos, en la parte céntrica de las ciudades, pero las casas de un solo piso son las más numerosas y constituyen casi la totalidad en las poblaciones menores. (...)*

*Pero además nuestra casa habitación de un solo piso constituye un tipo de habitación útil, cómoda é higiénica: (...)*

***"Con pena vemos que recientemente se han levantado algunas habitaciones que podemos llamar exóticas, las cuales, si bien de aspecto gracioso y agradable, que imitan á las habitaciones inglesas ó americanas y procuran á sus propietarios el recuerdo del hogar patrio, están muy lejos de sostener una comparación desapasionada con nuestra habitación típica. Ni sus condiciones higiénicas, ni su comodidad, ni su distribución pueden satisfacer á las exigencias del clima y de las costumbres, ni los materiales empleados son los más convenientes; y creemos que no muy tarde se harán tan palpables sus malas condiciones, que esos chalets y esas villas quedarán relegadas al rango de habitación de fantasía, para ser habitación á la orilla del lago durante unos cuantos días, pero no para ser habitación permanente de la capital ó de las poblaciones."***  
*Gabriel Castaños.*

También en la página 130 hay un texto sobre "MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (Apuntes para una Conferencia en la Escuela de Ingenieros de Guadalajara)". Habla del desconocimiento científico de los materiales:

*"(...) vemos con tristeza que en la mayor parte de los casos no se emplean inteligentemente, sinó que su uso se limita á los conocimientos prácticos que nos han legado generaciones que también supieron poco sobre la naturaleza y propiedades de los mismos."*

En las páginas 131 y 132 viene una clasificación de materiales.

*"(...) Entre los materiales de construcción, propiamente hablando, tenemos los siguientes que me ocurre poner bajo dos grandes subdivisiones:*

1.- *La de los materiales empleados en construcciones llamadas vulgarmente de "mampostería", siendo los principales:*

*La Cal, El Cemento, La arena, El Adobe, El Ladrillo, La Piedra, El Mármol, El Tecalli, etc.*

2.- *La de los materiales empleados en otras construcciones, siendo los principales:*

*La Madera, La Pizarra, El Hierro, El Hacer, etc.*

*Estos materiales pudieran también reunirse bajo otras dos clases ó grupos generales que llamaríamos:*

1.- *Materiales á prueba de fuego.*

2.- *Materiales que no son á prueba de fuego.*

*Este segundo grupo puede á su vez subdividirse en dos secciones:*

A.- *Aquellos que se consumen, por decirlo así, al ser atacados por el fuego.*

B.- *Aquellos que si consumirse, son destruidos en parte por el mismo.*

*Entre los del, primer grupo tenemos como principales todas las Rocas Igneas (ya sean de origen volcánico ó plutónico), algunas clases de Granitos, todos los materiales de Terra-cotta, y varias especies de Ladrillo.*

*Entre los del segundo grupo podemos contar como pertenecientes á la primera sección casi únicamente la madera; y á la segunda varias clases de ladrillo, todas las piedras calcáreas, principalmente el Marmol y el Tecalli, varias clases de Granito, y de cantera ó piedra de arena: la pizara, el hierro, y el acero, también se encuentran entre los de esta sección."*

3). Fecha Septiembre 1902. Núm. 9. Guadalajara.

A partir de la página 241 hay un importante texto del ingeniero Ambrosio Ulloa haciendo referencia al anterior de D. Gabriel Castaños. El tema tratado gira alrededor de la tipología característica de la casa en Guadalajara.

#### *"LA HABITACIÓN TIPO EN JALISCO*

*Con motivo de la importante conferencia dada por el Sr. Ingeniero D. Gabriel Castaños, Director honorario de esta Escuela, se me ocurrió presentar gráficamente la habitación tipo en Jalisco, y principalmente en Guadalajara.*

*El dibujo anexo corresponde al tipo de habitación amplia, higiénica y notablemente cómoda, que se construye en esta ciudad por las familias ricas (...)"*  
Habla del tipo de vivienda con patio central y patio posterior, la denominada Casa tapatía.

El resto del escrito es una clara alusión en contra del modelo de Chalet:

*"Esta benignidad (hablando del clima del Estado) atrae continuamente la inmigración de otros estados de la República y aún la de los extranjeros; pero éstos, sugestionados aún por las ideas de habitación de su país y por sus costumbres particulares, han comenzado á construir un tipo distinto de habitación muy alejado del que ahora publicamos y por lo mismo muy inadecuado para la localidad. Como sería remoto, que dado el espíritu de imitación que aún reina entre nosotros, se estableciera la tendencia al cambio de tipo de habitación, con grave perjuicio de la salud y de la comodidad, nos apresuramos á combatir esas ideas presentando gráficamente nuestras habitaciones tipos. Ambrosio Ulloa."*

4). Fecha Agosto 1905. Núm. 8. Guadalajara.

En las páginas 132-134 hay un artículo sobre cementos.

*"La casa comercial de Valentín Elcoro y compañía, de la capital de la república, fabrica desde hace tiempo un cemento llamado del país [...] lo cementos mas conocidos en México son los ingleses y los alemanes".*

Luego viene una tabla comparativa de los cementos usados en la república por densidad, peso específico, rapidez de fragua, etc.

**"DENSIDAD APARENTE**

*Cemento alemán.....1.175  
Cemento inglés.....1.125  
Cemento del país.....0.800*

**PESO ESPECIFICO**

*Cemento alemán.....13.04  
Cemento inglés.....3.10  
Cemento del país.....2.60*

**RAPIDEZ DE LA FRAGUA**

*Cemento alemán.....1 h. 10 m.  
Cemento inglés.....2 horas.  
Cemento del país.....10 horas*

*El cemento extranjero se vende en barricas que pesan 180 kilos, y vale cada una de \$ 10 á \$ 12.*

*El cemento del país se vende por peso, costando de \$4 á \$5 bols 100 kilos.*

*RESISTENCIA.- Al aplastamiento se ha admitido generalmente: de 12 á 15 kilogramos de cemento cuadrado. **Adrián Téllez Pizarro.**"*

5). Fecha Julio 1906. Núm. 7. Guadalajara.

En las páginas 120 y 121 **está el texto sobre "materiales de construcción. Maderas"** donde dice como deben ser las maderas de buena calidad y viene una lista de las maderas del país que se utilizan en construcción.

**"Materiales de construcción. MADERAS.**

*De <<El Arte y la Ciencia.>> por ADRIAN PIZARRO TELLEZ.*

*La madera, en virtud de su elasticidad, resiste bien los choques, cualidad que las hace preciosas para la construcción:(...)*

*(...) Para ser de buena calidad las maderas de construcción, deben reunir las cualidades siguientes: ser sanas, elásticas, duras, tenaces, secas, de hilo recto, sin corteza ni albura y de una estructura tan uniforme como sea posible; no han de detener los defectos que se designan con los nombres de nudos, fibras torcidas ni venteaduras."*

Luego hay una reseña para cómo saber si una madera es buena:

**"Sucede á veces que no es fácil conocer los defectos de una pieza de madera, cuando ya está escuadrada; en tal caso se coloca sobre dos apoyos y se golpea en diversos puntos con un mazo: si da un sonido claro y limpio, estará en buenas condiciones; pero si el sonido es sordo, puede asegurarse que la pieza está averiada, ó encierra algún defecto."**

También al respecto de la conservación de maderas:

**"Para conservar la madera se han empleado varios sistemas, siendo el más antiguo y usual el de las inyecciones con diversas sustancias, tales como creosota, bicloruro de mercurio, cloruro de zinc, sulfato de cobre, etc., etc. Ultimamente se ha estado empleando con el mismo objeto, obteniendo resultados muy satisfactorios, una sustancia llamada "CARBOLINEO" de la que hablaremos más adelante."**

Y termina con un listado de maderas en México:

**"Hé aquí una lista de algunas de las maderas que existen en el país y que se pudieran utilizar en las diversas obras de construcción.**

*Aile, Aguacatillo, Alamo, Amate, Ayacahuite.*

*Bálsamo, Bálsamo jaspeado, Barí.*

*Caoba, Capulín silvestre, Cedro de la Habana. Cédro blanco, Cerón, Cocohite, Chachalmote, Chagani, Chico zapote, Chijol, Choncoa.*

*Ebano, Ebano veteado de blanco, Encino prieto.*

*Fresno.*

*Gateado, Guayaba, Guayacán.*

*Haro, Haya, Huayal, Hueso de tigre.*

*Jahus, Jaray.*

*Laurel real.*

*Mezquite, Mora, Moral, Macuitz, Maculi.*

*Nogal, Nopalillo.*

*Ojo de pájaro, Olivo.*

*Palo amarillo, Palo blanco, Palo escri\_o, Palo dulce, Pemuche.*

*Quiebra hacha.*

*Roble blanco, Romerillo, Rosa.*

*Sabino, Sándalo, Sauce.*

*Tempesquite, Tepehuaje, Tlacuilobajo, Trueno.*

*Uña de gato.*

*Zapote, Zapotillo, Zuchil.*

**(Continuará.)"**

6). Fecha Septiembre 1906. Núm. 9. Guadalajara.

A partir de la página 156 continúa con el tema de las maderas:

**"materiales de construcción. Maderas" (continuación)** dice que las maderas de construcción son el ocote y oyamel.

**"Es de observarse que las maderas almacenadas para el consumo y las puestas en obra, son atacadas, con frecuencia, en casi todos los Estados de la República, por la termita clasificada en Washington con el nombre de "Calotermes castanea", muy conocida en México con el nombre de "Palomilla de San Juan."**

*Este animal destruye todos los objetos de madera y cuando ha invadido las vigas de un techo, es fácil de reconocerlo por la lluvia continua de un polvillo formado con los excrementos de este insecto, y por los ruidos incesantes que produce con su trabajo de destrucción.*

*Si la invasión ha tomado incremento los techos acaban por derrumbarse, pues estos animales practican grandes galerías horizontales, que comunican con pequeñas salidas verticales, de forma casi redonda, destruyendo de esta manera la resistencia de las vigas.*

*La Comisión de Parasitología Agrícola, dependiente de la Secretaría de Fomento, recomienda los siguientes preservativos contra la palomilla:*

**Acido sulfúrico.....10**

**Agua.....10**

*El petróleo y el aceite dan algún resultado.*

*La substancia que mayor éxito ha alcanzado es <<El Carbolíneo>>, líquido compuesto de fenol, crisol y de otros varios hidrocarburos que le comunican propiedades hidrófugas y antisépticas y que mata indefectiblemente á las termitas.*

*La manera de usar el carbolíneo es diluirlo en petróleo, para que se extienda bien; en seguida se calienta para que se fluidifique y penetre mejor en la madera.*

*Se aplica con una brocha lo mismo que la pintura, pero deben usarse brochas que estén sujetas al mango con alambre ó con un anillo de metal, porque el carbónico disuelve los pegamentos usuales.*

*La madera recién labrada adquiere al poco tiempo un color de nogal, cuando se pinta con el carbolíneo y puede pulirse; porque llega á penetrar en las fibras hasta 0m.02.*

*El carbolíneo no sólo sirve para preservar de los ataques de la palomilla, sino que da magníficos resultados contra las invasiones de cualquier clase de insectos, utilizando también sus propiedades para evitar los hongos y la putrefacción en las maderas que tengan que permanecer enterradas bajo el suelo, ó que estén colocadas en lugares húmedos.*

*Con 1 kilogramo de carbolíneo, diluido en 0.500 kilogramos de petróleo, se puede cubrir una superficie de cerca de 10 metros cuadrados.*

*El carbolíneo se ha empleado también con muy buen éxito, como preservativo para la conservación de las maderas expuestas á la intemperie ó expuestas á cambios violentos de la temperatura, aprovechando la rapidez con que penetra en el tejido leñoso y su gran poder antiséptico, que se ejerce lo mismo en el interior que en el exterior de las maderas. Se asegura que sus efectos duran más de diez años."*

7). Fecha Octubre 1906. Núm. 10. Guadalajara.

Sigue desarrollando el mismo tema de las maderas desde la página 173:

***"materiales de construcción. Maderas" (continuación).***

Dice que las únicas maderas de construcción que se usaban en la capital eran ocote, oyamel y cedro. Ocote para tablas y duelas; oyamel para viguería, tablas y duelas; las vigas pueden ser planchas o cuarterones dependiendo de la sección. Menciona los nombres que se le daba a las diferentes vigas. Hay tablas de dimensiones, precios y pesos de vigas de oyamel empleadas en México y de resistencia a la flexión.

Y respecto a la terminología en maderas en las páginas 173 y 174:

***"Las vigas son largos paralelepípedos que tienen diferentes dimensione(s....).***  
*Cuando la sección es cuadrada, se llaman planchas. Cuando la sección mide menos de 0m.19 x 0.09, se llaman cuarterones.*

*Se da el nombre de peralte, en una viga, á la mayor dimensión de su corte transversal, llamándose grueso su lado menor. A las dos superficies que tienen por lado el peralte, se les llama caras y á las otras dos, cantos. Cabezas se llaman los extremos de una viga.*

*En las vigas que se reciben en México para las obras, la dimensión del peralte, es muy aproximadamente el doble de la del grueso. A las fracciones longitudinales de una viga, se les llama girones ó largueros.*

*Se dice que una viga está amorillada, cuando una ó dos de sus aristas están redondeadas. A cualquier pedazo de viga se le llama coquete.*

*Los carpinteros llaman despuntadas á las vigas, cuando difiere la medida del peralte en los dos extremos.*

*Se dice que una viga está de canto, cuando está apoyada en el menor lado de su sección, y de plano, cuando se asienta en su mayor superficie.*

*Según la posición que ocupan las vigas, toman diferentes nombres, así: se llaman alfardas, á las vigas inclinadas y puestas de canto en que se apoyan los escalones de una escalera. Se conocen con el nombre de caberas, á la primera y á la última de las vigas que forman un techo.*

*Se llama pie derecho, á la viga ó vigas colocadas verticalmente para recibir esfuerzos.*

*Se conoce con el nombre de can, á una pieza de madera que empotrada en su totalidad ó en parte en un muro, sirve de apoyo á otra ó á otras piezas.*

*Se llama zapata, la pieza de madera que apoyada en una columna ó pilastra, ó empotrada por una de sus extremidades en un muro y libre en la otra, sirve para disminuir la distancia que separa dos puntos de apoyo sobre los que descansa otra pieza.*

*Se conocen con el nombre de polines, las vigas ó girones, que puestos de plano ó de canto, sirven para clavar las duelas de un piso.*

*Se llaman puentes, las piezas de madera que colocadas de canto, están destinadas á soportar un peso cualquiera.*

*Cuando una viga está colocada de plano y se apoya en un muro, en el suelo ó en pies derechos, se le da el nombre de solera.*

*A las vigas que soportan empujes inclinados se les llama tornapuntas.*

*Por último, se llaman umbrales, á las piezas de madera, que puestas de plano ó de canto, forman por sí solas, ó junto con el cerramiento, la parte superior de una puerta ó ventana. Cuando un umbral está formado de varias piezas puestas de plano y una de canto, á la que se coloca de canto se le llama diente."*

8). Fecha Diciembre 1906. Núm. 12. Guadalajara.

En la página 209 continúa el texto de "**materiales de construcción. Maderas**" (continuación) Hay una tabla de resistencia permanente de vigas de oyamel en determinadas secciones apoyadas en sus dos extremos. También viene cómo calcular el número de vigas que deben formar un techo ordinario dependiendo de los claros y de las características de las vigas.

Respecto al cálculo de vigas de madera:

**"Datos prácticos.- El número de vigas de 8" x 4" que deben formar un techo de sistema ordinario, se obtiene multiplicando por 4 la longitud en metros de la pieza, menos 0m.10, y agregando uno al resultado. Este procedimiento puede emplearse con toda seguridad, para claros hasta de cinco metros. Hay que advertir que las vigas de 8" x 4" labradas, se reducen á 0m.08 por 0.18.**

*Para claros hasta de 6 metros, el número por el cual se multiplica es 3, empleándose en este caso madera de 9" x 4 1/2", que se reduce con la labranza á 0m.10 por 0.20*

*En los casos están consideradas las cabeceras, y el número de vigas es igual al de espacios (que los albañiles les llaman cajones)."*

Continúa en la página 211 con *Precios del corte y labranza de vigas*, Terminología y el uso de la madera en techos.

Para finalizar, en la página 212 muestran medidas de tablas:

**"TABLA.**

*Las tablas son paralelepípedos rectángulos, que tiene generalmente 3 varas (2.51 m) de longitud, y cuya sección transversal, mide de 1/2 pulgada (0m.12) á 3 1/2 pulgadas, (0.08) por 12, 14 ó 18 pulgadas (0.28, 0.33 ó 0.42).*

*Hay tabla de ocote, de oyamel y de cedro. A la tabla que tiene media pulgada de grueso, se le llama tabla de tripa, que es la que se emplea mucho para techos.*

*Se conoce con el nombre de tablones, á las tablas que tienen de 1 ½" á 3 ½" de grueso.*

*Se dice que una tabla, y en general una madera, es limpia, cuando carece de nudos ó tiene muy pocos.*

*Los carpinteros llaman acucharadas á las tablas que presentan un alabeo muy pronunciado. Para evitar este alabeo, hay que disminuir el ancho de la madera, proporcionándolo á su longitud y grueso. Por esta razón es conveniente, no dar más de 0.32 m., de ancho, á la tabla que se emplee en un techo.*

*Para evitar el alabeo, cuando se ensamblan dos tablas, debe procurarse que sus fibras respectivas, queden en dirección opuesta. A esto llaman los carpinteros ensamblar corazón con orilla."*

9). Fecha Enero 1907. Guadalajara.

En este número, a partir de la página 14, continúa con el tema: "*materiales de construcción. Maderas" (continuación)* donde se habla de dimensiones comunes de las tablas, sus precios y equivalentes en medidas inglesas.

10). Fecha Marzo 1907. Guadalajara.

En este último número continúa, nuevamente, el tema de "*materiales de construcción. Maderas" (continuación)* desde la página 49. Se comentan medidas y precios de duela, flexión, carga de ruptura y datos prácticos.

### **3. DESCRIPCIÓN TIPOLOGICA DE LA VIVIENDA PORFIRIANA**





### 3.1 Aspectos distributivos y funcionales

La estabilidad del periodo Porfirista permitió el crecimiento de la ciudad, como ha quedado constatado, y fue el terreno idóneo para el quehacer arquitectónico.

Al frente de estas pujantes ciudades se encuentra la alta burguesía, enriquecida y próspera, dispuesta a mostrar su individualidad mediante elementos tan significativos como sus propias viviendas. Su compleja composición dará como resultado una gran variedad estilística bajo la etiqueta del eclecticismo. Por un lado está la burguesía nacional de origen diverso, viejos aristócratas, nuevos comerciantes de origen mestizo o criollo, etc. que contribuye con las tradiciones y la avidez de estar al nivel de cualquier sociedad europea, y por otro, los capitalistas extranjeros que traen consigo, según origen y formación cultural, diversos aspectos arquitectónicos de sus países. Todo ello da como resultado una amplia variedad de edificios con un grado de dificultad importante para ser clasificados.

Con la intención de buscar esa clasificación tipológica, es necesario hacer mención de algunos trabajos existentes. González Avellaneda en el *Manual técnico de procedimientos para la rehabilitación de monumentos históricos en el Distrito Federal* explica, dentro de capítulo "I. Géneros de edificios", las distintas tipologías de viviendas desde el siglo XVI al XX. Al llegar al siglo XIX especifica los tipos de la segunda mitad del siglo de la siguiente manera.

*"Casa sola residencial.*

*El programa arquitectónico era muy variable, había diferenciación entre los locales habitables y los de servicio; las áreas ajardinadas eran independientes al área construida. El partido se desarrolla en dos niveles articulándose con una escalera central. En la planta baja se encuentran las zonas de estar y servicios y en la planta alta, las habitaciones.*

*Casa sola.*

*Los espacios cubiertos formaban una "C" en donde, al frente, estaba el acceso y la sala; al fondo, la cocina, baño y comedor. Los dormitorios entre ambos extremos, alineados y comunicados entre sí. Existía un corredor (a diferente nivel del patio) de liga entre los elementos.*

*Departamento del tipo madrileño.*

*Son dos departamentos (servidos por una sola escalera), alrededor del patio de modestas dimensiones; en planta baja se encontraban las accesorias y bodegas; en planta alta las habitaciones, las cuales no disfrutaban del patio más que como cubo de luz. Estas se unían por el corredor volado sobre el patio."*<sup>1</sup>

Elena Segurajáuregui en su libro *Arquitectura Porfirista. La colonia Juárez*<sup>2</sup> ordena las viviendas burguesas en cuatro categorías:

1. Villas
2. Palacetes
3. Residencias señoriales
4. Residencias urbanas

---

<sup>1</sup>González Avellaneda, Albert y otros en *Manual técnico de procedimientos para la rehabilitación de monumentos históricos en el Distrito Federal*. Departamento del Distrito Federal. Instituto Nacional de antropología e Historia. México. 1988. Pág. 26 a 32

<sup>2</sup>Segurajáuregui, Elena. *Arquitectura porfirista. La colonia Juárez*. Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco/Tilde. México. 1990

### 3. Descripción tipológica de la vivienda histórica porfiriana

Naturalmente hace referencia a la Ciudad de México, específicamente a la colonia Juárez, pero corresponde al mismo periodo temporal y estilístico. Segurajáuregui define cada tipo de la siguiente manera:

1. La *Villa* es un edificio singular que ocupa un terreno que originalmente está compuesto de dos o más predios. Tiene una altura de dos niveles más un sótano y, probablemente, un *tapanco*. Sus volúmenes son complejos, de grandes dimensiones, con abundancia de ornamentos, cubiertas agudas y, sin lugar a dudas, un carácter escenográfico asociado a demostrar su poder económico. Según la autora, el interior presenta una sucesión de espacios, para usos sociales, sin un plan rector.

2. El *Palacete* también ocupa dos o más predios pero es volumétricamente más simple. Suele presentar un solo nivel, con cubierta plana, rodeado de jardines en la parte delantera y laterales. Son **"viviendas ricamente ornamentadas pues se entendía que el adorno era símbolo de status social y resultado natural de la evolución cultural: el uso de los ornamentos imitaba a los poderosos de otros tiempos"**<sup>3</sup>. Interiormente hay una gran variedad de salas y espacios.

3. Las *Residencias Señoriales* se hallan en terrenos amplios y alineados a la acera, según la autora, a similitud de las residencias urbanas europeas. Dispone de un sótano más dos niveles, coronada con una cubierta plana que en su conjunto forma una volumetría simple que tiende a ocupar el 100% del terreno. La decoración es mucho más sobria que en los casos anteriores.

4. Por último, las *Residencias mexicanas*. Éstas son volúmenes sencillos, de un solo nivel, cubierta plana y un patio a lo largo de la fachada lateral. En su apariencia externa domina claramente la masa del muro frente a los huecos.

Cabe mencionar que Segurajáuregui añade dos tipos más, la *Residencia urbana*, inspirada en el *hôtel* francés, y el *Edificio de Departamentos* similar a las construcciones decimonónicas del ensanche barcelonés que difieren con las tipologías tapatías.

Por su lado Martín Hernández en el capítulo *La vivienda de la alta burguesía* realiza una clasificación similar donde incluye, además del aspecto estético, datos de su distribución interna que trataré posteriormente. Aun así, concluye su trabajo resaltando **"la dificultad de agruparlos en una tipología simple"**<sup>4</sup>. Su forma de ordenar la vivienda da como resultado cinco categorías<sup>5</sup>:

- a) *lujosas, elegantes o pintorescas villas, chalets y palacetes aislados en medio de amplios jardines, concebidos como casas de campo;*
- b) *grandes residencias palaciegas urbanas y suburbanas, de grandes dimensiones, con amplio jardín, caballerizas y servicios. Algunas de ellas eran notables por su elegancia y aire aristocrático, siendo la excepción las que merecen el título de palacio.*
- c) *mansiones señoriales suntuosas con pequeño jardín, contiguas a otras semejantes*
- d) *viviendas de los estratos inferiores de la alta burguesía, generalmente de dos plantas, aisladas o semiaisladas, de carácter suburbano, remedo modesto de las aristócratas, con pequeño jardín y mayor sencillez, exterior e interior, y*
- e) *amplios edificios unifamiliares de una o dos plantas.*

Dentro de las villas o chalets especifica tres grupos:

---

<sup>3</sup> Segurajáuregui, Elena en Op. Cit. Pág. 91

<sup>4</sup> Hernández, Martín. *La arquitectura doméstica de México*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 1990. Pág. 171

<sup>5</sup> *Ibidem*. Pág. 159

### 3. Descripción tipológica de la vivienda histórica porfiriana

1. aquellas que se caracterizan por un exterior dinámico: volúmenes de distintas alturas, fachadas con entrantes y salientes (balcones, loggias, galerías, etc.). Todo ello supone un movimiento que se traduce en el interior en distribuciones libres de los espacios.
2. las que se inspiran en los palacios aristocráticos europeos del siglo XVIII. Elegantes, severas en el ornamento, con predominio de la horizontalidad y de planta cuadrada o rectangular
3. y las inspiradas en historicismos arquitectónicos que, aunque separándose de las formas tradicionales mexicanas, pueden conservar el patio como elemento central ordenador.

Como se puede ver, los trabajos de Segurajauregui y de Hernández tienen varios puntos en común. Si analizamos las variables consideradas se pueden extraer aquellos parámetros fundamentales que nos permitirá crear una clasificación propia y utilizable en la ciudad de Guadalajara. Éstos serían tres:

- a). el número de niveles,
- b). el número de fachadas, o dicho de otra manera, el acomodo del edificio dentro del terreno
- c). el estético, considerando
  - palacete*: si presenta cubierta plana, repetición de elementos, sobriedad en ornamentos, etc. con inspiración en los edificios palaciegos europeos, o
  - señorial*: si, por el contrario, muestra una mayor libertad acorde con el historicismo o eclecticismo imperante

En Guadalajara la tradición tipológica desde el siglo XVI era la denominada casa tapatía con patio central. Alfredo Varela Torres comenta **al respecto que** "*en el siglo XX, el patio vería sus últimos años como elemento estructurante generador de la vivienda, pues en este siglo es cuando el partido arquitectónico de la nueva vivienda se transforma adoptando patrones europeos.*" **Y añade** "*Por su parte el partido arquitectónico que se generó en las casas de estilo ecléctico, presentaba jardines alrededor del núcleo de habitación, con entrada en alto al estar entresoladas, algunas con loggia, recibidor, salas de visitas o salones, escalinatas al centro que se abrían en dos sentidos y recámaras en segundas plantas.*"<sup>6</sup>.

Federico de la Torre de la Torre y Rebeca Vanesa García Corzo en su libro hacen referencia a un **texto que aporta datos sobre las alturas de las casas de la ciudad en el cambio de siglo** "*Alberto Santoscoy en su Memorandum Jalisciense dice, refiriéndose a la Guadalajara de 1900: con 101.207 habitantes, aparecía con 9875 casas de un piso, 843 de 2 pisos, 24 de tres pisos y 2 de 4 pisos, siendo de advertir que se persigue la poca elevación de los edificios por motivo que en esta comarca suelen ser frecuentes los terremotos*"<sup>7</sup>

También a esta modificación de la concepción de la casa hace referencia el libro *La vivienda de Jalisco en imágenes*. **Podemos leer la descripción de la casa tapatía que subsistía** "*Las viviendas de Guadalajara de finales el siglo XIX y principios del siglo XX, se caracterizaban por la homogeneidad.... La casa era organizada con base en un patio central o lateral, con sus servicios y habitaciones alrededor, en batería.*", **y el cambio sucedido con la llegada del porfiriato** "*Entre 1898 y 1904 inicia en la ciudad la creación de nuevas colonias, residenciales y populares, inspiradas en conceptos europeizantes y norteamericanos tratando de abandonar el modelo hegemónico de la vivienda introvertida (en torno a un patio central) en busca de un modelo extrovertido (hacia los jardines que la rodean)*"<sup>8</sup>

<sup>6</sup>Varela Torres, Alfredo en Op. Cit. Pág. 141

<sup>7</sup> de la Torre de la Torre, Federico y Rebeca Vanesa García Corzo en Op.Cit. Pág. 57

<sup>8</sup>AA.VV. en *La vivienda de Jalisco en imágenes*. Improvi y Gobierno de Jalisco. Guadalajara, Jal. México. 2006. En *Capítulo V. La Capital del estado y sus alrededores en imágenes*, de Carballo López, Fernando. Pág. 127. Transcribiendo un texto de Eduardo López Moreno, *La vivienda social. Una historia*. Editorial de la Red de Investigación Urbana. 1996. Pág. 226

### 3. Descripción tipológica de la vivienda histórica porfiriana

Como ya se vio en el capítulo anterior, había una oposición al nuevo modelo tipológico y una defensa del modelo clásico por parte de algunos profesionales de la época. De la Torre y García Corzo escriben **"En la misma descripción que se cita (referencia a "la habitación tipo en Jalisco" en Boletín de la Escuela... tomo I, núm.9, Guadalajara, septiembre de 1902), Ulloa defiende la tradición de este tipo de construcciones, a las que considera amplias, higiénicas y notablemente cómodas, frente a las de los extranjeros, quienes "sugestionados aún por las ideas de habitación de su país y por sus costumbres particulares, han comenzado a construir un tipo distinto de habitación", inadecuado para la localidad. El artículo es una cuestionable reivindicación de lo autóctono frente a los estilos foráneos."**<sup>9</sup>

Falta incluir los aspectos distributivos que manejan los distintos autores y que permitirá especificar mejor las tipologías. Martín Hernández manifiesta la aparición de distintas concepciones o corrientes que, estando de moda en Europa o Estados Unidos, se importan para la pujante arquitectura de la época. Según él, las influencias más predominantes son de origen francés e inglés o anglosajón, aunque no descarta otras posibilidades que cualifica de singularidades difíciles de clasificar.<sup>10</sup>

La *Influencia francesa* se muestra en la división del edificio en tres zonas: Planta baja que acogerá las habitaciones para las actividades sociales y de la vida en común (Salón principal, biblioteca, despacho, comedor, cocina, office, fumador, billar, sala de música, etc.); Planta alta donde se hallarán las habitaciones familiares, íntimas o privadas (habitaciones, baños, costurero, vestidores, etc.); y Planta auxiliar para las caballerizas y habitaciones de servicio, con una gran libertad de ubicación (generalmente al fondo del terreno).

En algunos casos pueden tener las características mansardas afrancesadas, lo que implicará el uso de la buhardilla. Un elemento singular es el vestíbulo. De grandes dimensiones, incluso puede ser de doble altura, sirve de distribuidor de acceso a los distintos espacios y se caracteriza por la conexión directa a la escalera principal de la casa. Puede tener un antevestíbulo que enfatiza más el aspecto escénico.

Además la fachada, acorde con lo afrancesado, tendrá un ritmo marcado y un orden simétrico, ya sea total o parcial.

La *Influencia anglosajona* difiere de la anterior esencialmente en la mayor libertad en el acomodo de los distintos espacios y, sobre todo, en el papel que juega el vestíbulo. El acceso a éste no es necesariamente directo, lo que ayuda a dar mayor teatralidad y se consigue una mayor privacidad. O se crean más de una entrada, haciendo la diferencia entre el acceso de los habitantes de la casa y la de los visitantes. La primera permitirá la entrada de carruajes desde la vía pública y se complementa con una puerta secundaria. La segunda opción dirige al visitante de la entrada a la biblioteca o despacho para ser atendido sin necesidad de pasar a las áreas privadas.

Los salones pueden ser de formas más irregulares, de este modo los espacios son más polivalentes y pueden ser divididos con facilidad para acoger reuniones de grupos más pequeños. Los salones principales o comedores tienen miradores salientes (Bow-windows) con coloridas vidrieras.

Complementando este aspecto distributivo, es necesario ver la propuesta de Laura Olarte Venegas, Salvador Díaz García y Jaime Fernández Martín en *Espacios, color y formas en la arquitectura. Guadalajara 1910-1942*. En este libro los autores analizan la vivienda altoburguesa de la ciudad de Guadalajara concluyendo con cuatro *Disposiciones*<sup>11</sup>:

---

<sup>9</sup>de la Torre de la Torre, Federico y Rebeca Vanesa García Corzo en Op.Cit. Pág. 57

<sup>10</sup>Hernández, Martín en Op. Cit. pag 160-169

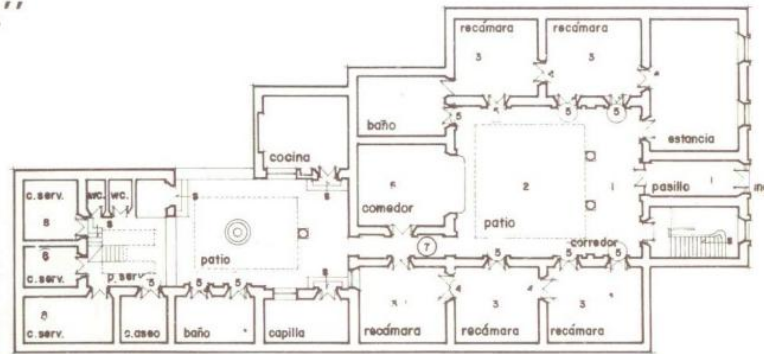
<sup>11</sup>Olarte Venegas, Laura y otros en Op.Cit. Págs. 96-97

### 3. Descripción tipológica de la vivienda histórica porfiriana

#### Disposición A:

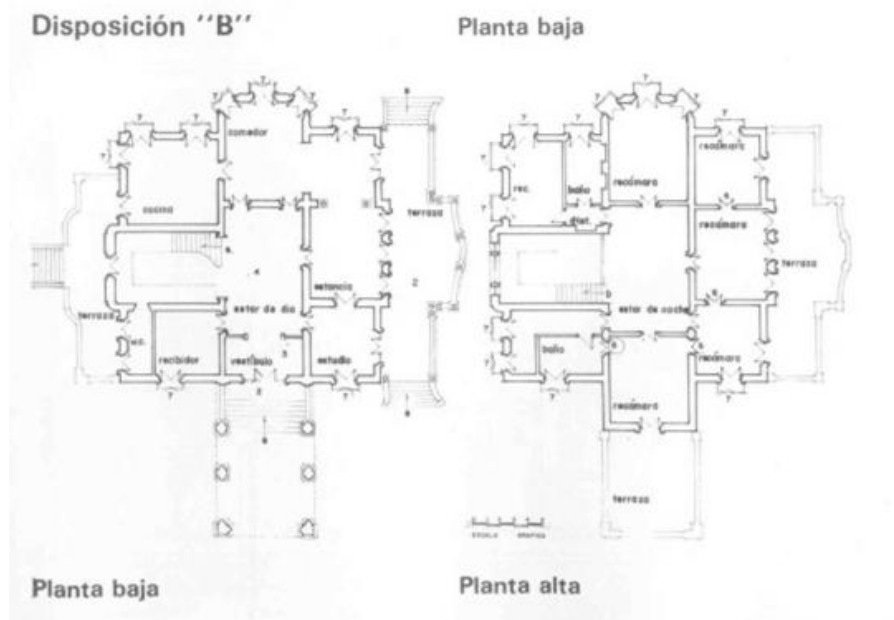
1. Ingreso a un pasillo que conduce al corredor que circunda al patio, el cual comunica con las demás habitaciones.
2. Patio central.
3. Recámaras alrededor del patio.
4. Las recámaras están vinculadas entre sí.
5. En algunos casos la iluminación y ventilación sólo se dan a través de las puertas que comunican con el patio.
6. El comedor por lo general está frente a la puerta de ingreso.
7. El patio principal y el segundo se comunican por medio de un pasillo.
8. Los cuartos de servicio están en el segundo patio o en la azotea.

#### Disposición "A"



3.1 Ejemplo de la Disposición A. Casa en Pedro Loza 483. Centro de la ciudad.<sup>12</sup>

#### Disposición B:



3.2 Ejemplo de la Disposición B. Casa en Hidalgo 1346.<sup>13</sup>

<sup>12</sup>Idem

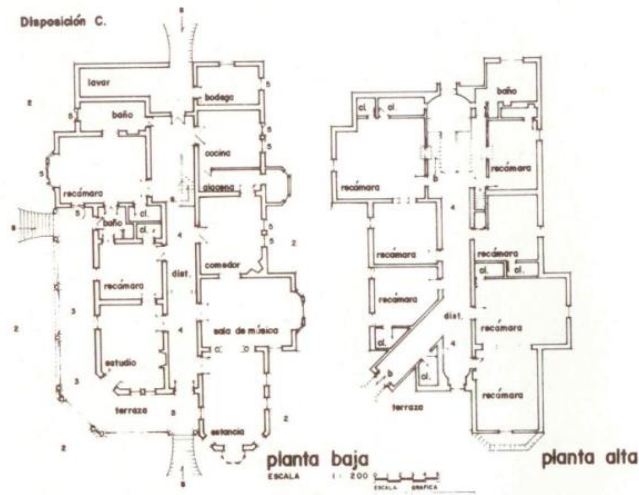
<sup>13</sup>Idem

### 3. Descripción tipológica de la vivienda histórica porfiriana

1. El terreno es grande, con la casa situada al centro del mismo, dejando un jardín a su alrededor
2. El ingreso se realiza cruzando el jardín y se llega a una terraza cubierta.
3. La terraza comunica con un pequeño vestíbulo y éste a su vez con un recibidor.
4. Este recibidor es el punto central de vinculación.
5. Los núcleos de día y de noche se encuentran separados.
6. Continúa la intercomunicación de las recámaras.
7. La ventilación e iluminación se dan por las ventanas hacia el jardín.
8. Los cuartos de servicio y las cocheras se encuentran separadas de la casa.

#### Disposición C:

1. Hay algo de semejanza entre esta disposición y la B.
2. La casa se encuentra rodeada de jardín.
3. Se cruza el jardín para llegar a una terraza, ésta comunica con un pasillo o distribuidor.
4. Cuando la casa es de un solo nivel, este pasillo la divide en dos núcleos, el de día y el de noche.
5. El estar rodeada la casa de jardín le permite iluminarse y ventilarse por las ventanas de la casa.
6. El núcleo de cocheras y cuartos de servicio se encuentra separado del volumen de las casa.
7. En este esquema de distribución hay demasiada amplitud



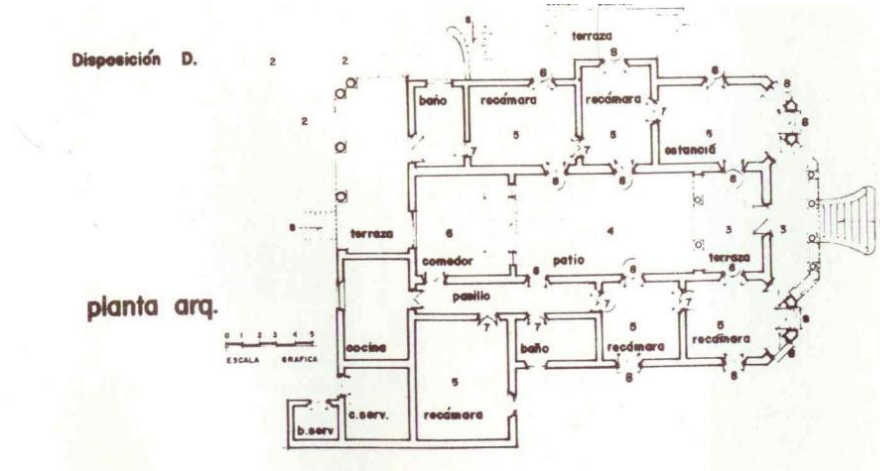
3.3 Ejemplo de la Disposición C. Casa Clover Lawn en La Paz 1831. <sup>14</sup>

#### Disposición D:

1. Construcción al centro del terreno.
2. Jardines rodean la casa.
3. Se cruza el jardín para llegar a una terraza que comunica con una interior que da al patio.
4. Patio central.
5. Recámaras alrededor del patio.
6. Comedor frente a la terraza interior.
7. Habitaciones comunicadas entre sí.
8. Iluminación y ventilación de las habitaciones hacia los jardines y el patio.

<sup>14</sup>Idem

### 3. Descripción tipológica de la vivienda histórica porfiriana

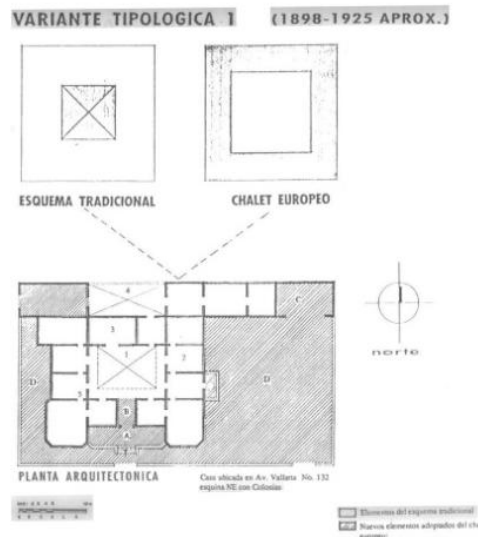


3.4 Ejemplo de la Disposición D. Ejemplo sin identificar. <sup>15</sup>

Para finalizar, está la tesis titulada *Evolución tipológica de la vivienda en Guadalajara, 1900-1965* de Luz Margarita González García y Claudia Guadalupe Macías Bugarini.<sup>16</sup> En ella hacen un análisis tipológico del "chalet" porfiriano. No es un trabajo exhaustivo, sino que toma algunos ejemplos para justificar su tesis. Menciona los elementos más significativos que suponen el cambio y lo divide en cuatro variantes, que básicamente son una reinterpretación del libro anterior:

"Variante tipológica 1:

*En este proceso evolutivo, encontramos que en la primera variante tipológica, se combinaron los elementos del esquema tradicional, con los nuevos conceptos y elementos del chalet europeo; por lo que puede considerarse como elemento de transición entre uno y otro.*



3.5 Ejemplo Variante tipológica 1. Casa de la av. Vallarta 1399, esquina con Colonias, hoy Cocina 88. <sup>17</sup>

<sup>15</sup>Ídem

<sup>16</sup>González García, Luz Margarita y Macías Bugarini, Claudia Guadalupe en *Evolución tipológica de la vivienda en Guadalajara, 1900-1965*. Universidad de Guadalajara. México. 1992. Tesis para obtener el título de arquitecto. Sin publicar. Págs. 59 a 63

<sup>17</sup>Ídem



### 3. Descripción tipológica de la vivienda histórica porfiriana

En los elementos tradicionales podemos encontrar:

1. El típico patio central
2. El acomodo de las habitaciones alrededor del mismo (patio)
3. El comedor sigue en la crujía paralela a la de la calle.
4. El segundo patio al fondo con los servicios
5. Continúa la intercomunicación entre los cuartos que circundan el patio central.

Entre los nuevos elementos y conceptos adoptados del chalet europeo encontramos:

- A. Uso de terrazas
- B. **En este tipo de chalet, el zaguán adopta el modismo de "hall"**
- C. Aparece la cochera como un espacio definido desde la concepción del proyecto
- D. Jardín alrededor de la casa
- E. **Amplia penetración de aire y luz"**

#### "Variante tipológica 2:

Como una segunda variante tipológica, tenemos un esquema en el que, a pesar de conservar aún elementos de la casa tradicional, algunos de éstos sufren una transformación, al empezarse a introducirse en la localidad nuevas costumbres y actividades.

Entre los elementos tradicionales que sufren una transformación encontramos:

1. Desaparece el zaguán siendo sustituido por la terraza de ingreso
2. Desaparece el patio central, transformándose en el hall, convirtiéndose a su vez en el núcleo principal de la casa.

Uso de nuevos elementos:

- a. Aparece definido el ingreso de servicio
- b. Aparece el baño como espacio integrado y vinculado más directamente a las habitaciones.
- c. Jardín alrededor de la casa

Elementos del esquema tradicional:

- A. Las habitaciones siguen alrededor de un núcleo central
- B. Disminuye la intercomunicación entre las habitaciones, pero sin deja de existir
- C. El comedor sigue ubicándose en la crujía paralela a la de la calle
- D. Los servicios y el patio al fondo."



3.6 Ejemplo Variante tipológica 2. Casa de Ramos Millán 1926.<sup>18</sup>

<sup>18</sup>Ibidem. Pág. 60

### 3. Descripción tipológica de la vivienda histórica porfiriana

#### "Variante tipológica 3:

La tercer variante constituye el rompimiento total con el esquema tradicional, surgiendo así un nuevo concepto para la casa-habitación, que sería el más utilizado durante el porfiriato.

Este nuevo esquema tiene como características principales:

1. El jardín alrededor de la casa
2. La terraza en el ingreso
3. El núcleo principal de la casa es ocupado por el hall, el cual es a su vez el centro de unión y separación de las distintas áreas de la casa

Por primera vez se encuentran claramente definidas y separadas las áreas de día, de noche y de servicios.

En el área de día se encuentran en este caso:

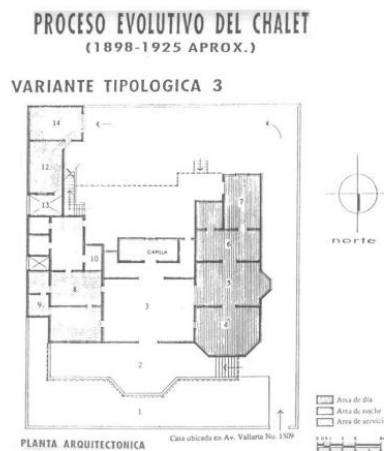
4. Biblioteca
5. Comedor
6. Antecomedor
7. Cocina

En el área de noche se concentran:

8. Habitaciones
9. Baños
10. Vestidores

Los servicios continúan ubicándose al fondo

11. Cuartos de servicio
12. Cuartos de lavar y planchar
13. Patio de servicio
14. **Cochera"**



3.7 Ejemplo Variante tipológica 3. Casa de Vallarta 1509.<sup>19</sup>

Y por último:

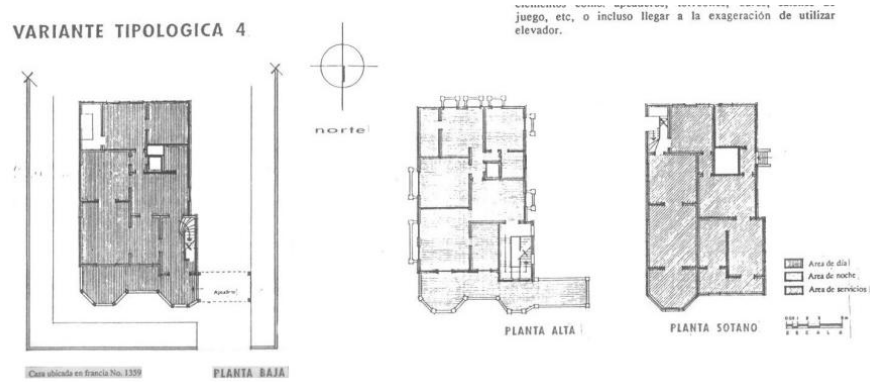
#### "Variante tipológica 4:

Como cuarta variante tenemos a la casa chalet de dos niveles, la cual en muchos de los casos adquiere un carácter de mayor monumentalidad, con grandes salones, terrazas, escalinatas, etc; en

<sup>19</sup>Ibidem. Pág. 61

### 3. Descripción tipológica de la vivienda histórica porfiriana

*este tipo de casas, el área de día se ubica en la planta baja y la de noche en la planta alta; en cuanto a los servicios, si hay sótano se ubican en éste, y si no, se ubican al fondo de la casa. También es común que se le agreguen nuevos elementos como: apeaderos, torreones, bares, salones de juego, etc, o incluso llegar a la exageración de utilizar elevador."*



3.8 Ejemplo Variante tipológica 4. Casa de Francia 1359.<sup>20</sup>

<sup>20</sup>Ibidem. Pág. 62

## 3.2 Elementos singulares

Como se ha podido ver, todos los autores hacen mención a una serie de elementos, que podemos llamar "singulares", que son los que determinan el cambio en la tipología de la vivienda del cambio de siglo.

Existe un texto, que podemos considerar básico sobre este tema, de Luz Margarita González García y Claudia Guadalupe Macías Bugarini donde hacen alusión a ello. Enumeran, lo que ellas llaman, los "elementos que provocan complejidad".

*"Entre los elementos que provocaron la complejidad de la casa-habitación encontramos:*

- *El Jardín alrededor de la casa, cumplía dos funciones, primero, hacer dominar el elemento principal que en este caso era la casa, y segundo, hacer penetrar el aire y la luz por todas partes.*
- *El uso cada vez más frecuente del carruaje primero y del automóvil después, provocó la utilización de espacios dentro de la casa: El Apeadero y la Cochera*
- *La Terraza en el ingreso, la cual cumple la misma función que antes tenía el zaguán.*
- *El Hall, se convierte en el núcleo principal de la casa, así como el centro de reunión, indispensable para los grandes bailes.*
- *La Cocina, Antecomedor y Comedor, la nueva ubicación de estos elementos, viene a romper con el esquema tradicional, ya que desaparecen de la crujía frontal, dando lugar a una zonificación más clara de estos servicios, surge el antecomedor vinculando la cocina con el comedor.*

*A raíz de las nuevas actividades que se fueron desarrollando, surgieron nuevos espacios:*

- *El Estudio y la Biblioteca, se hacen indispensables al surgir un nivel académico más alto (profesionistas), ya que se requirió de un espacio específico en la casa, donde poder realizar todo lo referente a su profesión.*
- *El Torreón, en su parte inferior se utiliza por lo general como espacio para jugar cartas y en su parte superior como mirador.*
- *El salón de juegos, surge como un lugar de esparcimiento familiar, para albergar los juegos traídos del extranjero.*
- *La Alberca, fue otro de los espacios utilizados para la recreación familiar.*
- *La sala de proyecciones, se encontraba en un lugar especial, acondicionado para proyectar películas a la familia o amigos cercanos. Por lo general se encontraba en el sótano.*
- *El Bar, se encontraba vinculado por lo general con el hall o alguna sala de estar, el cual se surtía de la cava ubicada en el sótano.*
- *El Sótano, se usa generalmente para albergar los servicios, pues era utilizado para el almacenamiento y mantenimiento. En algunos casos era ocupado por talleres, bodegas, despensas, cavas, etc.*
- *Los Cuartos de servicio, se ubicaban en la azotea o en el sótano, para dar alojamiento a las sirvientas necesarias para el aseo de la casa."*<sup>21</sup>

Veamos los más significativos según las autoras.

### 1. Jardines

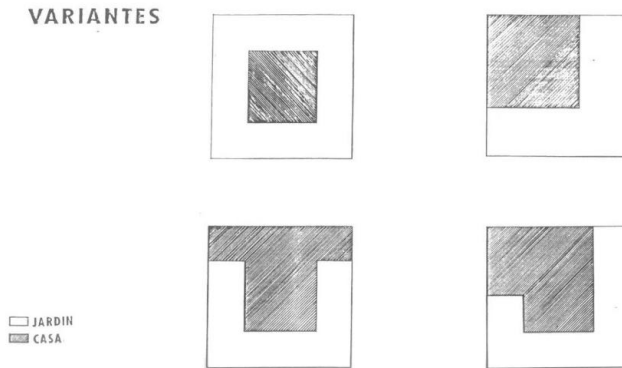
Como ellas mismas dicen "El jardín alrededor de la casa cumplía dos funciones, primero, hacer dominar el elemento principal que en este caso era la casa, y segundo, hace penetrar el aire y la luz por todas partes"<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup>Ibidem. Pág. 63

Y en la tesis presentan cuatro esquemas de la relación jardín-casa. Según la forma o posición del jardín:

- Alrededor de la casa
- En forma de L
- En forma de U
- En forma, digamos, de J

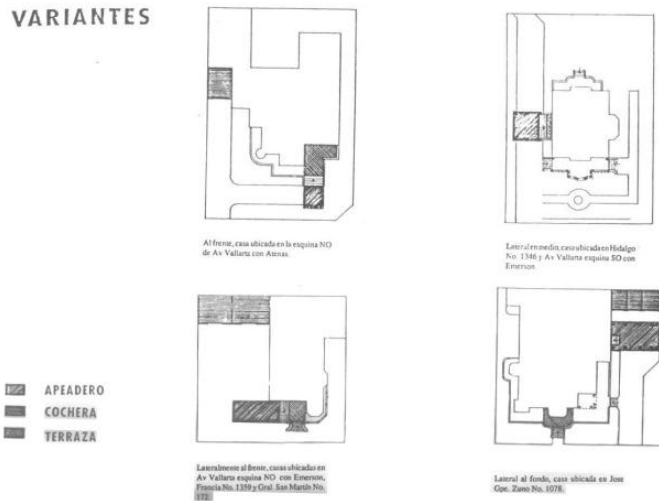


3.9 Gráficas presentadas en la tesis.

## 2. Apeadero

En este caso consideran el Apeadero, que definen como “Espacio ubicado cerca de la puerta principal para subir o bajar pasaje”<sup>23</sup>, y la posición de la Cochera y Terraza de acceso.

Grafican cuatro variantes también, como en el caso anterior, que se pueden apreciar en la siguiente imagen.



3.10 Gráficas presentadas en la tesis.

No hay mayor explicación así que la impresión es que los modelos aportados no buscan generar una pauta sino que parecen más una recopilación de ejemplos.

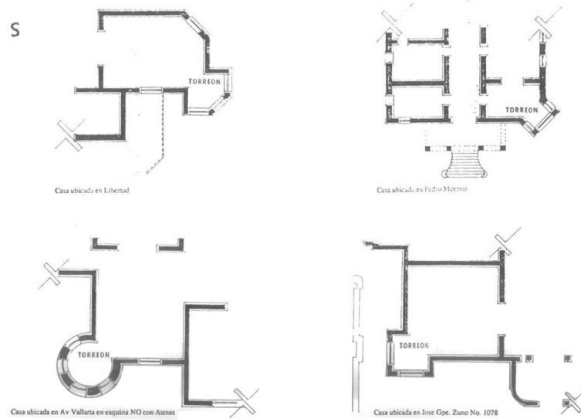
<sup>22</sup>Ibidem. Pág. 65

<sup>23</sup>Ibidem. Pág. 66

### 3. Torreón

Aquí precisan que es un *“Elemento utilizado en los castillos y fortalezas europeas, adoptado simplemente como un formalismo para que su vivienda semejara un castillo, este espacio era utilizado por lo general para jugar cartas y en su parte superior como mirador.”*<sup>24</sup>

En el texto dibujan, nuevamente, cuatro ejemplos según su forma. Son torreones de planta cuadrada, poligonal o circular.



3.11 Gráficas presentadas en la tesis.

### 4. Variantes de cochera y su relación con el ingreso de servicio

En esta sección de la tesis plantea estas variantes, con ocho ejemplos, pero, probablemente por la gran variedad, sucede como en el punto 2 y no concluye sino más bien muestra una serie de ejemplos. Tampoco incluyen explicaciones a estos gráficos.



3.12 Gráficas presentadas en la tesis.<sup>25</sup>

### 5. Terrazas

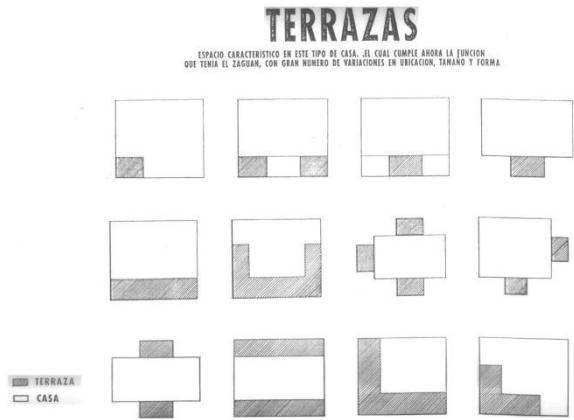
Las autoras especifican las terrazas como *“Espacio característico en este tipo de casa. El cual cumple ahora la función que tenía el zaguán, con gran número de variaciones en ubicación, tamaño y forma.”*<sup>26</sup>

<sup>24</sup>Ibidem. Pág. 68

<sup>25</sup>Ibidem. Pág. 70

### 3. Descripción tipológica de la vivienda histórica porfiriana

Y bajo esa idea de que hay muchos tipos, dibujan doce para ejemplificarlas. Parece que quieren decir que son demasiados variantes como para buscar una constante.



3.13 Gráficas presentadas en la tesis

<sup>26</sup>Ibidem. Pág. 71

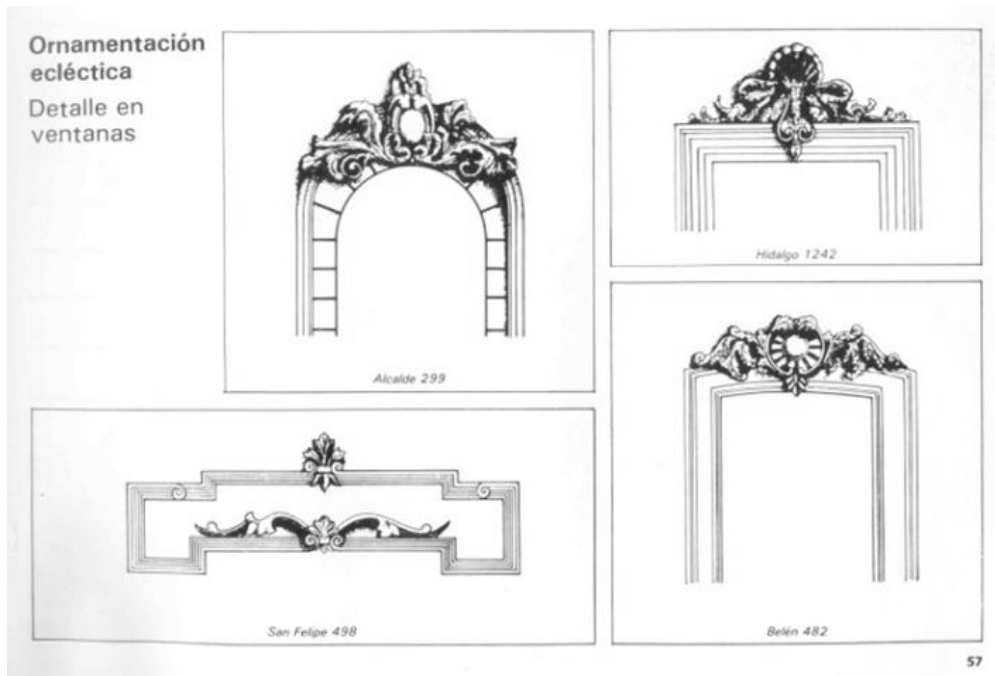
### 3.3 Ornamentación y órdenes arquitectónicos

Como ya se ha comentado, el estilo ecléctico, con todo lo que conlleva, era el imperante en el momento. El estudio de la ornamentación en las casas del periodo porfirista, como característica tipológica, es un tema amplio y complejo. Es, sin duda, el apartado más estudiado probablemente por la facilidad de observación de estos elementos en las fachadas de las casas.

Ésta es la causa por la que aquí se hará únicamente mención de los textos más importantes sin profundizar cada aspecto.

En estos momentos, el libro más completo es el de Laura Olarte Venegas, Salvador Díaz García y Jaime Fernández Martín, *Espacios, color y formas en la arquitectura. Guadalajara 1910-1942*, a pesar de ser un libro de 1990. Pag45-99

En él realiza una definición, entre otros estilos, del eclecticismo y muestra un importante contenido de modelos vinculados con la ornamentación. Dibujan y fotografían, por ejemplo, detalles de ventanas, con sus tipos de cornisas, molduras, claves, medallones, etc.



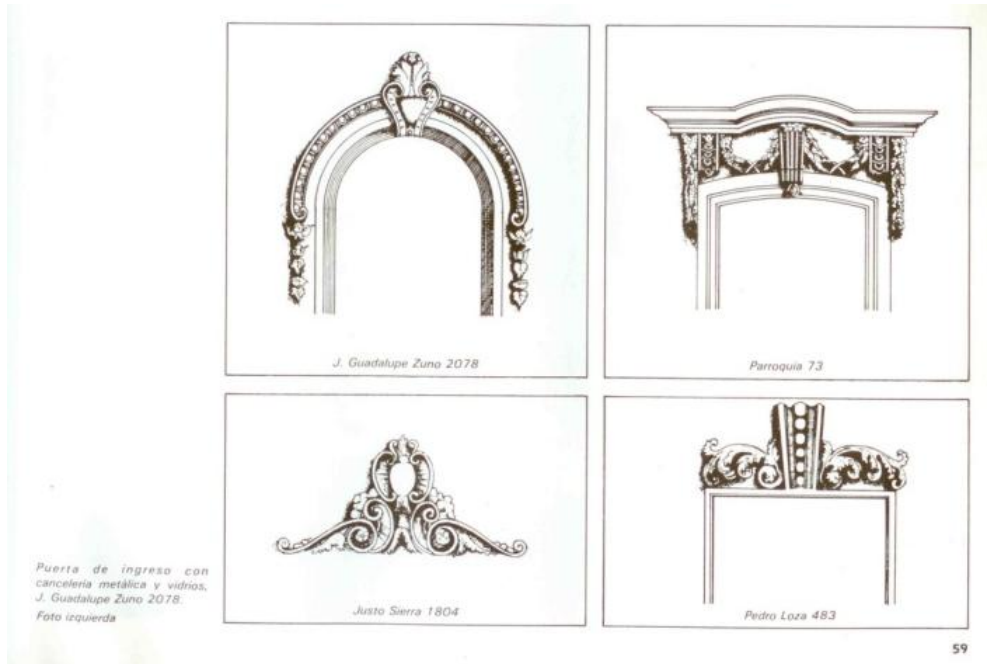
3.14 Gráficas de Ornamentación ecléctica. Detalles de ventanas.<sup>27</sup>

Un tratamiento similar aplican al tema de las puertas. Aquí también dibujan modelos y añaden otros fotografiados, haciendo hincapié en molduras, mascarones, claves, arcos, etc.

<sup>27</sup>Olarte Venegas, Laura y otros en Op. Cit. Pág. 57

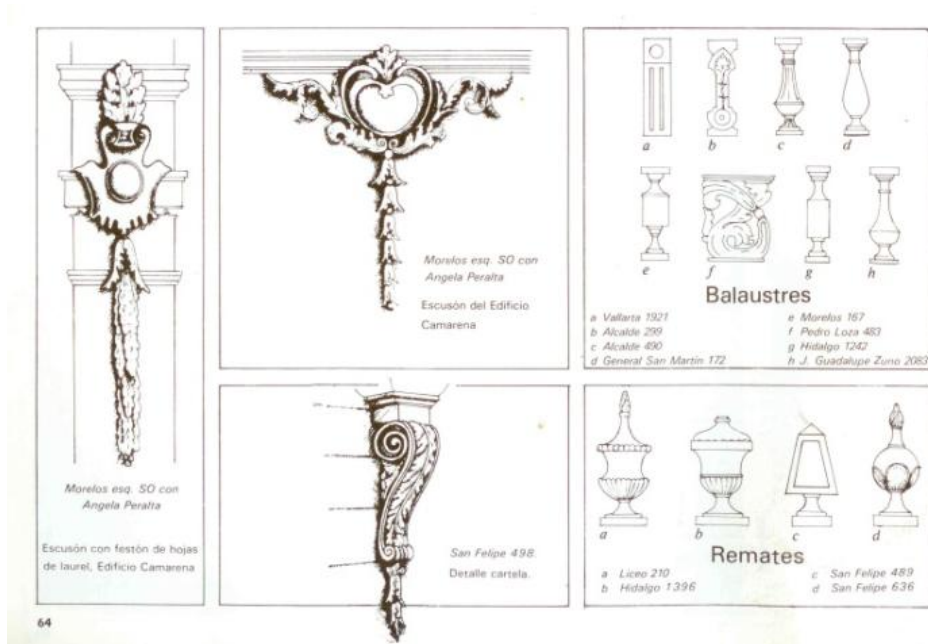


3. Descripción tipológica de la vivienda histórica porfiriana



3.15 Gráficas de Ornamentación ecléctica. Detalles de puertas.<sup>28</sup>

Finalmente, incorporan un apartado dedicado a detalles de cartelas, escusones, balaustres y remates.

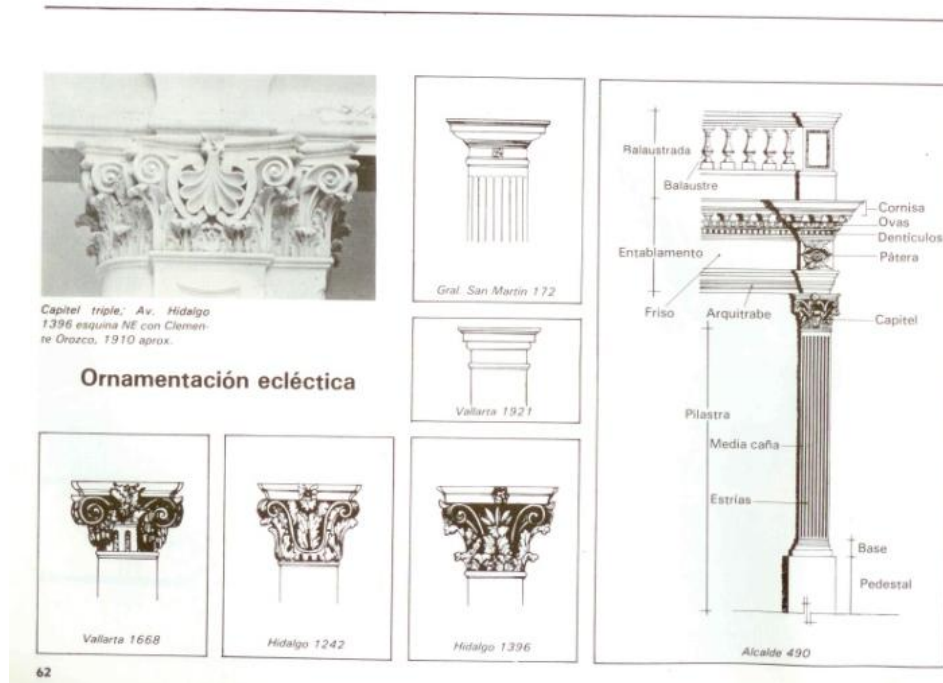


3.16 Gráficas de otros elementos ornamentales eclécticas.<sup>29</sup>

El apartado menos investigado es el concerniente al uso de los órdenes arquitectónicos. En una sola hoja enseñan la nomenclatura de las partes principales de un orden y dibujan cinco ejemplos de capiteles de otras tantas casas, pero no profundizan más en el tema.

<sup>28</sup>Ibidem. Pág. 59

<sup>29</sup>Ibidem. Pág. 64



3.17 Página referente a los órdenes arquitectónicos.<sup>30</sup>

Otro trabajo muy elaborado, y que examina los mismos elementos, es la tesis de Luis Gabriel Gómez Azpeitia, Andrés Mario Herrador Martínez, Roberto Cuauhtémoc Huerta Sanmiguel, Miguel Ángel Sánchez Acero y Eduardo Arturo Vargas González titulada *Cien años de arquitectura en Guadalajara. Historia de la arquitectura de Guadalajara, periodo 1810-1910 y catálogo de las obras que subsisten hasta el momento 1979*.

Como se puede ver, la tesis abarca un siglo de arquitectura en el cual sólo las últimas décadas coinciden con esta tesis. Por ello la información que aporta sobre este tema ha de ser valorada con precisión.

Por ejemplo, hacen un estudio sobre el uso de cerramientos del que escriben *“una ornamentación que se puede decir se integra a todas las fachadas tapatías es el cerramiento de vanos”* y lo completan diciendo *“Las formas sencillas son obviamente las más usadas. Un simple elemento horizontal y recto lo observamos en 138 construcciones, si bien en algunos casos presenta ciertas molduras, la esencia resulta ser la misma.”*<sup>31</sup>

Y dibujan veinte tipos de cerramientos sin especificar a qué periodo temporal pertenecen, aunque bien es cierto que varios de ellos los podemos encontrar en las casas del porfiriato.

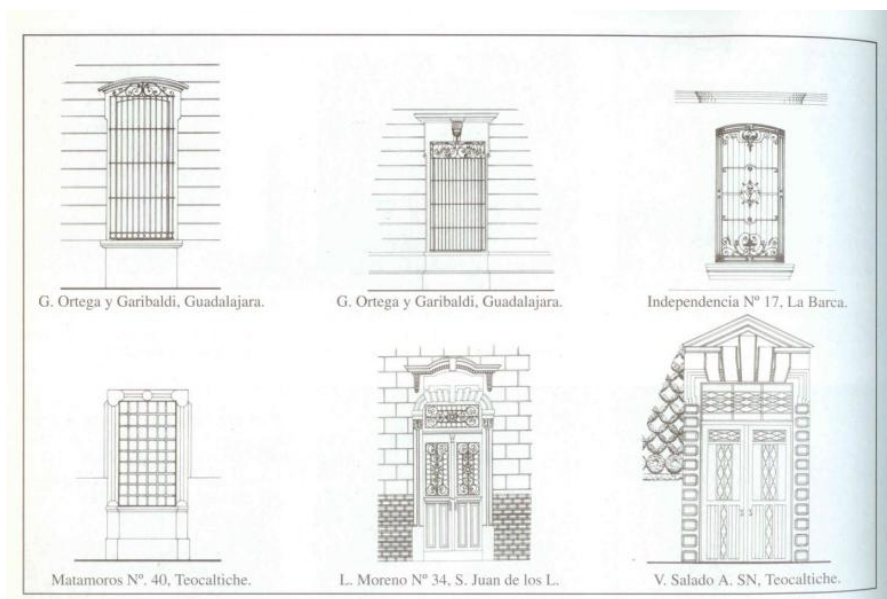
<sup>30</sup>Ibidem. Pág. 62

<sup>31</sup> Gómez Azpeitia, Luis Gabriel; Andrés Mario Herrador Martínez, Roberto Cuauhtémoc Huerta Sanmiguel, Miguel Ángel Sánchez Acero y Eduardo Arturo Vargas González en *Cien años de arquitectura en Guadalajara. Historia de la arquitectura de Guadalajara, periodo 1810-1910 y catálogo de las obras que subsisten hasta el momento 1979*. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal. México. 1979. Tesis para obtener el título de Arquitecto. Sin publicar. Pág.149





3. Descripción tipológica de la vivienda histórica porfiriana



3.22 Página con ejemplos de ventanas y puertas.<sup>37</sup>

<sup>37</sup>Ibidem. Pág. 108

## **4. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVO-ESTRUCTURALES**



#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

El periodo del Porfiriato, con el cambio de siglo, no supuso una modificación a los materiales o sistemas constructivos de las décadas anteriores. Y éstos, a su vez, daban, esencialmente, continuidad a las costumbres virreinales que imperaban en la ciudad desde su fundación, poco más de tres siglos y medio atrás.

Luis Gabriel Gómez Azpeitia comenta **que** *"Los sistemas constructivos del siglo XIX, son una continuación de los que tradicionalmente se han llevado a cabo desde tiempos del virreinato, sobre todo en lo que a género habitacional se refiere. Según las crónicas que se tienen al respecto, los materiales típicos para la construcción no varían hasta fines del XIX con la aparición del acero, pero esos materiales tradicionales, aún hoy en día siguen siendo de importancia en la arquitectura moderna, si bien con otras finalidades y usos, y tales materiales son: Adobe, ladrillo y piedra."*<sup>1</sup>.

Julio de Jesús Mendoza López, en su trabajo *Los sistemas estructurales de la arquitectura habitacional de la ciudad de Colima en el siglo XX. Transformación constructiva y vulnerabilidad sísmica*, concuerda que *"De acuerdo a los datos de los censos de Población y vivienda en México durante el siglo XX, se ha utilizado para la construcción de los muros de las viviendas los materiales producto de la tierra cruda (adobe), la tierra cocida (ladrillo de barro) y materiales pétreos (piedra, cantera, mármol): recientemente se han agregado productos industrializados a base de cemento."*<sup>2</sup>

En Guadalajara, el adobe y el ladrillo (en menor medida), se emplearon para confeccionar los muros de carga, sistema constructivo característico, mientras que la piedra se reservaba para elementos puntuales (columnas, molduras, cornisas, etc.) y, principalmente, para las cimentaciones.

El uso mayoritario de un material tan sencillo como es el adobe lo justifica Alfredo Varela Torres en *Conservación de la vivienda como patrimonio arquitectónico y satisfactor habitacional en los centros históricos, por ser "materiales obtenidos cerca del lugar por dificultades de transporte..."* y es el motivo de encontrar *"grandes ciudades construidas con adobe y madera"*<sup>3</sup>.

Eduardo López, explica en su libro un suceso que apoya lo dicho por Alfredo Varela. Hablando de **la colonia West End, dice:** *"Las calles de la colonia tenían un nivel superior al de la ciudad, de ahí que con la venta de los lotes la compañía urbanizadora vendía el derecho de hacer adobe en las vías próximas a los terrenos de los propietarios, a fin de utilizarlo en la construcción de las fincas; nos referimos, por ejemplo, a la cláusula quinta de la escritura de compra-venta celebrada entre el señor Carothers y el doctor Casillass, el 15 de enero de 1915, en la que se señala: \*...el comprador tiene derecho de hacer adobe con la tierra que tienen las calles que quedan frente a sus lotes, hasta que queden al nivel que deben tener las calles...\**

Los techos y las cubiertas, planas en su gran mayoría, se confeccionaban con ladrillo y, la gran novedad del porfiriato, vigas metálicas<sup>4</sup>. De todos modos, como menciona González Avellaneda, *"La utilización de la prefabricación e industrialización de los materiales dio lugar a nuevas alternativas,*

---

<sup>1</sup>Gómez Azpeitia, Luis Gabriel y otros en Op.Cit. Pág. 137

<sup>2</sup>Mendoza López, Julio de Jesús en *Los sistemas estructurales de la arquitectura habitacional de la ciudad de Colima en el siglo XX. Transformación constructiva y vulnerabilidad sísmica*. Universidad de Colima. Coquimatlán, Colima. México. 2005. Tesis para obtener el grado de doctor en Arquitectura. Sin publicar. Pág. 28

<sup>3</sup>Varela Torres, Alfredo en Op.Cit. Pág. 3

<sup>4</sup>Todos los autores coinciden al referirse al uso difundido del metal en las vigas a finales del siglo XIX. María Dolores Traslaviña menciona la construcción de bóvedas planas de ladrillo de cuña con vigas o rieles como un sistema constructivo generalizado desde 1881. En Traslaviña García, María Dolores *Guillermo de Alba. Monografías de arquitectos del siglo XX*, Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco y Universidad de Guadalajara. Guadalajara. 2006, Pág. 70



*sin olvidar por ello el empleo de los materiales y técnicas tradicionales empleados en los siglos anteriores”<sup>5</sup>.*

Otros materiales, además de los mencionados, forman parte de las construcciones de la época. *“Por lo que respecta a materiales de tipo secundario, encontramos que el uso del cemento, que era distribuido en costales, no era acostumbrado en dalas, cerramientos o castillos. Se les utilizaba para juntar el mosaico, las azoteas, y para bases de columnas de mucho peso. La cal se distribuía en piedra, lo que le daba gran resistencia, y su apagado se lograba batiendo la piedra en el mezclero hasta lograr una pasta que se dejaba reposar 24 horas a fin de ser usada. Las molduras eran realizadas con lo que se llamaba “masilla” que se fabricaba de la siguiente manera: en la arena amarilla se provocaban huecos en los que se vertía la lechada de cal con mezcla, esto formaba una masa utilizable ya para la confección de molduras. Estas eran moldeadas por láminas de hojalata, recortadas con el perfil deseado, se pasaba la lámina sobre la masilla quedando perfectamente moldeada la figura.”<sup>6</sup>*

El uso del cemento, que inició en el Reino Unido en la segunda mitad del siglo XVIII, tal y como lo describe Antonio Castro en su libro<sup>7</sup>, fue utilizado en México como material secundario. Lo confirma Israel Katzman en *Arquitectura del siglo XIX en México*, donde **menciona que “el cemento se utiliza en recubrimientos antes que en el concreto armado” o que “a finales de siglo se utilizaba el cemento principalmente en aplanados, fabricación de mosaico y granito artificiales, relleno sobre techos de lámina ondulada y cimentaciones tipo Chicago. En la casa Boker, entre las viguetas de los techos se colocaron bovedillas de concreto, armados con alambre”**.<sup>8</sup>



4.1 Casa Boker. DF <sup>9</sup>

Arturo Gálvez, hablando de la producción de cemento, comenta que *“hacia 1910, ya estaban establecidas varias fábricas de cemento en el país y las más importantes –fundadas por norteamericanos- eran: La Hidalgo, en Nuevo León; la Cruz Azul y la Tolteca, en el estado de Hidalgo. No obstante el establecimiento de estas factorías era preciso seguir importándolo de*

<sup>5</sup>González Avellaneda, Albert y otros en Op.Cit. Pág. 125

<sup>6</sup>Gómez Azpeitia, Luis Gabriel y otros en Op.Cit. Pág. 144

<sup>7</sup>Castro Villalba, Antonio *Historia de la construcción arquitectónica*. Edicions UPC. Barcelona. 1999. Págs. 333 a 335

<sup>8</sup>Katzman, Israel en Op.Cit. Pág. 327

<sup>9</sup>La Casa Boker se sitúa en la esquina de lo que fueron las calles de Coliseo Viejo y Espíritu Santo (hoy 16 de Septiembre e Isabel La Católica), de la Ciudad de México.

<http://revistair.com/wp-content/uploads/2011/08/casa-Boker.jpg> (2 de noviembre 2012)

*Inglaterra y Bélgica, pues a finales de la dictadura no eran capaces de abastecer las 75 toneladas que al año se consumían en la República.”<sup>10</sup>*

Un material muy usado y característico de la ciudad es la *“jal, de Xal, material poroso muy ligero, parecido a la piedra pómez, característico del valle de Atemajac. Tradicionalmente se ha utilizado como aligerante acústico y térmico en las techumbres, similar al tezontle del valle de México.”<sup>11</sup>*

Los sistemas constructivos son definidos por Albert González Avellaneda en el *Manual técnico de procedimientos para la rehabilitación de monumentos históricos en el Distrito Federal* como el *“conjunto de elementos que conforman físicamente una obra arquitectónica; se pueden clasificar según su función en:*

- a) *Estructurales. Incluyen los elementos de apoyo y de cubiertas del inmueble tales como:*
  - Cimentación. Componentes que transmiten cargas al suelo.*
  - Superestructura. Partes del edificio que distribuyen sus cargas a la cimentación (muros, columnas, pilastras, arcos).*
  - Cubiertas. Formas arquitectónicas que cubren los espacios habitables (tablaterrados y bóvedas)*
  - Elemento de liga o comunicación. Escaleras y pasillos.*
- b) *Acabados. Recubrimientos de los elementos estructurales para dar una mejor impresión visual, confort y protección al espacio arquitectónico: aplanados, lambrines, rodapiés, guardapolvos, zoclos y decoraciones en formas y materiales diversos (fig 18 y 19)*
- c) *Instalaciones. Redes internas o externas que suministran o desalojan fluidos y que proporciona servicios y funcionalidad a los inmuebles: dotación de agua potable, gárgolas, bajadas de aguas pluviales, drenajes y energía eléctrica.”<sup>12</sup>*

A continuación se van a describir los sistemas constructivos empleados. Estas descripciones son resultado de la consulta de documentos, bibliografía relacionada, entrevistas a especialistas y visitas de campo a las fincas.

---

<sup>10</sup>Gálvez Medrano, Arturo en “Capítulo III. Ingenieros e Ingeniería en el siglo XIX, en AA.VV., *La Ingeniería Civil Mexicana. Un encuentro con la historia*. Colegio de Ingenieros Civiles de México. México. 1996. Pág. 144

<sup>11</sup>Varela Torres, Alfredo en Op.Cit. Pág. 183

<sup>12</sup>González Avellaneda, Albert y otros en Op.Cit. Pág. 65

## 4.1 Cimentaciones

Las características generales, a la hora de construir las cimentaciones o la lección de materiales, son fruto de la continuidad a los sistemas constructivos precedentes. Israel Katzman menciona que *"...se emplearon cimientos de mampostería en construcciones liviana..."* durante el virreinato y *"...se siguieron usando en el siglo XIX."*<sup>13</sup>

Como ya se ha mencionado, las primeras colonias surgieron, principalmente, hacia el oeste de la ciudad. En el libro *En el Valle. La construcción de Guadalajara en el siglo XX* se asocia este hecho con el terreno; *"Otra circunstancia favorecedora para el crecimiento de la ciudad en esa dirección es que el subsuelo es muy sólido y seco, lo que constituye (a parte de ser higiénico) una economía para la cimentación"*<sup>14</sup>

Sobre las bondades del terreno Salvador Díaz comenta que el periódico *EL Informador*, el 7 de abril de 1918, relataba *"... el subsuelo es muy sólido y seco, pues en la colonia (Reforma) se tiene arena amarilla a cincuenta centímetros de profundidad, lo que además de ser higiénico, constituye una gran economía en la cimentación...la utilización de la tierra, el jal y la arena de los terrenos de la colonia Reforma, y muy especialmente la economía en la cimentación de una finca en capas sólidas que se encuentran a muy pequeña profundidad, proporcionan ventajas que pagan el importe del terreno, siempre que no sea de un precio muy elevado y su extensión no exceda mucho de la que ocupe la construcción."*<sup>15</sup>

Por lo tanto, según la publicidad de la época, el terreno al poniente era mucho mejor si se comparaba al de la ciudad. El mismo Salvador Díaz hace referencia a una obra iniciada en 1916, la *Escuela Constitución*, en la confluencia de las actuales Avenidas Juárez y Enrique Díaz de León, en un terreno que se ubicaba en los límites interiores de la Guadalajara decimonónica. Según menciona *"la zona donde se construyeron las escuelas no contaba con un buen subsuelo para desplantar los edificios, los informes de gobierno relatan que para la construcción de la escuela Constitución se requirió que los cimientos alcanzaran una profundidad de cuatro metros."*<sup>16</sup>

El tipo de suelo de la ciudad es *"en su mayoría de origen volcánico de la era Cenozoica del periodo Cuaternario, que compone el 96,31% del municipio, en menor medida del periodo Terciario que compone el 6,39% del municipio. El tipo de suelo es Regosol eútrico y Feozem háplico; y como suelo asociado se encuentra el Luvisol crómico. El subsuelo pertenece al periodo Terciario y cuaternario, y se compone de rocas sedimentarias, rocas ígneas, extrusivas, riolita, andesita, basalto, toba y brecha volcánica."*<sup>17</sup>

Se estratifica de la siguiente forma: en primer lugar una capa de material vegetal (pasto, césped) seguido de una de tierra; a continuación se encuentra una sección de jal y otra de arena amarilla;

---

<sup>13</sup> Katzman, Israel en Op. Cit. Pág. 313

<sup>14</sup> AA.VV. *En el Valle. La construcción de Guadalajara en el siglo XX*. Cap.I: Del tren a la Revolución 1888-1929. Cámara Nacional de la Industria de la Construcción. Delegación Jalisco. Guadalajara, México. 1990. Pág. 37

<sup>15</sup> Díaz García, Salvador y Olga Clarisa Becerra Mercado. *Alfredo Navarro Blanca. Monografías de arquitectos del siglo XX*. , Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco y Universidad de Guadalajara. Guadalajara. 2008. Pág 25 y 26

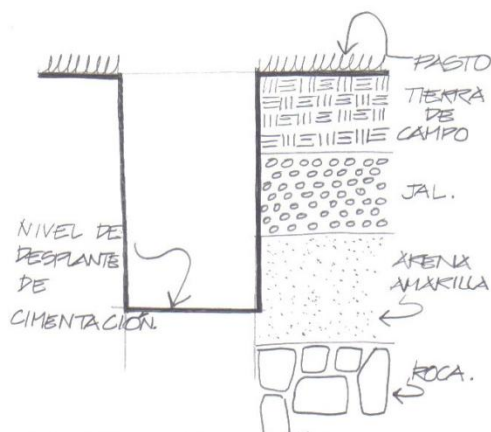
<sup>16</sup> Ibidem. Pág. 63, haciendo referencia a Urzúa Orozco, Aida y Gilberto Hernández Z. *Jalisco. Testimonios de sus gobernantes 1912-1939*. Gobierno del Estado. Guadalajara. 1988. pag.143

<sup>17</sup> Valle de Atemajac. En [http://es.wikipedia.org/wiki/Valle\\_de\\_Atemajac](http://es.wikipedia.org/wiki/Valle_de_Atemajac) (30 noviembre 2012)

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

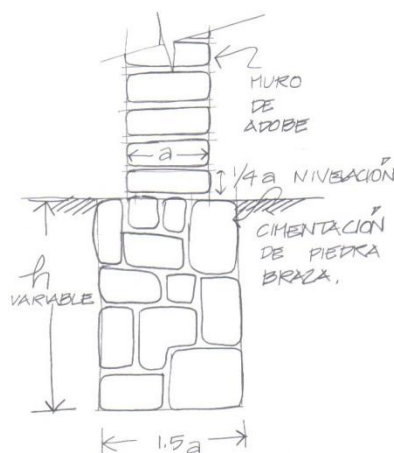
finalmente, el nivel de suelo firme conformado por rocas. Así, la profundidad de excavación oscilará entre 1,20 mts y 1,50 mts.<sup>18</sup>

La cimentación es corrida (o continua) para muros y aislada para columnas y pilares, asentada sobre la capa resistente inferior.



4.2 Corte geológico del terreno

El ancho de la zanja oscila entre 1 y 1½ del espesor del muro. Lo cierto es que dependía, como comentó el ingeniero Carrillo, en gran medida del resultado pragmático de la necesidad de movimiento del albañil en su interior, por lo tanto, no era inferior a 40 centímetros.<sup>19</sup>



4.3 Corte característico de una cimentación.

Según Katzman, "*persistían muchas veces entre los constructores conceptos erróneos sobre la función del cimiento, pues lo hacían de gran altura y poco ancho en vez de repartir la carga al máximo de superficie con un mínimo de altura.*"<sup>20</sup>

Gómez Azpeitia confirma el dato de la profundidad de la cimentación al comentar la tradición constructiva del siglo XIX, "...recientemente otras obras del siglo XIX no han resistido movimientos telúricos, y en ningún plano de la época hemos encontrado detalles de cimentación, excepto el de

<sup>18</sup>Dato aportado por el Ingeniero Carlos Petersen Biesfer como de conocimiento popular. Entrevista realizada a los ingenieros Carlos Pérez Bouquet, Eugenio Carrillo Esparza, Carlos Petersen Biesfer y Eleazar Carrillo Esparza el 12 de diciembre del 2009. Ver Anexo 7.

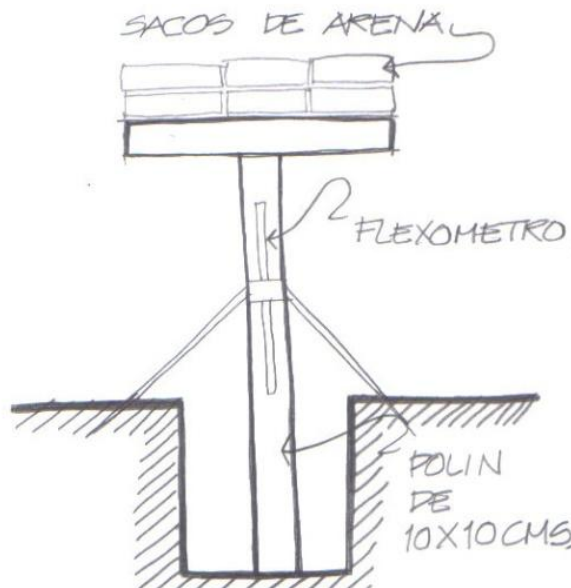
<sup>19</sup>Eugenio Carrillo Esparza. Entrevista.... Ídem.

<sup>20</sup>Katzman, Israel. Op. Cit. Pag 313

**la Fábrica de Hilados y Tejidos "La Experiencia". Este plano realizado en Inglaterra exprofeso para la fábrica, muestra detalles de cimentación que no varían en nada con los que conocemos actualmente. Aproximadamente 1.50 mts. de profundidad, presentan ya el concepto de ensanchamiento de la base, para tener una mayor superficie de apoyo, y son realizados de piedra aventada. De otros ejemplos no tenemos noticia de su ejecución,....**

**...Por su parte Katzman señala también la gran deficiencia que se observaba en ese importante campo de la edificación durante el siglo XIX, pero merced a la benevolencia del terreno tapatío, muchas de las obras ejecutadas sin el cuidado de una cimentación adecuada aún nos subsisten."**<sup>21</sup>

Se realizaba un estudio de mecánica de suelos de características empíricas que perduró hasta mediados del siglo XX. Consistía en una denominada *Mesa de pruebas para la capacidad de carga del suelo* compuesta de un polín de 10 por 10 cms al que se colocaba, en su parte superior, una mesa (de aquí su nombre) que se iba cargando con sacos de arena (de cemento posteriormente) hasta que se producía el hundimiento en el terreno.<sup>22</sup>



4.4 Dibujo de una mesa de pruebas de capacidad de cargas del suelo.

La cimentación característica era con *Renchido* de piedra *braza*.<sup>23</sup> El *Renchido* consistía en el relleno de la zanja con la piedra sencillamente arrojada con añadido de mortero de cal-arena, sin compactar, lo que generaba una cimentación muy porosa. Este sistema fue, posteriormente, prohibido por los problemas de asentamientos diferenciales que podía producir. La piedra braza la define Albert González como "*Roca ígnea del grupo de las lavas de gran dureza y resistencia a los agentes atmosféricos; presenta una textura compacta y una fractura lisa conoidal de color gris oscuro, que en ocasiones será rojiza dependiendo del fierro.*

*Masa volumétrica (peso): 1800 kg/m<sup>3</sup>*

*Uso: Como piedra en cimentaciones de mampostería, muros y pisos."*<sup>24</sup>

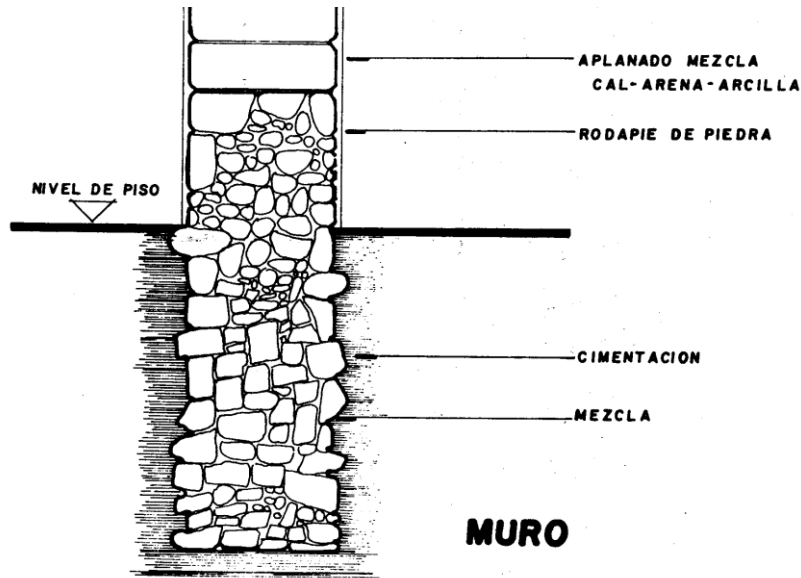
<sup>21</sup>Gómez Azpeitia, Luis Gabriel y otros en Op.Cit. Pág. 139

<sup>22</sup> Carlos Petersen Biesfer. Entrevista... Op. Cit.

<sup>23</sup> El Renchido es un sistema conocido, también, popularmente y corroborado de nuevo en la entrevista de diciembre 2009 y en la realizada con el arquitecto Enrique Martínez (perteneciente al Instituto de Antropología e Historia –INAH- delegación Jalisco) el 8 de diciembre del 2010. Ver Anexo 7.

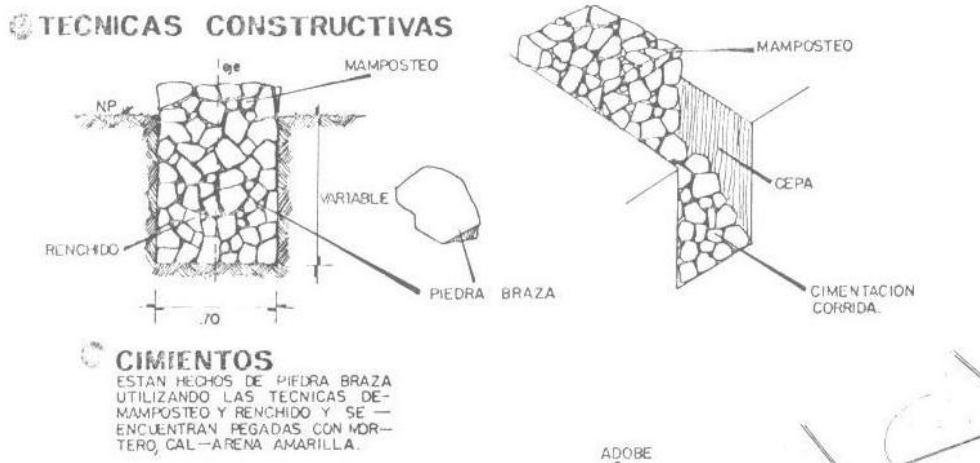
<sup>24</sup>González Avellaneda, Albert y otros en Op.Cit. Pág. 47

Él mismo ejemplifica gráficamente el tipo de cimentación para edificios de la ciudad de México.



4.5 Dibujo de la cimentación característica.<sup>25</sup>

Eduardo Monroy hace lo mismo pero tomando como ejemplo la ciudad de Guadalajara y podemos ver la similitud en la solución<sup>26</sup>



4.6 Acomodo irregular de la piedra braza en una cimentación.

Katzman define otros dos tipos de cimentación empleados en la época, aunque los ejemplos que menciona son de la ciudad de México y no se ha podido corroborar la existencia de ejemplos análogos en Guadalajara. En primer lugar nombra el *Sistema Cavallari* que se introdujo en el país

<sup>25</sup> *Ibidem*. Pág. 129

<sup>26</sup> Monroy Corona, Eduardo en *Arquitectura de Guadalajara 1900-1973: desarrollo de la arquitectura moderna en la ciudad mexicana en evolución*. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal. México. 1973. Tesis para obtener el título de Arquitecto. Sin publicar. Pág. 45

en 1858 y que consiste *"...en un conglomerado de "mezcla hidráulica" y pedacería de ladrillo, apisonada en capas de 12 centímetros. Resultaba más económico que la piedra."* Y el segundo es *"el procedimiento llamado de Chicago que consistía en un emparillado de viguetas de fierro ahogado en cemento. No se sabe si el concreto recibía esfuerzos de compresión o era solamente para proteger el fierro"*<sup>27</sup>. De todos modos parece ser que se empleó poco por resultar muy costoso.

En el trabajo de campo no se han podido realizar calas para la identificación de las cimentaciones, y ha sido difícil encontrar ejemplos que ilustren este capítulo. Lo que sí es obvio es el muro de nivelación que da continuidad a la cimentación hasta un metro o metro veinte de altura. El motivo de "pódium" es evitar las humedades por capilaridad.

Aunque hay que considerar que muchos casos muestran este pódium enjarrado, lo que dificulta comprobar el material con el que está hecho, prácticamente la mitad de las casas usan este sistema con la piedra aparente. Lo podemos ver en casas como las ubicadas en Francia 1379, Justo Sierra 1814, Hidalgo 1346, Libertad 2199, etc.



4.7 Muro de nivelación-podium de la casa de Francia 1379. Detalle de la piedra aparente en la foto inferior



<sup>27</sup> Katzman menciona la Droguería Universal (1888) de Eleuterio Méndez como primer ejemplo donde se aplicó el "sistema Cavallari" y el Centro Mercantil (1896-87) y la casa Boker (1898) para el "sistema de Chicago". Katzman, Israel. Op. Cit. Pag 313.

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.8 Se puede observar el muro de piedra en la esquina de la casa de Justo Sierra 1814, por la calle General Coronado



4.9 A la izquierda la casa de Libertad 2199. A la derecha, Hidalgo 1346

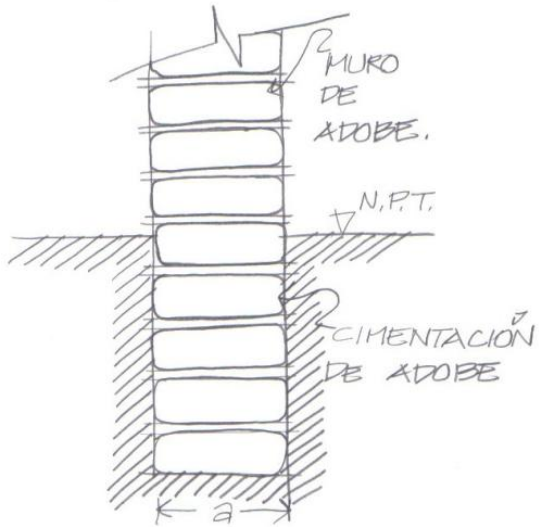
Finalmente, además de la cimentación típica de piedra braza, existe otro tipo con un espesor que puede ser igual al del muro y una profundidad semejante a la mencionada pero realizadas en adobe<sup>28</sup> o en ladrillo.<sup>29</sup>

<sup>28</sup> Ejemplo expresado por el ingeniero Carlos Petersen Biesfer. Entrevista... Op. Cit.

<sup>29</sup> Ejemplo expresado por el arquitecto Enrique Martínez. Entrevista... Op. Cit.



#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.10 Corte de cimentación hecha de adobe.

Durante este año 2012, se han estado realizando trabajos de restauración en la casa de Hidalgo 1291. Esto ha permitido ver como este pódium, efectivamente, puede ser de adobe con refuerzos de piezas de ladrillo.



4.11 Muro de nivelación de adobe en la casa de Hidalgo 1291. Obsérvese como a la derecha se puede ver el refuerzo de ladrillo.

## 4.2 Muros

El muro de carga, por encima de arcos y columnas, es el principal elemento estructural para el soporte de techos y cubiertas dentro de los sistemas constructivos porfirianos.

La llegada del nuevo siglo, y las construcciones que se desarrollaron, no modificó en mucho la tradición constructiva que se venía realizando desde la fundación de la ciudad. En consecuencia, se mantuvo la construcción con muros de carga de adobe y, excepcionalmente, de ladrillo.

Katzman comenta: *"En muros, se emplearon principalmente los materiales coloniales: piedra, ladrillo y adobe. El adobe, en las construcciones más económicas y rústicas, sobre todo en casas;... En Guadalajara se mezclaba el barro con piedra pómez y resultaba un adobe de mayor dureza que resistía mejor la erosión ocasionada por al lluvia. Los aleros de tejados tenían no sólo la función de proteger del agua las ventanas sino también los muros de adobe"*<sup>30</sup>

El adobe es un material de comprobado uso en climas cálidos secos, o fríos, como los de Guadalajara, y se tenía una amplia experiencia en su comportamiento. Luis Gabriel Gómez Azpeitia transcribe la descripción de los muros hecha por el arquitecto De la Mota Padilla en 1748: *"Las fábricas se construyen de adobe...(que): tienen de tamaño dos tercios y una de ancho, y cuatro dedos de grueso...; y como las paredes se hagan dobles, esto es, de una vara de macizo y estén bien cimentadas, no bastan dos siglos a deteriorarlas... acompaña los muros con pulidos portadas, labradas sus cornisas, esquinas, columnas, arquerías, capiteles, canales y enlosados de piedra..."*<sup>31</sup>

El método más común de elaboración era con arcilla, amasada con los pies, junto a cierta proporción de arena y fibras vegetales. Albert González incluye una pormenorizada descripción del material y su proceso de elaboración:

*"Adobe:*

*El método más común para su elaboración es:*

- 1.- La arcilla del banco elegido se seca al sol y se disgrega; posteriormente se humedece para limpiarla de sales.*
- 2.- Se amasa con pies descalzo, manos, patas de alguna bestia, azadón, etc, hasta convertirla en una pasta uniforme y moldeable.*
- 3.- A esta pasta se le agrega arena, fibras vegetales (hoja de pino, caña, paja, zacate, etc.), pelo de animal, estiércol, logrando con ello un material adherente de mayor resistencia a la tensión y menor contracción al secado.*

*Las proporciones e la mezcla deben ser aproximadamente:*

*Arcilla-3 partes*

*Arena-1 parte*

*Fibras vegetales y animales-  $\frac{3}{4}$  partes*

*Agua, la necesaria*

- 4.- Una vez lista la mezcla se dejará fermentar 2 días mínimo para colocarla en moldes o gaveras de madera de medidas variables, ejemplo:*

*0.40 x 0.30 x 0.08 m*

*0.49 x 0.27 x 0.09-0.13 m*

*0.42 x 0.22 x 0.10 m.*

<sup>30</sup> Katzman, Israel en Op. Cit. Pág. 314

<sup>31</sup> Gómez Azpeitia, Luis Gabriel y otros en Op.Cit. Pág. 19

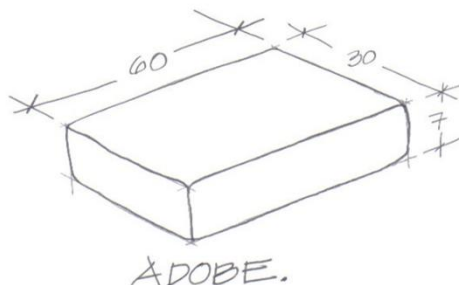
#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

Estos moldes se colocan sobre una cama de arena en el piso seco, se presiona perfectamente el material dentro del molde para evitar burbujas y huecos; enrasándose con una tabla y dejando una superficie uniforme.

5.- Las piezas elaboradas se dejarán secar de uno a dos días en esta posición.

6.- Una vez desmoldados, se colocarán de canto durante un periodo aproximado de tres semanas, al final de las cuales el material debe poseer una resistencia adecuada para su estibación. Tarda aproximadamente 4 meses en estar seco y listo para su uso.”<sup>32</sup>

El adobe característico producido en Guadalajara tenía una medida de 7 cm de canto, 30 cm de tizón y 40 cm de soga.<sup>33</sup>



4.12 Medidas del adobe

En su tesis, Luis Gabriel Gómez señala “El adobe está formado de arcilla y piedra pómez, la cual contiene en abundancia la toba existente en el suelo tapatío. La arcilla penetra en los poros de la pómez, logrando así gran resistencia y compacidad. Es proverbial la dureza y resistencia de los adobes de Guadalajara, que incluso soportan por largo tiempo la erosión de las lluvias. Este noble material es el más usado para la construcción de muros, pero también llega a usarse en estructura. De setenta y ocho ejemplos estudiados, 58 tienen muros de adobe y por lo menos tres ostentan elementos sustentantes del mismo material. Los muros del siglo pasado varían en espesor desde 40 cms. hasta 80 cms. siguiendo un poco la tradición barroca de los grandes espesores que llegaban a medir hasta un metro o más; pero con un poco más de audacia y otorgando a los elementos **sustentantes el trabajo estructural, se permite reducir el grueso del muro. ... El adobe es utilizado también de manera mixta con el ladrillo de lama.**”<sup>34</sup>

Como es sabido, es un material de fácil fabricación y uso aunque presenta inconvenientes por ser de una resistencia relativamente deficiente y requerir de un mayor mantenimiento. Julio de Jesús Mendoza López en su obra mencionada anteriormente, *Los sistemas estructurales de la arquitectura habitacional de la ciudad de Colima en el siglo XX. Transformación constructiva y vulnerabilidad sísmica*, alude a varios casos estudiados en Latinoamérica.

Si bien es cierto que el adobe era el material más utilizado, el ladrillo también se empleaba, en ocasiones como elemento secundario o como material principal. Alusión a ambos la hace Salvador Díaz a la hora de hablar del tema: “En muros se utilizaron el ladrillo y el adobe, materiales regionales.”<sup>35</sup> Gómez Azpeitia reitera el uso del ladrillo en una cantidad menor a la del adobe: “El ladrillo también se elabora con las arcillas del suelo, y siendo éstas tan de buena calidad en Guadalajara, este material es tan aceptado incluso en nuestros días. Son compactos y resistentes, y su utilización en muros es menos frecuente que el adobe (20 ejemplos de los estudiados en esta

<sup>32</sup>González Avellaneda, Albert y otros en Op. Cit. Pág. 52

<sup>33</sup> Medidas proporcionadas por el ingeniero Carlos Petersen Biesfer. Entrevista 12 diciembre 2009. Ver Anexo 7.

<sup>34</sup>Gómez Azpeitia, Luis Gabriel y otros en Op.Cit. Pág. 137

<sup>35</sup> Díaz García, Salvador y Olga Clarisa Becerra Mercado en Op.Cit. Pág. 114

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

tesis) y mucho más moderna (Casas de Pedro Loza 268 de 1912, Madero 545, san Felipe 55 de 1926, etc.). Su principal uso en el siglo XIX es como material para elementos sustentables, ya sea auxiliando a la piedra o bien independientemente cuando el presupuesto no alcanza para ella.”<sup>36</sup>

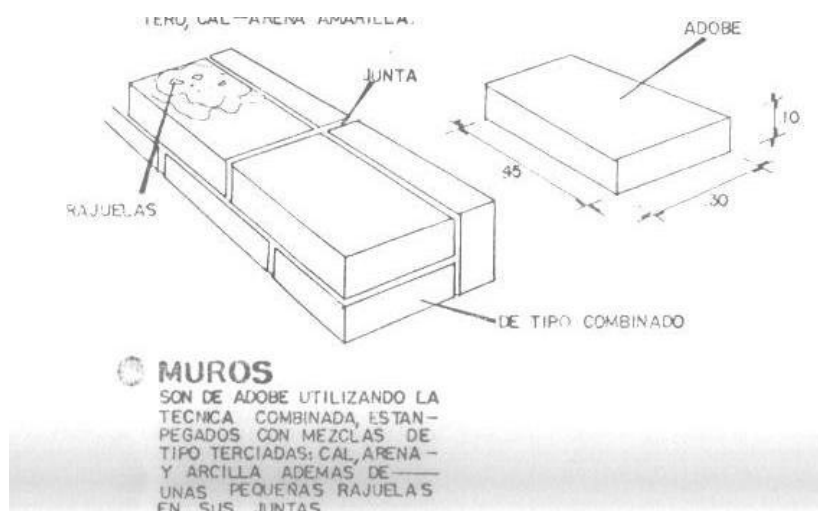
El incremento del uso del ladrillo lo menciona Albert González Avellaneda: “En la superestructura se incrementa el uso de tabique como material estructural. Se inicia su empleo como refuerzo horizontal y vertical en muros de adobe y tepetate”<sup>37</sup> y Alfredo Varela: “Si bien en las fachadas de las viviendas anteriores poco se utilizó la cantera, ahora aparecería resaltando molduraciones en las fachadas, el adobe por su parte fue substituido por el ladrillo de barro cocido.”<sup>38</sup> Y vuelve a referirse al tema al escribir “Se ha comentado que las primeras viviendas se realizaron con materiales de la región, en la mayoría de los casos, el adobe y la madera. Se habla de muros de adobe con aplanados de cal-arena. ...Conforme se desarrollaba el asentamiento urbano, las viviendas iban incluyendo piedra en su fabricación y cantera en algunos cerramientos de vanos, este tipo de construcción permaneció hasta un periodo determinado, luego apareció una variante; la inclusión de ladrillo, piedra y cantera, posteriormente los techos de bóveda de cuña de ladrillo de barro cocido soportada en rieles de ferrocarril de hierro vaciado, este nuevo tipo de construcción no desechó los muros de adobe.”<sup>39</sup>

Eduardo Monroy describe una “Casa habitación que se encuentra ubicada en la calle de López Cotilla #525, esta construcción fue diseñada por el ingeniero Camilo Pani en el año de 1907, esta finca es de Art-Nouveau, aunque casi no tuvo aplicación en la arquitectura habitacional, existe este ejemplo excelente.”

“Los muros son de ladrillo de lama con un espesor de 40 cms. Y están recubiertos por un enjarre liso.”

“Un 88% es de muro y el 22% de ventanas en su fachada.”<sup>40</sup>

El muro podía ser elaborado en saga o tizón. Como conglomerante se usaba el mismo barro con las denominadas *Juntas rajueleadas* donde se añadían fragmentos de piedra laminada. El acomodo del material podía ser:



4.13 Muros de adobe<sup>41</sup>

<sup>36</sup>Gómez Azpeitia, Luis Gabriel y otros en Op.Cit. Pág. 137

<sup>37</sup>González Avellaneda, Albert y otros en Op. Cit. Pág. 125

<sup>38</sup>Varela Torres, Alfredo en Op. Cit. Pág. 134

<sup>39</sup>Ibidem. Pág. 148

<sup>40</sup>Monroy Corona, Eduardo en Op. Cit. Pág. 44

Aunque las casas estudiadas se encuentran en buen estado, hay algunas en restauración o con falta de mantenimiento que ha permitido corroborar lo expuesto anteriormente.

Por ejemplo, la casa situada en Vallarta 1581, tiene parte del enjarre desprendido y deja a la vista el material del muro. En la foto (4.14), a continuación, se puede ver las piezas de adobe del pretil.



4.14 Casa de la Av. Vallarta 1581. El desprendimiento del enjarre permite observar los adobes que constituyen el pretil superior

Y en la siguiente foto (4.15), a su vez, se ve claramente como alrededor del tubo metálico hay adobe y unas hiladas de ladrillo de refuerzo. Este detalle del ladrillo como refuerzo lo comentó también el ingeniero Jonathan Herrera como consecuencia de la reciente restauración de la casa de Vallarta 1252.<sup>42</sup>

---

<sup>41</sup>Ibidem. Pág. 45

<sup>42</sup> Dato aportado por el Ingeniero Jonathan Herrera, residente de la obra de adecuación de la casa ubicada en Vallarta 1252. Entrevista del 27 de enero del 2011. Ver Anexo 7.

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.15 Se puede ver las hiladas de ladrillo a media altura.



4.16 En la siguiente ranura se puede ver la continuidad de las hiladas de ladrillo

Un caso similar es la casa de Vallarta 1122. De igual modo se puede ver el pretil con falta de enjarre y el adobe interior.

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.17 Una parte significativa de pretilas han perdido su enjarre en la casa de Vallarta 1122



4.18 Se puede ver la combinación de adobe y ladrillo. Este último sirve para reforzar las zonas de balastrada.  
Vallarta 1122

También la casa situada en la calle Libertad 1939 proporciona el mismo dato al dejar ver un pequeño fragmento de muro sin enjarre.

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.19 Izquierda, detalle en el chaflán de la pequeña parte sin enjarre. Derecha, se alcanza a ver las piezas de adobe.

Nuevamente la casa de Hidalgo 1291, esquina con General Coronado, a raíz de los trabajos de restauración realizados durante el 2012, nos concede la oportunidad de ver los muros sin sus enjarres.

Por un lado, se repite los casos anteriores y se ve el adobe en los pretiles superiores.



4.20 Fotografía previa a los trabajos del 2012. Se puede ver el adobe del pretil.



#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.21 Muros sin enjarre del patio interno. En ambas fotos se pueden distinguir sendas ampliaciones hechas con ladrillo.

En el momento de realizar las fotografías (julio del 2012) estaban los muros del patio interior al descubierto, como se puede apreciar en las fotografías anteriores. Aquí se ve todo el muro elaborado de adobe sin hiladas de ladrillo. También se observan las ventanas enmarcadas de ladrillo, aspecto que se explicará más adelante.



4.22 Cabe destacar que se añadió un piso completo sobre el muro de adobe, como se puede ver en la foto, hecho en varias fases. Hay ladrillo de dos tamaños y bloc de jalcreto.

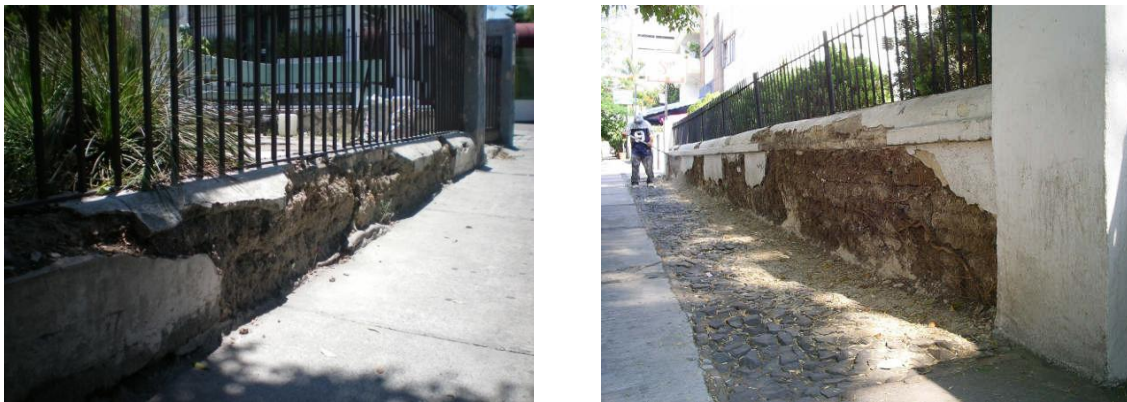
Por último, en esta casa hay rastros de un muro divisorio hecho en adobe y colocado en capuchino. Lo que nos demuestra la confianza que se tenía en el material.

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.23 El muro divisorio fue derruido en algún momento pero, al desaparecer el enjarre, es perfectamente perceptible.

También se han hallado varios ejemplos donde los muros perimetrales que limitan la propiedad, están contruidos con adobes. Son el caso de las casas de Libertad 1939 o Vallarta 1581.



4.24 Bardas perimetrales de Vallarta 1581 y Libertad 1939, respectivamente.

Si bien el adobe y, en menor medida, el ladrillo son los materiales característicos. Hay ejemplos donde la piedra es la que forma el muro. Así lo podemos ver en la casa de España 1355 o la de Libertad 1654. (Ambas son proyectos gemelos del ingeniero Guillermo de Alba)

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.25 Casa con estilo "medieval", a modo de fortaleza, con almenas y torreones. España 1355



4.26 Casa Gómez Luna en Libertad 1654.

En cualquier caso el acabado común es el muro enjarrado liso o con estrías.

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.27 Dos ejemplos de muros con estrias. Libertad 1872, izquierda, Vallarta 1305, derecha.



4.28 Dos ejemplos de muros de enjarre liso. Francia 1379, izquierda, Justo Sierra 1804, derecha.

Para finalizar, falta comentar que en la mayoría de los casos los muros se refuerzan en las esquinas con sillaría de cantera, ladrillo enjarrado aparentando el sillar o pilastras.



4.29 Dos ejemplos con esquinas de sillares de cantera. Francia 1359, izquierda, Libertad 1903.

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.30 En la izquierda un ejemplo de esquina con pilastra. Justo Sierra 1804. Y a la derecha uno con sillería simulada. Vallarta 1312.

Como conclusión:

*"En muros, se utilizó el adobe de diferentes dimensiones y acomodados, igualmente sucedió con el ladrillo de lama que en ocasiones se utilizaban en forma combinada para darle mejor resistencia a los muros, dándoles un terminado de enjarre liso."*<sup>43</sup>

---

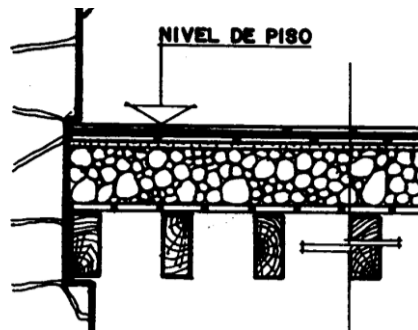
<sup>43</sup> Monroy Corona, Eduardo en Op.Cit. Pág 51

### 4.3 Techos y cubiertas

Sin lugar a dudas los techos y cubiertas fueron los que presentaron mayores novedades durante este periodo, no tanto por la técnica aplicada como por el uso de un nuevo material, el metal.

*"Exceptuando las iglesias, el envigado fue el sistema de cubierta común hasta que se popularizó el fierro"*<sup>44</sup>

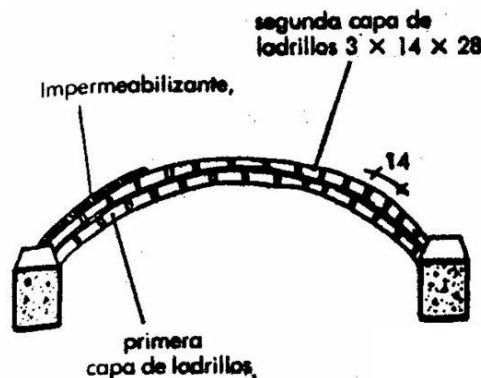
El *terrado tradicional* era el sistema de mayor uso durante los primeros dos tercios del siglo XIX. Katzman define el sistema: *"Sobre las vigas se apoyaban tablas o piezas de barro cocido y sobre éstas un terrado o relleno ligero, como la arena de tepetate, y el material de recubrimiento del siguiente piso."*



4.31 Sección de un terrado <sup>45</sup>

*...Las piezas de barro que cubrían el espacio entre las vigas eran generalmente soleras de unos 50 centímetros apoyados de viga a viga, o dos capas de ladrillos pegados por los cantos formando la llamada -bóveda catalana-*<sup>46</sup>.

Coincide Salvador Díaz que comenta *"En Guadalajara....; también se utilizó el sistema tradicional de vigas de madera ('entre viga y viga: viga') con ladrillo o láminas de madera, terrado y mosaico, madera o ladrillo de barro, y falso techo o plafón"*<sup>47</sup> y afirma que el uso de la "bóveda catalana" fue común desde 1878.



4.32 Detalle de acomodo de ladrillos en una bóveda catalana <sup>48</sup>.

<sup>44</sup>Katzman, Israel. Op. Cit. Pág. 317

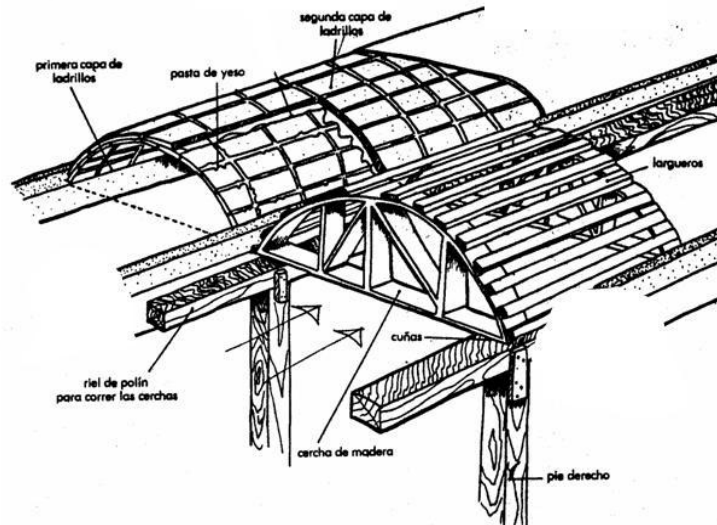
<sup>45</sup>González Avellaneda, Albert y otros en Op.Cit.Pág. 92

<sup>46</sup>Katzman, Israel. Op. Cit. Pág. 318

<sup>47</sup>Díaz García, Salvador y Olga Clarisa Becerra Mercado en Op.Cit. Pág. 114

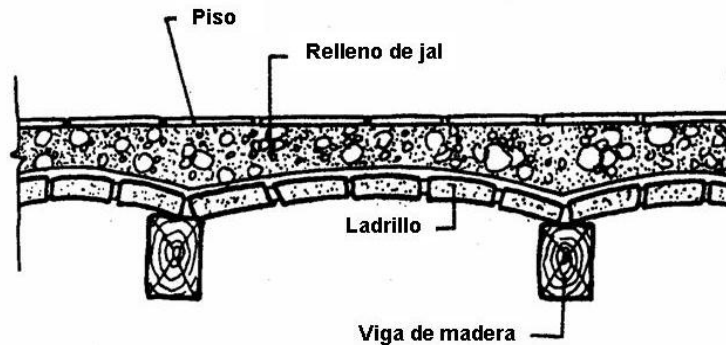
<sup>48</sup>Sandoval Madrigal en *Uso y aplicación de los materiales de construcción*. Universidad de Guadalajara. Guadalajara. 1985. Pág. 87

La denominada "bóveda catalana" consiste en una estructura de vigas, a una distancia máxima de 1,00 metro, sobre la que se apoya dos capas de ladrillo de barro colocados en soga traslapada una de la otra. Inferiormente no es revestido lo que permite dar al techo la vista del ladrillo aparente. Para su construcción se requiere de una cercha de madera con la curvatura necesaria según el claro.



4.33 Cercha para la construcción de un entresuelo con bóveda catalana<sup>49</sup>

Por encima se rellena con jal<sup>50</sup>, material de origen volcánico y muy liviano, característico de la región y el pavimento correspondiente.



4.34 Sección de una bóveda catalana<sup>51</sup>

Con techos de vigas de madera se han encontrado algunos ejemplos entre los analizados. La casa de Hidalgo 1291, otra vez, deja ver el sistema constructivo de sus techos.

<sup>49</sup>Sandoval Madrigal en *Uso y aplicación de los materiales de construcción*. Universidad de Guadalajara. Guadalajara. 1985 pag 88

<sup>50</sup>El *Jal* es una arena pumítica con baja densidad y muy porosa, de color blanca o gris.

<sup>51</sup>Imagen proporcionada por el arquitecto Enrique Menchaca

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.35 Un detalle del techo de la planta baja antes de ser intervenida.



4.36 Detalle del techo en su proceso de restauración.

También las casas de Libertad 1966 o la de General San Martín 172 tienen este sistema constructivo. En ambos casos, sólo son visibles las vigas de madera.



4.37 Techo de una de las salas de la casa de General San Martín 172.





4.38 Techo de la estancia de Libertad 1966

El uso de vigas metálicas se incorpora a la construcción en las últimas décadas del siglo. *"En la segunda mitad del siglo XIX es frecuente el reemplazo de la madera por otros materiales debido a su pudrición y combustibilidad"*<sup>52</sup>. María Dolores Traslaviña menciona la construcción de bóvedas planas de ladrillo de cuña con vigas o rieles como un sistema constructivo generalizado desde 1881.<sup>53</sup>

Alfredo Varela añade *"...posteriormente los techos de bóveda de cuña de ladrillo de barro cocido soportada en rieles de ferrocarril de hierro vaciado, este nuevo tipo de construcción no desechó los muros de adobe."*<sup>54</sup>

Parece ser que hubo una constante en la construcción tapatía de substituir las vigas de madera por las nuevas metálicas. Luis Gabriel Gómez, **en su Tesis, refiere** *"de la totalidad de casas estudiadas conservan aún su estructura de madera solo once, y esto resulta de la restauración de que fueron objeto muchas de ellas a mediados del siglo XIX, cambiando la estructura de madera por viguetas de fierro. A partir de esta época el fierro es importante material de construcción principalmente en bóvedas. Así realizaban las dos modalidades más comunes: la catalana (que ya se había ensayado en madera (casa en Juan Manuel 985) , y la de cuña, siendo por lo regular de ladrillo de fábrica, aunque también es usado el adobe."*<sup>55</sup>

Y **completa esta afirmación con** *"Un ejemplo del uso del fierro en la restauración en bóvedas lo encontramos en Palacio de Gobierno en el año de 1894, en que el Arq. De la capital George L. King realiza una redecoración. Propone un cielo raso de acero para lo cual debe reforzar la estructura con viguetas de 12", de un peso de 32 lbs. Y así como este caso son muchos los que se realizaron en casas particulares, a fin de mejorar las condiciones de la madera que es inflamable, puede*

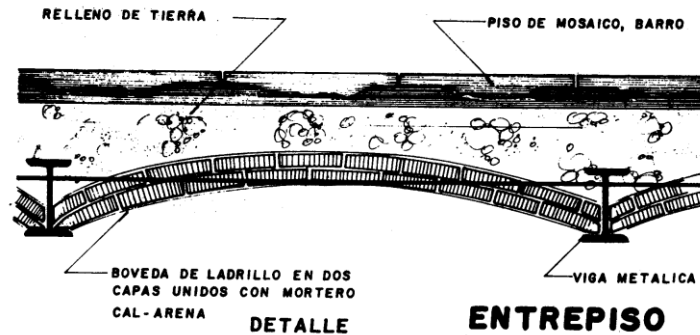
<sup>52</sup> Katzman, Israel. Op Cit. Pag 319

<sup>53</sup> Traslaviña García, María Dolores, *Guillermo de Alba. Monografías de arquitectos del siglo XX*, Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco y Universidad de Guadalajara. Guadalajara. 2006. Pág. 70

<sup>54</sup> Varela Torres, Alfredo en Op.Cit. Pág. 148

<sup>55</sup> Gómez Azpeitia, Luis Gabriel y otros en Op. Cit. Págs. 141-142

podrirse y se altera con la humedad. Aparte del uso en bóvedas se usa también como cerramientos en ventanas y puertas pero recubierto.”<sup>56</sup>

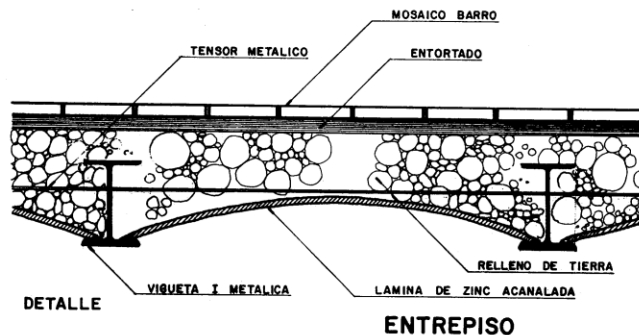


4.39 Detalle de bóveda catalana con vigas metálicas<sup>57</sup>

Contribuyó al auge del metal, en gran medida, la aparición de empresas fundidoras en México. Existe como antecedente una *ferrería* en Coalcomán, Michoacán, fundada en 1804 u otra en Durango en 1824, pero fue fundamental para el desarrollo de la construcción la "*Fundidora Monterrey*"<sup>58</sup>, que en poco tiempo se coloca a la cabeza en producción de fierro y acero,... llegó a producir 1000 toneladas diarias de viguetas y rieles de acero.”<sup>59</sup>

Muchas de las investigaciones relacionadas hablan de estructuras hechas con metal de la Fundidora Monterrey. Por ejemplo, Ernesto Flores, en su trabajo<sup>60</sup> de la casa ubicada en la esquina de las calles Pino Suárez e Independencia, señala el uso de vigería de riel de ferrocarril.<sup>61</sup>

El hierro se empleó, principalmente, para sustituir las vigas de madera pero también se usó de otro modo dentro de los techos: "*Desde 1890 hasta la Revolución, cientos de casas, escuelas, asilos, hospitales, apartamentos y despachos se hicieron con techos de vigueta y lámina acanalada curva*"<sup>62</sup>



4.40 Sección de una bóveda con lámina acanalada<sup>63</sup>

<sup>56</sup>Ibidem. Págs. 141-142

<sup>57</sup>González Avellaneda, Albert y otros en Op.Cit. Pág. 141

<sup>58</sup>Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S.A., fundada en 1900

<sup>59</sup>Katzman Israel Op Cit pag 323

<sup>60</sup>Flores Gallo, Ernesto. *Restauración y puesta en uso de viviendas de la Guadalajara de principios del siglo XX*. Tesis para obtener el grado de Maestría. Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño. Universidad de Guadalajara. 2000. Sin publicar

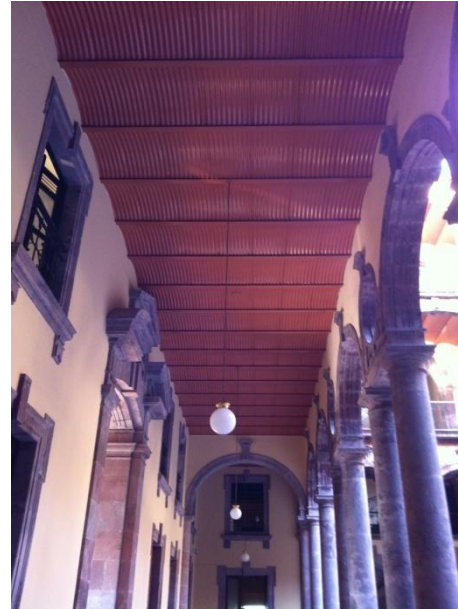
<sup>61</sup>La Fundidora Monterrey, en su catálogo de la época, dentro del Capítulo II (Dimensiones, Secciones y Pesos de perfiles) muestra nueve tipos de secciones de rieles que van desde los 60,3 a los 168,3 milímetros.

<sup>62</sup>Katzman Israel. Op Cit pag 326

<sup>63</sup>González Avellaneda, Albert y otros en Op.Cit. Pág. 141

*"La utilización de la lámina metálica acanalada curvada a manera de bóveda fue usual; en Guadalajara se utilizó en el edificio Palacio, en la esquina de Corona y Pedro Moreno, de Luis Ugarte en 1908, el cual ya contenía elevador de "jaula" y el edificio nuevo del Seminario Conciliar de Antonio Arroniz, construido hacia 1899."*<sup>64</sup> Consistía en una lámina curva, generalmente de zinc, que sustituía al ladrillo, soldada en ambos lados a las bases de las viguetas o rieles. Sobre ella se empleaba el mismo sistema de relleno de jal y pavimento de barro superior.

Luis Gabriel Gómez constata lo mismo con *"Otro sistema de cubierta metálica es el implantado por el Ing. Arróniz en la Xva. Zona Militar. Vigas de acero soportando láminas acanaladas a manera de bóvedas. También las podemos observar aún en los locales comerciales de Pedro Moreno y Federalismo."*<sup>65</sup>



4.41 Detalle de los techos de la Xva. Zona Militar. Actualmente es sede del Museo Arqueológico de Occidente.

El cálculo de las vigas, de sus peraltes en particular, se hacía de modo empírico<sup>66</sup>. Para entrepisos se consideraba el claro más dos y en azoteas el claro más uno, reconvirtiendo los metros del claro en pulgada para el peralte. Por ejemplo, en un entrepiso de cinco metros de claro se emplearía una viga de siete pulgadas<sup>67</sup>.

Nuevamente Luis Gabriel Gómez **aporta el siguiente comentario al respecto** *"Desgraciadamente desconocemos los procedimientos de cálculo utilizados por ellos, pero una idea del atraso en que se encontraban, y los métodos verdaderamente empíricos que utilizaban, nos la podemos dar al recordar la anécdota en que para probar la solidez de la cúpula del Degollado, Gálvez mandó disparar un cañón encima de ella y solo así quedaron conformes los críticos."*<sup>68</sup>

<sup>64</sup>Díaz García, Salvador y Olga Clarisa Becerra Mercado. Op Cit. Pág. 114

<sup>65</sup>Gómez Azpeitia, Luis Gabriel y otros en Op. Cit. Págs. 141

<sup>66</sup>Este era un sistema popular empleado por constructores y albañiles sin una preparación académica. Comentado en la entrevista realizada a los ingenieros Carlos Pérez Bouquet y otros. Op. Cit.

<sup>67</sup>En la casa de Pino Suárez esquina Independencia, Flores Gallo indica que en espacios de entre 3,5 y 4 metros de claro se emplean rieles de ferrocarril de sección 80 A.S.C.E. Los rieles 80 ASCE tenían un peralte de 5 3/16" (127,00 milímetros). Flores Gallo, Ernesto. OP Cit pag 31

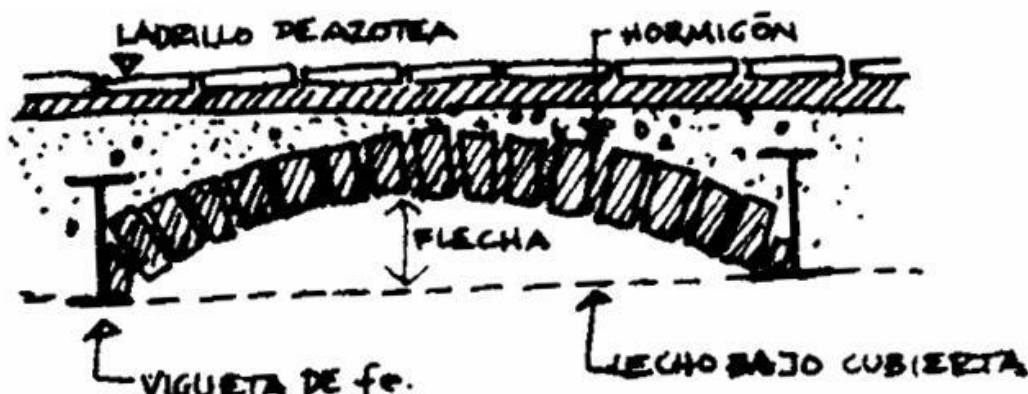
<sup>68</sup>Gómez Azpeitia, Luis Gabriel y otros en Op. Cit. Págs. 141

Monroy, en la misma línea, comenta *"La noble, económica y disponible bóveda de ladrillo de lama, que por sus características de ligereza y adherencia simplifica su empleo. Junto a viguetas de fierro de accesible cálculo (claro de 4 metros, viga de 5'), favorece el desinterés técnico de estos arquitectos"*<sup>69</sup>

Las vigas se apoyaban directamente sobre el muro sin elemento alguno que repartiera el esfuerzo. Enrique Martínez Ortega<sup>70</sup> se refirió a algunas casas de muros de adobe donde la recepción de las vigas en el muro se hacía sobre una hilada de ladrillos que, podríamos considerar, hacía la función de dala de coronación. En cualquier caso el peso caía directamente sobre el muro como una carga concentrada.

Jonathan Herrera comentó que las vigas se apoyaban directamente sobre el muro en la casa de Vallarta 1252.<sup>71</sup>

A parte de la bóveda catalana y la lámina acanalada, el sistema más común era la denominada *"bóveda de cuña"*<sup>72</sup>. *"En Guadalajara se utilizaron las bóvedas de cuña, con ladrillos de lama colocados de canto y sin utilizar cimbra, con rieles de ferrocarril y después viguetas;"*<sup>73</sup>. El sistema consiste en realizar la bóveda con ladrillo de lama, cuyas dimensiones son 7 x 14 x 28 centímetros, colocado en forma vertical, pegándolos por las sogas. El ladrillo de lama, habitualmente de confección manual, tiene la virtud de ser muy ligero y combinado con el hormigón de jal y arena amarilla resulta una estructura poco pesada.



4.42 Sección de una bóveda de cuña<sup>74</sup>

Un ejemplo lo añade Eduardo Monroy con *"Casa habitación que se encuentra ubicada en la calle de López Cotilla #525, esta construcción fue diseñada por el ingeniero Camilo Pani en el año de 1907, esta finca es de Art-Nouveau, aunque casi no tuvo aplicación en la arquitectura habitacional, existe este ejemplo excelente."...**"Las cubiertas son de bóveda de cuña con vigas de fierro y ladrillo de lama."*<sup>75</sup>

<sup>69</sup> Monroy Corona, Eduardo en Op. Cit. Pág. 48

<sup>70</sup> Enrique Martínez Ortega es arquitecto del Instituto Nacional de Antropología (INAH) y es corresponsable de la restauración de la Casa de los Abanicos (Libertad 1823). Entrevista del 8 de diciembre del 2010. Ver anexos.

<sup>71</sup> Jonathan Herrera. Entrevista... Op. Cit.

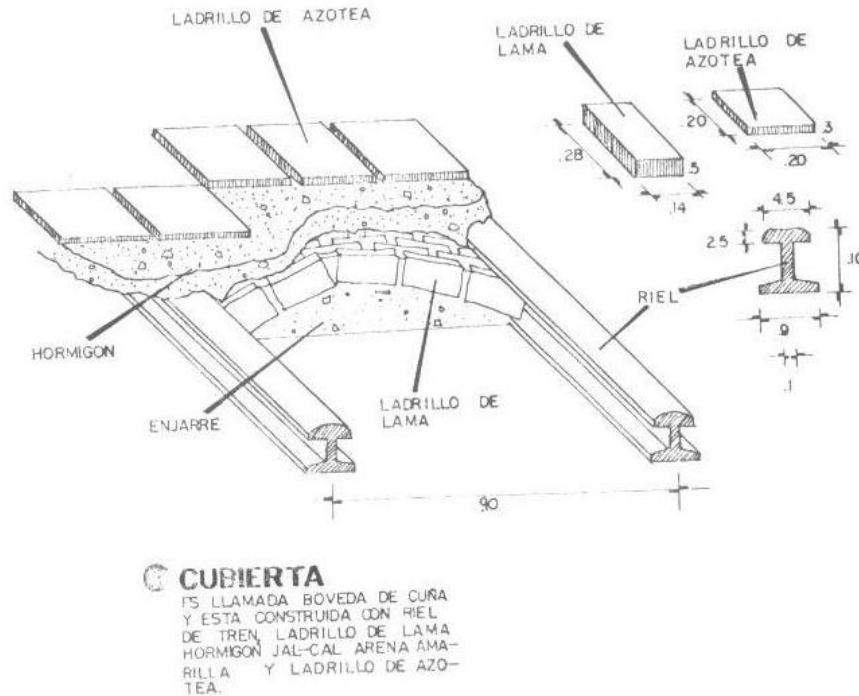
<sup>72</sup> Opinión que comparten todos los entrevistados. Entrevistas Anexo 7.

<sup>73</sup> Díaz García, Salvador y Olga Clarisa Becerra Mercado. Op Cit. Pág. 114

<sup>74</sup> Sandoval Madrigal en Op.Cit. Pág. 87

<sup>75</sup> Monroy Corona, Eduardo en Op.Cit. Pág. 44

E incluye un dibujo que ilustra el sistema constructivo



4.43 Detalle de bóveda de cuña<sup>76</sup>

El arquitecto Enrique Martínez, en la entrevista, alaba las virtudes del material con el que se realizaban las bóvedas al mencionar que el mortero de unión está hecho con cal y arena amarilla que al aplicarlo al ladrillo seco crea una adherencia inmediata y una gran resistencia.<sup>77</sup>

Encima se colocaba un hormigón para nivelar hecho de jal, arena y cal. A efectos de cálculo se consideraban pesos de 250 Kgrs/cm<sup>2</sup> para azoteas y de 350 Kgrs/cm<sup>2</sup> para entresijos. La flecha oscila entre los 12 y 15 centímetros.

Lo habitual que resultó el sistema constructivo lo expone Julio Mendoza al hablar de la arquitectura del vecino estado de Colima. "En algunas viviendas de principios del siglo XX, la cubierta plana de azotea se construyó con vigas de acero o rieles de ferrocarril y bóvedas de ladrillo de barro. ...Esta solución constructiva es común en la región del centro y norte del Estado de Jalisco. Es probable que este sistema en Colima, no se difundió porque fue realizado con obreros traídos para su hechura y ello explica que existen pocas viviendas de este sistema".<sup>78</sup>

En la investigación de campo ha sido imposible encontrar ejemplos con las vigas metálicas visibles. En la memoria del proyecto de restauración y adecuación de la casa de Vallarta 1252 hay varias fotografías que muestran las vigas, que a causa del oxido, han desprendido el enjarre inferior.

<sup>76</sup>Ibidem. Pág. 46

<sup>77</sup>Enrique Martínez Ortega. Entrevista... Op. Cit.

<sup>78</sup>Mendoza López, Julio de Jesús en Op.Cit. Pág. 46

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.44 Vallarta 1252. En ambas fotos se pueden distinguir las vigas metálicas y la bóveda de cuña<sup>79</sup>

Generalmente el techo se decoraba con pinturas, molduras, plafones o artonados. Así se ha visto en las casas investigadas. Por ejemplo en La Paz 1831, Prado 131 o Libertad 1872.



4.45 Detalle del techo de la casa de Libertad 1872. Nótese las molduras decorativas.

<sup>79</sup>Fotografías 24E y 39<sup>a</sup>, respectivamente, del reporte fotográfico del estado actual de la casa de Vallarta 1252.

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.46 Plafones y pinturas en los techos de La Paz 1831.



4.47 Medallones en los techos de Prado 131.

Finalmente, en los casos de cubiertas, los materiales podían ser muy variados. Israel Katzman escribe "se emplean para cubierta exterior, además de los materiales tradicionales ya mencionados,

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

entre otros, la teja *de fibrocemento...*; *el cartón asfáltico...*; *láminas de cobre...*; *láminas de zinc, en muchas fábricas; hojas de pizarra importada de Bélgica en techos inclinados de mansiones; lámina galvanizada en mansardas, etcétera. Estos últimos desde finales del siglo XIX.*<sup>80</sup>



4.48 Láminas de zinc en la cubierta de la casa de La Paz 1831.

Albert González, *“Como recubrimiento y ornamentación en cubiertas, se utilizaron nuevos materiales tales como la teja de fibrocemento, cartón asfáltico, láminas de cobre, placas de pizarra importadas de Bélgica, lámina galvanizada y balaustres de cemento prefabricadas.”*<sup>81</sup>

En la arquitectura habitacional tapatía del porfiriato lo más común, como se ha podido constatar en el trabajo de campo, son las cubiertas transitables hechas con el hormigón de nivelación y el ladrillo de azotea como acabado final.

Como conclusiones comenta:

**“En las cubiertas, se llegaron a utilizar una gran variedad de técnicas, como la bóveda de tejamanil, la bóveda plana con ladrillo de lama sobre vigas de madera, entarimados de madera sobre vigas de madera, todos estos sistemas en forma aparente. Posteriormente se utilizaron la bóveda de cuña con rieles de ferrocarril así como vigas de fierro con ladrillo de lama.”**<sup>82</sup>

---

<sup>80</sup>Katzman Israel. Op Cit pag 327

<sup>81</sup>González Avellaneda, Albert y otros en Op. Cit. Pág 125

<sup>82</sup>Monroy Corona, Eduardo en Op. Cit. Pág.51



## 4.4 Columnas, pilares y pilastras

Columnas y pilares se utilizaron de forma indistinta, como se ha podido ver en el trabajo de campo, habitualmente para soportar los techos de los porches, apeaderos, terrazas exteriores o patios interiores.

Las pilastras se usaban como elemento decorativo para dar un toque de clasicismo a las construcciones eclécticas características.

Es común encontrarlas sobre pedestales. Ernesto Flores, **en su tesis menciona que son "Bases de las columnas de cantera cubiertas de aplanados cal-arena"**<sup>83</sup>

En la investigación de campo se han hallado pedestales hechos con ladrillo. Ese es el caso de la casa ubicada en Vallarta 1581, como se puede ver en la siguiente foto.



4.49 Detalle del pedestal de ladrillo. Vallarta 1581

O de la Villa Beatriz, en Vallarta 1252, que aprovechando los trabajos de adaptación que se han realizado en el pasado año, se ha podido ver los ladrillos de los pedestales.



4.50 Detalle de varios pedestales de ladrillo en Vallarta 1252

Sólo cuando el pedestal no carga elementos estructurales se puede encontrar hecho de adobe.

<sup>83</sup> Flores Gallo, Ernesto en Op. Cit. Pág. 31

Nuevamente la casa de Vallarta 1581 ilustra este caso.



4.51 Pedestal del barandal. Se puede ver que sólo soporta el peso de un florón decorativo. Vallarta 1581

Las columnas o pilares pueden ser hechas de piedra o ladrillo, con enjarre o sin él.

La investigación realizada ha permitido observar en la casa de Vallarta 1581, unas columnas hechas de ladrillo y enjarradas posteriormente



4.52 Columna hecha de ladrillo. Vallarta 1581

Y en la casa de Hidalgo 1291 unos pilares hechos también con ladrillo. Por los trabajos de restauración, el enjarre ha sido retirado dejando a la vista el material base.

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.53 Pilares de ladrillo en Hidalgo 1291.

En la parte superior del torreón de la casa de Francia 1359, los pilares han perdido el enjarre en los pies de éstos. Así se puede ver también los ladrillos.



4.54 Pilares del remate del torreón en Francia 1359.



4.55 Detalle del ladrillo en la parte inferior del pilar. Francia 1359.

A raíz de la restauración de la Casa de los Abanicos, Enrique Martínez, comenta que sus columnas son de cantera pero en otras casas podían ser de ladrillo con un enjarre simulando los tambores y estriás.<sup>84</sup> En esta línea Jonathan Herrera afirmó que en la casa Vallarta 1252 todos los pilares son de ladrillo.<sup>85</sup>

Katzman refiere *“El material más empleado en columnas fue también la piedra. En las de sección circular, a veces, sólo dos o tres tambores formaban la columna completa. Generalmente se construía con tambores de unos 20-30 cm de peralte, o bien cada tambor estaba constituido por varios sillares. En los pilares se levantaba un aparejo regular como el de los muros.”*<sup>86</sup>

Luis Gabriel Gómez, en su trabajo, hace referencia a la descripción realizada por el ingeniero y político Mariano Bárcena a finales del siglo XIX de los tipos de piedras.

*“Respecto a la piedra en su uso para la construcción se usaron las siguientes:*

*a. Cantera roja, del Sacramento: toba porfídica de color pardo rojizo claro. Contiene fragmentos incrustados de rocas de color más oscuro, encontrándose tres variedades según la colocación relativa en sus yacimientos; su dureza se comprende entre el 3o. y 4o. de una escala de 12.*

*b. Cantera de Cajititlán: Toba traquítica de color gris ceniciento claro, conteniendo fragmentos de pómez y de pófido; su dureza es de 2o. a 3o. grado.*

*c. Cantera de Salatitlán: Toba traquítica de color gris de humo, de fragmentos blancos de piedra pómez y cristales negros de hornoblenda; dureza de 3ra.*

<sup>84</sup>Enrique Martínez. Entrevista... Op. Cit.

<sup>85</sup>Jonathan Herrera. Entrevista... Op. Cit.

<sup>86</sup>Katzman Israel. Op Cit pag 317

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

d. *Cantera de la escoba: Toba arenosa de color gris de humo amarillento, con listas paralelas de color pardo cetrino, contiene fragmentos de pómez y otras rocas de diversos colores y durezas.*

e. *Cantera del Puente: Toba gris de humo, de textura escabrosa, conteniendo fragmentos esquinados y duros de pórfido y otras rocas volcánicas.*

f. *Piedra de empedrados de Zoquipan: basalto compacto gris oscuro, conteniendo mucho olivino, vítreo de color verde botella, dureza de 50.*

g. *Piedra Pómez: en masas sueltas de diversos espesores; están careadas y su color es blanco agrisado, algo amarillento.*

h. *Piedra del Colli: es una piedra aperlada, compacta de aspecto vítreo.*

*La anterior descripción de las rocas de construcción fue realizada por Mariano Bárcena en 1880. Respecto a las canteras fueron utilizadas principalmente en elementos sustentantes (43 de las casas estudiadas) por lo regular en columnas y menos frecuentemente en pilares, así como en cerramientos, cadenas y refuerzos de muros y vanos. De hecho el color más observado es el gris, precisamente el de Cajititlán, resulta el más utilizado. Si bien la cantera podía utilizarse de una manera aparente para lograr contraste en texturas y colores, es frecuente el revoque sobre estos elementos: es más, en ocasiones un mismo elemento, por ejemplo el zócalo de una pilastra o de una ventana, era fabricado de piedra y otra de ladrillo, por lo que se hacía necesario cubrirla con el enjarre.*

*Las columnas se hacían usualmente en dos o tres tambores, pero cuando se adosaban a los muros se dividen en más partes. También se forjan las dovelas para los arcos del corredor, así como marcos de puertas y ventanas, pero esto no con mucha incidencia.”<sup>87</sup>*

En las casas estudiadas hay una lista interminable de modelos de columnas y pilares de cantera, estriada o lisas, de tres o más tambores, etc.



4.56 Pilar de cantera en Libertad 1903. Columna lisa en Vallarta 1312 y estriada en Vallarta 1252.

<sup>87</sup>Gómez Azpeitia, Luis Gabriel y otros en Op. Cit. Págs. 138-139

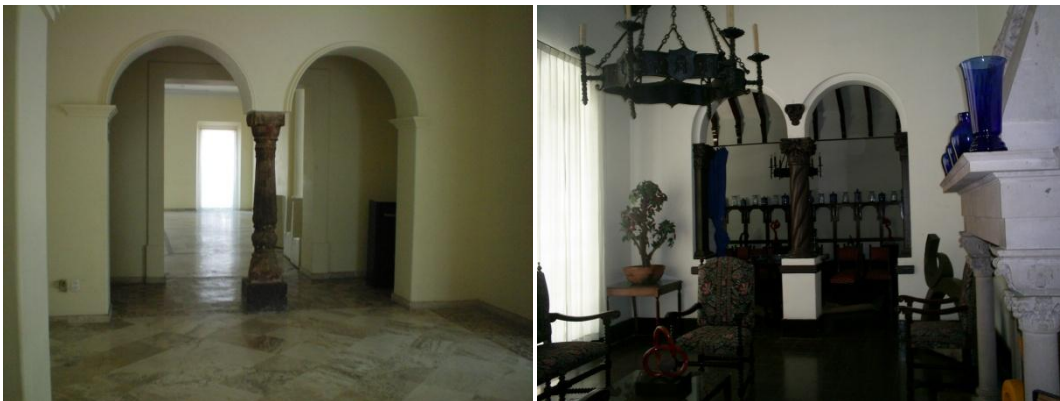
## 4.5 Arcos y dinteles

El Arco, como elemento estructural substituyendo al muro, se puede encontrar en varias casas de este periodo. En cualquier caso, aun no siendo un elemento esporádico, es obvio que el uso mayoritario es de la trabe o dintel.

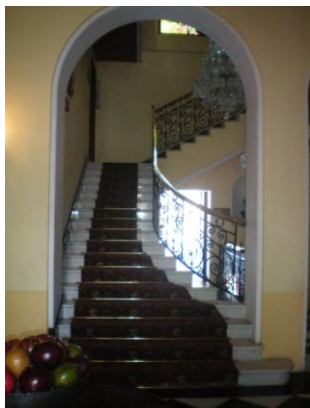
Se usa en fachadas para soportar el techo de porches, terrazas y apeaderos, en patios o para las entradas a los espacios más significativos de las casas (salones o estancias).



4.57 Arcos en los porches de acceso en Pedro Moreno 1299 y Justo Sierra 1814



4.58 Arcos de acceso a los salones principales en la casa Vallarta 1342 y Libertad 1966



4.59 Arco que enmarca la escalera principal en Libertad 1823

Se hallan arcos de varios tipos, en mitra o angular, como en la casa España 1355, de herradura, medio punto, etc. siendo el más usado el arco rebajado o escazano.



4.60 Arco rectilíneo, en mitra, en la terraza de la planta alta de la casa de España 1355.

El uso más acostumbrado del arco es como cerramiento de un vano (puerta o ventana, indistintamente). Aunque, también aquí, el dintel **plano es más común**. *“Como cerramientos de puertas y ventanas se utilizaron arcos dovelados y dinteles. La mayor parte de los arcos fueron semicirculares y de piedra; en el porfirismo, de piedra o de barro cocido. Los dinteles se hicieron primero de piedra o madera y en el periodo porfirista se generalizaron los de fierro.”* *“.....hasta 1890 predomina el arco, después es preponderante el dintel”* indica Katzman.<sup>88</sup>

Como explica Katzman, el arco en cerramientos más característico es el de medio punto. Para mayor detalle de los tipos de arcos en puertas y ventanas se puede consultar la obra de Salvador Díaz García o de Ignacio Gómez Arriola.<sup>89</sup>

Luis G. Gómez amplía el tema escribiendo *“...lo característico en el siglo XIX, es que los cerramientos sean de piedra, o ladrillo y ya a finales, de fierro. La forma más frecuente de cerrar vanos es el dintel. Cuando menos 270 obras lo demuestran, de las cuales 42 presentan la modalidad de agregar una clave, lo que podía aparentar más solidez, porque de hecho todas tienen clave aunque no se manifiestan visualmente. Otro cerramiento muy utilizado es el arco adintelado. Segmento de arco casi recto, que encontramos en 153 ejemplos de los cuales 49 son con clave.”*<sup>90</sup>

<sup>88</sup>Katzman Israel. Op. Cit. Pág. 317

<sup>89</sup>Ver el subcapítulo “3.3 Ornamentación y órdenes arquitectónicos.”

<sup>90</sup>Gómez Azpeitia, Luis Gabriel y otros en Op. Cit. Pág. 143

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.61 Dintel de piedra hecho con un arco plano. Libertad 1903.

En el mismo sentido, Enrique Martínez, explicó en su entrevista que los dinteles de puertas y ventanas se construían con piedra y ladrillo y trabajaban como arcos planos. Y las jambas se construían con ladrillos dejándolas listas para recibir el revestimiento o moldura correspondiente.<sup>91</sup>

Existe una finca de la misma época, ubicada dentro de los límites decimonónicos de la ciudad, que no se concluyó y se puede ver la fachada sin recubrimiento alguno. Aquí se puede observar lo explicado por Enrique Martínez perfectamente. Los arcos usados en las ventanas son de piedra y las jambas de ladrillo están listas para recibir la moldura.



4.62 Detalle de los arcos rebajados en las ventanas de una casa en Mezquitán 842

---

<sup>91</sup>Enrique Martínez. Entrevista... Op. Cit.



#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

Los ingenieros Pérez, Petersen y los hermanos Carrillo Esparza comentaron que los arcos podían ser de piedra o ladrillo y que lo más habitual era la segunda opción. Después se decoraba exteriormente simulando las dovelas.<sup>92</sup>

Otra vez las obras en la casa de Hidalgo 1291, nos dan opción de ver los cerramientos de puertas y ventanas. Hay arcos de medio punto y, sobre todo, planos elaborados en ladrillo.



4.63 Detalle de dos puertas de la casa. En la izquierda, un arco de medio punto. En la derecha, un arco plano. En ambos casos sobre jambas de ladrillo.



4.64 Detalle de doble dintel. En este caso se apoya sobre el muro de adobe.

En las ventanas visibles del segundo nivel podemos ver como todo el vano es enmarcado en ladrillo. Arco plano, como dintel, jambas con amarres al muro de adobe a media altura, y el alfeizar.

---

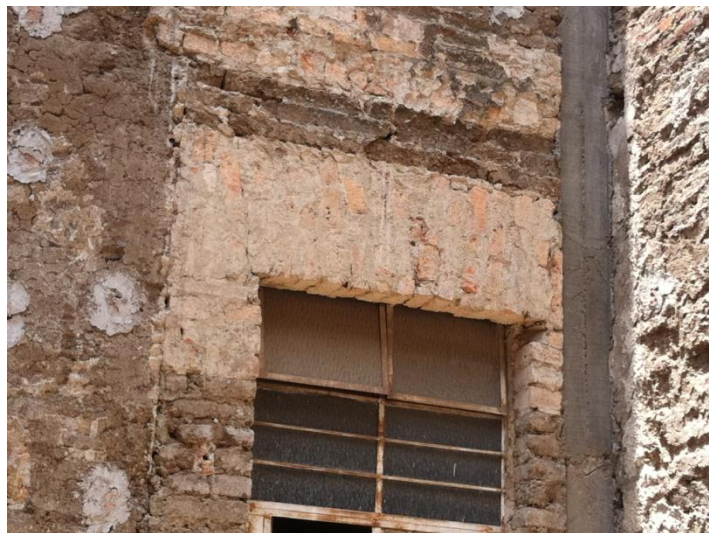
<sup>92</sup>Entrevista del 12 de diciembre del 2009. Ver Anexo 7.

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.65 Detalle de las ventanas construidas en ladrillo. Observar las piezas que sobresalen en la mitad de la jamba que sirven para amarrarla con el muro de adobe.

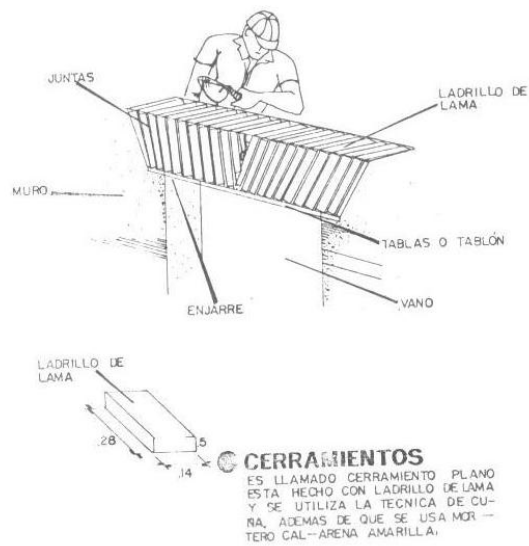
Aunque generalmente las jambas son de ladrillo, hay un ejemplo de una puerta donde el dintel tiene una forma de U y la jamba de apoyo es completamente de adobe.



4.66 En esta puerta se ve el arco plano del dintel y la parte superior de la jamba de ladrillo. El resto es de adobe.

Eduardo Monroy, nuevamente, muestra un ejemplo gráfico de cómo construir un dintel plano,

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.67 Detalle de cerramiento plano<sup>93</sup>

y en sus conclusiones sobre la casa de López Cotilla 525 (Casa tapatía típica del centro de la ciudad) dice:

*"En los vanos, las ventanas han ido evolucionado, cambiando de formas, ornamentación, etc. En su proporción se ha mantenido dominando la verticalidad misma que se equilibra con la proyección horizontal de los muros, utilizándose cerramientos con el sistema de encuñado con ladrillo o cantera, así como cerramientos de madera."*<sup>94</sup>

<sup>93</sup> Monroy Corona, Eduardo en Op.Cit. Pág. 46

<sup>94</sup> Ibidem. Pág. 51

## 4.6 Recubrimientos, acabados y ornamentación

En este apartado se debe contemplar tanto los recubrimientos necesarios en los muros, debido a los tipos de materiales empleados en éstos, como aquellos acabados u ornamentaciones que colaboraban en el aspecto final de la construcción que era fundamental para una sociedad burguesa que demostraba su estatus, entre otras cosas, con su vivienda. Como dice Ignacio Méndez *"las clases sociales hegemónicas se disputaban la supremacía por sobresalir a los demás en la construcción de sus residencias, evidenciando una heterogeneidad, disimilitud y divergencia entre cada construcción que se realizaba"*<sup>95</sup>

Vicente Martín en su libro *Arquitectura doméstica de la ciudad de México (1890-1925)* explica como son los aspectos decorativos de la época. Aunque habla de la ciudad de México, es perfectamente **extrapolable a Guadalajara**. *"En los interiores de las aristocráticas mansiones que se construyeron en los últimos años del siglo pasado (refiriéndose al siglo XIX) y en la primera década del presente (y algunas de las construidas en los años siguientes), se tomaron por modelos los que la alta burguesía europea, especialmente la francesa, había adoptado entre 1850 y 1890: la yuxtaposición de estilos, el empleo de materiales engañosos y el diferenciar cada habitación con un estilo distinto, para lo cual los arquitectos establecieron un criterio normativo. El hall o antesala debería ser gótica o Luis XIV, el comedor renacimiento o Enrique IV, el salón Luis XIV o Luis XV, el boudoir y las recámaras Luis XV, Luis XVI, el despacho y la biblioteca imperio o inglés, la sala de música y otras habitaciones podían ser decoradas con cierta libertad. No faltaron algunos propietarios caprichosos que ampliaron este repertorio con otros estilos de origen exótico, entre ellos el arábigo o musulmán. El panorama interior se completaba con un pequeño invernadero, "serre", en diversos estilos."*<sup>96</sup>

Respecto a los materiales, Israel Katzman precisa en su libro que *"En cuanto a recubrimientos, los más empleados en muros fueron el aplanado y la piedra; en los pisos, el ladrillo y la piedra; sin embargo, aunque a menor escala, se usaron todos los revestimientos conocidos en la época. El aplanado de cal y arena se utilizó hasta para recubrir muros y retablos de piedra" y añade "La piedra se usa como recubrimiento en cientos de variedades por casi todo el país... En Guadalajara se utilizaron canteras grises de Cajititlán, Saltitlán, La Escoba y El Puente; y roja, de Sacramento, son variedades de tobas...."*<sup>97</sup>

Generalmente, las fachadas de estas casas, se encuentran decoradas con entablamentos, guirnaldas, medallones, etc. Todos estos elementos se realizaban con yeserías<sup>98</sup>. Luis G. Gómez especifica que las molduras *"eran realizadas con lo que se llamaba "masilla" que se fabricaba de la siguiente manera: en la arena amarilla se provocaban huecos en los que se vertía la lechada de cal con mezcla, esto formaba una masa utilizable ya para la confección de molduras. Estas eran moldeadas por láminas de hojalata, recortadas con el perfil deseado, se pasaba la lámina sobre la masilla quedando perfectamente moldeada la figura."*<sup>99</sup>

---

<sup>95</sup>Méndez Herrera, Ignacio en *El eclecticismo arquitectónico en Guadalajara como consumo cultural a finales del siglo XIX y principios del siglo XX*. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal. México. 2005. Tesis para obtener el título de Maestría. Sin publicar. Pág. 72

<sup>96</sup>Martín Hernández, Vicente en *Arquitectura doméstica de la ciudad de México (1890-1925)*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 1981. Pág. 174

<sup>97</sup>Katzman, Israel. Op. Cit. Págs. 330-331

<sup>98</sup>Afirmado en la entrevista con el arquitecto Enrique Martínez el 8 de diciembre del 2010. Ver Anexo 7.

<sup>99</sup>Gómez Azpeitia, Luis Gabriel y otros en Op. Cit. Pág. 144

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

Para ello se colocaban unas piezas, a modo de guía, para luego dar el acabado con la mencionada "masilla". Se ha podido constatar, por el trabajo de campo, algunas construcciones de la misma época donde se puede comprobar este método de elaboración de molduras. Por ejemplo, en la Casa Museo López Portillo, situada en la calle Liceo 177. Se trata de una casa construida a finales del siglo XVIII, con modificaciones a inicios del siglo XX, en el centro de la ciudad. Tras su adecuación se dejaron como testigos unas piezas hechas en cantera que eran las que daban la forma de la cornisa. Luego se daba la forma básica con ladrillo y, finalmente, se moldeaba la figura.



4.68 Detalle de las cornisas en la casa ubicada en Liceo 177 esquina con San Felipe



4.69 Ver las esquinas de la moldura y las ménsulas de cantera. Calle Liceo 177.

Otro ejemplo, ya señalado en el capítulo anterior, es el edificio de la calle Mezquitán 842. La falta de enjarre permite observar las piezas de cantera colocadas en la esquinas de la cornisa y en puntos intermedios. (foto 4.70)



4.70 Observar la pieza de cantera en la esquina de la cornisa. Mezquitán 842

La misma solución tiene el entablamento. En este caso el capitel y el fragmento superior, junto con unas piezas intermedias también de cantera, dan la pauta de la forma. (Foto 4.71)



4.71 En la foto de la izquierda se puede ver el capitel y el fragmento de entablamento superior. La pieza es de cantera mientras que el resto de la moldura está hecha de ladrillo. En la foto derecha se distingue un segmento central de la cornisa.

También la casa de Vallarta 1581 nos facilita información sobre el tema. Las molduras que limitan las partes superiores e inferiores del barandal de las terrazas dejan ver los ladrillos con los que se ha configurado la forma final.

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.72 Detalle de los ladrillos cortados con la forma del remate del barandal. Vallarta 1581



4.73 Detalle de la parte inferior del barandal. Vallarta 1581

En la casa de Hidalgo 1291 también se puede ver la línea de ladrillos que conformaran posteriormente la cornisa.



4.74 Detalle de la cornisa hecha con ladrillos colocados en perpendicular y dispuestos a recibir el enjarre. Hidalgo 1291.

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.75 En esta fotografía se ve la moldura deteriorada con su base de ladrillo. Hidalgo 1291.

En la búsqueda de otros ejemplos se han podido hallar cornisas deterioradas que dejan ver el material de base y que confirman el mismo sistema constructivo.



4.76 Izquierda, detalle de la cornisa superior en la casa de Libertad 1823. Derecha, detalle del basamento en Pedro Moreno 1299.

Naturalmente, como indica Gómez Arriola, *“Uno de los problemas de conservación más severos presentaba la finca (se refiere a la restauración de la casa de los abanicos. Libertad 1823) estaba*



#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

*en la yesería ornamental que corona los muros, las guirnaldas de flores en muchos casos apenas eran reconocible,..”<sup>100</sup>*

El sistema más usual es el explicado aquí pero también hay molduras hechas completamente de cantera. Ese es el caso de las casas de Libertad 1903 o Libertad 1654, por poner algún ejemplo.



4.77 Ejemplos de cornisas de cantera. Remates de la casa Libertad 1903.



4.78 Otro ejemplo de cornisas de cantera en Libertad 1654.

<sup>100</sup>Gómez Arriola, Ignacio. Memoria descriptiva del proyecto de restauración de la casa de los Abanicos. Sin publicar. 1992. Sin página

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

Como ya se ha comentado, y comprobado físicamente, el recubrimiento característicos de los muros es el enjarre o aplanado. Y el acabado final, la pintura.

Al respecto, Carlos Peteresen comentó que exteriormente se empleaban pinturas de cal con colores vegetales o terracotas con alumbre para su fijación. Eran preparados en casa de forma artesanal y el color más popular era el ocre. Las primeras pinturas impermeables se hicieron posteriormente **con cemento, cal y arena.**"<sup>101</sup>

Alfredo Varela ratifica el tipo de material, *"Originalmente la pintura se aplicaba a la cal, con mucilago (baba) de nopal. Esta tradición se perdió totalmente"*<sup>102</sup>

Los remates que se hallan en las partes superiores de las fachadas suelen ser balastradas con formas clásicas o inventadas.

Enrique Martínez comentó que los remates superiores, jarrones, florones, etc. se hacían de barro. Originalmente deberían ser de bronce, lo habitual en piezas importadas, pero por la importante industria cerámica del lugar se empezaron a construir mejor en barro.

Ernesto Alva, refiriéndose a la misma casa de los Abanicos, dice que los remates son *"Balastrada de barro y ménsulas de cantera"*.<sup>103</sup>

Fotografías de la casa confirman este hecho. En la imagen se consigue ver los balaustres de barro, al igual que los florones que lo coronan.



4.79 El florón de la derecha, al estar roto, deja ver el material cerámico con el que está hecho. Casa de los Abanicos, Libertad 1823.

---

<sup>101</sup> Dato aportado por el Ingeniero Carlos Petersen Biesfer. Entrevista del 12 de diciembre del 2009. Ver Anexo 7.

<sup>102</sup>Varela Torres. Alfredo en Op. Cit. Pág. 182

<sup>103</sup>Alva Martínez, Ernesto en *Restauración y remodelación en la arquitectura mexicana*. Comex. México. 1994. Pág. 112

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

No es el único caso. Otras casas usan el mismo material. Sirva como ejemplo la casa de Hidalgo 1346. En la fotografía se ve el jarrón cerámico roto.



4.80 El jarrón está quebrado y se sostiene por un entramado de alambre interno.



4.81 Detalle de balaustre de barro fracturado. Hidalgo 1346.

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

De todos modos, hay balaustradas hechas de cantera en varias casas de las estudiadas. Por ejemplo en Vallarta 1122 o José Guadalupe Zuno 2078.



4.82 Detalle de la balaustrada de cantera de la casa de Vallarta 1122.



4.83 En la casa de José Guadalupe Zuno 2078, tanto la balaustrada de remate de los muros como las de los barandales de la planta baja son de cantera gris.

Regresando al interior de la casa, Vicente Martín completa su descripción de la vivienda de la **ciudad de México escribiendo** *"La decoración reproducía en materiales falsos los elementos ornamentales de los respectivos estilos; molduras, frisos, plafones y artesonados en pasta o en yeso, fabricados en serie, y en la pintura se aplicaba una gama cromática convencional; lambrines y entrepaños de ricas maderas daban al comedor a la biblioteca y a la sala de música un carácter más severo."...* **"Todas las superficies murales eran pintadas, o revestidas con papel tapiz, enmarcados con molduras y se cubrían con espejos, cuadros, tapices, retratos familiares etcétera."**<sup>104</sup>

Y añade después, *"La facilidad y economía de la reproducción de elementos decorativos por medio de vaciados, permitió la aplicación de algunos del variado repertorio ornamental de la decoración francesa, especialmente del siglo XVIII; ejecutados con moldes, que por su fidelidad con los originales y la delicadeza de la ejecución hace suponer que fueron importados de Francia.."*<sup>105</sup>

Más adelante se refiere al nuevo estilo de la época, el Art Nouveau, y hace referencia del trabajo de **yeseros llegados de otros países.** *"La limitada difusión de este estilo se debió también a que por su novedad y caprichosas formas no encontró en México arquitectos, diseñadores y artesanos que pudieran interpretarlas, pues no eran fácilmente susceptibles de imitación. Se supone que fueron yeseros catalanes quienes realizaron algunos de estos trabajos, cosa verosímil teniendo en cuenta que fue un arquitecto catalán, Bertrán de Quintana, quien en 1911 construyó un edificio ecléctico en el número 46 de las calles de Córdoba, con algunos detalles inspirados en la obra de Gaudí, y junto a él debieron trabajar estuquistas y albañiles procedentes de aquella región en la cual el modernismo había alcanzado gran difusión."*<sup>106</sup>

Habla de un libro titulado *Biblioteca del Arquitecto* de C. Daly, editado en Francia en 1870 en diez **tomos, destinados a** *"Motivos, Elementos y Detalles Históricos de la Arquitectura y la Escultura Ornamental, con reproducciones de los más interesantes ejemplos de las decoraciones de interiores de los edificios públicos y privados de Francia"* E incluye un párrafo del propio C. Daly donde dice - *"Una de las ventajas que tenía esta publicación, era la de ahorrar tiempo a los arquitectos evitándoles la laboriosa investigación y el estudio directo de dichos elementos, pues ella les proporcionaba el repertorio completo de todos los que fueron aplicados en Francia durante trescientos años."*<sup>107</sup>

Israel Katzman **explica que** *"Parece que fue José Damián Ortiz de Castro el primero en utilizar el yeso en la construcción y lo populariza Tolsá a fines del siglo XVIII introduciendo el uso de las ornamentaciones de yeso en bajorrelieve"*<sup>108</sup>

Albert González **agrega que** *"Se hizo profusa la decoración a base de yeso y estucos diversos en la ornamentación de plafones... Se utilizan los vitrales emplomados en la vivienda"*<sup>109</sup>

En Guadalajara los pavimentos de las casas fueron muy característicos. Carlos Petersen explica que los mosaicos, fabricados por Luis Ulloa en la calle Donato Guerra, eran los más frecuentes para pavimentos. También con mosaicos se revestían los muros de los baños. El azulejo moderno se importaba de Inglaterra.<sup>110</sup>

---

<sup>104</sup> Martín Hernández, Vicente en Op. Cit. Págs. 176-177

<sup>105</sup> Ibidem. Pág. 183

<sup>106</sup> Ibidem. Pág. 204

<sup>107</sup> Ibidem. Pág. 187

<sup>108</sup> Katzman, Israel en Op. Cit. Pág. 330

<sup>109</sup> González Avellaneda, Albert y otros en Op. Cit. Pág. 125

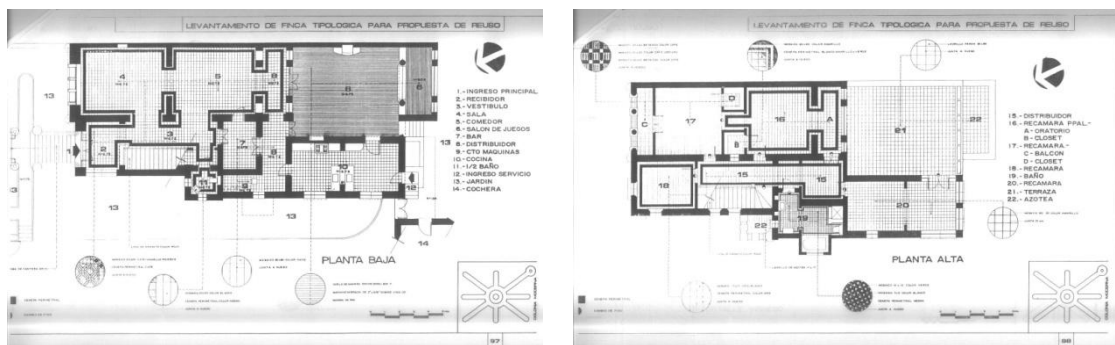
<sup>110</sup> Carlos Petersen Biesfer. Entrevista... Op. Cit.

Salvador Díaz, al describir los entrepisos, menciona nuevamente el uso de la bóveda catalana, con **rellenos ligeros y "pisos de duela, mosaico y falso plafón"**<sup>111</sup>

Alfredo Varela, refiriéndose a la casa del s XIX (1885 aproximadamente) de Angulo 563 en el centro de la ciudad, **comenta que "Los pisos son de mosaico de cemento con color y dibujo de la década 1910-1920 aproximadamente, en acomodo reticular"**.<sup>112</sup>

De nuevo Luis Gabriel Gómez nos comenta las características de los materiales usados como pavimentos en las casas de **la época**. *"Uno de gran importancia, sobre todo en el Porfirisismo, es el mosaico, de textura suave y lustrosa, con frecuencia contiene dibujos geométricos, regularmente gris y blanco, también vimos ejemplos lisos en colores no muy fuertes. Cuando menos 48 casas de las estudiadas contienen este tipo de pavimento de manera original."*<sup>113</sup>

En las casas analizadas hay una larga lista de ejemplos de pisos de mosaico. Hacer una relación pormenorizada se convierte en una labor casi infinita. En la Tesis titulada *Estudio de conservación del patrimonio arquitectónico de la colonia moderna en Guadalajara y el proyecto de un edificio de su equipamiento* de Enrique Ibáñez Ladewig, José Luis Ramírez y Benjamín Zermeno hicieron un estudio del estado de conservación y los materiales de la casa de España 1355. El resultado fue la identificación de pisos de mosaico de 20x20 cms de colores blanco, amarillo con marón, tinto, gris con blanco y verdes. Con cenefas perimetrales. Como se puede ver, la variedad es amplia pero la constante es el tamaño y el tipo de material.



4.84 Páginas 97 y 98 de la tesis donde se indican los tipos de pavimentos.<sup>114</sup>

En el trabajo de campo se han podido detectar varios tipos de diseños de pavimentos pero con la constante de ser piezas de mosaico de 20 x 20 ó 25 x 25 cms. Por ejemplo, está el piso de color blanco con amarillo y marrón descrito en la tesis anteriormente comentada que aún subsiste en la casa de España 1355.

<sup>111</sup>Díaz García, Salvador y Olga Clarisa Becerra Mercado en Op. Cit. Pág. 114

<sup>112</sup>Varela Torres, Alfredo en Op. Cit. Pág. 183

<sup>113</sup> Gómez Azpeitia, Luis Gabriel y otros en Op. Cit. Pág. 138

<sup>114</sup>Ibáñez Ladewig, Enrique, José Luis Ramírez y Benjamín Zermeno en *Estudio de conservación del patrimonio arquitectónico de la colonia moderna en Guadalajara y el proyecto de un edificio de su equipamiento*. Universidad de Guadalajara, Facultad de Arquitectura. Guadalajara, México, 1994. Para obtener el título de arquitecto. Sin publicar. Págs. 97 a 99



4.85 Pavimento en el área del distribuidor y Estar. España 1355

Otros ejemplos son los pavimentos de la casa de General San Martín 172 con piezas den blanco y negro con cenefa perimetral. O unas piezas decoradas con elementos orgánico-florales.



4.86 Dos tipos de pavimentos en la casa de General San Martín 172

Si bien es cierto que resulta muy complejo inventariar todos los tipos de pisos, también lo es que existen ciertos elementos en común, más allá del tamaño. Es reiterativa la combinación de colores verde y blanco o negro y blanco. También el acomodo en forma de damero o en diagonal (rombos) y las cenefas perimetrales con grecas clásicas decorativas. En algún caso con un motivo decorativo central.

Los colores marrones y grises también están en varios pisos.

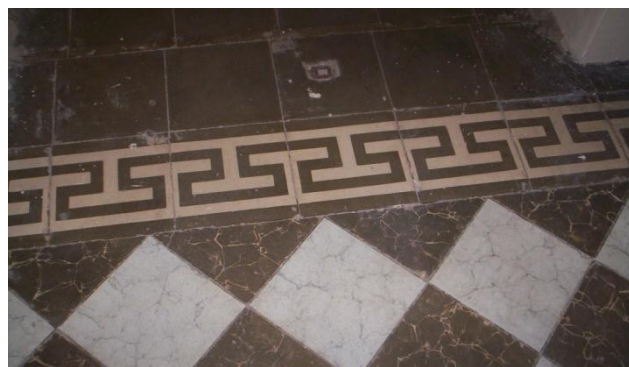
4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.87 Acomodos en diagonal con combinaciones de blanco y negro (Libertad 1966) y verde y negro (General San Martín 172)



4.88 En forma de damero, en blanco y negro (Hidalgo 1346) o verde y blanco (Libertad 1966)



4.89 Ejemplo de uso de cenefas. A la izquierda, casa en José Guadalupe Zuno 2200. A la derecha, la casa de Libertad 1872. En ambos casos son pavimentos de colores marrones.

Excepcionalmente se han encontrado pisos de mosaico de formas no cuadradas. Concretamente en forma hexagonal en la casa de Vallarta 1312.

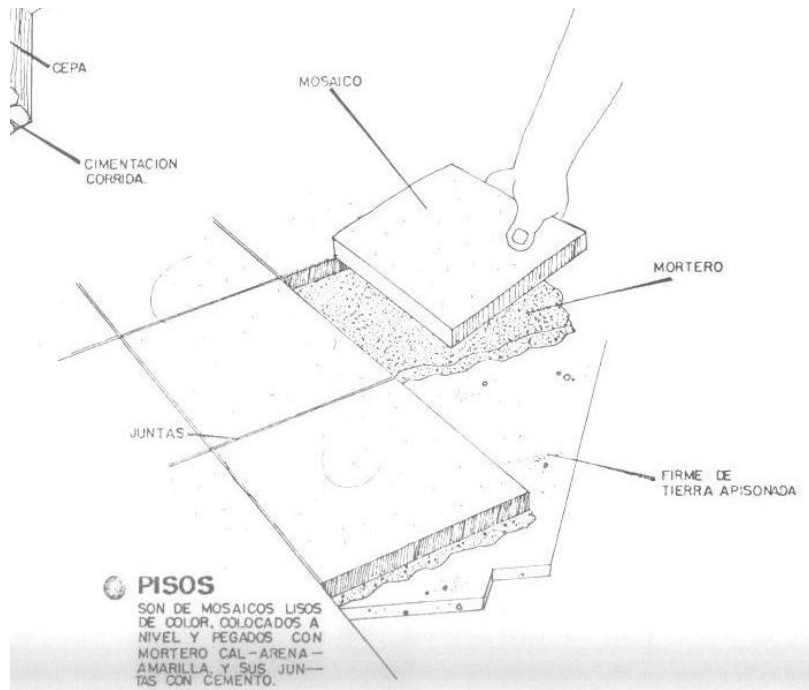




4.90 Piso de Vallarta 1312

Eduardo Monroy en su tesis habla de una "Casa habitación que se encuentra ubicada en la calle de López Cotilla #525, esta construcción fue diseñada por el ingeniero Camilo Pani en el año de 1907, esta finca es de Art-Nouveau, aunque casi no tuvo aplicación en la arquitectura habitacional, existe este ejemplo excelente." "Los pisos son de mosaico de 25x25 cms, además se colocó zoclo para protección de muros de las humedades."<sup>115</sup>

Y, como en otras ocasiones, ilustra la forma de colocar el piso de mosaico



4.91 Ejemplo de colocación del mosaico<sup>116</sup>

<sup>115</sup> Monroy Corona, Eduardo en Op. Cit. Pág. 44

<sup>116</sup> *Ibidem*. Pág. 45

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

Pero no fue el mosaico el único material de los pisos. Ignacio Gómez explica en la memoria **descriptiva de la casa de los Abanicos que** *"los pisos en su mayoría eran de jarro, losetas que hoy conocemos como ladrillo perón"*<sup>117</sup>

Luis Gabriel Gómez comenta que *"a fines del siglo (XIX) se significa de manera importante el Ing. Arróniz, ya citado por su uso del fierro, pero además funda una fábrica de productos cerámicos en la calle Mezquitán (hoy semidestruida por la ampliación de la Av. Federalismo) a fin de proporcionarse él mismo material de primerísima calidad para sus trabajos."*<sup>118</sup>

También el ingeniero Pérez Bouquet afirmó que el ladrillo perón era la alternativa acostumbrada al mosaico.<sup>119</sup>

**Además del mosaico y el piso cerámico también** *"la piedra de Zoquipan fue muy utilizada como pavimento de escaleras y patios"*,<sup>120</sup> según Luis Gabriel Gómez.

En conclusión Eduardo Monroy dice:

*"En pisos se utilizó el sistema tierra-cemento, el ladrillo de barro, "cantarito", el ladrillo de lama, la piedra brasa, cantera y mosaico." Y añade: "Estos son unos de los materiales que se deben de conservar y no sustituirlos por materiales modernos como el vitropiso, mármol u otros que cambian la fisonomía original."*<sup>121</sup>

Otro aspecto a considerar en este capítulo son los **elementos de herrería** *"con trabajos realizados en forja, artísticamente bien logrados en los barandales de balcones, en cancelas de ingreso exterior e interior (entre pasillos y zaguanes), en las rejas perimetrales que circundaban estas viviendas, en sus enrejados de protección de las ventanas;"*<sup>122</sup>



4.92 Dos ejemplos más de rejas hechas con hierro forjado. Justo Sierra 1814 y Libertad 1831

<sup>117</sup>Gómez Arriola, Ignacio. Memoria descriptiva... Op. Cit. Sin página.

<sup>118</sup>Gómez Azpeitia, Luis Gabriel y otros en Op. Cit. Pág. 143

<sup>119</sup>Carlos Petersen Biesfer. Entrevista... Op. Cit.

<sup>120</sup>Gómez Azpeitia, Luis Gabriel y otros en Op. Cit. Pág. 139

<sup>121</sup>Monroy Corona, Eduardo en Op. Cit. Pág. 51

<sup>122</sup>Méndez Herrera, Ignacio en Op. Cit. Págs. 73-74

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

Carlos Petersen afirmó que las rejas eran de hierro forjado y los elementos decorativos (remates, nudos, etc.) de plomo.<sup>123</sup> Al respecto Gómez Arriola **especifica que** *“Muchos de los elementos decorativos de plomo fueron sustraídos y perdidos en el tiempo.”*<sup>124</sup>



4.93 Reja perimetral de la casa de Libertad 1823. Su forma tan inusual es la que le ha dado el nombre de **“Casa de los Abanicos”** a la finca.



4.94 Detalle de los elementos decorativos en la reja de Vallarta 1252

<sup>123</sup> Carlos Pérez Bouquet y otros. Entrevista... Op. Cit.

<sup>124</sup> Gómez Arriola, Ignacio. Memoria descriptiva... Op. Cit. Sin página

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

Finalmente, puertas y ventanas se hacían de madera. Alva Martínez **explica que** *“las puertas originales de la finca, realizadas en cedro con antepechos, eran de dos hojas”*<sup>125</sup>, refiriéndose a la Casa los Abanicos (Libertad 1823).

Y Eduardo Monroy, refiriéndose a su vez a la casa que estudió en López Cotilla 525, dice *“las puertas y ventanas son de madera de dos hojas, las ventanas tienen vidrio que está compuesto por líneas rectas y curvas, con tallos y flores estilizadas en tonos pálidos de azul verde, su herrería es otro elemento decorativo con fierro forjado.”*<sup>126</sup>

---

<sup>125</sup>Alva Martínez, Ernesto en Op. Cit. Pág. 112

<sup>126</sup>Monroy Corona, Eduardo en Op. Cit. Pág. 44

## 4.7 Instalaciones

Sobre este tema hay, realmente, poca información. Pocos son los autores que han escrito al respecto. Además, por las características ocultas, propias de las instalaciones, el trabajo de campo no ha aportado mucho más.

Por ejemplo Alfredo Varela Torres en *Conservación de la vivienda como patrimonio arquitectónico y satisfactor habitacional en los centros históricos*, **escribe** "Todas las instalaciones que se registraron en las viviendas fueron posteriores a su construcción y por tal motivo todas estaban a la vista, inclusive hoy en la actualidad se conservan los criterios que siguieron muchas de estas instalaciones en las viviendas que aún prevalecen, por ejemplo las instalaciones eléctricas con aisladores de porcelana y cables con forro de algodón, también las instalaciones hidráulicas con tubería expuesta".<sup>127</sup>

Respecto a las instalaciones hidráulicas, el mismo Alfredo Varela **señala** "Para 1903 los manantiales de los Colomos surtían a los habitantes del poniente, los veneros de San Ramón, San Rafael y San Andrés a los de oriente, y se calcula que cerca de 20 mil tomas domiciliarias estaban conectadas a las tuberías de los acueductos."<sup>128</sup>

Eduardo López dice **que** "las primeras colonias de la ciudad se ubicaron en la zona poniente, un elemento que a priori parecía ser una razón de peso en la elección del sitio, era la disponibilidad de agua en esa dirección, el abasto de este líquido a la ciudad se hacía principalmente a través de la tuberías proveniente del poniente de los Colomos y el Colli."<sup>129</sup>

Enrique Martínez explicó que el agua se obtenía de varios pozos que se realizaban en el mismo lote buscando los mantos freáticos bastante superficiales en el poniente de la ciudad.<sup>130</sup> E igual respuesta dio el ingeniero Eliazar Carrillo corroborando que el suministro de agua era mediante pozos particulares, ya que no existía una red municipal, y se almacenaba en tinacos de ladrillo.<sup>131</sup>

En las instalaciones sanitarias Alfredo Varela **comenta que** "A principios del siglo XX las instalaciones de servicios en la vivienda comenzaron a normarse, por decirlo de alguna manera, obligando a los propietarios de las fincas a introducirlos. Se debía construir una tubería que descargara las aguas negras en los colectores existentes, y se obligaba también a los gobernantes a la construcción de atarjeas<sup>132</sup> suficientes para el abastecimiento de agua potable de la población.

**En relación con el drenaje, en Guadalajara operaba el sistema O'Boyle que consistía en dos tuberías: una para conducir las aguas negras y otra para las pluviales. Alrededor de 4300 fincas gozaban de este servicio sin pagar"**<sup>133</sup>

Luis Gómez Azpeitia **afirma que** "Con respecto a la instalación sanitaria, no se usa hasta finales de siglo (XIX), pues por lo regular, las casas contaban con pozos en el segundo patio, para la canalización de desperdicios. Con los nuevos requerimientos, y el virtual empequeñecimiento de los

---

<sup>127</sup>Varela Torres, Alfredo en Op. Cit. Págs. 139-140

<sup>128</sup>Ídem

<sup>129</sup>López Moreno, Eduardo en Op. Cit. Pág. 131

<sup>130</sup>Enrique Martínez Ortega. Entrevista... Op. Cit.

<sup>131</sup>Carlos Petersen Biesfer. Entrevista... Op. Cit.

<sup>132</sup>Atarjea: Según la Real Academia Española es un canal pequeño de mampostería, a nivel del suelo o sobre arcos, que sirve para conducir agua. <http://lema.rae.es/drae/?val=Atarjea> (22 diciembre del 2012)

<sup>133</sup>Varela Torres, Alfredo en Op. Cit. Pág. 211

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

*terrenos, se empiezan a tender líneas sanitarias las cuales eran de barro cocido, y sus pendientes oscilaban del 5% al 8%.”*<sup>134</sup>

También Enrique Martínez aportó información en este punto. Dijo que quien introdujo los sistemas sanitarios en Guadalajara fue un Ingeniero alemán llamado Ernesto Fuchs y los aparatos sanitarios se importaban del extranjero. Y amplió la explicación diciendo que lo habitual eran los drenajes de tubería de barro que fue substituidos paulatinamente por tubos de hierro fundido, y que terminaban por desembocar en fosas sépticas ubicadas en cada lote.<sup>135</sup>

Javier Hernández, **hablando de la Colonia Francesa, escribe** “*En lo que respecta al agua potable, es casi seguro que sí haya habido, aunque el drenaje no está claro si ya se incluyó originalmente o se inició con fosas sépticas*”.<sup>136</sup>

En instalaciones pluviales, Carlos Petersen esclareció que los bajantes eran de barro y se colocaban en el interior del muro. En ocasiones pudieron ser de lámina de hierro corrugado o fundido, quizás galvanizado. La sección era circular aunque se pueden encontrar algunos con sección cuadrada. Por ley la descarga de bajantes pluviales se debía realizar a la calle.<sup>137</sup>

Jonathan Herrera explicó que la casa de Vallarta 1252 tiene bajantes de barro colocados de forma invertida. También hay gárgolas de cantera que dan directamente a la calle. En total hay 5 bajantes y 8 gárgolas para toda la azotea. Además tiene una fosa séptica a 10 metros de profundidad con drenaje de ladrillo.



4.95 Gárgola de cantera en la azotea de la casa de Vallarta 1252.

<sup>134</sup>Gómez Azpeitia, Luis Gabriel en Op. Cit. Pág. 144

<sup>135</sup>Enrique Martínez Ortega. Entrevista... Op. Cit.

<sup>136</sup>Hernández Larrañaga, Javier. *Guadalajara Identidad Perdida*. Servicios Editoriales de Occidente. Guadalajara, México. 2001. Pág. 138

<sup>137</sup>Carlos Petersen Biesfer. Entrevista... Op. Cit.

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales

En las visitas realizadas fue imposible determinar qué tipo de bajantes se usaron ya están embebidos en los muros. Lo que sí es visible son los sumideros en la azotea que conectan con los bajantes. Lo habitual es un hueco en el muro, con o sin protección. Así están, por ejemplo, en las casas de Hidalgo 1346, Libertad 1981, etc.



4.96 Detalle de sumideros en las bases de los pretilos en Libertad 1981 y Vallarta 1252



4.97 Mismo detalle en Hidalgo 1346.

En otros casos se puede detectar una simple perforación en la base del muro que conecta con la gárgola exterior.

#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.98 Hueco de desagüe en Libertad 1966

En relación a lo comentado por el ingeniero Carlos Petersen, se han encontrado algunos ejemplos de bajantes metálicos con sección rectangular pero no se ha podido determinar con exactitud su datación. Esos son los casos de las casas de Libertad 1966 y Vallarta 1252.



4.99 Detalle de la boca del bajante a nivel de calle en Libertad 1966



#### 4. Descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales



4.100 Bajante metálico en el pórtico de entrada de Vallarta 1252.

Finalmente, sobre las instalaciones eléctricas solo hubo un comentario del ingeniero Carlos Petersen que dijo que la electricidad no llegó hasta 1900 y se utilizaba el cable-cordón aparente con aislantes cerámicos de porcelana.

**5. ANÁLISIS TIPOLOGICO Y DE SISTEMAS  
CONSTRUCTIVO-ESTRUCTURALES DE LA  
VIVIENDA HISTÓRICA PORFIRIANA**



## 5.1. Análisis tipológico

### 5.1.1 Aspectos distributivos y funcionales

Como se ha podido ver en el capítulo 3.1. Elena Segurajáuregui propone en su libro una división tipológica bajo cuatro categorías, mientras que Martín Hernández lo hace bajo cinco. Y se propusieron tres variables como elementos comunes.

A partir de ellos, se plantea la siguiente clasificación con sus correspondientes definiciones:

1. Villa:
 

Edificio de volumetría compleja o dinámica, de dos niveles o más, con sótano o podio. Está rodeado de jardines y, por lo tanto, muestra sus cuatro fachadas. Puede tener edificios auxiliares o de servicio.
2. Residencia:
 

Edificio de uno o dos niveles, siendo más común el segundo caso, con sótano o podio. Con jardín perimetral. Muestra tres fachadas quedando la cuarta ciega y como medianera. Puede tener edificios auxiliares o de servicio.
3. Mansión:
 

Edificio de un nivel, en ocasiones excepcionales con dos niveles, con sótano o podio. Con jardín en la fachada frontal y una lateral. Muestra dos fachadas, siendo las dos restantes medianeras.







Establecida la clasificación, se va a comprobar que tan válida es para los edificios patrimoniales estudiados:

Características						Resultado
Nº	Datos Generales	Niveles	Fachadas Jardín	Estilo		
	Foto - Dirección			Palaciego	Señorial	
1	 <b>España 1355</b>	2 Niveles más Podio	3 Fachadas Jardín frontal, lateral y posterior		Eclecticismo con influencias medievales	<b>Residencia</b>
2	 <b>Francia 1333</b>	1 Nivel más Podio	4 Fachadas Jardín perimetral	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Villa</b> a pesar de tener un solo nivel

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Características						Resultado
Nº	Datos Generales	Niveles	Fachadas Jardín	Estilo		
	Foto - Dirección			Palaciego	Señorial	
3	 <p><b>Francia 1359</b></p>	2 Niveles más Podio	4 Fachadas Jardín perimetral	Cubierta plana, asimetría, ornamentación moderada, torre singular		<b>Villa</b>
4	 <p><b>Francia 1379</b></p>	1 Nivel más Podio	4 Fachadas Jardín perimetral	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Villa</b> a pesar de tener un solo nivel
5	 <p><b>G.S.Martín 172</b></p>	2 Niveles. La planta baja sirve de Podio	4 Fachadas Jardín perimetral	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Villa</b>
6	 <p><b>Hidalgo 1291</b></p>	2 Niveles más Podio	3 Fachadas Jardín frontal, laterales y parcial posterior	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Residencia</b>
7	 <p><b>Hidalgo 1346</b></p>	2 Niveles más Podio	4 Fachadas Jardín perimetral	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Villa</b>
8	 <p><b>J.G.Zuno 2078</b></p>	1 Nivel más Podio	3 Fachadas Jardín frontal, laterales y parcial posterior	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada, mirador singular		<b>Residencia</b>







5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Características						Resultado
Nº	Datos Generales	Niveles	Fachadas Jardín	Estilo		
	Foto - Dirección			Palaciego	Señorial	
9	 J.G.Zuno 2137	1 Nivel más Podio	2 Fachadas Jardín frontal y parcial en lateral	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Mansión</b>
10	 J.G.Zuno 2152	1 Nivel más Podio	4 Fachadas Jardín perimetral	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Villa</b> a pesar de tener un solo nivel
11	 J.G.Zuno 2200	2 Niveles más Podio	3 Fachadas Jardín frontal y laterales	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Residencia</b>
12	 Justo Sierra 1804	2 Niveles más Podio El 2º nivel es un elemento singular	2 Fachadas Jardín frontal y parcial en lateral	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		(Mansión o Residencia) <b>Residencia</b> por el 2º nivel
13	 Justo Sierra 1814	1 Nivel más Podio	2 Fachadas Jardín frontal y parcial en laterales	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación e influencia historicista moderadas		<b>Mansión</b>
14	 La Paz 1831	2 Niveles más Podio	4 Fachadas Jardín perimetral		Modelo europeista victoriano	<b>Villa</b>

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana







Características						Resultado
Nº	Datos Generales	Niveles	Fachadas Jardín	Estilo		
	Foto - Dirección			Palaciego	Señorial	
15	 La Paz 1925	1 Nivel más Podio	3 Fachadas Jardín frontal y laterales	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Residencia</b>
16	 La Paz 2199	1 Nivel más Podio	2 Fachadas Jardín frontal y parcial en laterales	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Mansión</b>
17	 Lerdo de Tejada 1973	3 Niveles. Sin podio específico	1 Fachada Jardín frontal	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada, asimetría		<b>Mansión</b>
18	 Libertad 1654	2 Niveles más Podio	3 Fachadas Jardín frontal, lateral y posterior		Eclecticismo con influencias medievales	<b>Residencia</b>
19	 Libertad 1705	2 Niveles más Podio	4 Fachadas Jardín perimetral	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada, torre singular		<b>Villa</b>
20	 Libertad 1725	1 Nivel más Podio	4 Fachadas Jardín perimetral	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Villa</b> a pesar de tener un solo nivel

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Características						Resultado
Nº	Datos Generales	Niveles	Fachadas Jardín	Estilo		
	Foto - Dirección			Palaciego	Señorial	
21	 Libertad 1823	2 Niveles más Podio	4 Fachadas Jardín perimetral	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Villa</b>
22	 Libertad 1872	2 Niveles más Podio y sótano parcial	4 Fachadas Jardín perimetral		Cub. plana, módulo repetitivo, pero con gran dinamismo formal	<b>Villa</b>
23	 Libertad 1903	2 Niveles más Podio y sótano parcial	4 Fachadas Jardín perimetral	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada, torre singular		<b>Villa</b>
24	 Libertad 1939	1 Nivel más Podio	2 Fachadas Jardín frontal y lateral	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Mansión</b>
25	 Libertad 1966	1 Nivel más Podio	3 Fachadas Jardín frontal, laterales y parcial posterior	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		(Mansión o Residencia) <b>Residencia</b> por jardín perimetral
26	 Libertad 1981	1 Nivel más Podio	1 Fachada Jardín frontal Posee patio central	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Mansión</b>



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Nº	Características					Resultado
	Datos Generales Foto - Dirección	Niveles	Fachadas Jardín	Estilo Palaciego    Señorial		
27	 López Cotilla 1008	1 Nivel más Podio	3 Fachadas Jardín frontal, laterales parciales	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Residencia</b>
28	 López Cotilla 1243	1 Nivel más Podio	1 Fachada Jardín frontal	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada, simetría		<b>Mansión</b>
29	 López Cotilla 1580	1 Nivel más Podio	3 Fachadas Jardín frontal y laterales	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada, simetría		<b>Residencia</b>
30	 Pedro Moreno 1299	1 Nivel más Podio	3 Fachadas Jardín frontal y laterales	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada, simetría		<b>Residencia</b>
31	 Ramos Millán 1226	1 Nivel más Podio	3 Fachadas Jardín frontal y laterales	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Residencia</b>
32	 Prado 131	2 Niveles más Podio	2 Fachada Jardín en el perímetro frente a la calle	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Residencia</b>

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Características						Resultado
Nº	Datos Generales	Niveles	Fachadas Jardín	Estilo		
	Foto - Dirección			Palaciego	Señorial	
33	 Vallarta 1043	2 Niveles más Podio	4 Fachadas Jardín perimetral	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Villa</b>
34	 Vallarta 1122	2 Niveles más Podio	3 Fachadas Jardín frontal y laterales	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Residencia</b>
35	 Vallarta 1252	1 Nivel más Podio	4 Fachadas Jardín perimetral con importante superficie posterior	Cubierta plana, asimetría, ornamentación moderada, torre singular		<b>Villa</b>
36	 Vallarta 1305	1 Nivel más Podio	4 Fachadas Jardín perimetral con importante superficie posterior	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		(Villa o Residencia) <b>Villa</b> por ocupación y situación en el terreno
37	 Vallarta 1312	2 Niveles más Podio	3 Fachadas Jardín frontal y laterales	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Residencia</b>
38	 Vallarta 1339	1 Nivel más Podio	3 Fachadas Jardín frontal y laterales. Muro posterior medianero	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		(Mansión o Residencia) <b>Residencia</b> por ocupación y situación en el terreno

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

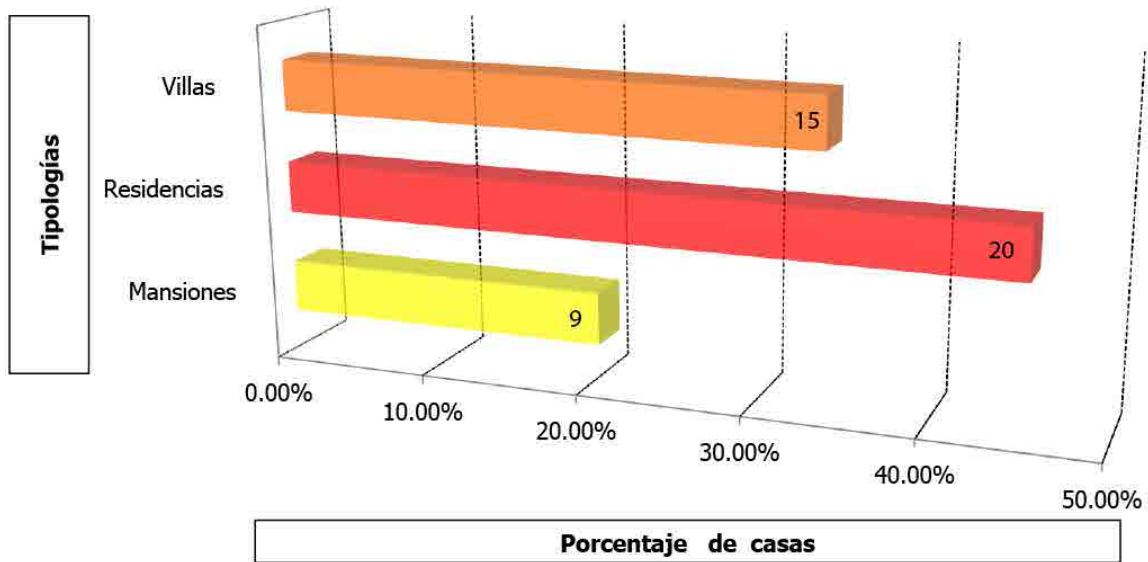
Características						Resultado
Nº	Datos Generales	Niveles	Fachadas Jardín	Estilo		
	Foto - Dirección			Palaciego	Señorial	
39	 Vallarta 1342	1 Nivel más Podio	3 Fachadas Jardín frontal y laterales. Muy amplio	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada, simetrías parciales		<b>Residencia</b>
40	 Vallarta 1423	1 Nivel más Podio	3 Fachadas Jardín frontal y laterales. Fachada a la calle, sin medianero	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		(Mansión o Residencia) <b>Residencia</b> por ocupación y situación en el terreno
41	 Vallarta 1509	2 Niveles más Podio	3 Fachadas Jardín frontal, lateral y posterior. Con muro medianero	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Residencia</b>
42	 Vallarta 1551	1 Nivel más Podio	2 Fachada Jardín en el perímetro frente a la calle	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Mansión</b>
43	 Vallarta 1581	1 Nivel más Podio	3 Fachadas Jardín frontal y laterales. Muro posterior medianero	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Mansión</b>
44	 Vallarta 1668	2 Niveles más Podio	3 Fachadas Jardín frontal y laterales. Muro posterior medianero	Cubierta plana, módulo repetitivo, ornamentación moderada		<b>Residencia</b>

## 5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

El resultado es claro y, aunque nueve de los ejemplos presentan cierta dificultad, no supone problema ordenar las casas bajo estos parámetros. En consecuencia, los edificios patrimoniales se pueden clasificar como:

15 Villas  
20 Residencias y  
9 Mansiones

y los porcentajes son:








Por lo tanto, casi la mitad de los ejemplos que aún subsisten son del modelo de *Residencia*.

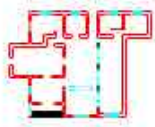

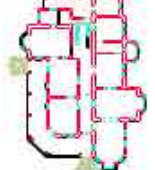


Respecto a los aspectos distributivos, y nuevamente haciendo referencia al capítulo 3.1., se tomarán los conceptos expuestos por Martín Hernández de las denominadas *Influencias Francesas* o *Anglosajonas* y de los tipos de *Disposiciones* los expuestos en el libro *Espacios, color y formas en la arquitectura. Guadalajara 1910-1942*.

Si observamos con atención las diferencias esenciales entre los cuatro tipos de *Disposiciones* podemos ver que éstas radican en tres aspectos: forma de ingresar a la casa, elemento central y ventilación e iluminación. Veamos pues, compaginando ambas ordenaciones, si son factibles para los edificios de Guadalajara de los que se disponen distribuciones interiores.






5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana






Características							Resultado
Nº	Plantas	Influencias	Disposiciones				
			A	B	C	D	
1	 España 1355	Anglosajona			Ingreso terraza Pasillo Central Ventilación al jardín		Disposición C anglosajona
5	 G.S.Martin 172	Francesa con la particularidad de tener varios accesos			Ingreso terraza Pasillo Central Ventilación al jardín		Disposición C francesa
6	 Hidalgo 1291	Anglosajona			Ingreso terraza Pasillo Central Ventilación al jardín		Disposición C anglosajona
7	 Hidalgo 1346	Francesa con la particularidad de tener varios accesos		Ingreso por terraza Vestíbulo central Ventilación al jardín			Disposición B francesa
8	 J.G.Zuno 2078	Francesa				Ingreso por terraza Patio Central Ventilación patio-jardín	Disposición D francesa

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana



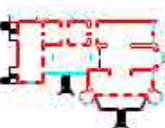


Nº	Plantas	Influencias	Características				Resultado
			A	B	C	D	
11	 J.G.Zuno 2200	Anglosajona		Ingreso por terraza Vestíbulo central Ventilación al jardín			Disposición B anglosajona
13	 Justo Sierra 1814	Francesa		Ingreso por terraza Vestíbulo central Ventilación al jardín			Disposición B francesa
14	 La Paz 1831	Anglosajona			Ingreso terraza Pasillo Central Ventilación al jardín		Disposición C anglosajona
19	 Libertad 1705	Francesa		Ingreso por terraza Vestíbulo central Ventilación al jardín			Disposición B francesa
20	 Libertad 1725	Francesa			Ingreso por terraza Patio Central Ventilación patio-jardín		Disposición D francesa

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Características							Resultado
Nº	Plantas	Influencias	Disposiciones				
			A	B	C	D	
21	 Libertad 1823	Anglosajona			Ingreso terraza Pasillo Central Ventilación al jardín		<b>Disposición C</b> anglosajona
22	 Libertad 1872	Anglosajona		Ingreso por terraza Vestíbulo central Ventilación al jardín			<b>Disposición B</b> anglosajona
23	 Libertad 1903	Anglosajona		Ingreso por terraza Vestíbulo central Ventilación al jardín			<b>Disposición B</b> anglosajona
25	 Libertad 1966	Francesa		Ingreso por terraza Vestíbulo central Ventilación al jardín			<b>Disposición B</b> francesa
26	 Libertad 1981	Francesa				Ingreso por terraza Patio Central Ventilación patio-jardín	<b>Disposición D</b> francesa

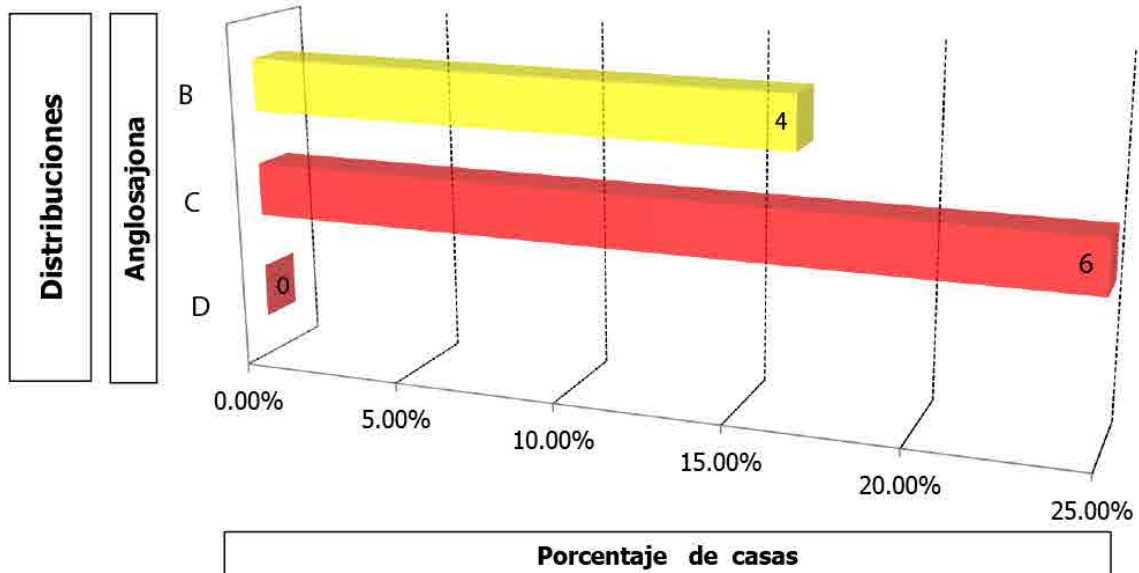
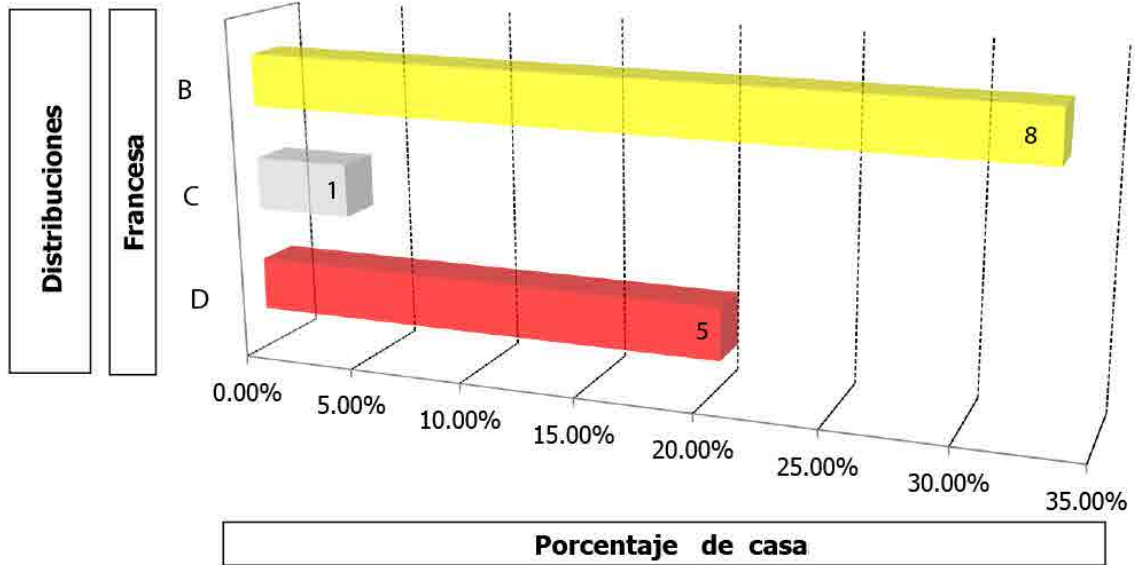
Nº	Características					Resultado	
	Plantas	Influencias	Disposiciones				
			A	B	C		D
27	 <b>López Cotilla 1008</b>	Francesa				Ingreso por terraza Patio Central Ventilación patio-jardín	<b>Disposición D francesa</b>
32	 <b>Prado 131</b>	Francesa		Ingreso por terraza Vestíbulo central Ventilación al jardín			<b>Disposición B francesa</b>
33	 <b>Vallarta 1043</b>	Francesa		Ingreso por terraza Vestíbulo central Ventilación al jardín			<b>Disposición B francesa</b>
35	 <b>Vallarta 1252</b>	Anglosajona		Ingreso por terraza Vestíbulo central Ventilación al jardín			<b>Disposición B anglosajona</b>
36	 <b>Vallarta 1305</b>	Francesa con la particularidad de tener varios accesos		Ingreso por terraza Vestíbulo central Ventilación al jardín			<b>Disposición B francesa</b>



Nº	Características						Resultado
	Plantas	Influencias	Disposiciones				
			A	B	C	D	
37	 Vallarta 1312	Anglosajona			Ingreso terraza Pasillo Central Ventilación al jardín		Disposición C anglosajona
38	 Vallarta 1339	Francesa				Ingreso por terraza Patio Central Ventilación patio-jardín	Disposición D francesa
39	 Vallarta 1342	Francesa con la particularidad de tener varios accesos		Ingreso por terraza Vestíbulo central Ventilación al jardín			Disposición B francesa
41	 Vallarta 1509	Francesa con la particularidad de tener varios accesos		Ingreso por terraza Vestíbulo central Ventilación al jardín			Disposición B francesa
44	 Vallarta 1668	Anglosajona			Ingreso terraza Pasillo Central Ventilación al jardín		Disposición C anglosajona

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Queda clara, por lo tanto, la factibilidad de este ordenamiento según las *Disposiciones* comentadas. Es obvio que en esta tipología no hay ejemplos de *Disposición A* ya que todos los edificios, en mayor o menor medida, tienen un jardín que los separa de la vía pública. Así pues, la tabla se resume en los siguientes resultados:



- 14 Con influencia francesa:
  - 8 Disposición B
  - 1 Disposición C
  - 5 Disposición D
- 10 Con influencia anglosajona:
  - 4 Disposición B
  - 6 Disposición C

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

De este modo tenemos una información sobre las tipologías más comunes con sus características estilísticas y distributivas:

		<b>Tipo</b>	<b>Estilo</b>	<b>Disposición</b>	<b>Influencia</b>
1	<b>España 1355</b>	Residencia	Señorial	C	Anglosajona
5	<b>G. San Martín 172</b>	Villa	Palaciego	C	Francesa
6	<b>Hidalgo 1291</b>	Residencia	Palaciego	C	Anglosajona
7	<b>Hidalgo 1346</b>	Villa	Palaciego	B	Francesa
8	<b>José G. Zuno 2078</b>	Residencia	Palaciego	D	Francesa
11	<b>José G. Zuno 2200</b>	Residencia	Palaciego	B	Anglosajona
13	<b>Justo Sierra 1814</b>	Mansión	Palaciego	B	Francesa
14	<b>La Paz 1831</b>	Villa	Señorial	C	Anglosajona
19	<b>Libertad 1705</b>	Villa	Palaciego	B	Francesa
20	<b>Libertad 1725</b>	Villa	Palaciego	D	Francesa
21	<b>Libertad 1823</b>	Villa	Palaciego	C	Anglosajona
22	<b>Libertad 1872</b>	Villa	Señorial	B	Anglosajona
23	<b>Libertad 1903</b>	Villa	Palaciego	B	Anglosajona
25	<b>Libertad 1966</b>	Residencia	Palaciego	B	Anglosajona
26	<b>Libertad 1981</b>	Mansión	Palaciego	D	Francesa
27	<b>López Cotilla 1008</b>	Residencia	Palaciego	D	Francesa
32	<b>Prado 131</b>	Residencia	Palaciego	B	Francesa
33	<b>Vallarta 1043</b>	Villa	Palaciego	B	Francesa
36	<b>Vallarta 1305</b>	Villa	Palaciego	B	Francesa
37	<b>Vallarta 1312</b>	Residencia	Palaciego	C	Anglosajona
38	<b>Vallarta 1399</b>	Residencia	Palaciego	D	Francesa
39	<b>Vallarta 1342</b>	Residencia	Palaciego	B	Francesa
41	<b>Vallarta 1509</b>	Residencia	Palaciego	B	Francesa
42	<b>Vallarta 1551</b>	Mansión	Palaciego	C	Francesa
44	<b>Vallarta 1668</b>	Residencia	Palaciega	B	Anglosajona

Queda constatado que el concepto *Palaciego* que se empleaba en los distintos libros estudiados como un referente formal-volumétrico tiene, salvo raras excepciones, su reflejo en una distribución denominada de influencia afrancesada. De igual modo se ve, por el contrario, como no hay una relación entre tipología y disposición.

### 5.1.2 Elementos singulares










En el capítulo 3.2, *Elementos singulares*, se ha determinado la existencia de una serie de "elementos que provocan complejidad" según la tesis de Luz Margarita González García y Claudia Guadalupe Macías Bugarini. Éstos son:

1. Jardines: que según su disposición respecto a la casa puede estar
  - alrededor de la casa
  - en forma de L
  - en forma de U
  - en forma de J
2. Apeaderos: que según su posición pueden encontrarse
  - en la fachada principal (al frente)
  - en la fachada lateral (al frente)
  - en la fachada lateral (en medio)
  - en la fachada lateral (al fondo)
3. Torreón: que según su forma pueden ser
  - cuadrados
  - circulares
  - poligonales
4. Variantes de cochera y su relación con el ingreso de servicio.
5. Terrazas o porche: con un gran número de variaciones.








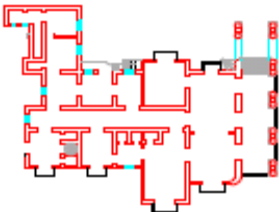

A continuación se analiza la incidencia real de estos elementos y en qué modo y cantidad se hallan.

CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
1	ESPAÑA 1355	FORMA: en L 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Sin Porche de acceso
		COCHERA-INGRESO 	TORREÓN Forma: Circular Superficie: Sin espacio interior 	


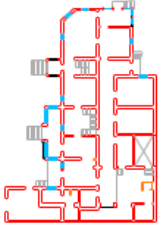




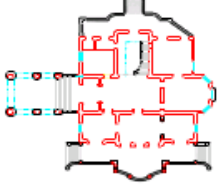

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
2 FRANCIA 1333	Forma: <b>Alrededor</b> 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: Características:  Simétrico, Porche central
	COCHERA-INGRESO 	Forma: Superficie:  Sin Torreón	
	JARDIN Forma: <b>Alrededor</b> 	Superficie: Ubicación: Fachada Lateral. Frente 	
	COCHERA-INGRESO Dato no disponible	Forma: <b>Cuadrada</b> Superficie: 	Superficie: Características:  Sin plano 
3 FRANCIA 1359	COCHERA-INGRESO Dato no disponible	Forma: <b>Cuadrada</b> Superficie: 	Superficie: Características:  Sin plano 



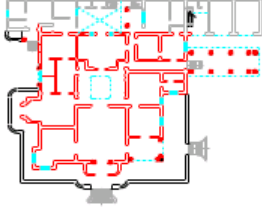






5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
4 FRANCIA 1379	<p>FORMA: en U</p> 	<p>Superficie: Ubicación:</p> <p>Sin Apeadero</p>	<p>Superficie: Características:</p> <p>No simétrico. Fachada principal</p>
	<p>COCHERA-INGRESO</p> 	<p>Forma: Poligonal</p> <p>Superficie:</p> 	
CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
5 GRAL. SAN MARTÍN 172	<p>FORMA: Alrededor</p> 	<p>Superficie: 46 m2</p> <p>Ubicación: Fachada Lateral. Frente</p> 	<p>Superficie: 75m2 (15.92%)</p> <p>Características:</p> <p>Simétrico más apeadero. Acceso indirecto.</p>
	<p>COCHERA-INGRESO</p> 	<p>Forma:</p> <p>Superficie:</p> <p>Sin Torreón</p>	 

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana


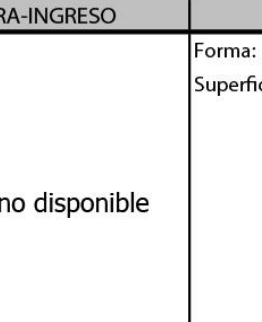
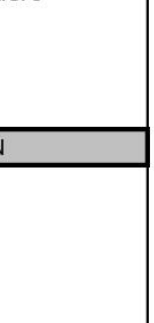


CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
6 HIDALGO 1291	FORMA: en J 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: 20.8 m <sup>2</sup> (4.12%) Características: No simétrico, Porche en fachada principal y lateral, Varios Accesos 
	COCHERA-INGRESO 	Forma: Superficie:  Sin Torreón	
CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
7 HIDALGO 1346	FORMA: Alrededor 	Superficie: 62.3 m <sup>2</sup> Ubicación: Fachada lateral medio 	Superficie: 78.81m <sup>2</sup> (13.72%) Características: No simétrico, Porche en fachada lateral 
	COCHERA-INGRESO  Dato no disponible	Forma: Superficie:  Sin Torreón	
			Porche posterior Ubicación: Fachada Posterior Superficie: 50.18m <sup>2</sup>

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana




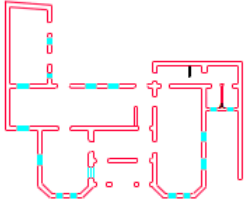

CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE	
8 JOSE GPE. ZUNO 2078	FORMA: en U 	Superficie: 64.32 m2 Ubicación: Fachada lateral fondo 	Superficie: 197 m2 (23.66%) Características: Simetría Parcial, porche central, terraza dos fachadas parcialmente 	
	COCHERA-INGRESO 	Forma: Cuadrada Superficie: 16.50 m2 	TORREÓN	
	CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
	FORMA: en L 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: Características: No simétrico, Porche en esquina	  Sin plano 
9 JOSE GPE. ZUNO 2137	COCHERA-INGRESO 	Forma: Superficie:  Sin Torreón		




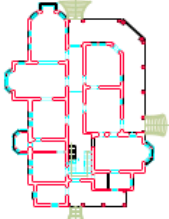




5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
10	JOSE GPE. ZUNO 2152	FORMA: <b>Alrededor</b> 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: Características: No simétrico, Porche en esquina, rodeando dos fachadas parcialmente
		COCHERA-INGRESO  Dato no disponible	TORREÓN  Forma: Superficie:  Sin Torreón	Sin plano  
CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
11	JOSE GPE. ZUNO 2200	FORMA: <b>Alrededor</b> 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: <b>11.03 m2 (3.70%)</b> Características: No simétrico, Porche en esquina
		COCHERA-INGRESO  Dato no disponible	TORREÓN  Forma: Superficie:  Sin Torreón	  






5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
12	JUSTO SIERRA 1804	FORMA: en L 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: Características: No simétrico, Porche en esquina
		COCHERA-INGRESO	TORREÓN	 Sin plano
	Dato no disponible	Forma: Superficie:  Sin Torreón		
CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
13	JUSTO SIERRA 1814	FORMA: en J 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: 11.50 m2 (5.02%) Características: Simétrico, Porche Central
		COCHERA-INGRESO	TORREÓN	 
	Dato no disponible	Forma: Superficie:  Sin Torreón		


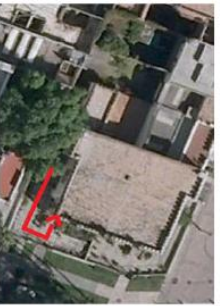





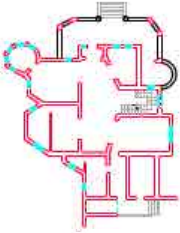

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
14 LA PAZ 1831	<p>FORMA: Alrededor</p> 	<p>Superficie:</p> <p>Ubicación:</p> <p>Sin Apeadero</p>	<p>Superficie: 66.70 m2 (15.9%)</p> <p>Características:</p> <p>No simétrico, Terraza rodeando dos fachadas parcialmente,</p> 
	<p>COCHERA-INGRESO</p> <p>Dato no disponible</p>	<p>TORREÓN</p> <p>Forma: Cuadrada</p> <p>Superficie: 6.85 m2</p> 	
CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
15 LA PAZ 1925	<p>FORMA: en L</p> 	<p>Superficie:</p> <p>Ubicación:</p> <p>Sin Apeadero</p>	<p>Superficie:</p> <p>Características:</p> <p>Parcialmente Simétrico, Porche en esquina</p>
	<p>COCHERA-INGRESO</p> <p>Dato no disponible</p>	<p>TORREÓN</p> <p>Forma:</p> <p>Superficie:</p> <p>Sin Torreón</p>	<p>Sin plano</p> 



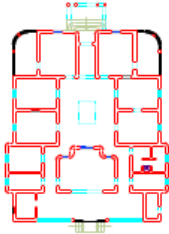






5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
16	LA PAZ 2199	FORMA: en L 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: Características: Parcialmente Simétrico, Porche fachada lateral
		COCHERA-INGRESO	TORREÓN	Sin plano 
	Dato no disponible	Forma: Superficie:  Sin Torreón		
CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
17	LERDO DE TEJADA 1973	FORMA: Frente 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: Características: No simétrico, Terraza en 1° y 2° nivel
		COCHERA-INGRESO	TORREÓN	Sin plano 
	Dato no disponible	Forma: Cuadrada Superficie: 		


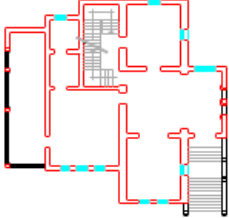






5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
18	LIBERTAD 1654	<p>FORMA: en U</p> 	<p>Superficie: Ubicación:</p> <p>Sin Apeadero</p>	<p>Superficie: Características:</p> <p>Simétrico, Terraza Planta Alta,</p>
		<p>COCHERA-INGRESO</p> 	<p>Forma: Circular Superficie: Sin espacio interior</p> 	
19	LIBERTAD 1705	<p>FORMA: en U</p> 	<p>Superficie: Ubicación:</p> <p>Sin Apeadero</p>	<p>Superficie: 49.17 m2 (10.36%) Características:</p> <p>No simétrico, Porche central fachada principal</p>
		<p>COCHERA-INGRESO</p> 	<p>Forma: Poligonal Superficie: 11.00 m2</p> 	 







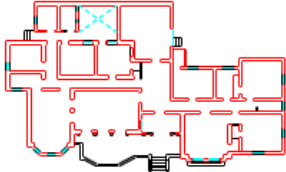

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
20	LIBERTAD 1725	FORMA: en U 	Superficie: 17.80 m <sup>2</sup> Ubicación: Fachada principal. Frente 	Superficie: 17.8m <sup>2</sup> (3.45%) Características: Simétrico, Porche central fachada principal 
		COCHERA-INGRESO 	TORREÓN Forma: Superficie: Sin Torreón 	
CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
21	LIBERTAD 1823	FORMA: Alrededor 	Superficie: Ubicación: Sin Apeadero	Superficie: 176m <sup>2</sup> (20.32%) Características: No simétrico, Porche rodeando dos fachadas parcialmente 
		COCHERA-INGRESO Dato no disponible	TORREÓN Forma: Circular Superficie: 19.50 m <sup>2</sup> 	

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana


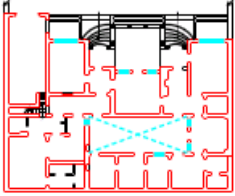



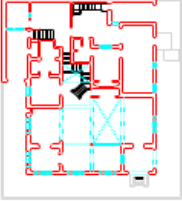

CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
22	LIBERTAD 1872	FORMA: <b>Alrededor</b> 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: <b>176m<sup>2</sup> (20.32%)</b> Características: No simétrico, Porche en la esquina de la fachada principal 
		COCHERA-INGRESO  Dato no disponible	TORREÓN Forma: <b>Cuadrado</b> Superficie: <b>13.05 m<sup>2</sup></b> 	
CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
23	Libertad 1903	Forma: <b>en J</b> 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: <b>35.3m<sup>2</sup> (10.88%)</b> Características: No simétrico, porche en esquina 
		COCHERA-INGRESO  Dato no disponible	TORREÓN Forma: <b>Poligonal</b> Superficie: <b>6.00 m<sup>2</sup></b> 	

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana





CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
24	Libertad 1939	Forma: en J 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: Características:  Simétrico, Porche Central
		COCHERA-INGRESO 	TORREÓN Forma: Poligonal Superficie: 	
		CASA JARDIN Forma: en J 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	
		COCHERA-INGRESO 	TORREÓN Forma: Superficie:  Sin Torreón	  
25	Libertad 1966			






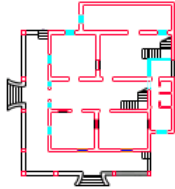

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
26	Libertad 1981	Forma: Frente 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: Características: Simétrico, Porche central en fachada principal 
		COCHERA-INGRESO 	Forma: Superficie:  Sin Torreón	
CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
27	López Cotilla 1008	FORMA: en J 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: 11,21 m2 (2.93%) Características: No simétrico, Porche en esquina 
		COCHERA-INGRESO  Dato no disponible	Forma: Superficie:  Sin Torreón	






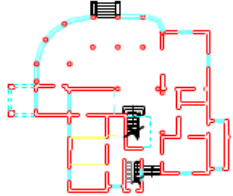

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
28 López Cotilla 1423	FORMA: en U 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: Características: Simétrica, Porche central en fachada principal
	COCHERA-INGRESO  Dato no disponible	TORREÓN Forma: Superficie:  Sin Torreón	Sin plano 
CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
29 López Cotilla 1580	FORMA: en U 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: Características: Simétrica, Porche central en fachada principal
	COCHERA-INGRESO  Dato no disponible	TORREÓN Forma: Superficie:  Sin Torreón	Sin plano 










5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
30	Pedro Moreno 1299	FORMA: en J 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: Características: Simetría Parcial, Porche central en fachada principal
		COCHERA-INGRESO  Dato no disponible	TORREÓN  Sin Torreón	Sin plano 
CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
31	Prado 131	FORMA: en J 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: 81.75m2 (25.96%) Características: No simétrico, Porche rodeando dos fachadas
		COCHERA-INGRESO  Dato no disponible	TORREÓN  Sin Torreón	 











5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
32 Ramos Millán 1226	FORMA: en L 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: Características:  Simetría parcial, porche en esquina  Sin plano 
	COCHERA-INGRESO 	Forma: Superficie:  Sin Torreón	
CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
33 Vallarta 1043	FORMA: en U 	Superficie: 13.21 m2 Ubicación: Fachada Lateral. En medio 	Superficie: 79.7 m2 (18.10%) Características: No simétrica, porche rodeando dos fachadas parcialmente
	COCHERA-INGRESO  Dato no disponible	Forma: Superficie:  Sin Torreón	  


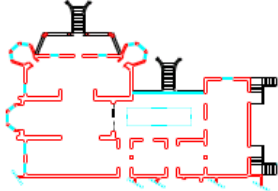



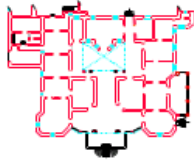


5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
34	Vallarta 1122	FORMA: en J 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: Características:  Simetría, porche central
		COCHERA-INGRESO 	Forma: Poligonal Superficie: 	
CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
35	Vallarta 1252	FORMA: Alrededor 	Superficie: 33.89 m2 Ubicación: Fachada Frontal, En esquina 	Superficie: 89.24 m2 (8.12%) Características:  No simétrico, porche en esquina
		COCHERA-INGRESO  Dato no disponible	Forma: Circular Superficie: 7.35 m2 	  




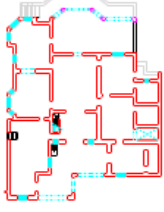

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE	
36 Vallarta 1305	FORMA: en U 	Superficie: 12.14 m2 Ubicación: Fachada Lateral. En medio 	Superficie: 45.15 m2 (11.63%) Características: Simetría, Porche central 	
	COCHERA-INGRESO 	Forma: Superficie:  Sin Torreón		
	CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
	37 Vallarta 1312	FORMA: en U 	Superficie: 39.52 m2 Ubicación: Fachada Lateral. Frente. 	Superficie: 99.8 m2 (12.71%) Características: Simétrico ,Porche rodeando dos fachadas parcialmente 
COCHERA-INGRESO  Dato no disponible		Forma: Poligonal Superficie: 5.3 m2 		

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana


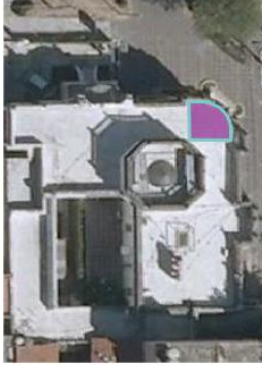

CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
38 Vallarta 1339	<p>FORMA: en U</p> 	<p>Superficie:</p> <p>Ubicación:</p> <p>Sin Apeadero</p>	<p>Superficie: 29.73 m2 (4.1%)</p> <p>Características:</p> <p>Simétrico, Fachada principal. Porche secundario (71.36 m2)</p> 
	COCHERA-INGRESO	TORREÓN	
	<p>Dato no disponible</p>	<p>Forma: Poligonal</p> <p>Superficie: 7.8 m2</p> 	
39 Vallarta 1342	<p>FORMA: en J</p> 	<p>Superficie:</p> <p>Ubicación:</p> <p>Sin Apeadero</p>	<p>Superficie: 79.41 m2 (10.27%)</p> <p>Características:</p> <p>Simétrico, Porche central en fachada principal</p> 
	COCHERA-INGRESO	TORREÓN	
	<p>Dato no disponible</p>	<p>Forma: Poligonal</p> <p>Superficie: 33.9 m2</p> 	
			<p>Porche lateral</p>
		<p>Ubicación: Fachada Lateral</p> <p>Superficie: 30.44 m2</p>	

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
40	Vallerarta 1423 FORMA: en U 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: Características: Simétrico ,Porche en fachada lateral
	COCHERA-INGRESO Dato no disponible	TORREÓN Forma: Superficie:  Sin Torreón	
CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
41	Vallerarta 1509 FORMA: en U 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: <b>116.4 m2 (20.88%)</b> Características: Simétrico, porche central en fachada principal
	COCHERA-INGRESO Dato no disponible	TORREÓN Forma: Poligonal Superficie: 13.1m2 	 



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
42	Vallarta 1551	FORMA: en L 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: Características: Simétrico, porche en esquina
		COCHERA-INGRESO	TORREÓN	
		Dato no disponible	Forma: Superficie:  Sin Torreón	
CASA		JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
43	Vallarta 1581	FORMA: en U 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Sin Porche de acceso
		COCHERA-INGRESO	TORREÓN	
		Dato no disponible	Forma: Superficie:  Sin Torreón	

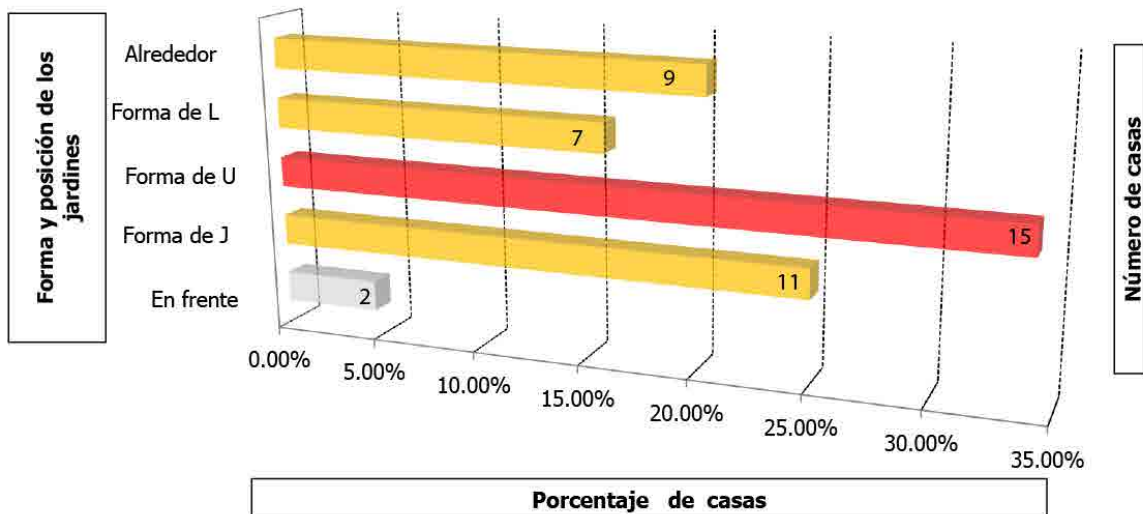
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA	JARDIN	APEADERO	TERRAZA-PORCHE
44 Vallarta 1688	FORMA: en J 	Superficie: Ubicación:  Sin Apeadero	Superficie: 170.91 m <sup>2</sup> (28.89%) Características: Simétrico, porche rodeando fachadas laterales parcialmente. 
	COCHERA-INGRESO  Dato no disponible	TORREÓN  Forma: Superficie:  Sin Torreón	

Efectivamente, estas fichas muestran que los elementos singulares están presentes pero de desigual modo.

1. Jardines:

Los *jardines* son un componente que se halla en el 100% de las casas. Considerando que quizás han podido cambiar en su magnitud o disposición, los resultados arrojados son los siguientes:



- 20.45% (nueve casas) tienen un jardín que rodea completamente la finca.
- 15.91% (siete casas) tienen el jardín en forma de L.
- 34.09% (quince casas) en forma de U.

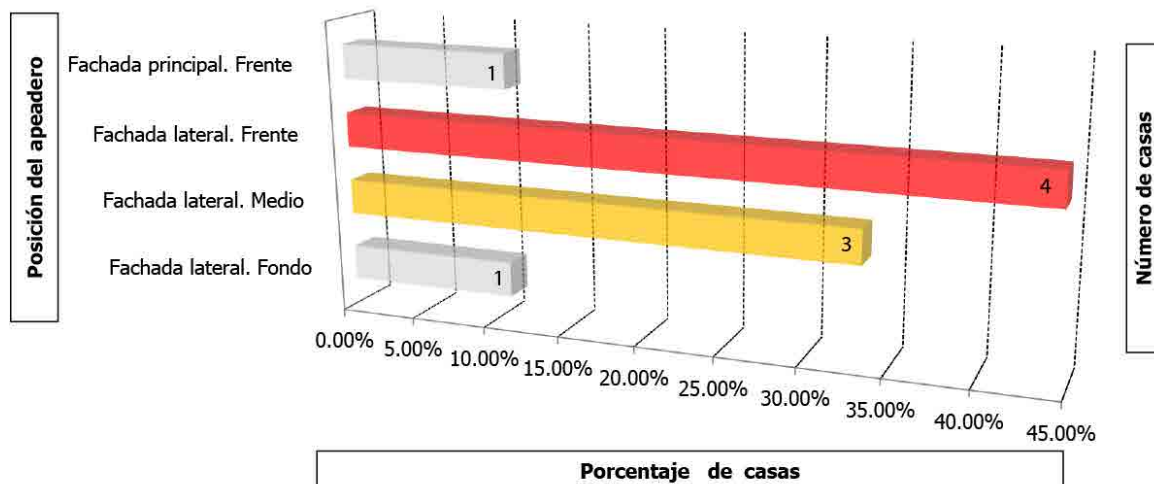
## 5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

- 25% (once casas) en forma de J, y tan sólo
- 4.55% (dos casas) con el jardín únicamente al frente.

Por lo tanto, de los ejemplos existentes, el jardín en forma de U o J, son los más característicos. En realidad ambas formas son muy similares. La J no deja de ser un jardín en forma de U al que se le ha recortado un lado.

### 2. Apeaderos:

Los *apeaderos* son elementos que se encuentran sólo en nueve casas de las cuarenta y cuatro estudiadas. Si bien es cierto que se trata de un elemento singular característico de las grandes casonas, el hecho de hallarse en tan pocos casos no da para detectar un parámetro típico. En cualquier caso, las cuatro ubicaciones propuestas por la tesis de referencia se han podido confirmar.



- 11.11% (una casa) tienen el apeadero situado en la fachada principal, justo en su frente.
- 44.44% (cuatro casas) lo tienen en la fachada lateral, en esquina o muy cercano a la fachada principal.
- 33.33% (tres casas) lo sitúan en la fachada lateral en un punto medio.
- 11.11% (una casa) lo ubican al fondo de la fachada lateral.

Por lo tanto se puede determinar, con los ejemplos existentes, que el apeadero se sitúa habitualmente en la fachada lateral cercana a la principal o en un punto intermedio. Así se encuentran un 77.77% de las casas.

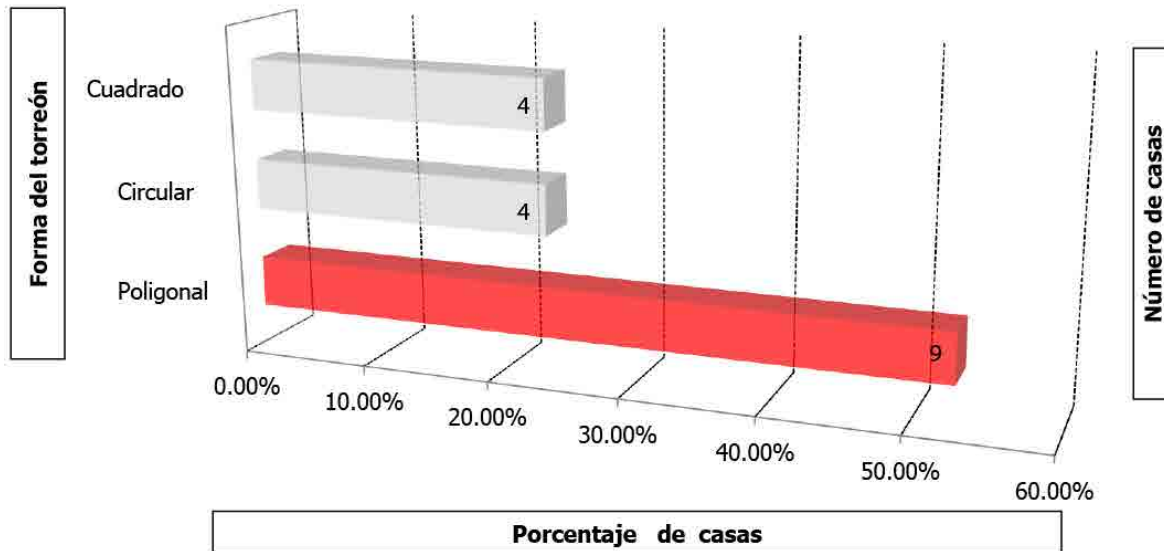
Respecto del tamaño del apeadero, las medidas que se han podido tomar reflejan una importante variedad. El apeadero más pequeño mide apenas 12,14 m<sup>2</sup> mientras que el mayor alcanza los 64,32 m<sup>2</sup>. La diversidad es tal que se hace imposible fijar parámetros tipológicos.

### 3. Torreones:

El siguiente elemento que "provoca complejidad" es el *torreón*. Éste se contemplaba como un elemento meramente formal, situado en esquina, y asociado a un uso particular. En esta investigación se ha podido establecer que el *torreón* está presente en diecisiete casas mostrándose con dos variables, los que sobresalen en un segundo o tercer nivel, o aquellos que, en casas de un sólo nivel, no sobrepasan la altura general. En ambos casos es notoria su vocación de pieza

## 5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

singular que remarca la esquina. Hay, además, un par de casos donde el torreón es meramente decorativo, sin generar espacio interior. Según las diferentes formas halladas:



- 23.53% (cuatro casas) tienen torreones con planta cuadrada.
- 23.53% (cuatro casas) con planta circular.
- 52.94% (nueve casas) con planta poligonal.

En consecuencia, la forma mayoritaria es la poligonal, donde se puede encontrar como hexágono u octógono maclado a la recámara contigua.

El tamaño del torreón es también variable de una casa a otra. Aun así, el 73% de los ejemplos tienen superficies menores a 15,00 m<sup>2</sup> y el resto, a excepción de una casa, no superan los 20,00 m<sup>2</sup>. Por otro lado, como ya se ha comentado previamente, hay dos ejemplos sin espacio interior.

### 4. Variantes de cochera y su relación con el ingreso de servicio.

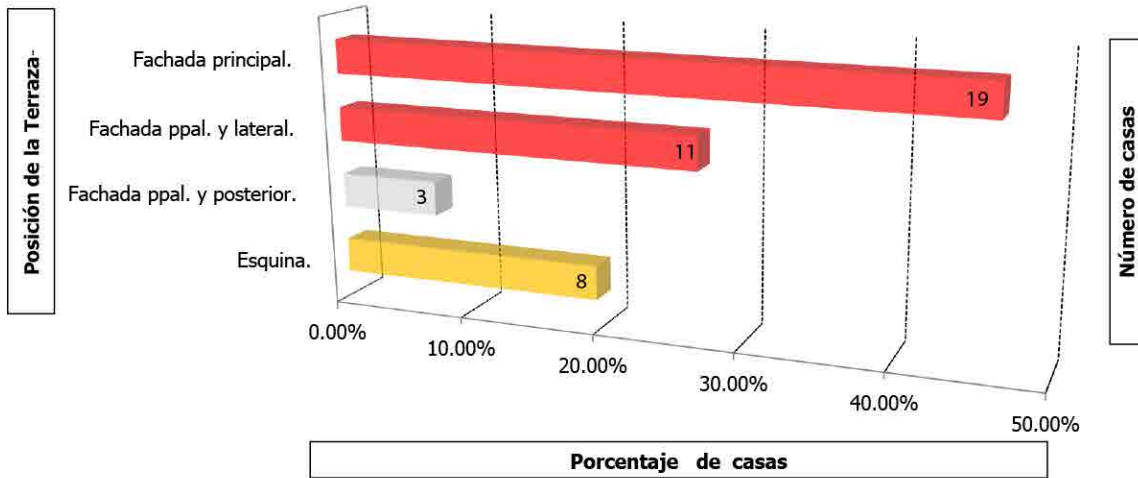
En este aspecto no se ha hallado referencias específicas. Lo común es encontrar la cochera en el fondo del terreno y, habitualmente, un acceso posterior a la casa. En algún caso, la cochera se localiza en la fachada principal, sobre todo cuando el terreno tiene poca profundidad.

### 5. Terrazas o porche: con un gran número de variaciones.

Las *terrazas* o *porches*, al igual que los jardines, es un patrón común que se localiza en la mayoría de las casas. De las cuarenta y cuatro casas estudiadas solamente tres carecen de este elemento. Las autoras de la tesis de referencia, Luz Margarita González García y Claudia Guadalupe Macías Bugarini, concordaban en que existía un gran número de variaciones en ubicación y tamaño de estas terrazas-porche. Con esta investigación se ha podido determinar que existe, en esencia, cuatro posibles posiciones de estos elementos:

- únicamente en la fachada principal,
- en la fachada principal y en alguna lateral, ya sea unidas o separadas
- en la fachada principal y en la posterior
- y las que se colocan en la esquina sin prolongarse apenas por las fachadas.

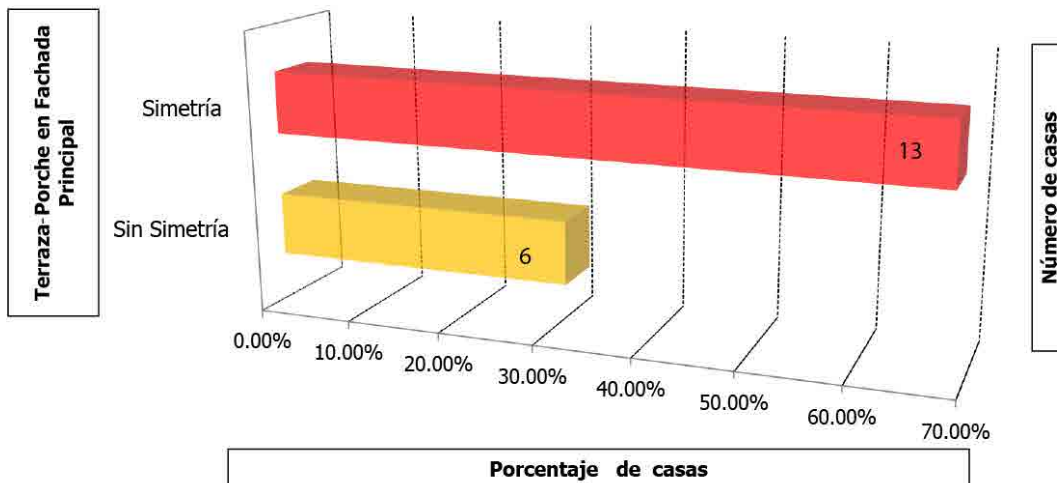
Bajo este criterio los resultados han sido:



- 46.30% (diecinueve casas) tienen la terraza situada en la fachada principal.
- 26.84% (once casas) con terraza en la fachada principal y lateral.
- 7.32% (tres casas) sólo tienen terrazas en las fachadas principales y posteriores.
- 19.53% (ocho casas) tienen la terraza en la esquina.

Como es lógico de suponer, el mismo uso de la terraza-porche como punto de acceso a la casa, hace que se sitúe en la fachada principal pero es interesante observar que en un porcentaje equivalente se puede colocar de forma conjunta con otras fachadas. Estas otras terrazas son las que permiten los accesos a jardines, cocheras o áreas complementarias de la casa.

Por otro lado, se ha detectado que al estar en la fachada principal se convierte en un elemento compositivo que genera simetría. En la siguiente gráfica se puede ver esta particularidad.



















Dos terceras partes de los ejemplos tienen una terraza-porche colocada simétricamente en la composición de la fachada principal. Incluso en las que no sucede, se pueden encontrar simetrías parciales.


### 5.1.3. Ornamentación y órdenes arquitectónicos.

Como se menciona en el capítulo 3.3 *Ornamentación*, el tema resulta muy amplio y, por ello, complejo. La variedad ornamental, característica por otra parte del estilo ecléctico, nos muestra un sinnúmero de ejemplos donde se pueden resaltar guirnaldas, florones, balaustradas, medallones, ménsulas, modillones, etc.


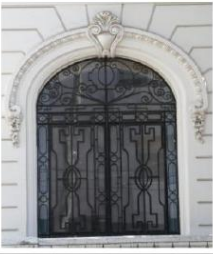


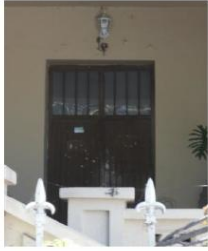






A continuación se ha hecho una tabla que muestra una recopilación de tipos de cerramientos, en puertas y ventanas exteriores, y de elementos ornamentales más significativos de cada casa.

CASA		PUERTAS		VENTANAS		ORNAMENTACIÓN	
1	ESPAÑA 1355	ARCO ANGULAR	DINTEL	DINTEL	ARCO DE MEDIO PUNTO	ARCO ANGULAR	ALMENAS
							
2	FRANCIA 1333	ARCO DE MEDIO PUNTO		ARCO MEDIO PUNTO CON CLAVE		GUIRNALDAS EN ARCO	CRUZ ESVÁSTICA EN BALAUSTRADA
							
3	FRANCIA 1359	DINTEL		DINTEL		GREAS DECORATIVAS	SILLARES EN ESQUINA. ALMOHADILLADO RÚSTICO
							

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA	PUERTAS		VENTANAS		ORNAMENTACIÓN		
4	FRANCIA 1379	ARCO REBAJADO		ARCO REBAJADO	DINTEL	CONCHA Y GUIRNALDA	CÍRCULOS EN BALAUSTRADA
							
CASA	PUERTAS		VENTANAS		ORNAMENTACIÓN		
5	GRAL. SAN MARTÍN 172	ARCO DE MEDIO PUNTO	DINTEL	DINTEL	ARCO MEDIO PUNTO CON CLAVE	MENSULA Y FESTÓN	JARRÓN
							
CASA	PUERTAS		VENTANAS		ORNAMENTACIÓN		
6	HIDALGO 1291	ARCO DE MEDIO PUNTO CON CLAVE	ARCO REBAJADO	DINTEL	ARCO REBAJADO	TRIÁNGULOS EN BALAUSTRADA	SILLARES EN ESQUINA
							
CASA	PUERTAS		VENTANAS		ORNAMENTACIÓN		
7	HIDALGO 1346	ARCO DE TRES PUNTOS		ARCO DE MEDIO PUNTO CON CLAVE	ARCO DE TRES PUNTOS	JARRÓN	VOLUTAS
							

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA	PUERTAS	VENTANAS	ORNAMENTACIÓN				
8	JOSE GPE. ZUNO 2078	ARCO DE MEDIO PUNTO CON CLAVE	ARCO MEDIO PUNTO CON CLAVE		ESCUDO	GUIRNALDAS	ESCUSÓN
							
9	JOSE GPE. ZUNO 2137	DINTEL	DINTEL		BALAUSTRADA		
							
10	JOSE GPE. ZUNO 2152	DINTEL	DINTEL		BALAUSTRADA		
							
11	JOSE GPE. ZUNO 2200	DINTEL CON CLAVE	DINTEL CON CLAVE		REMATE LINEAL		
							



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana



CASA		PUERTAS	VENTANAS		ORNAMENTACIÓN	
12	JUSTO SIERRA 1804	ARCO REBAJADO	ARCO MEDIO PUNTO		BOLA	BALAUSTRADA
						

CASA		PUERTAS	VENTANAS		ORNAMENTACIÓN	
13	JUSTO SIERRA 1814	DINTEL	ARCO MEDIO PUNTO		BALAUSTRADA	BOLA
						
























CASA		PUERTAS	VENTANAS			ORNAMENTACIÓN	
14	LA PAZ 1831	DINTEL	MANSADA	DINTEL	ARCO MEDIO PUNTO	CHAPITEL	OJO DE BUEY
							

CASA		PUERTAS	VENTANAS		ORNAMENTACIÓN	
15	LA PAZ 1925	DINTEL CON CLAVE	DINTEL CON CLAVE		MEDALLÓN	BALAUSTRADA
						

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		PUERTAS			VENTANAS		ORNAMENTACIÓN	
17	LERDO DE TEJADA 1973	DINTEL	ARCO REBAJADO	ARCO DE MEDIO PUNTO CON CLAVE	DINTEL	MÉNSULAS	DENTÍCULOS	
								
18	LIBERTAD 1654	ARCO LINEAL	ARCO ANGULAR	ARCO DE MEDIO PUNTO CON CLAVE	ARCO ANGULAR	ALMENAS	BALAUSTRADA	
								
19	LIBERTAD 1705	ARCO DEPRIMIDO RECTILÍNEO	DINTEL		DINTEL CON CLAVE	BALAUSTRADA	ALMENAS	
								
20	LIBERTAD 1725	ARCO DE MEDIO PUNTO	DINTEL		FRONTÓN CIRCULAR	DECORACIÓN DE CLAVE Y DINTEL	BALAUSTRADA	
								

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana


CASA	PUERTAS	VENTANAS		ORNAMENTACIÓN		
21 LIBERTAD 1823	ARCO DE MEDIO PUNTO	DINTEL CON ORNAMENTACIÓN		JARRÓN	MÁSCARA	
						
CASA	PUERTAS	VENTANAS		ORNAMENTACIÓN		
22 LIBERTAD 1872	ARCO REBAJADO	DINTEL	ARCO REBAJADO	ARCO MEDIO PUNTO	CHAPITEL	BOLA
						
CASA	PUERTAS	VENTANAS		ORNAMENTACIÓN		
23 Libertad 1903	ARCO PLANO. DOVELAS RÚSTICAS.	DINTEL	ARCO PLANO	ARCO PLANO. DOVELAS RÚSTICAS.	ALMENA	BALAUSTRADA
						
CASA	PUERTAS	VENTANAS		ORNAMENTACIÓN		
24 Libertad 1939	DINTEL		DINTEL		ENTABLAMENTO PERIMETRAL DE REMATE	
						

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		PUERTAS		VENTANAS		ORNAMENTACIÓN	
25	Libertad 1966	DINTEL	ARCO DE MEDIO PUNTO	DINTEL	ARCO DE MEDIO PUNTO	TÍMPANO CIRCULAR	BALAUSTRADA
							
26	Libertad 1981	DINTEL		DINTEL	FESTÓN INTERIORES	ALMOHADILLADO ALTERNO	BALAUSTRADA
							
28	López Cotilla 1423	ARCO DE MEDIO PUNTO CON CLAVE		ARCO REBAJADO CON CLAVE		MÉNSULA Y FESTÓN	CLAVE CON MEDALLÓN
							
29	López Cotilla 1580	DINTEL		DINTEL		BALAUSTRADA	REMATE CIRCULAR
							

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana







CASA		PUERTAS	VENTANAS		ORNAMENTACIÓN		
30	Pedro Moreno 1299	ARCO DE TRES PUNTOS	ARCO DE MEDIO PUNTO	ARCO DE MEDIO PUNTO	ARCO REBAJADO	ANTEMIO	BALAUSTRADA
							

CASA		PUERTAS	VENTANAS		ORNAMENTACIÓN	
31	Prado 131	DINTEL	DINTEL		BALAUSTRADA	
						

CASA		PUERTAS	VENTANAS		ORNAMENTACIÓN	
32	Ramos Millán 1226	DINTEL CON CLAVE	DINTEL CON CLAVE		MÁSCARA	BALAUSTRADA
						

CASA		PUERTAS	VENTANAS		ORNAMENTACIÓN		
33	Vallarta 1043	ARCO DEPRIMIDO RECTILÍNEO	DINTEL	DINTEL CON CLAVE		BALAUSTRADA CUADRADA	CLAVE ORNAMENTADA
							

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		PUERTAS		VENTANAS		ORNAMENTACIÓN	
34	Vallarta 1122	DINTEL		DINTEL	DINTEL CON FRONTÓN	BALAUSTRADA	FRONTÓN DE ROLEOS Y VOLUTAS
							

CASA		PUERTAS		VENTANAS		ORNAMENTACIÓN	
35	Vallarta 1252	DINTEL		DINTEL		JARRÓN	MODILLÓN. SIMILAR.
							

CASA		PUERTAS		VENTANAS		ORNAMENTACIÓN	
36	Vallarta 1305	ARCO DE MEDIO PUNTO		ARCO DE MEDIO PUNTO		CLAVE ORNAMENTADA	GUIRNALDA
							

CASA		PUERTAS		VENTANAS		ORNAMENTACIÓN	
37	Vallarta 1312	DINTEL		DINTEL		SILLARES Y MURO ESTRIADO	MEDALLÓN
							

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		PUERTAS		VENTANAS		ORNAMENTACIÓN	
38	Vallarta 1339	DINTEL	ARCO DE MEDIO PUNTO	ARCO REBAJADO	DINTEL Y ARCO MEDIO PUNTO CON CLAVE	BALAUSTRADA	REMATE CON FRONTÓN MIXTILÍNEO
							

CASA		PUERTAS	VENTANAS	ORNAMENTACIÓN	
39	Vallarta 1342	ARCO TRILOBULADO	ARCO TRILOBULADO	JARRÓN Y BALAUSTRADA	SILLARES EN ESQUINA
					

CASA		PUERTAS		VENTANAS		ORNAMENTACIÓN	
41	Vallarta 1509	DINTEL	DINTEL	DINTEL	ARCO REBAJADO	GUIRNALDA	BALAUSTRADA
							

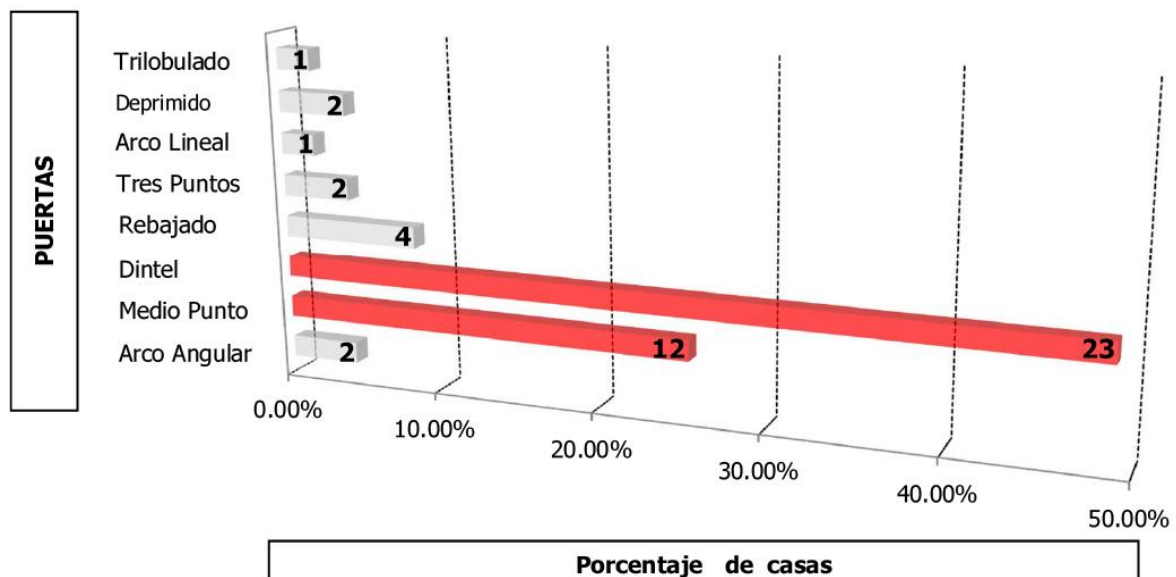
CASA		PUERTAS	VENTANAS	ORNAMENTACIÓN			
42	Vallarta 1551	ARCO DE MEDIO PUNTO CON CLAVE	DINTEL	ESCUSÓN	REMATE CON FRONTÓN DE VOLUTAS	FESTÓN	JARRÓN
							

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		PUERTAS		VENTANAS		ORNAMENTACIÓN	
43	Vallarta 1581	ARCO DE MEDIO PUNTO CON CLAVE	DINTEL	DINTEL		MURO PARCIALMENTE ESTRIADO	BOLA
							
44	Vallarta 1688	DINTEL		DINTEL		GUIRNALDA / MÁSCARA	BALAUSTRADA
							

Se puede comprobar que en puertas y ventanas exteriores se usan de forma indistinta los arcos y los dinteles. Cabe señalar que en el caso de dinteles no ha sido posible comprobar si están contruidos con vigas metálicas o con ladrillos que trabajan como arcos planos.

En el caso de las puertas, se han encontrado:





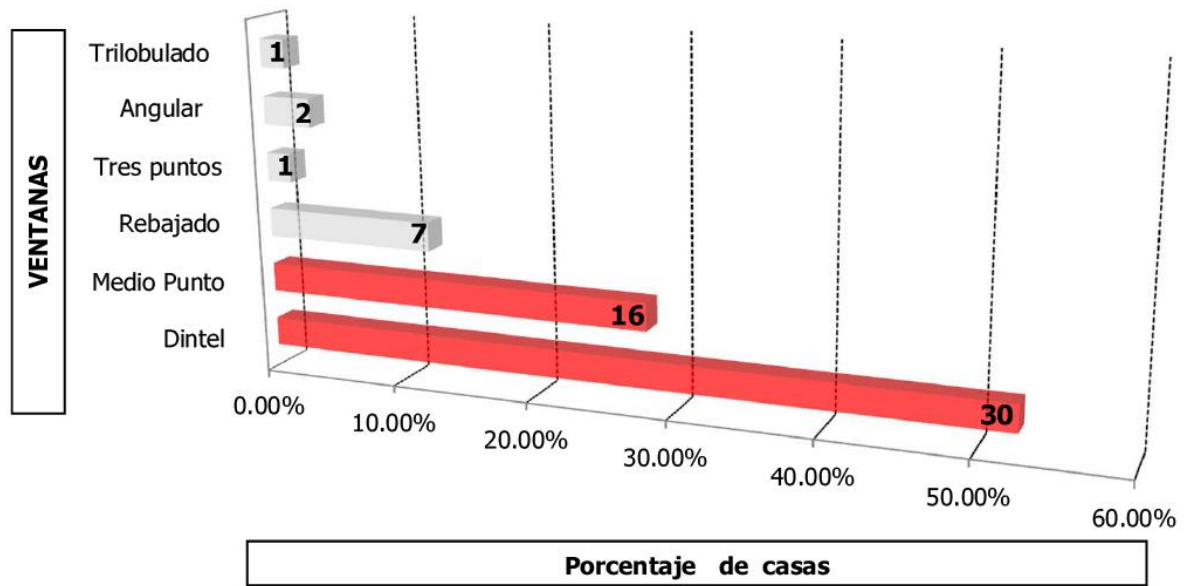
## 5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

- 51% (veinticuatro casas) usan algún tipo de arco en las puertas.
- 49% (veintitrés casas) usan dinteles

En consecuencia, el uso de arcos o dinteles es casi indistinto ya que los porcentajes son prácticamente iguales. También se puede deducir que en caso de preferir el uso de arcos, el 50% se decantan por el empleo del arco de medio punto.

Por otro lado, la mayoría de la casas optan por utilizar un solo tipo de cerramiento. Sólo un 19% de los ejemplos mezclan arcos y dinteles en sus fachadas.

Con las ventanas sucede algo similar:



- 47% (veintisiete casas) usan arcos en las ventanas.
- 53% (treinta casas) usan dinteles.

En ventanas se invierte la proporción siendo mayoría los dinteles pero, aun así, los porcentajes siguen siendo muy parecidos.

Hay un número menor de tipos de arcos, en comparación con las puertas, y sigue siendo el de medio punto es el más usual.

También aquí se suele elegir un solo tipo de cerramiento. Un 22% de las casas, un porcentaje algo mayor, mezcla ambos tipos.

Respecto a la ornamentación, como se ha comentado al inicio, la variedad es poco más o menos inacabable. En un intento de buscar parámetros de coincidencia se puede extraer que las balaustradas son un recurso recurrente. Se utiliza como remate superior de los muros o como barandal en pódioms, balcones, puertas y ventanas. Generalmente se usa la forma de balaustre tradicional con basa, tallo, vaso y capitel, tanto en sección circular como cuadrangular, pero hay varios con formas de libre invención. Por encima, se corona con jarrones, copones o bolas.




Guirnaldas o festones, combinados con aleros rectilíneos, también son un recurso habitual encima de las puertas y ventanas. En cambio los frontones de carácter clásico son más inusuales.




5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana




Las claves de los arcos pueden remarcarse haciendo que sobresalgan o decorándolas con mascarones, escudos o medallones.

También es un recurso frecuente el estriar los muros de las fachadas y marcar los sillares en las esquinas. Más raro es el almohadillado, aunque existen algunas casas con ese recurso decorativo.




Para finalizar este subcapítulo se ha hecho un recuento de los órdenes arquitectónicos.




CASA		COLUMNA			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	
1	ESPAÑA 1355				TOSCANO




CASA		PILAR			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	
2	FRANCIA 1333				TOSCANO




CASA		PILAR			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	
3	FRANCIA 1359				LIBRE INVENCION

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana


CASA		PILAR			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	LIBRE INVENCION
4	FRANCIA 1379				

CASA		COLUMNA			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	TOSCANO
5	GRAL. SAN MARTÍN 172				




CASA		PILASTRA			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	LIBRE INVENCION
6	HIDALGO 1291				


CASA		COLUMNA			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	CORINTIO
7	HIDALGO 1346				

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana




CASA		COLUMNA			ORDEN
8	JOSE GPE. ZUNO 2078	Basa	Fuste	Capitel	COMPUESTO
					




CASA		PILAR			ORDEN
9	JOSE GPE. ZUNO 2137	Basa	Fuste	Capitel	LIBRE INVENCIÓN
					



CASA		COLUMNA			ORDEN
10	JOSE GPE. ZUNO 2152	Basa	Fuste	Capitel	TOSCANO
					




CASA		COLUMNA			ORDEN
12	JUSTO SIERRA 1804	Basa	Fuste	Capitel	COMPUESTO
					

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana




CASA		PILAR			ORDEN
13	JUSTO SIERRA 1814	Basa	Fuste	Capitel	LIBRE INVENCION
					




CASA		COLUMNA			ORDEN
14	LA PAZ 1831	Basa	Fuste	Capitel	TOSCANO
					




CASA		COLUMNA			ORDEN
15	LA PAZ 1925	Basa	Fuste	Capitel	TOSCANO
					




CASA		PILASTRA			ORDEN
16	LA PAZ 2199	Basa	Fuste	Capitel	LIBRE INVENCION
					

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana




CASA		COLUMNA			ORDEN
17	LERDO DE TEJADA 1973	Basa	Fuste	Capitel	CORINTIO
					




CASA		COLUMNA			ORDEN
18	LIBERTAD 1654	Basa	Fuste	Capitel	TOSCANO
					




CASA		COLUMNA			ORDEN
19	LIBERTAD 1705	Basa	Fuste	Capitel	JÓNICO
					




CASA		PILAR			ORDEN
20	LIBERTAD 1725	Basa	Fuste	Capitel	LIBRE INVENCIÓN
					

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana




CASA		COLUMNA			ORDEN
21	LIBERTAD 1823	Basa	Fuste	Capitel	TOSCANO (Pb)
					




CASA		COLUMNA			ORDEN
21	LIBERTAD 1823	Basa	Fuste	Capitel	COMPUUESTO (P. alta)
					




CASA		PILAR			ORDEN
22	LIBERTAD 1872	Basa	Fuste	Capitel	LIBRE INVENCION
					




CASA		PILAR			ORDEN
23	Libertad 1903	Basa	Fuste	Capitel	LIBRE INVENCION
					

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		PILAR			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	
24	Libertad 1939				LIBRE INVENCIÓN




CASA		COLUMNA			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	
25	Libertad 1966				COMPUESTO

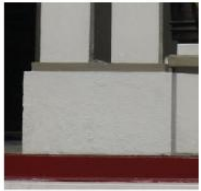

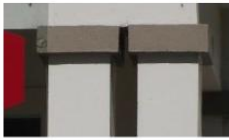
CASA		COLUMNA			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	
26	Libertad 1981				JÓNICO

CASA		PILAR			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	
27	López Cotilla 1008				LIBRE INVENCIÓN



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana




CASA		COLUMNA			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	
28	López Cotilla 1423				CORINTIO




CASA		PILAR			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	
29	López Cotilla 1580				LIBRE INVENCIÓN




CASA		COLUMNA			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	
30	Pedro Moreno 1299				LIBRE INVENCIÓN - COMPUESTO




CASA		PILAR			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	
31	Prado 131				LIBRE INVENCIÓN

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		PILAR			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	LIBRE INVENCIÓN
32	Ramos Millán 1226				




CASA		COLUMNA			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	DÓRICO
33	Vallarta 1043				

CASA		COLUMNA			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	JÓNICO
34	Vallarta 1122				



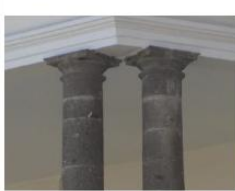
CASA		COLUMNA			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	CORINTIO
35	Vallarta 1252				

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		COLUMNA			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	
36	Vallarta 1305				TOSCANO



CASA		COLUMNA			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	
37	Vallarta 1312				TOSCANO (Pb)




CASA		COLUMNA			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	
37	Vallarta 1312				JÓNICO (P Alta)




CASA		COLUMNA			ORDEN
		Basa	Fuste	Capitel	
38	Vallarta 1339				TOSCANO

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana




CASA		COLUMNA			ORDEN
39	Vallarta 1342	Basa	Fuste	Capitel	TOSCANO
					




CASA		PILAR			ORDEN
40	Vallarta 1423	Basa	Fuste	Capitel	LIBRE INVENCIÓN
					



CASA		PILAR			ORDEN
41	Vallarta 1509	Basa	Fuste	Capitel	LIBRE INVENCIÓN
					

CASA		COLUMNA			ORDEN
42	Vallarta 1551	Basa	Fuste	Capitel	JÓNICO
					

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA		COLUMNA			ORDEN
43	Vallarta 1581	Basa	Fuste	Capitel	TOSCANO
					

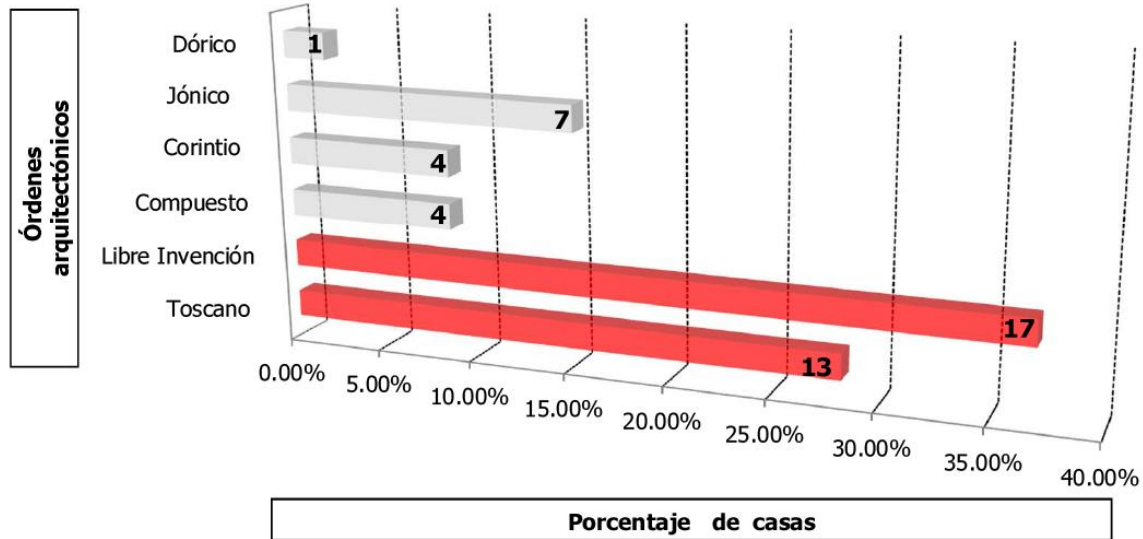
CASA		COLUMNA			ORDEN
44	Vallarta 1688	Basa	Fuste	Capitel	JÓNICO
					

CASA		PILASTRA			ORDEN
44	Vallarta 1688	Basa	Fuste	Capitel	JÓNICO
					

El estudio nos demuestra que los órdenes arquitectónicos son utilizados de forma habitual en todas las casas. Se hallan principalmente en los porches-terrazas de acceso, en forma de columnas, pilares y pilastras.

En el capítulo 3.3 se hizo mención a la tesis de Luis Gabriel Gómez Azpeitia donde se elaboró un estudio estadístico del uso de los órdenes en las casas del siglo XIX. En aquella ocasión el orden toscano era el más utilizado. En este caso, en estas casas de inicios del siglo XX, los resultados han sido:

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

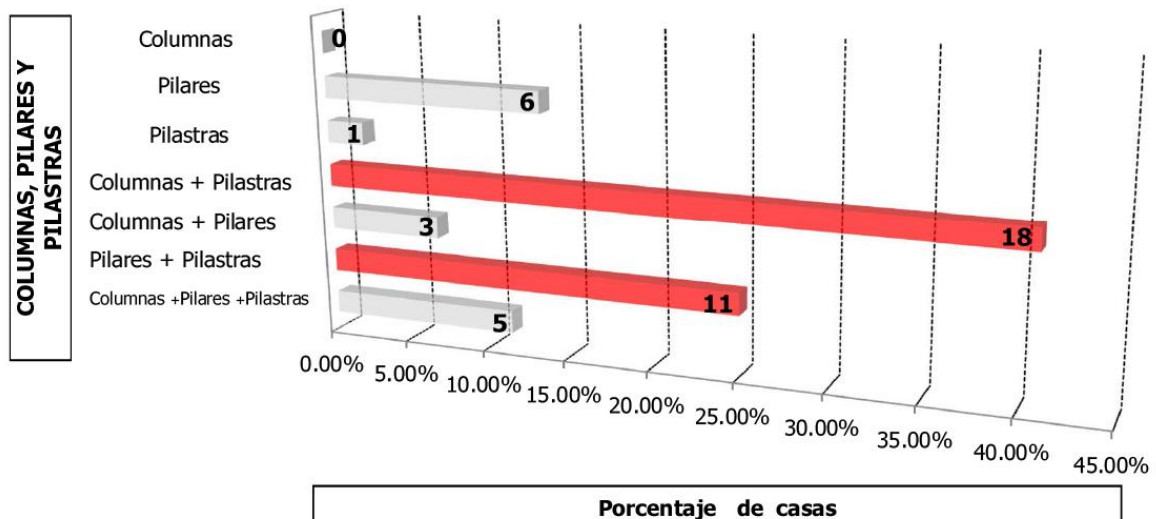


- 2.2% (una casa) usa el orden dórico.
- 15.2% (siete casas) usan el jónico.
- 8.7% (cuatro casas) usan el Corintio.
- 8.7% (cuatro casas) usan el Compuesto.
- 37% (diecisiete casas) usan un orden de libre invención.
- 28.2% (trece casas) usan el toscano.

En consecuencia se puede ver que las columnas con un orden de *libre invención* son las más populares. Es comprensible la diferencia de resultados con la tesis de Gómez Azpeitia ya que el siglo XIX está dominado por el Neoclasicismo mientras que el inicio del XX el Eclecticismo impone su estilo.

En las tablas anteriores se puede ver que los ejemplos de libre invención se caracterizan por tener una forma simplificada cercana al toscano. En algunos casos es una prolongación de líneas del entablamento superior.

También se ha detectado que el uso de columnas, pilares o pilastras es, generalmente, conjunto. En la siguiente tabla se indican las casas que emplean unos u otros elementos:



- Ninguna casa presenta columnas solamente.
- 13.6% (seis casas) usan pilares exclusivamente.
- 2.3% (una casa) usa sólo pilastras.
- 40.9% (dieciocho casas) combinan columnas y pilastras.
- 6.8% (tres casas) combinan columnas y pilares.
- 25% (once casas) combinan pilares y pilastras.
- 11.4% (cinco casas) usan los tres elementos, columnas, pilares y pilastras.

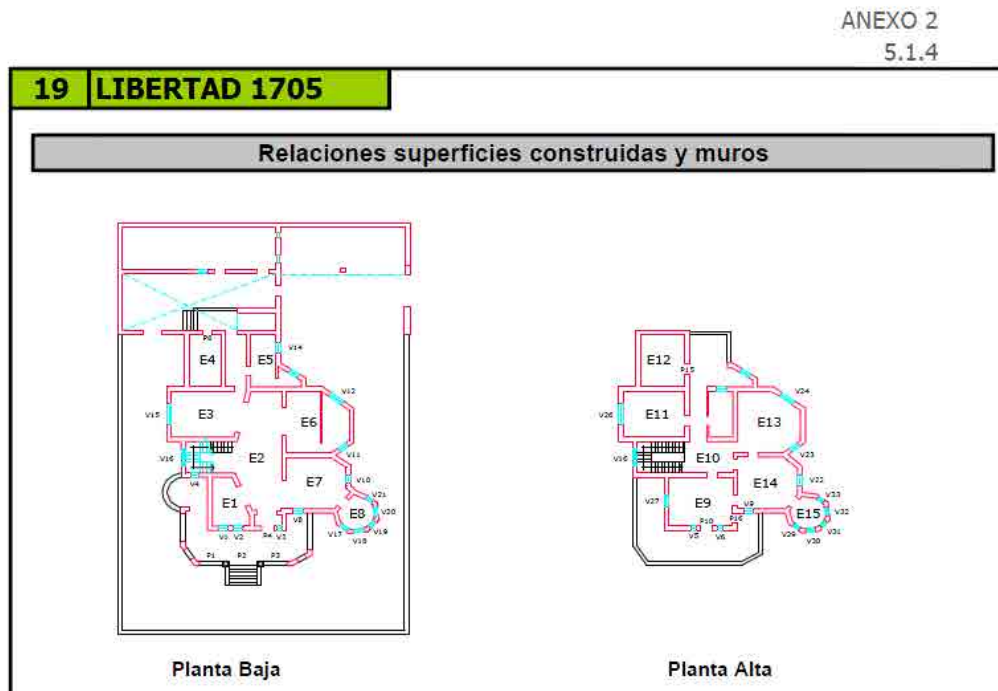
Por lo tanto, el uso característico de estas casas consiste en la combinación de elementos. Casi el 41% mezclan columnas y pilastras; y otro 25% hace lo propio con pilares y pilastras. Así pues, lo común es encontrar reflejos de las columnas y pilares en forma de pilastras sobre los muros.

### 5.1.4 Superficies de los espacios

Para analizar las superficies de los espacios de cada casa se han realizado unas fichas, que se muestran en el Anexo 2, de las que se han extraído los datos para elaborar las tablas de resultados.

Dichas fichas, efectuadas una por cada casa, se han organizado del siguiente modo:

- Relaciones de superficies construidas y muros.  
Esta parte está dividida en dos secciones. La primera muestra las plantas con la numeración de los espacios E1, E2, etc. para su reconocimiento.



La segunda se compone de una serie de columnas, para plantas bajas y altas, con los siguientes datos:

- Superficie útil. Donde se han contemplado todos los espacios de las casas o, en su defecto, aquellos más significativos.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

- Superficie construida total de los espacios anteriores.
- Densidad de muros como resultado de la relación *Superficie total construida* y *Superficie de muro*. De igual modo se ha elaborado por cada uno de los espacios.
- Porcentaje del muro respecto al espacio.

Planta Baja									
nº	Superficie útil		Sup. Total	Sup. Constr.		Sup. Total	Sup. muros	Densidad de muros	%
	Long.	Ancho		Long.	Ancho				
E1	Trapezoidal		11.74	Trapezoidal		17.99	6.25	2.88	34.74
E2	Irregular		49.44	Irregular		69.66	20.22	3.45	29.03
E3	Trapezoidal		24.37	Trapezoidal		33.47	9.10	3.68	27.19
E4	4.77	2.70	12.88	5.67	3.50	19.85	6.97	2.85	35.10
E5	4.77	2.11	10.06	5.67	2.92	16.56	6.49	2.55	39.21
E6	Poligonal		30.23	Poligonal		36.04	5.81	6.20	16.12
E7	Poligonal		24.23	Poligonal		31.17	6.94	4.49	22.26
E8	Octagonal		6.70	Octagonal		11.22	4.52	2.48	40.29

b. Parámetros de análisis.

Se ha podido constatar que las casas incluyen espacios con dimensiones muy variables lo que dificulta buscar parámetros constantes. Ante este hecho, y para facilitar las conclusiones, se han tomado los valores máximos y mínimos de cada apartado y se han extraído los valores promedio.

ANEXO 2  
5.1.4

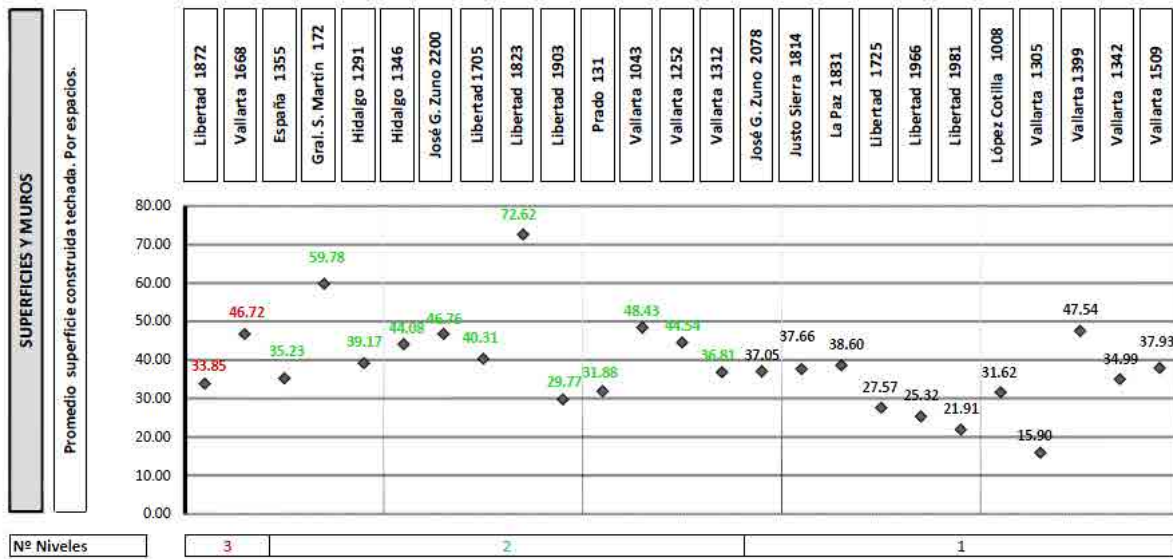
Parámetros de análisis					
Parámetros	Valor mínimo		Valor máximo		Valor promedio
Superf. construida techada. Por espacios.	10.95	m2	69.66	m2	40.31
Superficie de muros. Por espacios.	4.25	m2	20.22	m2	12.24
Relación Sup.construida/Sup.muros	30.36	%	respecto valores promedio		
Densidad de muros	3.73	Valor promedio			
Longitud de la vivienda	21.75	m			
Ancho de vivienda	14.49	m			
Espesor de muros	0.40	m			
Altura muros	4.30	m			
Relación de longitud y ancho de la vivienda	1.50				
Relación a altura y espesor de muros	10.75				

A continuación se enseñan los resultados reflejados.

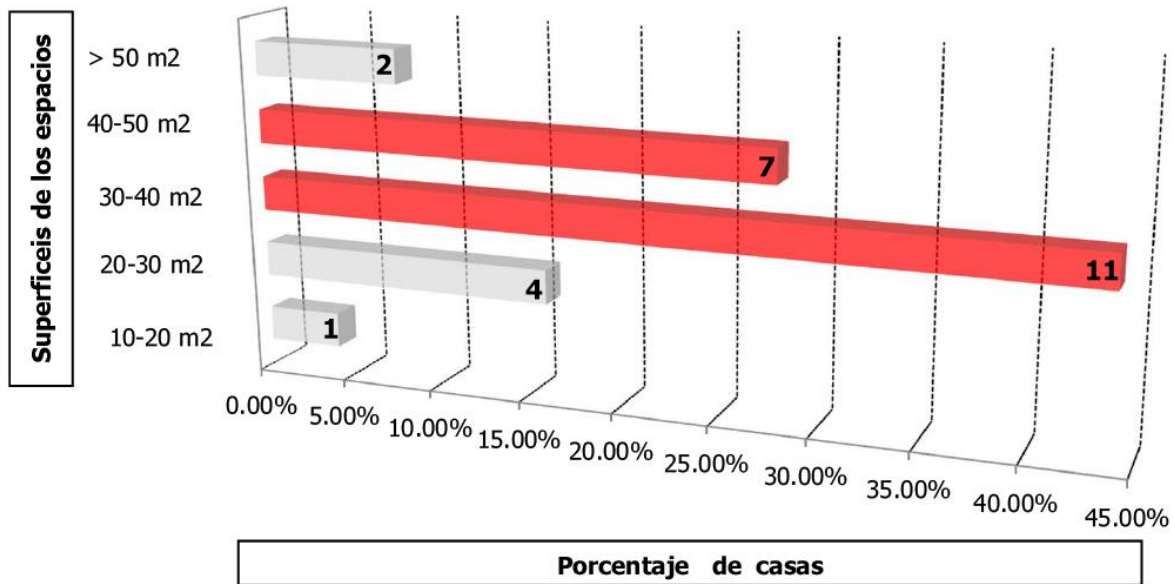


5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

En primer lugar se han considerado los valores promedios de espacios techados.



Se puede observar lo que ya se indicaba anteriormente, que los datos son muy variables.



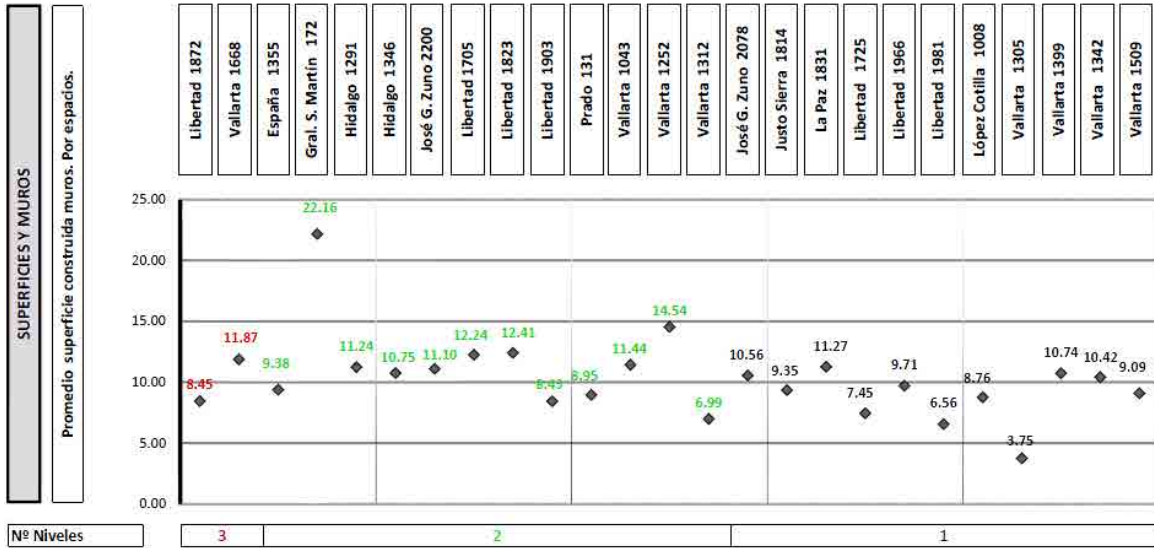
- 8% (dos casas) supera los 50 mts2 como valor promedio.
- 28% (siete casas) tienen una superficie promedio entre 40 y 50 mts2.
- 44% (once casas) tienen superficies entre 30 y 40 mts2.
- 16% (cuatro casas) entre 20 y 30 mts2.
- 4% (una casa) por debajo de los 20 mts2.

A pesar de que hay una oscilación importante, la superficie menor es de 15.90 m² y la mayor de 72.62 m², se puede concluir que el tamaño promedio de los espacios habitables está entre 30 m² y 50 m². El 72% de los casos (dieciocho casas) está en este margen.

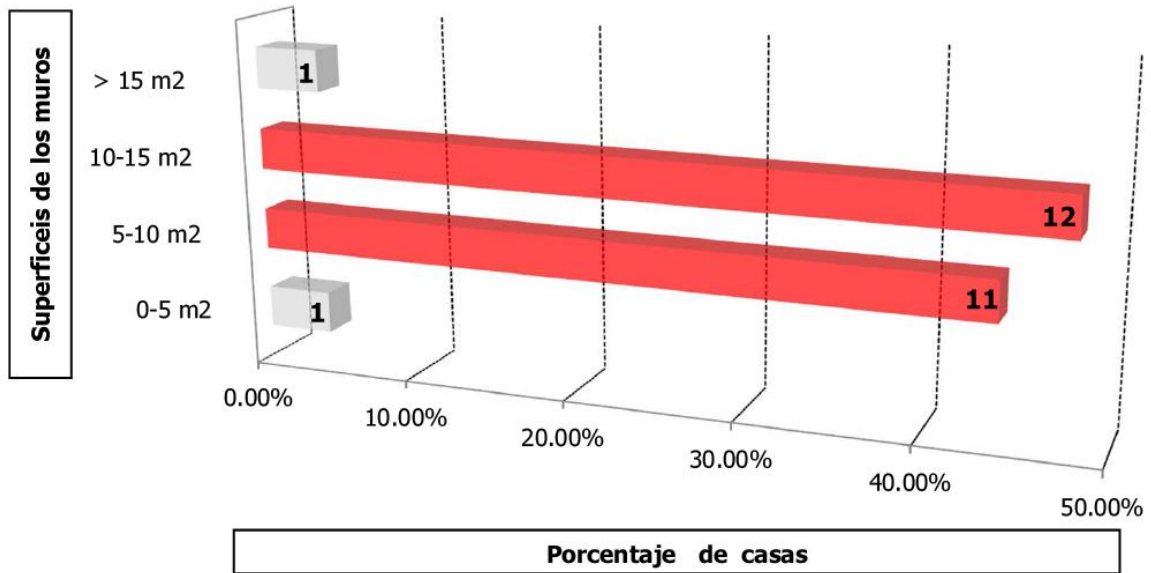
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

No se encuentra una correspondencia entre estos valores y el número de niveles de las casas.

Respecto a las superficies de muros construidos en cada espacio (considerando de nuevo valores promedios de cada casa):



Y agrupándolos por franjas



- 4% (una casa) presenta muros con una superficie mayor a los 15 mts<sup>2</sup> construidos.
- 48% (doce casas) tienen una superficie de muros entre 10 y 15 mts<sup>2</sup>.
- 44% (once casas) están entre 5 y 10 mts<sup>2</sup>.
- 4% (una casa) con un valor inferior a 5 mts<sup>2</sup>.

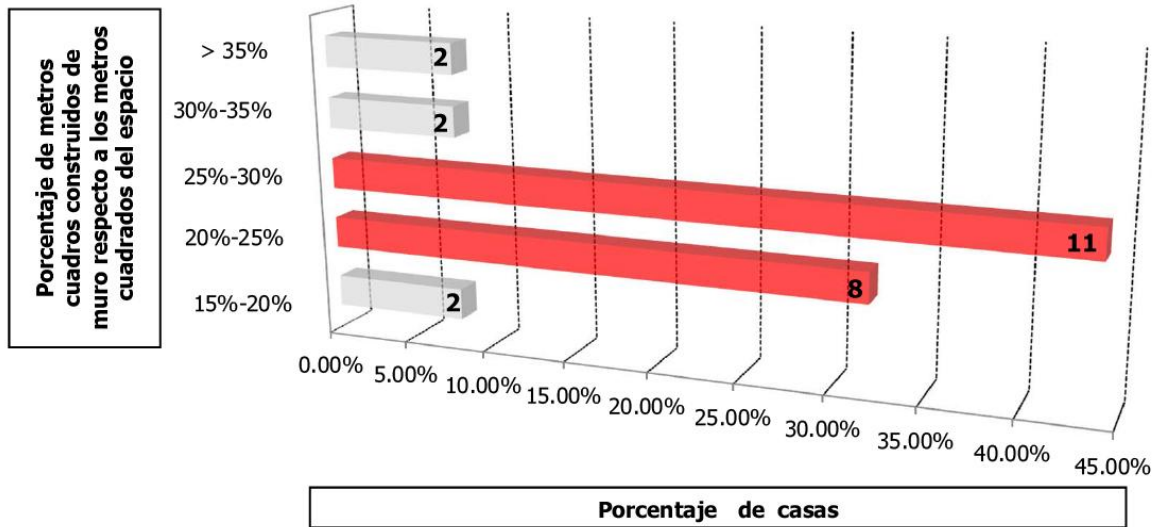
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

La tabla demuestra que los resultados están en la franja situada entre los 5 m<sup>2</sup> y los 15 m<sup>2</sup>. Así se hallan el 92% de las casas (veintitres ejemplos) siendo casi anecdóticos los demás resultados.

Ahora bien, las anteriores tablas muestran valores promedios de los metros cuadrados construidos de los espacios en cada casa y, de igual modo, de los muros que los envuelven. Falta comprobar que correspondencia existe entre unos y otros, y para ello está la siguiente tabla.



Como se puede ver, los datos resultantes se ubican en una zona bastante clara.



- 8% (dos casas) de los ejemplos tienen una superficie construida del muro que supone más de un 35% de superficie construida total.
- 8% (dos casas) están entre un 30 y un 35%.
- 44% (once casas) están entre 25 y 30%.
- 32% (ocho casas) entre 20 y 25%.
- 8% (dos casas) tienen valores inferiores al 20%.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

El diagrama prueba que en general los muros constituyen entre un 20% y un 30% de la superficie techada de las casas. Se puede corroborar con el 80% de las casas (diecinueve ejemplos).

El resultado es lógico debido al espesor de los muros de adobe.

Falta, para finalizar este subcapítulo, realizar una comparativa que consiste en ver si las superficies analizadas tienen algún fundamento teórico. Para ello se va a comprobar si hay alguna relación con la propuesta del manual de D. Nicolás Valdés descrito en el capítulo 2.2.2.

Como se comenta en dicho capítulo, Nicolás Valdés formula superficies de las piezas en el *Art.4 Reglas de Arquitectura* que dependen del uso del espacio:

	<i>Grandes</i>	<i>Mediano</i>	<i>Pequeños</i>
<i>Vestíbulo</i>	<i>25 a 33</i>	<i>12 a 16</i>	<i>6 a 8</i>
<i>Antecámaras</i>	<i>20 a 24</i>	<i>16 a 20</i>	<i>8 a 10</i>
<i>Salas</i>	<i>36 a 48</i>	<i>20 a 24</i>	<i>10 a 12</i>
<i>Salones</i>	<i>60 a 80</i>	<i>24 a 32</i>	<i>12 a 16</i>
<i>Antesalas, Alcobas y otras piezas</i>	<i>40 a 50</i>	<i>20 a 24</i>	<i>10 a 12</i>
<i>Gabinetes</i>	<i>24 a 30</i>	<i>8 a 12</i>	<i>4 a 6</i>
<i>Cajas de escalera</i>	<i>40 a 60</i>	<i>12 a 16</i>	<i>6 a 8</i>

Esta comparación se realizará con aquellos espacios de los que se conoce su uso original.

Se aprovecharán las tablas para implementar una segunda relación con la normativa actual, que se señala con una línea anaranjada, con el fin de ver si se cumple a pesar de la distancia temporal. Para ello se va a consultar el *Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco*, específicamente el **Artículo 213, cuadro 36, titulado "Dimensiones mínimas de espacios habitables"**<sup>1</sup>.

**Artículo 213.** Requerimientos mínimos de habitabilidad y funcionamiento se señalan a continuación las dimensiones de diferentes espacios.

Cuadro 36			
<b>DIMENSIONES MÍNIMAS EN ESPACIOS HABITABLES</b>			
LOCAL	DIMENSIONES LIBRES MÍNIMAS		
	ÁREA	LADO (METROS)	ALTURA (METROS)
<b>A) HABITACION</b>			
Piezas habitables:			
Recámara única o principal	7.50 m <sup>2</sup>	2.60 x 2.90	2.30
Recámaras adicionales	7.00 m <sup>2</sup>	2.40 x 2.90	2.30
Estancias	7.30 m <sup>2</sup>	2.60	2.30
Comedores	6.30 m <sup>2</sup>	2.60	2.30
Estancia- Comedores (integrados)	13.60 m <sup>2</sup>	2.60	2.30
Alcobas	5.40 m <sup>2</sup>	2.70 x 2.00	2.30
Piezas no habitables:			
Cocinas	3.00 m <sup>2</sup>	1.50	2.30
Cocinería integrada a Estancia – Comedor.	3.00 m <sup>2</sup>	1.50	2.30
Cuarto de lavado.	2.70 m <sup>2</sup>	1.60	2.30
Cuarto de aseo, despensas y similares.			2.10
Baños y sanitarios.	2.40 m <sup>2</sup>	1.15	2.10

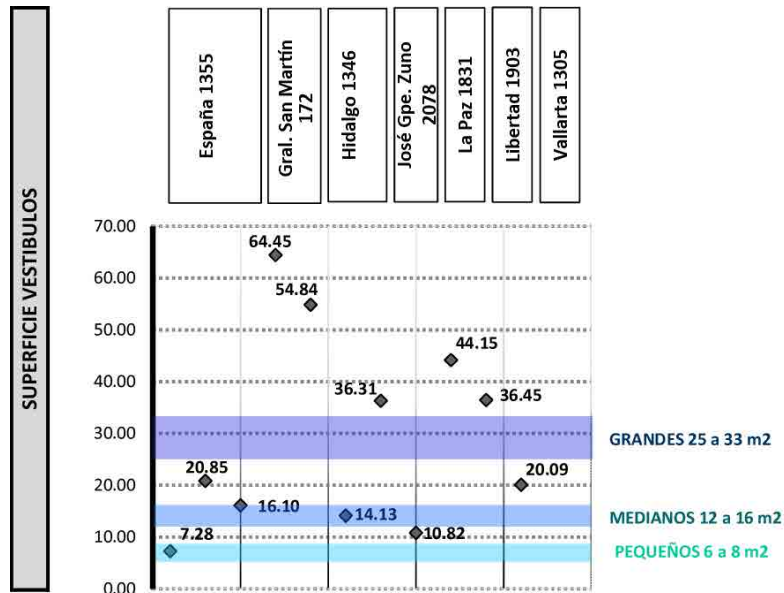
Para realizar este estudio se han determinado una paridad de usos entre los hallados, los descritos en el manual de similitud Nicolás Valdés y los enumerados en el Reglamento de zonificación. En consecuencia se han considerado cuatro tipos:

<sup>1</sup> *Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco*. Capítulo XI: "Normas de Diseño arquitectónico en espacios habitables". Edición impresa. Universidad de Guadalajara. 2002. Pág. 121 a 129

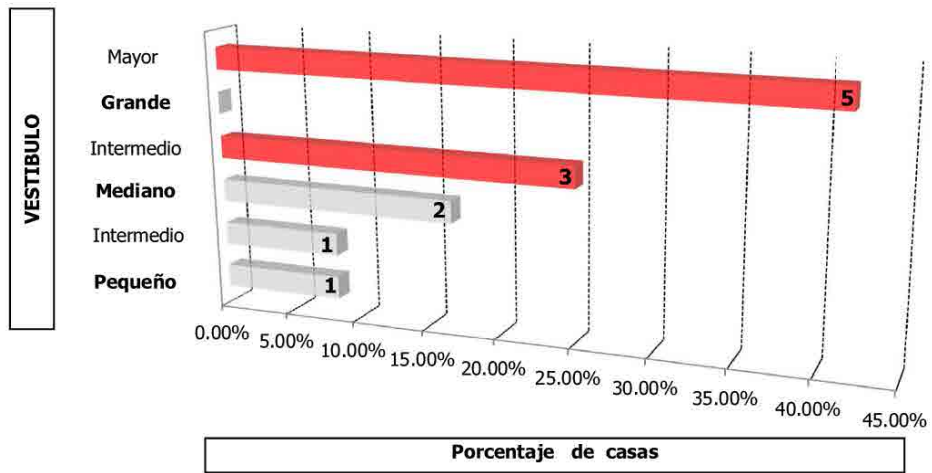
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

- a. Vestíbulos: que no están contemplados en el Reglamento.
- b. Alcobas: considerando en esta categoría a las recámaras
- c. Gabinetes: abarcando estudios, bibliotecas u oficinas.
- d. Salas: donde se incluyen los comedores
- e. Salones: equivalente a las estancias.

Iniciando con los *Vestíbulos*



Los resultados muestran:

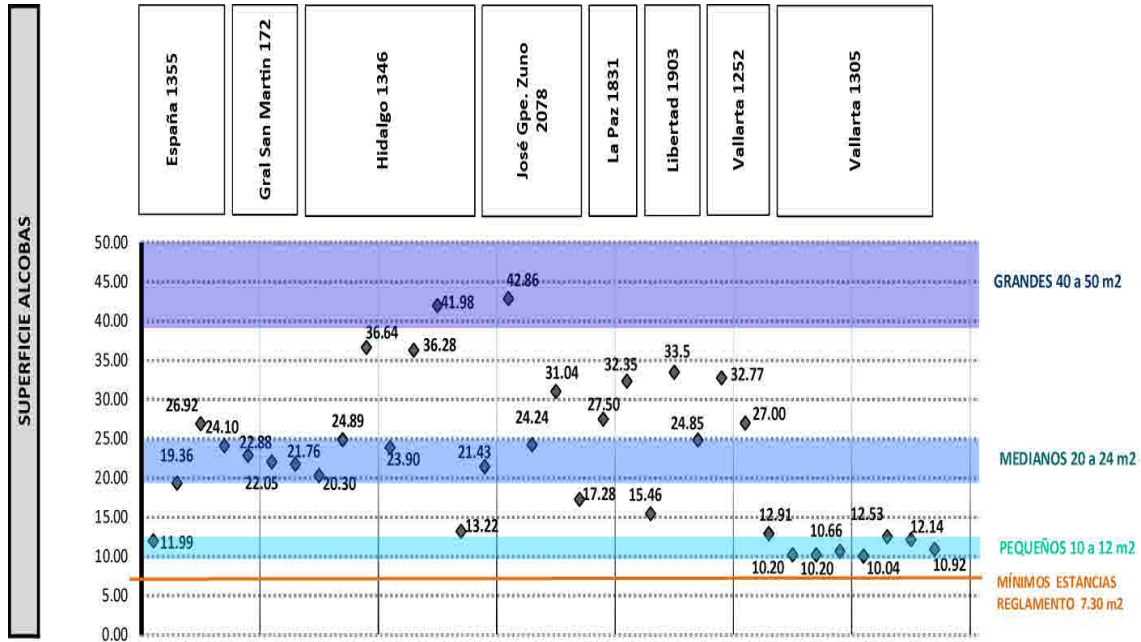


- 8.3% (un espacio) está dentro de los parámetros que Nicolás Valdés define como *Pequeño*.
- 8.3% (un espacio) supera el valor de *Pequeño* pero no alcanza el siguiente.
- 16.7% (dos espacios) se considerarían como *Mediano*.
- 25% (tres espacios) están entre *Medianos* y *Grandes*.
- No hay ningún caso en la franja de *Grande*.
- 41.7% (cinco espacios) son mayores.

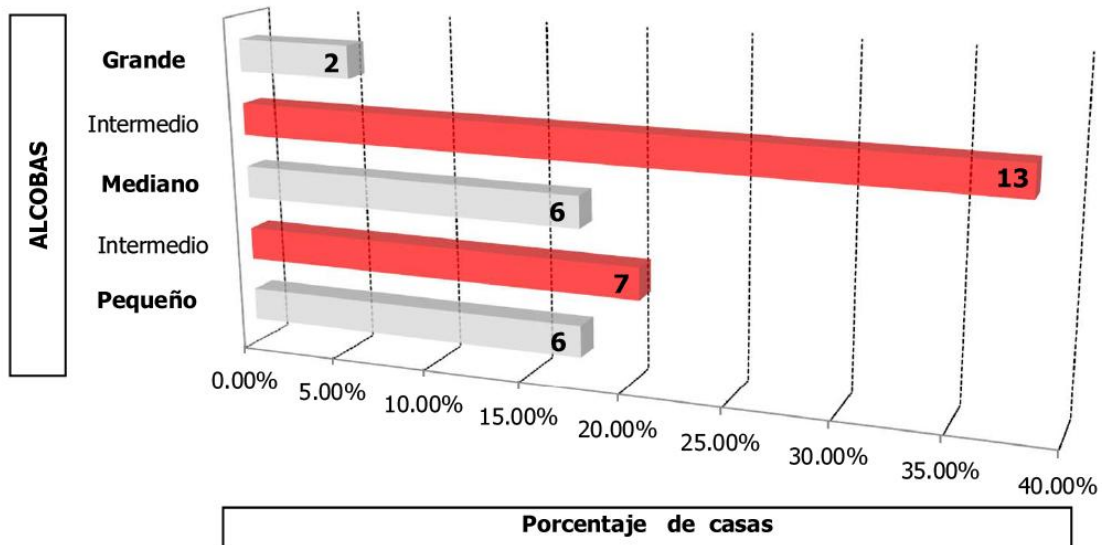
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Como se puede observar, los vestíbulos serían muy grandes, en general, si se compara con el manual.

Para *Alcobas*:



Y los resultados:

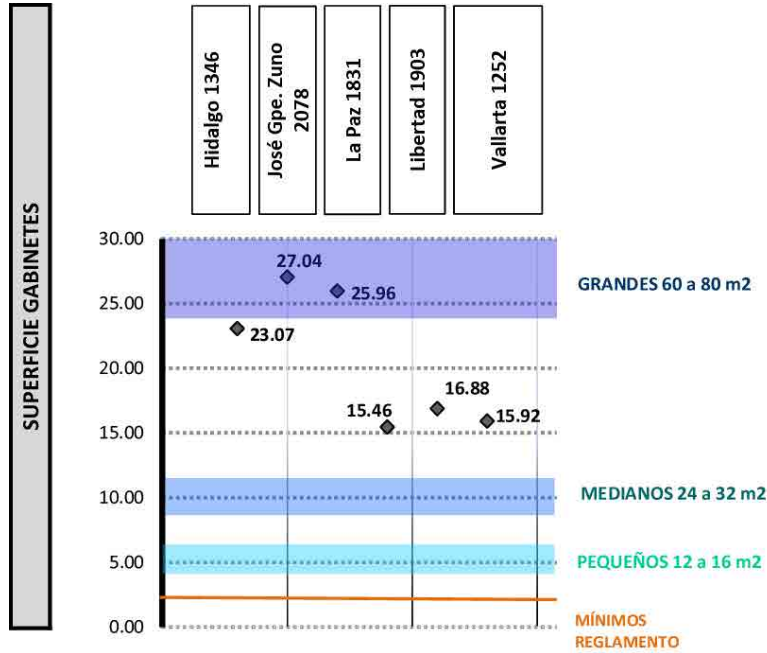


- 17.6% (seis espacios) serían *Pequeñas*.
- 20.6% (siete espacios) tienen un valor intermedio.
- 17.6% (seis espacios) serían *Medianas*.
- 38.3% (trece espacios) tienen valores entre *Medianos* y *Grandes*.
- 5.9% (cinco espacios) serían *Grandes*.

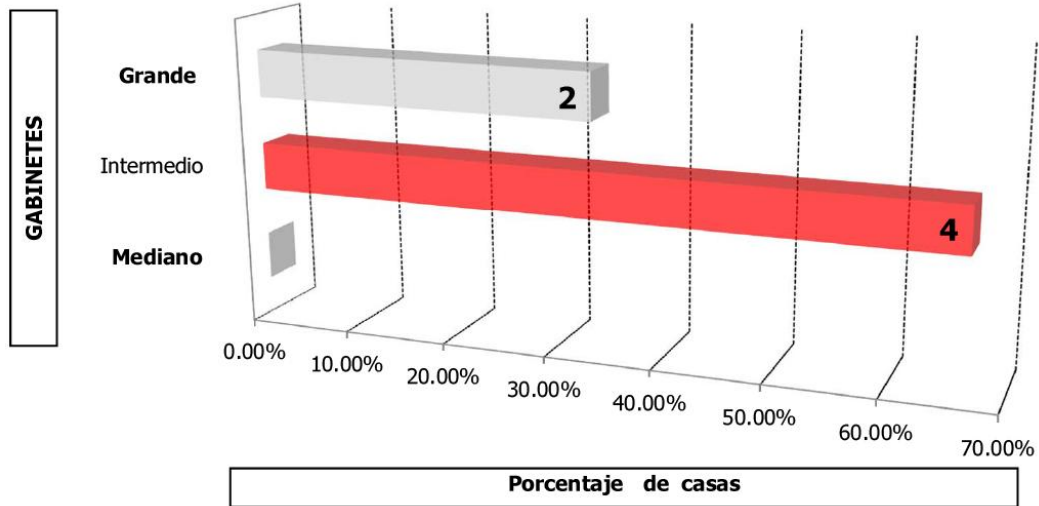
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Aquí se puede deducir que hay mucha variabilidad, lo que dificulta una conclusión. De todos modos el 61.8% está entre valores que se considerarían para Alcobas medianas o grandes.

Por otro lado, la normativa actual es superada en todos los casos.  
En *Gabinetes*:



Cuyos resultados son:

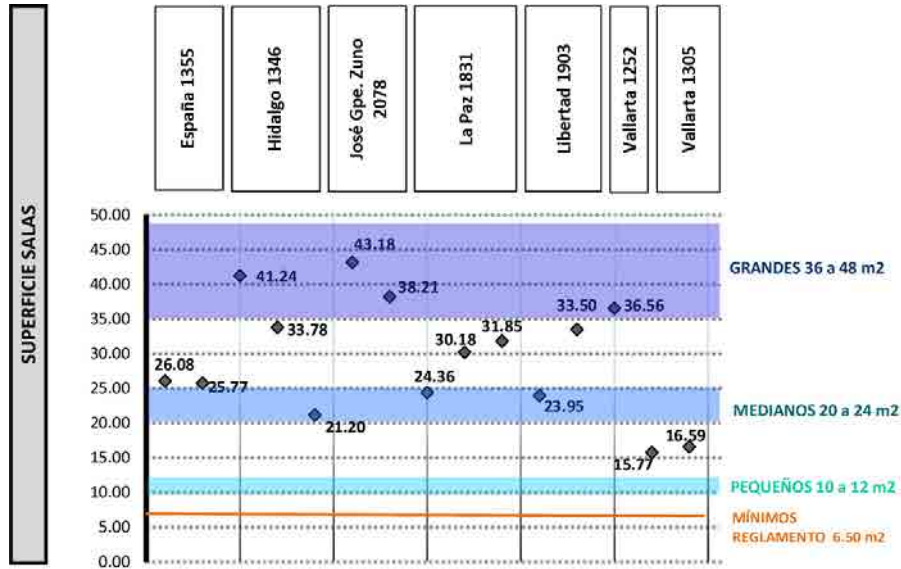


- 66.7% (cuatro espacios) tienen valores entre *Medianos* y *Grandes*.
- 33.3% (dos espacios) serían *Grandes*.

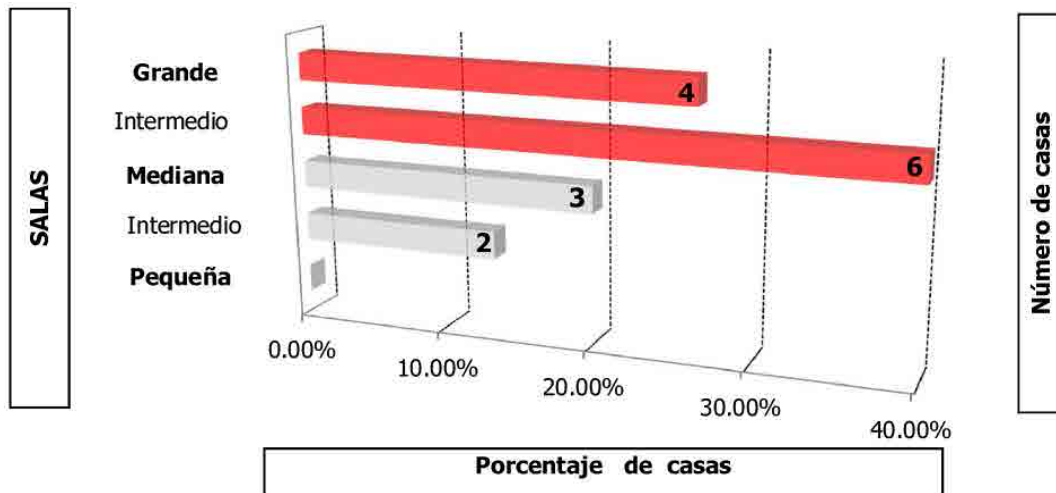
Como se puede ver, los espacios están todos ellos en los márgenes superiores.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

En Salas:



Con resultados:



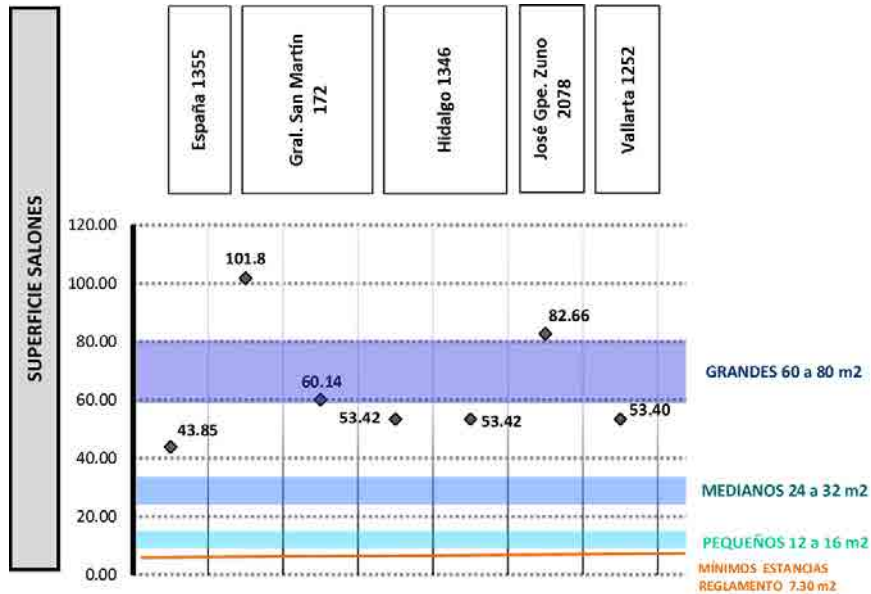
- No hay ejemplos de salas *Pequeñas* o menores.
- 13.3% (dos espacios) tienen un valor intermedio entre *Pequeño* y *Mediano*.
- 20% (tres espacios) serían *Medianas*.
- 40% (seis espacios) tienen valores entre *Medianos* y *Grandes*.
- 26.7% (cuatro espacios) serían *Grandes*.

Aquí, similar al caso anterior, se puede concluir que el 86.7% de las salas están entre medianas y grandes. Estando la mayoría por encima del valor Mediano.

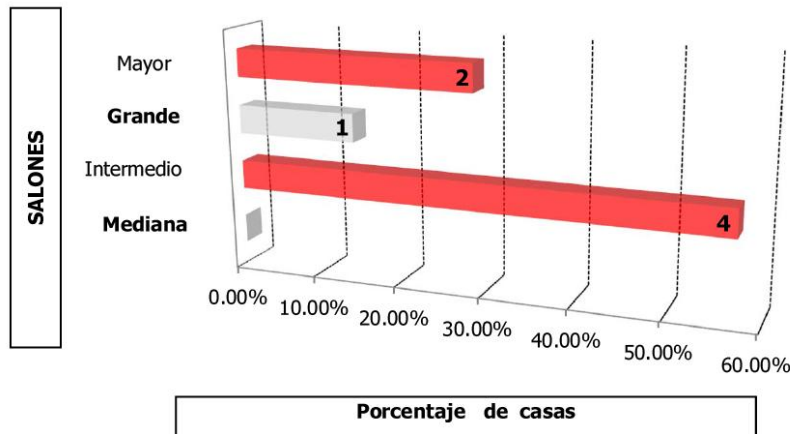
Nuevamente la normativa actual es sobrepasada con valores que como mínimo la doblan.



Y por último los *Salones*:



De resultados:



- No hay ejemplos de salones *Medianos* o menores.
- 57.1% (cuatro espacios) tienen un valor intermedio entre *Medianos* y *Grandes*.
- 14.3% (tres espacios) serían *Grandes*.
- 28.6% (dos espacios) superan los valores máximos.

En este último tipo, los resultados no difieren con los anteriores. Los espacios son amplios y el 100% de los casos superan las medidas *Medianas*.

Y la normativa es superada ampliamente con valores que sextuplican el mínimo.

Como conclusión se puede decir que no se ha hallado una relación real con el manual de Nicolás Valdés, lo que implica que ha sido una hipótesis que no ha ofrecido resultados importantes. Queda abierto este estudio a otras comparativas con otros manuales de la época.

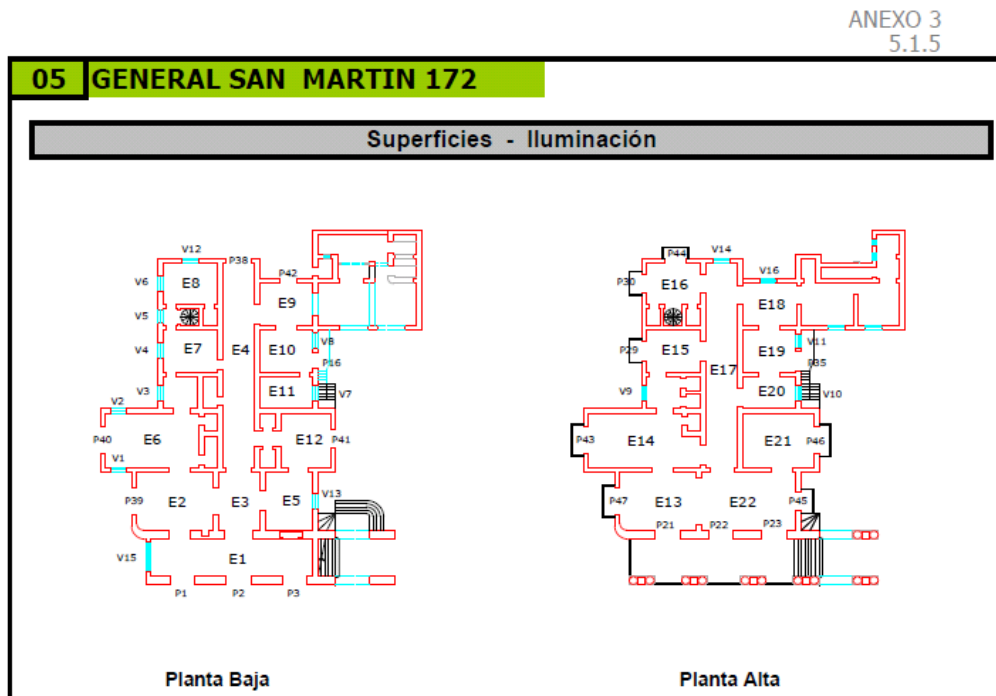
También queda claro que la normativa actual tiene valores muy inferiores a los que se empleaban en estas casonas, lo que en realidad era de esperar por la clase social a la que representaban.

### 5.1.5. Superficies de iluminación.

Al igual que en el apartado anterior, para realizar las tablas que continuación se mostrarán se realizaron una serie de fichas, de nuevo por cada casa, que se incluyen en el Anexo 3a. En esta ocasión se han organizado como aquí se describe:

a. Superficies. Iluminación y ventilación.

Está dividida en dos secciones. La primera muestra las plantas con la misma numeración de los espacios, E1, E2, etc., empleados anteriormente.



En la segunda están las columnas, por plantas, con los siguientes datos:

- Superficie total de los espacios.
- Tipo de espacio según la normativa vigente actual.
- Vanos, con sus superficies, en cada espacio.
- Por último, dos relaciones. Primero entre la superficie del espacio y de los vanos, en forma de porcentaje. Luego la diferencia con la normativa actual.

Planta Baja									
Espacio nº	Espacio		Sup Total	Tipo espacio. Normativa actual	Vanos		Sup	Relación	
	Long.	Ancho			Sup espacio- Sup vent.	Diferencia con normativa			
E1	3.78	15.51	58.63	No habitable	V15	P1 a 3	23.04	39.30 %	+ 24.30
E2	6.04	7.27	43.91	Habitable		P39	6.72	15.30 %	+ 0.30
E3	6.04	4.00	24.16	Habitable				0.00 %	- 15.00
E4	21.20	3.04	64.45	No habitable		P38	5.76	8.94 %	- 6.06
E5	6.04	4.60	27.78	Habitable	V13		3.20	11.52 %	- 3.84

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Se ha podido constatar que las casas incluyen espacios con dimensiones muy variables lo que dificulta buscar parámetros constantes. Ante este hecho, y para facilitar las conclusiones, se han tomado los valores máximos y mínimos de cada apartado y se han extraído los valores promedio.

ANEXO 3  
5.1.5

Planta Alta										
Espacio nº	Long.	Ancho	Sup Total	Tipo espacio. Normativa actual	Vanos		Relación			
						Sup	Sup espacio- Sup vent.	Diferencia con normativa		
E13	6.04	16.85	101.8	Habitable	P21-47	16.64	16.35 %	+	1.35	
E14	5.60	10.74	60.14	Habitable	P43	8.96	14.90 %	-	0.10	
E15	4.40	5.20	22.88	Habitable	P29	6.40	27.97 %	+	12.97	
E16	4.24	5.20	22.05	Habitable	P30-44	12.80	58.06 %	+	43.06	
E17	21.20	3.04	64.45	No habitable	V14	5.12	7.94 %	-	7.06	
E18	4.30	5.06	21.76	Habitable	V16	3.20	14.71 %	-	0.29	
E19	4.40	5.06	22.26	Habitable	V11	P35	8.00	35.93 %	+	20.93
E20	3.20	5.06	16.19	Habitable	V10	3.20	19.76 %	+	4.76	
E21	5.60	6.74	37.74	Habitable	P46	8.96	23.74 %	+	8.74	
E22	6.04	9.08	54.84	Habitable	P22-23-45	21.76	39.68 %	+	24.68	
<b>Promedios</b>							<b>22.41 %</b>	<b>+</b>	<b>6.37</b>	
<b>Promedio espacios habitables</b>							<b>23.21 %</b>	<b>+</b>	<b>6.90</b>	
<b>Promedio espacios no habitables</b>							<b>18.99 %</b>	<b>+</b>	<b>3.985</b>	

b. Características de los vanos complementarios.

Se enumeran los vanos, ventanas o puertas, y sus superficies según los espacios a los que pertenecen. Los que no están indicados en esta lista se encuentran en las fichas de relación entre muros de carga y vanos (capítulo 5.2.3. Vanos).

Características de los vanos complementarios							
Ventanas				Puertas			
	Ancho	Alto	Sup mts2		Ancho	Alto	Sup mts2
V1 - V2 - V4 - V6 - V7 - V8 - V10 - V11 - V13 - V16	1.60	2.00	3.20	P1 - P2 - P3 - P38	2.40	2.40	5.76
V5	1.30	1.80	2.34	P16 - P42	1.60	2.40	3.84
V9 - V14	1.60	3.20	5.12	P21 - P22 - P23	2.40	3.20	7.68
V15	2.40	2.40	5.76	P29 - P30 - P44 - P45	2.00	3.20	6.40
				P35 - P41	2.00	2.40	4.80
				P38	2.40	2.40	5.76
				P39 - P40	2.80	2.40	6.72
				P43 - P46 - P47	2.80	3.20	8.96

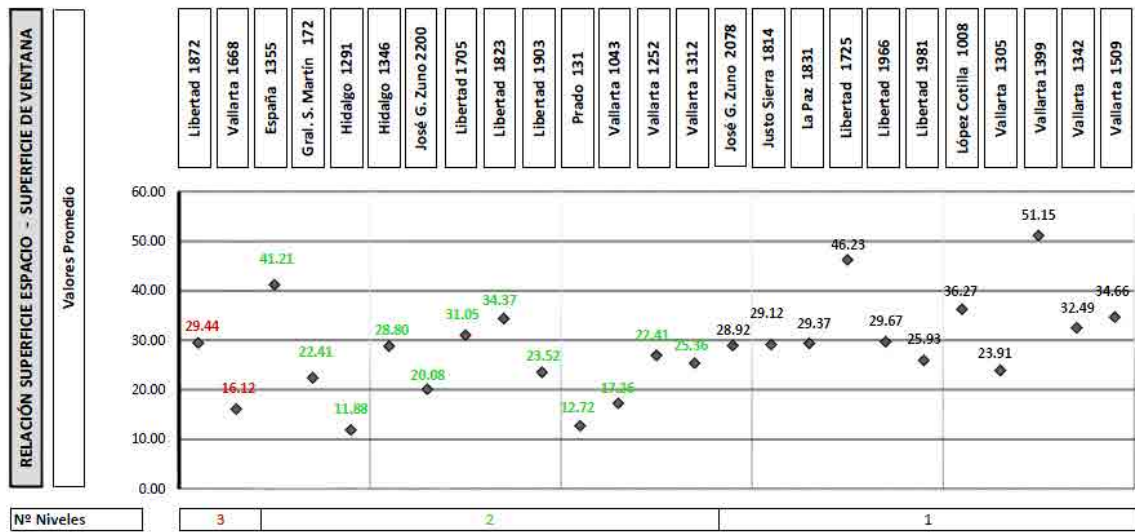
c. Usos identificados.

Se indican, en aquellos casos que se han identificado, los usos originales de los distintos espacios.

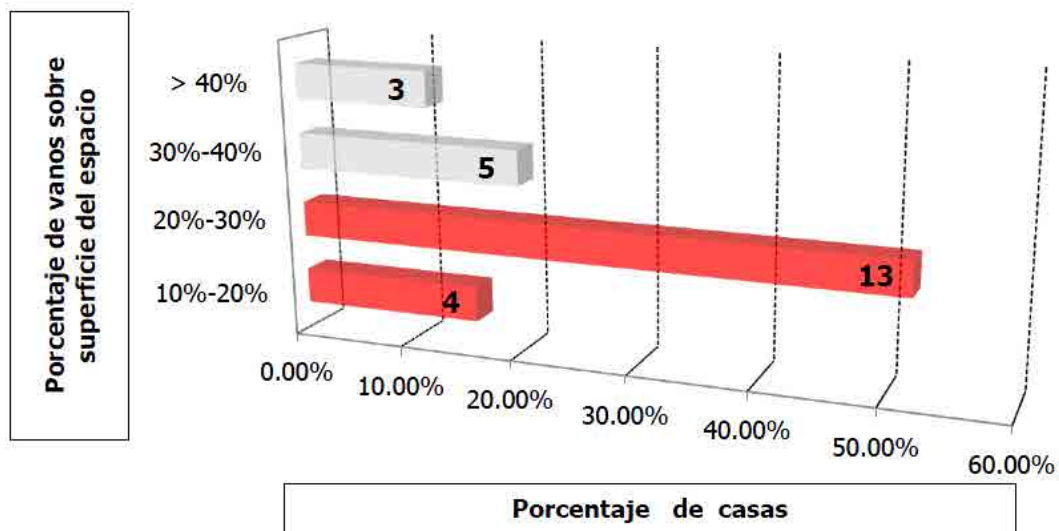
Espacios Identificados	
Planta Alta	
E13	Sala
E14	Biblioteca
E15	Recámara
E16	Recámara
E17	Distribuidor
E18	Recámara

## 5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Con los datos recabados, se han confeccionado las siguientes tablas. En primer lugar, tomando valores promedio de cada casa, se han indicado la relación entre la superficie del espacio y de los vanos relacionados.



Como se puede ver los resultados en porcentajes son:



- 16% (cuatro casas) con una superficie de vanos entre el 10 y el 20% de la superficie del espacio.
- 52% (trece casas) entre el 20 y el 30%.
- 20% (cinco casas) entre el 30 y el 40%.
- 12% (tres casas) por encima del 40%.

En consecuencia, el 68% de las casas tienen un porcentaje por debajo del 30%.

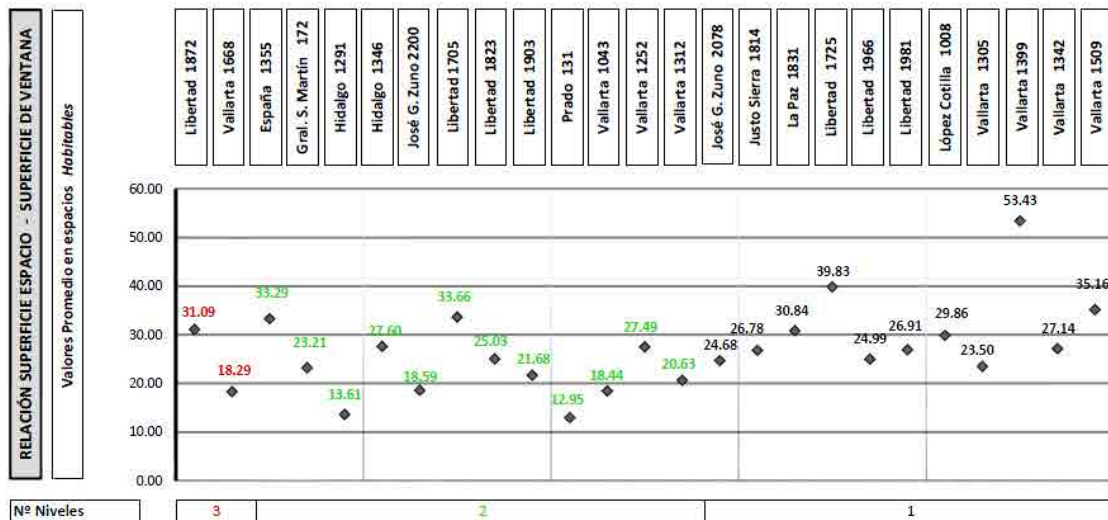
Naturalmente estos son datos que indican valores promedio sin especificar el tipo de espacio. Por lo tanto no se sabe si el uso del espacio puede condicionar el tamaño de los vanos. Para salir de esta duda se han procesado los resultados separando los espacios en *Habitables* y *No habitables*.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

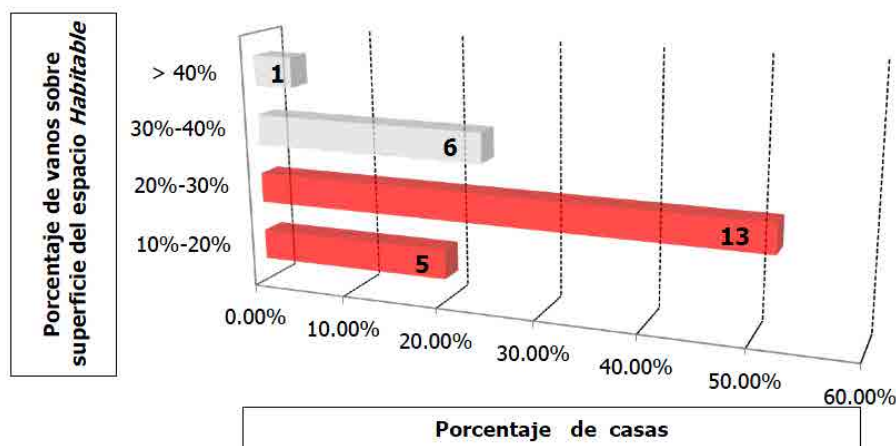
Para realizar esta clasificación se va a hacer referencia, nuevamente, a la normativa actual del Estado de Jalisco. Dentro del *Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco*<sup>1</sup>, en el cuadro 39 "Iluminación y ventilación", se determinan las superficies mínimas de iluminación según el tipo de espacio.

GENERO	ILUMINACION (% de la Superficie local)	VENTILACION (% del área de la ventana)
<b>HABITACION</b>		
Piezas habitables	15 %	40 %
Piezas no habitables	10 %	40 %
<b>EDUCACION</b>		
INTERNADOS, DORMITORIOS	20 %	40 %

Una vez establecidas estas premisas, la siguiente tabla relaciona la superficie de vanos en espacios *Habitables*.



Aquí los resultados en porcentajes son:



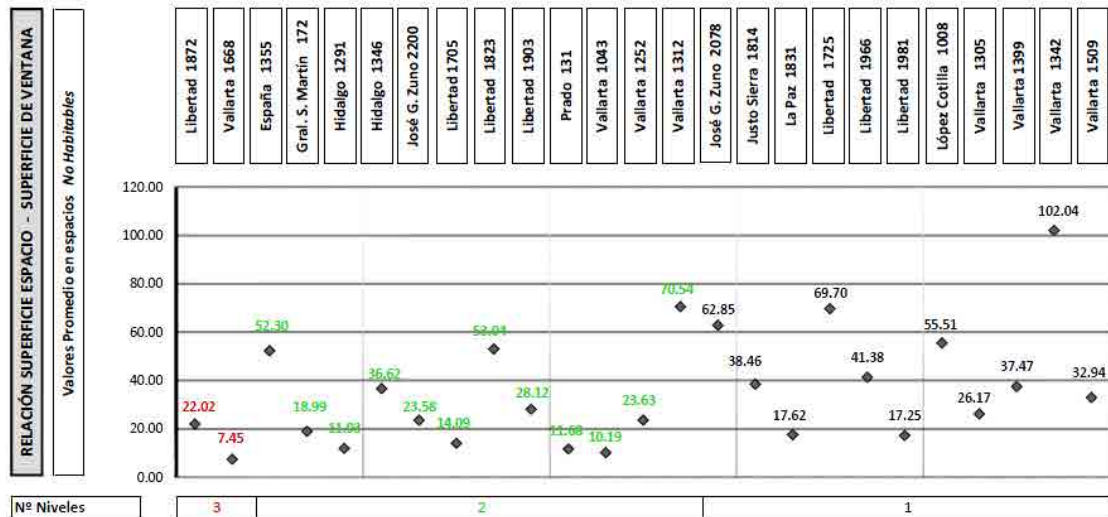
<sup>1</sup> *Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco*. Capítulo XI: "Normas de Diseño arquitectónico en espacios habitables". Edición impresa. Universidad de Guadalajara. 2002. Pág. 121 a 129

## 5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

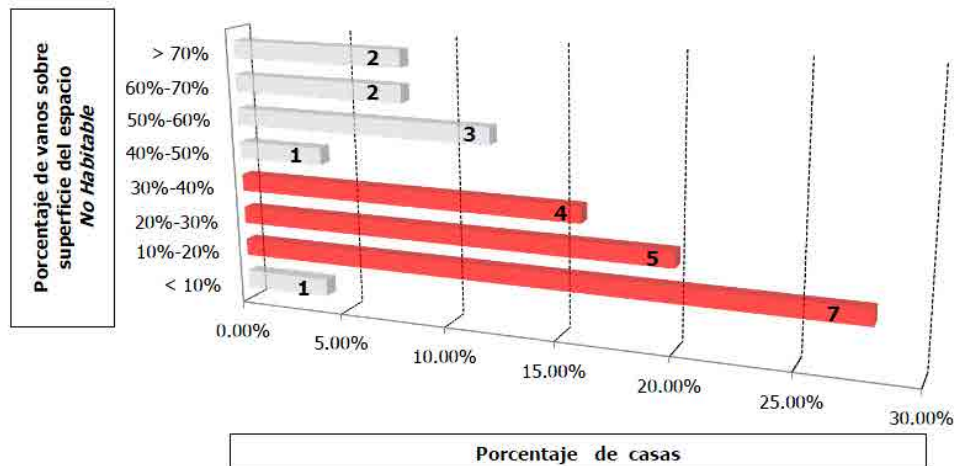
- 20% (cinco casas) tienen sus vanos en valores entre el 10 y el 20% de la superficie del espacio.
- 52% (trece casas) entre el 20 y el 30%.
- 24% (seis casas) entre el 30 y el 40%.
- 4% (una casa) por encima del 40%.

Por lo tanto un total de 62% de las casas tienen un 30% o menos de superficie de iluminación. Un valor igual al observado en la tabla anterior.

En el caso de espacios *No habitables*:



Los resultados en porcentajes son tremendamente variables.



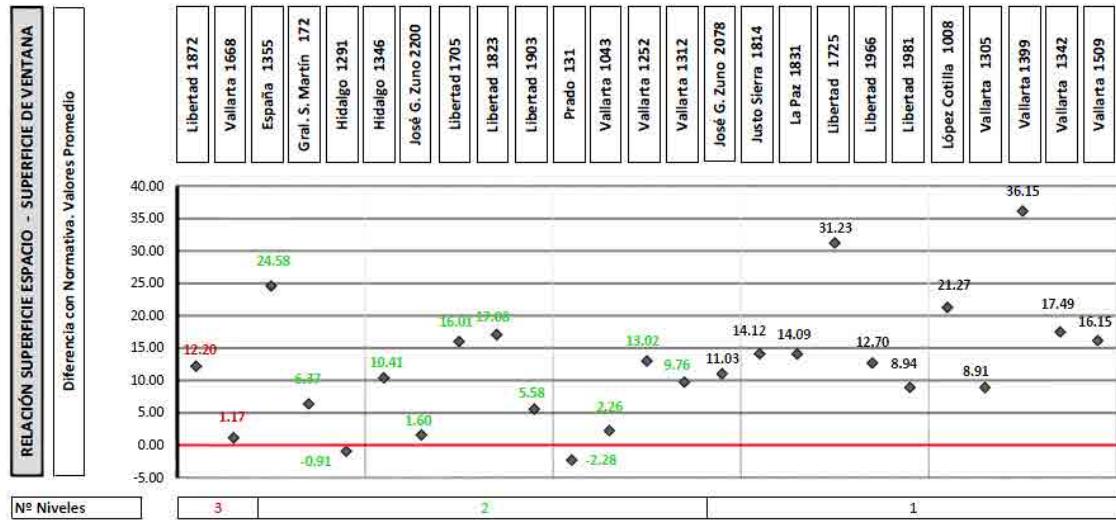
Un 68% de las casas están por debajo del 40% lo que indica que en espacios *no habitables* el porcentaje aumenta en un 10%, es decir, que la iluminación es mayor si lo comparamos con los espacios habitables. Incluso el valor máximo es mucho más elevado. De todos modos, una mayoría del 52% está por debajo del 30%, lo que coincide con los datos de las anteriores tablas.

Así pues, viéndolo desde cualquier punto de vista, el porcentaje de iluminación de los espacios de estas casas alcanza un máximo del 30% como pauta general.

## 5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

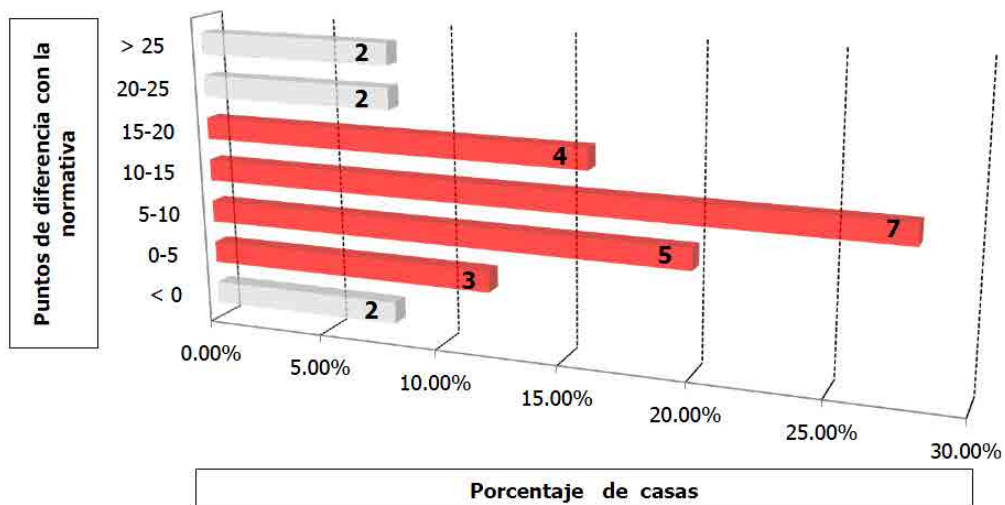
Para finalizar este subcapítulo, se van a cotejar todos los datos para comprobar si sus superficies de iluminación son suficientes desde el punto de vista de los mínimos que marcan actualmente la normativa vigente.

Primero usando los valores promedios:



La línea roja que muestra la tabla, indica la diferencia cero con el reglamento.

Así, se observa:



- 8% (dos casas) están por debajo de cero. Esto implica una insuficiencia en la iluminación natural.
- 12% (tres casas) supera hasta en cinco puntos a la normativa.
- 20% (cinco casas) la supera entre cinco y diez puntos.
- 28% (siete casas) lo hacen entre diez y quince puntos.
- 16% (cuatro casas) entre quince y veinte puntos.
- 8% (dos casas) entre veinte y veinticinco puntos.
- 8% (dos casas) superan los veinticinco puntos.

Por consiguiente se puede afirmar que, rara excepción, las iluminaciones de los espacios exceden la normativa por márgenes que llegan a los 36 puntos porcentuales, aunque la mayoría está por debajo de los 20 puntos (el 72% de las casas).

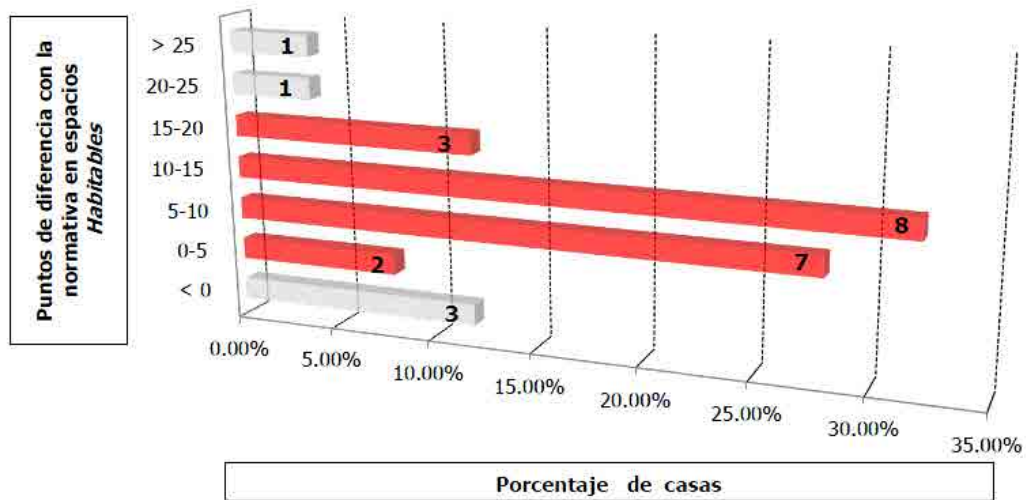
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Si lo analizamos, como anteriormente, considerando los espacios como *Habitables* o *No habitables* los resultados son los siguientes:

En espacios *habitables* y valores promedio:



Y los resultados:



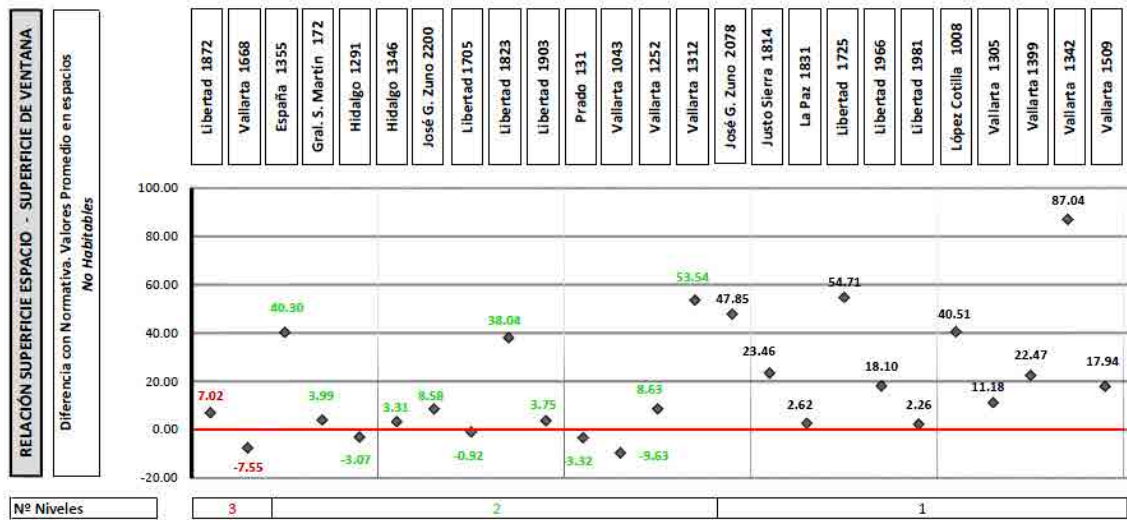
- 12% (tres casas) están por debajo de cero. En consecuencia, tienen iluminación natural insuficiente.
- 8% (dos casas) supera hasta en cinco puntos a la normativa.
- 28% (siete casas) la supera entre cinco y diez puntos.
- 32% (ocho casas) lo hacen entre diez y quince puntos.
- 12% (tres casas) entre quince y veinte puntos.
- 4% (una casa) entre veinte y veinticinco puntos.
- 4% (una casa) supera los veinticinco puntos porcentuales.

En esta tabla hay tres casas que están por debajo del mínimo obligatorio pero las demás están márgenes similares a los resultados de la tabla anterior. Por debajo de los 20 puntos se hallan el 80% de las casas.

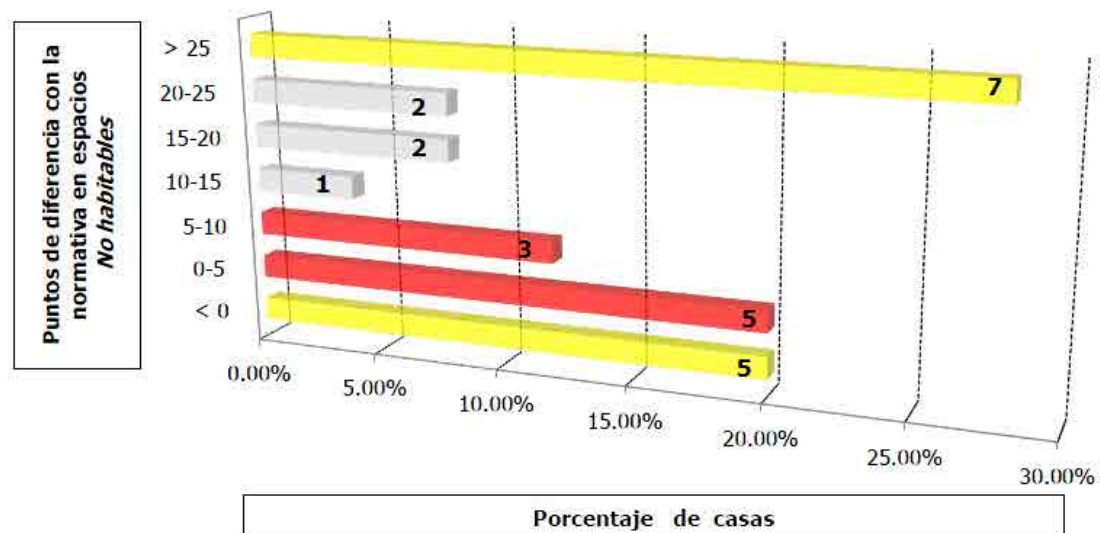


5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Y en el caso de espacios *No habitables*:



Cuyos resultados son:



Frente a estos números se puede concluir que los valores medios en espacios *No habitables* son muy variables nuevamente. Destaca los porcentajes del 20% de aquellas casas cuyos espacios tienen una iluminación deficiente o, por el contrario, el 28% de las que es muy alta. Concuere con los números que se advirtieron al analizar el tamaño de los vanos en valores porcentuales.

Por lo tanto, y a modo de resumen, se puede decir que los vanos suponen hasta un 30% de la superficie a iluminar. Igual valor se mantiene para espacios *Habitables* y aumenta a un 40% en *No habitables*.

Respecto a la normativa actual, las superficies de vanos superan en general un 20% los mínimos establecidos por ley. También aquí, cumple este valor en espacios *Habitables* y, como se ha descrito unas líneas antes, en espacios *No habitables* los valores son muy dispares.

## 5.2. Análisis de los muros de carga

Como ya se ha explicado en el capítulo 4.2., el sistema característico de soporte es el muro. Éste es un elemento continuo con un espesor constante que, naturalmente, trabaja a compresión. Como menciona Miguel Ángel Cobreros *“el muro de obra de fábrica necesita pues espesores mayores que los estrictamente necesarios para soportar las cargas verticales para ser estable.”*<sup>1</sup>

Es importante, por lo tanto, analizar las características de estos muros desde varios aspectos, su esbeltez, los claros a cubrir y la relación de huecos/macizos.

### 5.2.1 Alturas

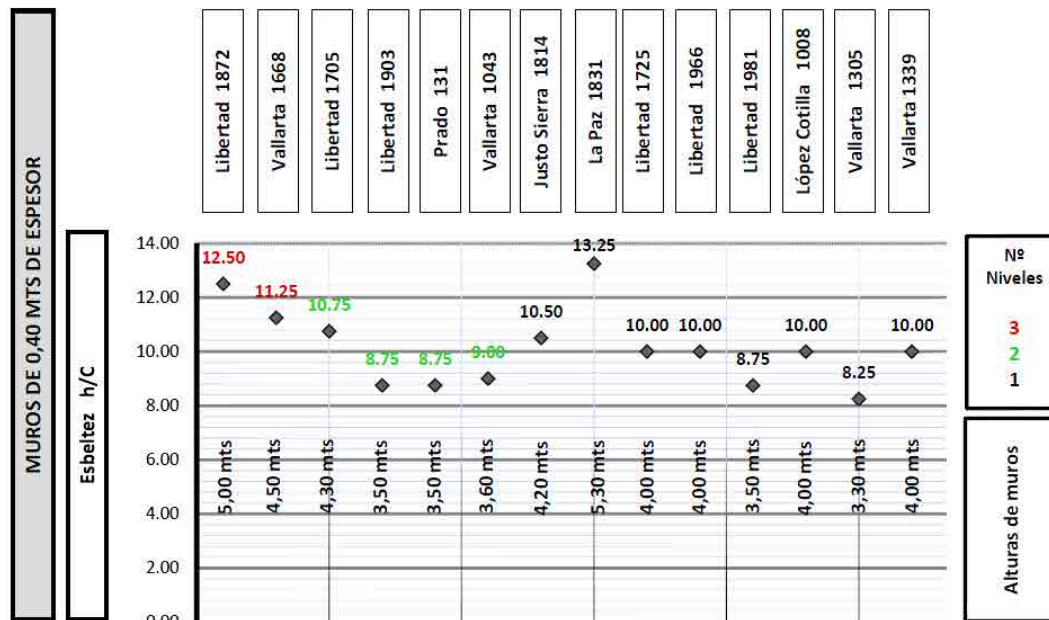
En el trabajo realizado se ha podido comprobar que las casas tienen unas alturas de muro entre un mínimo de 3,50 mts y un máximo de 5,40 mts. De todos modos el 64% de los casos fluctúan entre los 3,50 y los 4,50 mts de altura.

#### 5.2.1.1. Relación Altura-Espesor de muro y Altura-Número de niveles

En esta relación se ha hecho una división de las casas según su espesor y se ha indicado el número de niveles de cada una por si ello implica alguna consecuencia.

Hay cuatro tipos de espesores, 40 cm., 45 cm., 50 cm. y 60 cm.

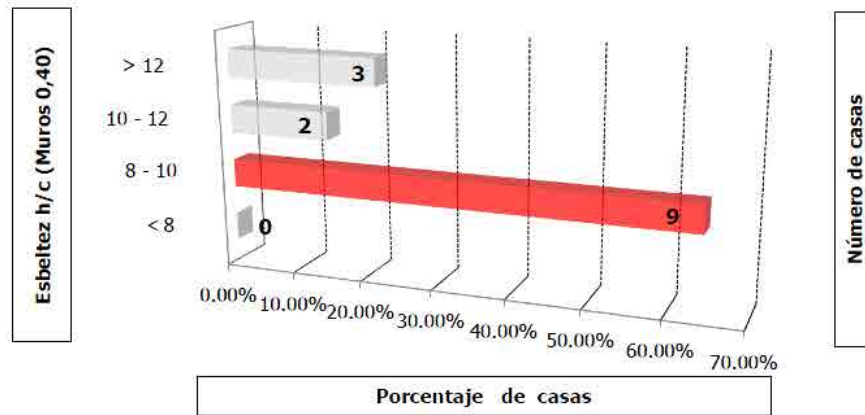
a. Muros de 40 cms. de espesor.



Este cuadro señala las casas con muros de 40 cms. Son un total de 13 ejemplos. Dos tiene tres niveles, otros cuatro tienen dos niveles y el resto un solo nivel.

<sup>1</sup> Cobreros Vime, Miguel Ángel. *La obra de fábrica en los edificios civiles del Renacimiento*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla. 1997. pág. 13

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana



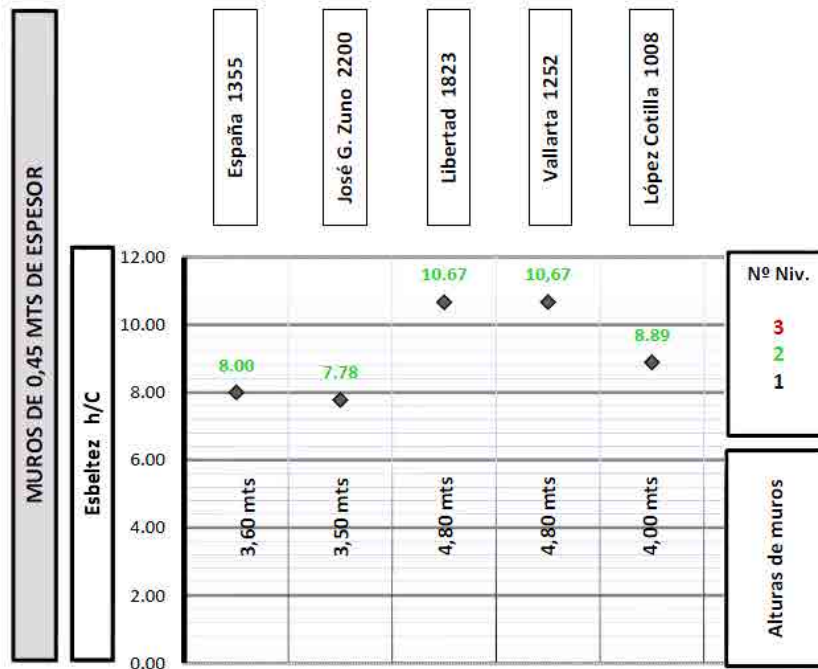
- 64,3% (nueve casas) tienen un valor entre el 8 y el 10.
- 14,3% (dos casas) están entre el 10 y el 12.
- 21,4% (tres casas) superan el valor de 10.

Los resultados oscilan entre 8.25 y 13.25 pero la mayoría tiene un valor entre el 8 y el 10.

Por lo tanto, lo más común es que el muro tenga una altura entre 8 y 10 veces el espesor del muro.

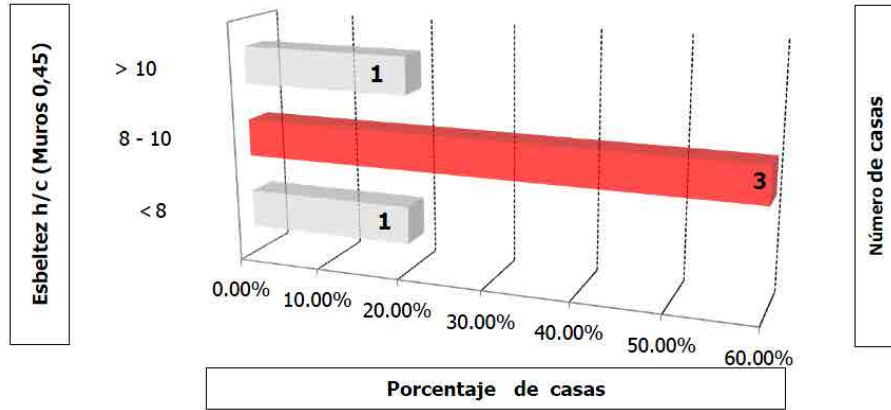
**b.** Muros de 45 cms. de espesor.

El siguiente cuadro señala las casas con muros de 45 cm. con un total de 6 ejemplos. Ninguno tiene tres niveles, cinco tienen dos niveles y sólo uno con un nivel.



En este caso los resultados disminuyen, siendo el mínimo de 7.78 y el máximo de 10.67.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana



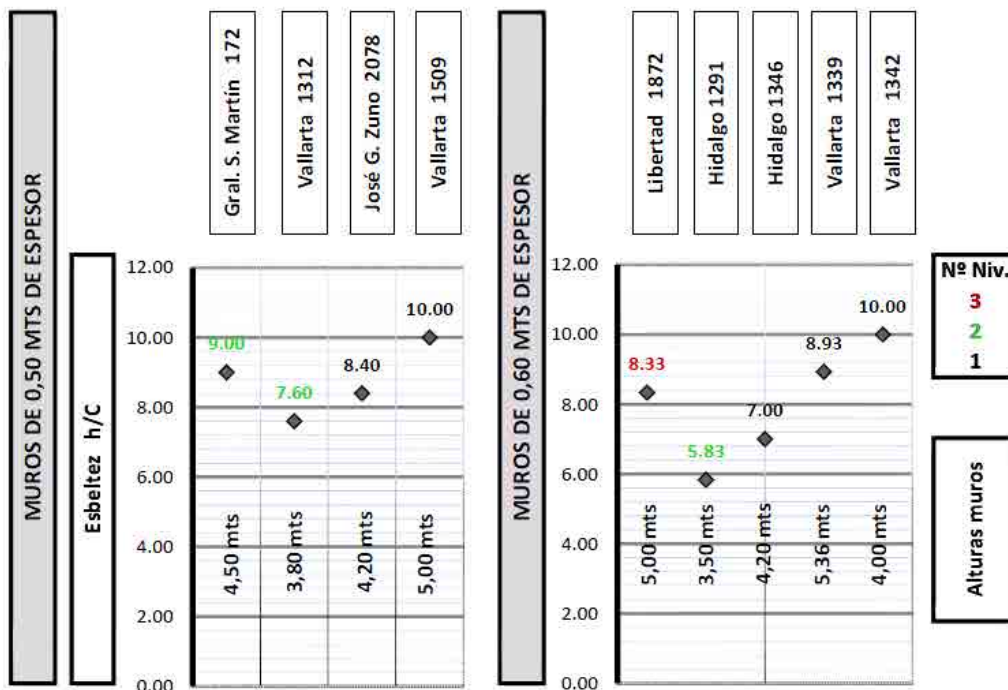
- 20% (una casa) tienen un valor inferior a 8.
- 50% (tres casas) están entre el 8 y el 10.
- 20% (una casa) superan el valor de 10.

El valor mínimo obtenido es de 7.78, muy cercano a 8, y el máximo descende respecto a los extraídos en los muros de 40 cm. a 10.67. Cabe destacar que la mayoría están entre 8 y 10 pero para ser más preciso, todos los datos son menores a 9.

Por lo tanto, los muros de 45 cms. tienen un altura entre 7.78 y 9 veces el espesor en el 70% de las casas. Lo que significa unos niveles inferiores a los mostrados por los muros de 40 cms.

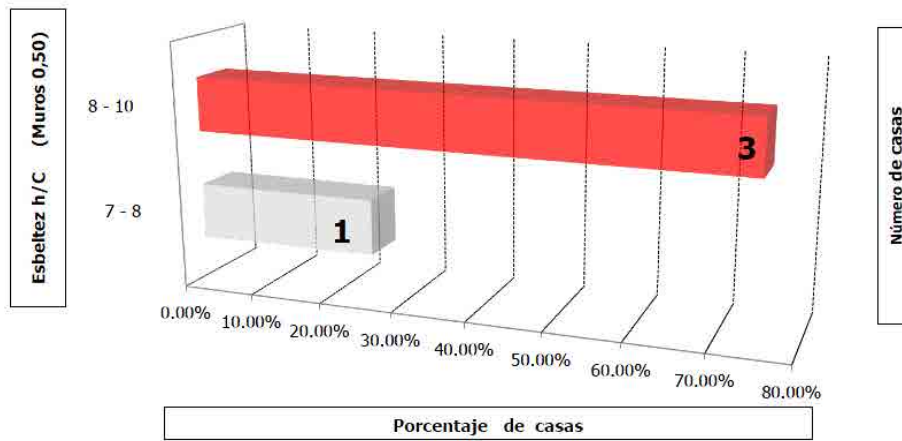
**c.** Muros de 50 y 60 cms. de espesor.

En el último cuadro se indican las casas con muros de 50 cm. y 60 cm. con un total de 4 ejemplos para cada tipo. En muros de 60 cm. si encontramos un ejemplo de tres niveles, otro de dos niveles y dos de un nivel. En casas de 50 cm. se reparten dos ejemplos con dos niveles y con uno sólo.

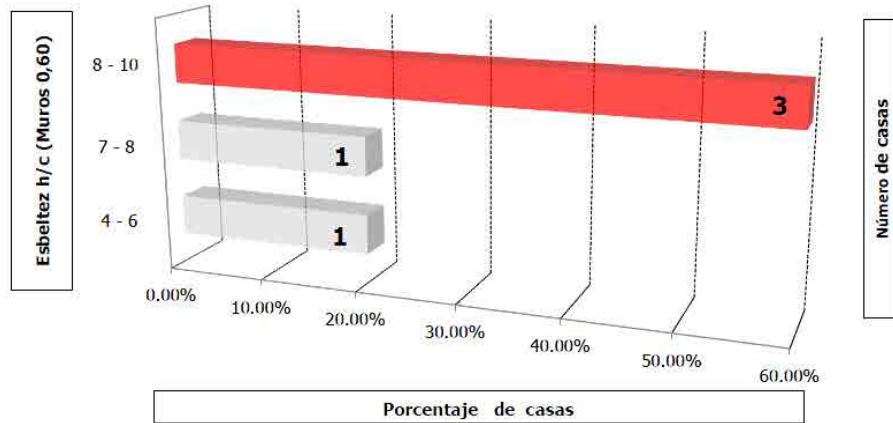


5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Nuevamente disminuyen los resultados. En casas de 50 cm. el mínimo baja al 7 y a 5.83 en casas de 60 cm. De igual manera los máximos bajan a 10 y 8.93, respectivamente.



- 25% (una casa) tienen un valor entre el 7 y el 8.
- 75% (tres casas) están entre el 8 y el 10.



- 20% (una casa) tienen un valor inferior al 7.
- 20% (una casa) están entre el 7 y el 8.
- 60% (dos casas) están entre el 8 y el 10.

En ambos casos no se supera el valor de 10. Considerando entre 8 y 10 están el 50% de las casas con muros de 50 cm. y el 60% de las de 60 cm. pero si añadimos los que están entre 7 y 8, el porcentaje incrementa hasta el 100% ó 80% respectivamente.

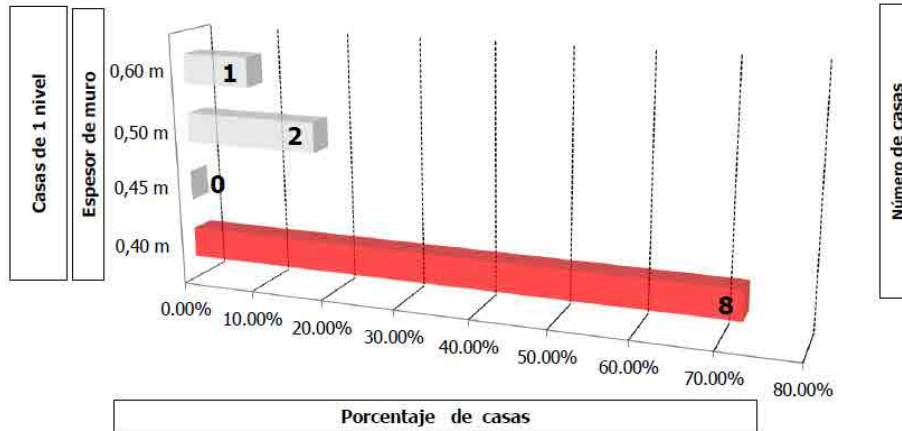
En consecuencia, con muros de 50 y 60 cm. las alturas vuelven a estar entre 7 y 10 veces el espesor del muro. Estos son unos valores muy similares a los de los muros de 45 cm.

Por número de niveles no se halla una relación concreta. En casas de tres niveles, la relación oscila entre 8,33 y 12,50; en casas de dos niveles la oscilación es muy amplia, entre 5.83 y 10,67; y, finalmente, en casas de un nivel, la relación está entre 7,00 y 13,25. Por consecuencia, no se puede sacar un parámetro de referencia.

Viendo los valores de otro modo:

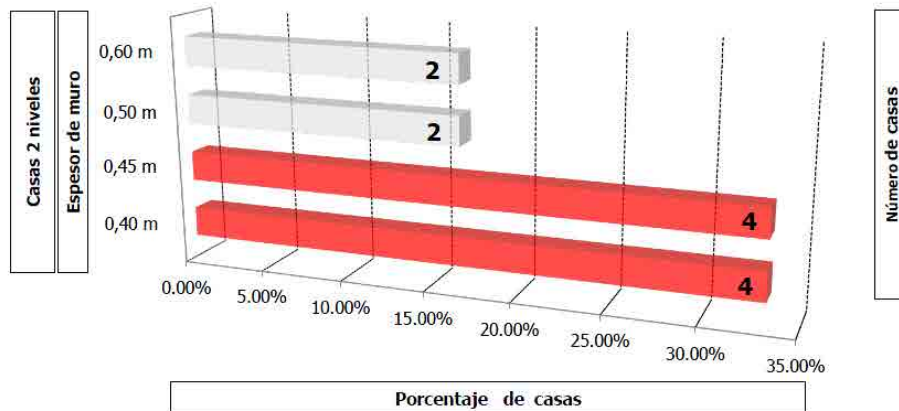
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

En casas de 1 Nivel (44,4% del total de las casas):



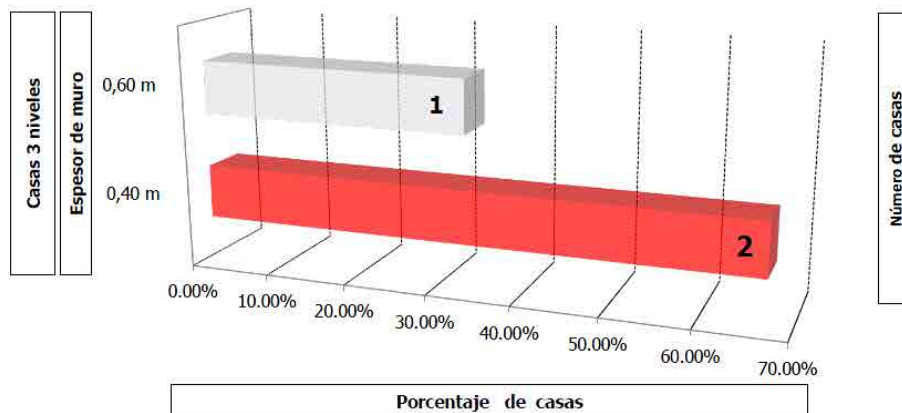
- 72,7% (ocho casas) tienen muros de 40 cms.
- Ninguna los tiene de 45 cms.
- 18,2% (dos casas) tienen muros de 50 cms.
- 9,1% (una casa) tienen muros de 60 cms.

En casas de 2 Niveles (44,4% del total de las casas):



- 33,33% (cuatro casas) tienen muros de 40 cms.
- 33,33% (cuatro casas) tienen muros de 45 cms.
- 16,66% (dos casas) tienen muros de 50 cms.
- 16,66% (dos casas) tienen muros de 60 cms.

3 Niveles (11,2% del total):



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

- 66,66% (dos casas) tienen muros de 40 cms.
- 33,33% (una casa) tienen muros de 60 cms.

En consecuencia, las casas típicas serían una construcción con muros de 40 cm. y un nivel de altura o con dos niveles y espesores de 40 ó 45 cm. indistintamente. Pero, aun con ello, no estamos hablando de una mayoría. Esto refuerza la idea de que el valor del espesor es independiente del número de niveles de las casas.

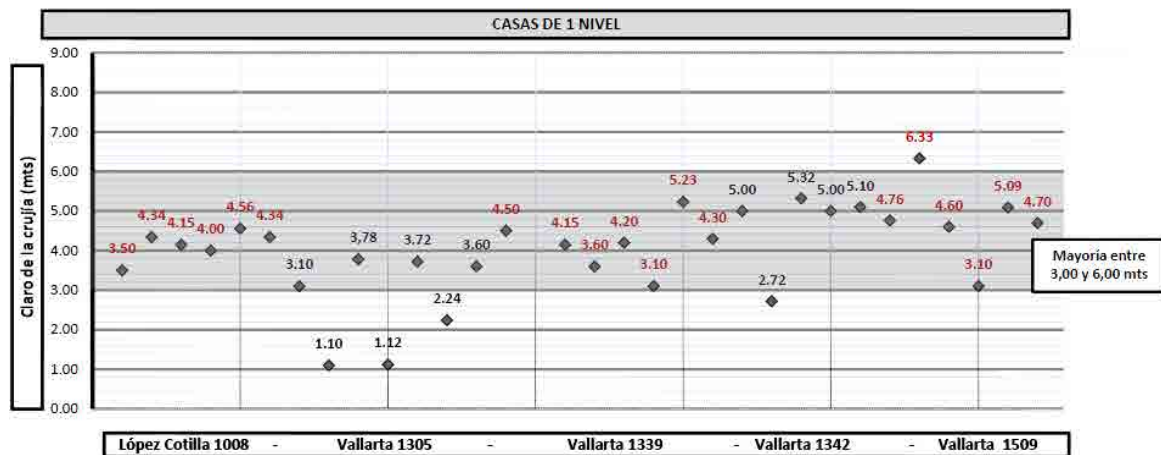
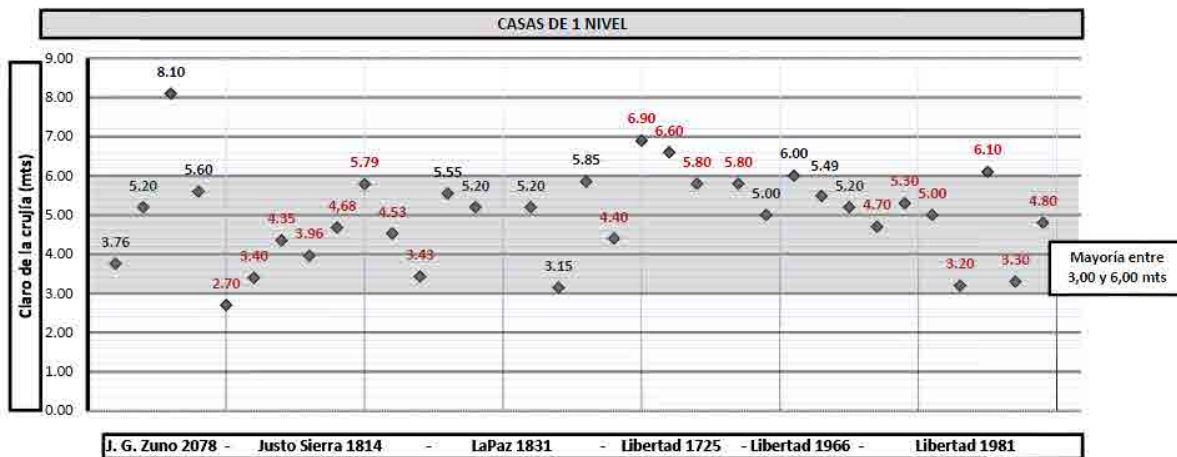
### 5.2.2. Claros

Los claros cubiertos en las distintas casas son muy variados. Se han considerado, prácticamente, todos los espacios habitables, existiendo luces desde el 1,10 mts. hasta los 8,10 mts.

A continuación se va a comprobar si existe algún tipo de constante o parámetro que condicione la construcción. Para ello se va a analizar la relación entre los claros de las crujiás y dos factores, el número de niveles de las casas y el espesor del muro de carga.

#### 5.2.2.1 Relación Claros-Números de niveles

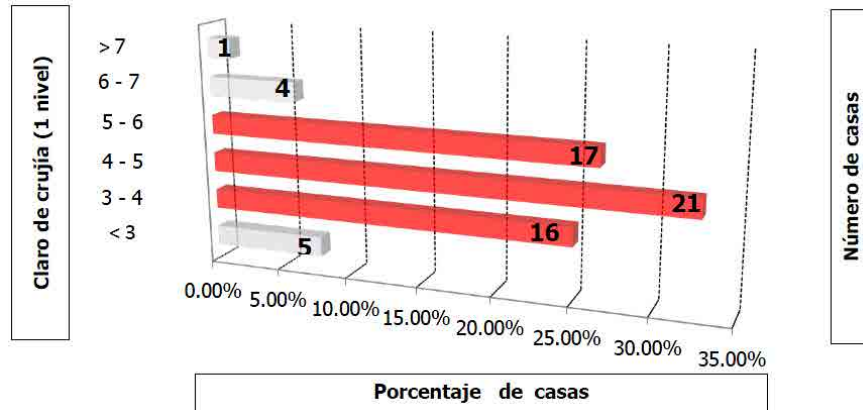
En los siguientes cuadros se ha hecho una clasificación de las casas según su número de niveles y las crujiás cubiertas. Los dos primeros cuadros corresponden a casas de un nivel:



Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

De las gráficas se puede concluir

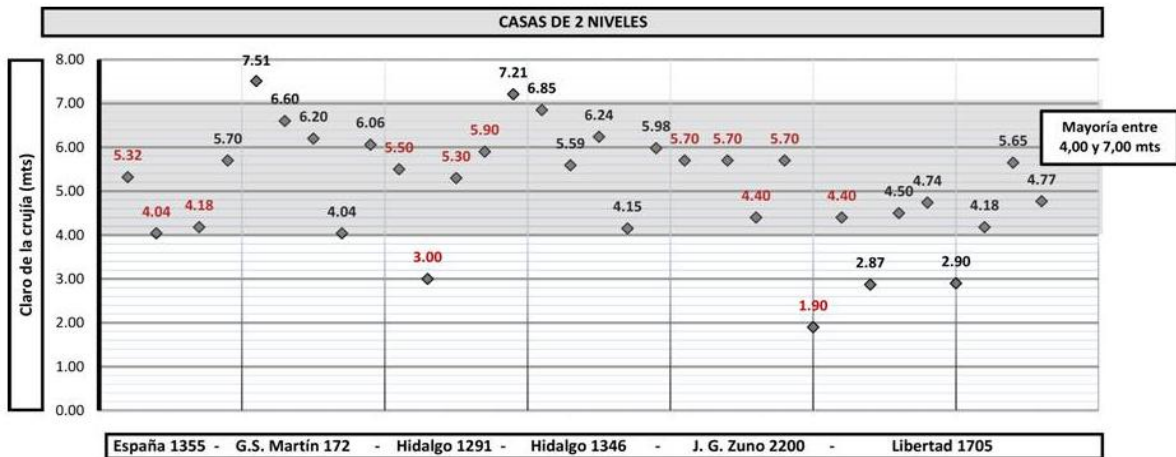


- 7,8% (cinco muros) soportan un claro menor a 3 mts.
- 25% (dieciséis muros) tienen claros entre 3 y 4 mts.
- 32,8% (veintiún muros) tienen claros entre 4 y 5 mts.
- 26,6% (diecisiete muros) tienen claros entre 5 y 6 mts.
- 6,2% (cuatro muros) tienen claros entre 6 y 7 mts.
- 1,6% (un muro) tienen claros superiores a los 7 mts.

A la vista de esta última gráfica, y de los cuadros precedentes, se puede deducir que los claros cubiertos más comunes están entre los tres y seis metros (84,4% de los casos). Y si se añaden los casos de menor claro, se totaliza un 92,2% de los muros.

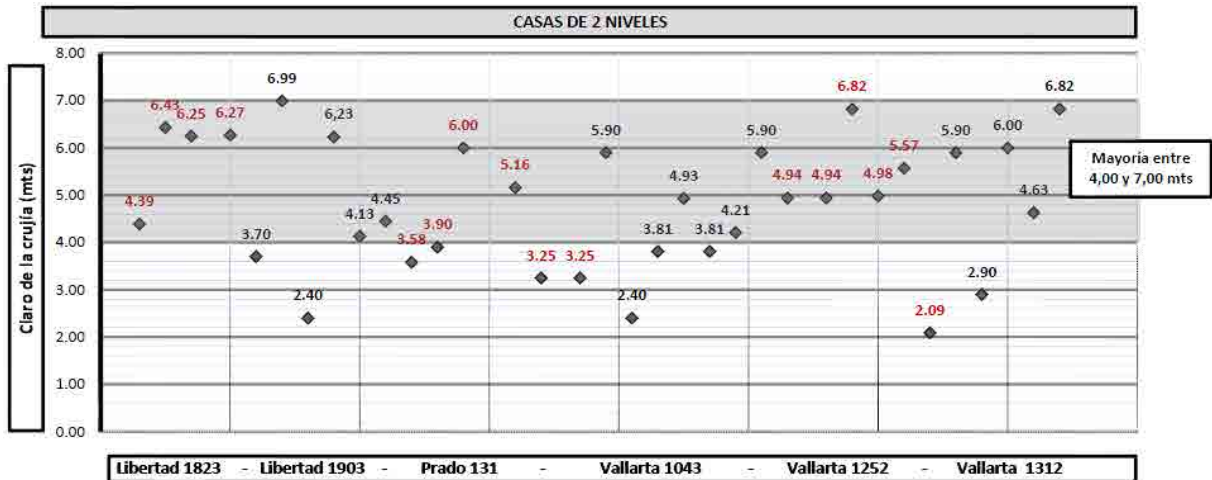
Existen, de todos modos, algunos casos que se arriesgan a cubrir espacios superiores, pero se pueden considerar como marginales.

Los próximos cuadros, bajo el mismo esquema, corresponden a casas de dos niveles:



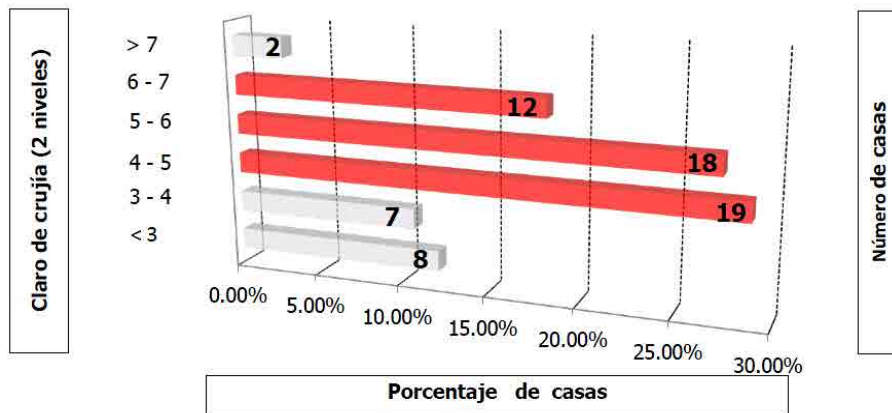


5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana



Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra

Entonces, en casas de dos niveles:

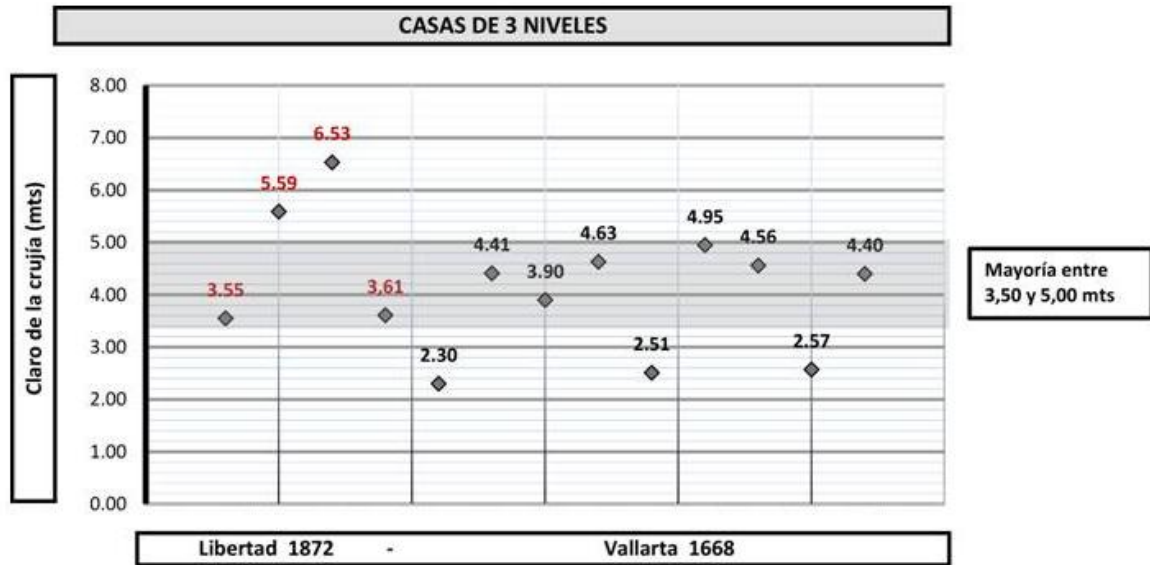


- 12,1% (doce muros) tienen claros menores a 3 mts.
- 10,6% (siete muros) tienen claros entre 3 y 4 mts.
- 28,8% (diecinueve muros) tienen claros entre 4 y 5 mts.
- 27,3% (dieciocho muros) tienen claros entre 5 y 6 mts.
- 10,6% (doce muros) tienen claros entre 6 y 7 mts.
- 3% (dos muros) tienen claros superiores a los 7 mts.

De las gráficas podemos ver que los claros de 4,00 a 7,00 mts. son los más habituales, correspondiendo al 66,7% de las casas estudiadas. Si se incluyen los claros de 3,00 a 4,00 mts., el porcentaje aumenta al 77,3%.

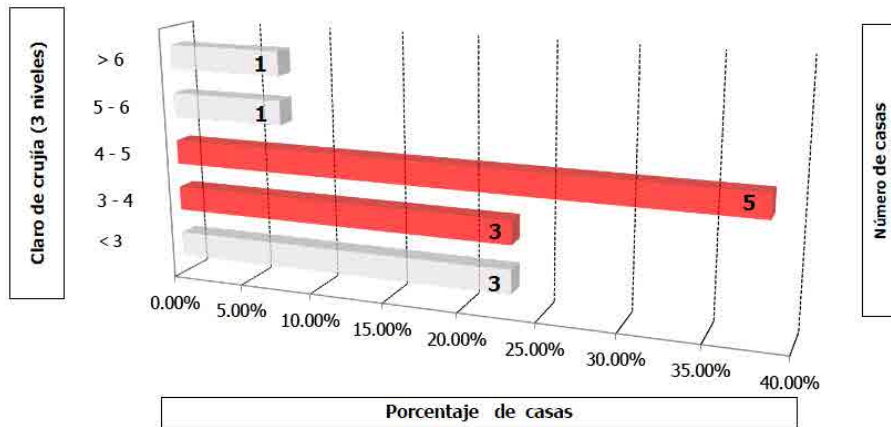
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

El último cuadro señala las casas de tres niveles



Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra

En este caso se puede observar que el promedio de los claros disminuye a un valor situado entre los 3,50 y los 5,00 mts. con un 62% de los ejemplos.



- 23,1% (tres muros) tienen claros menores a 3 mts.
- 23,1% (tres muros) tienen claros entre 3 y 4 mts.
- 38,4% (cuatro muros) tienen claros entre 4 y 5 mts.
- 7,3% (un muro) tienen claros entre 5 y 6 mts.
- 7,3% (un muro) superan los 6 mts.

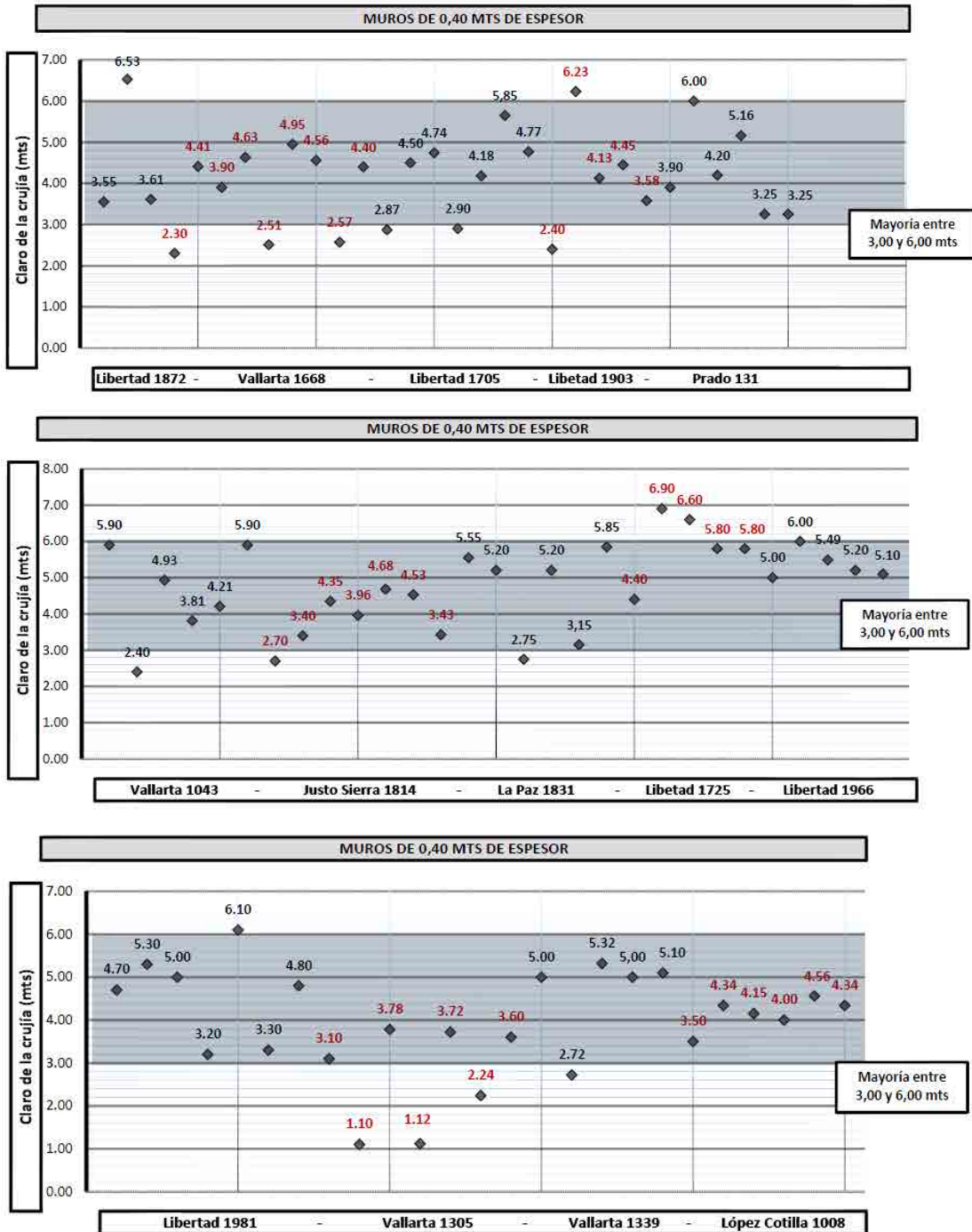
En consecuencia, se puede deducir que al aumentar de 1 a 2 los niveles, se incrementan también los claros. En cambio, al alcanzar un tercer nivel, probablemente como a causa de los aspectos de estabilidad relacionados con el riesgo sísmico, hay una disminución de claros.

### 5.2.2.2 Relación Claros-Espesores de muro

Ahora se va a analizar si existe alguna relación entre los claros cubiertos y los espesores de los muros que sostienen los techos.

#### a. Muros de 40 cms. de espesor.

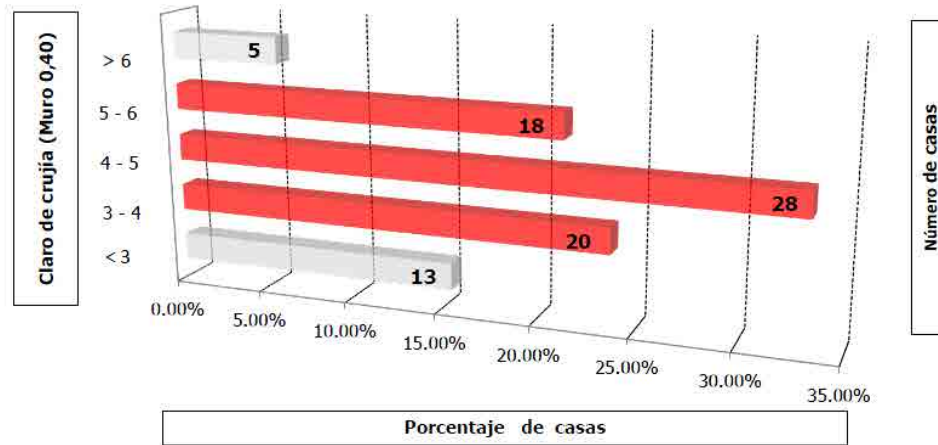
En primer lugar, tres cuadros con las casas con muros de 40 cm. No se van a diferenciar las casas por su número de niveles.



Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Los resultados:

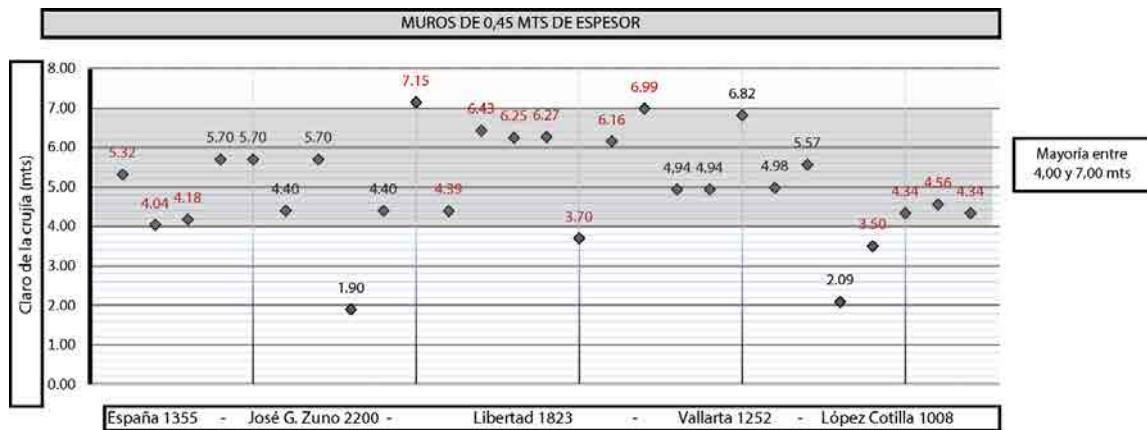


- 15,5% (trece muros) tienen claros menores a 3 mts.
- 23,8% (veinte muros) tienen claros entre 3 y 4 mts.
- 33,3% (veintiocho muros) tienen claros entre 4 y 5 mts.
- 21,4% (dieciocho muros) tienen claros entre 5 y 6 mts.
- 6% (cinco muros) superan los 6 mts.

De los ejemplos estudiados, se puede ver que la mayoría, un 78,5%, tiene claros entre los 3,00 y los 6,00 mts. Sólo un 6% supera los 6,00 mts y, cabe destacar, en ningún caso se sobrepasa los 7,00 mts.

**b.** Muros de 45 cms. de espesor.

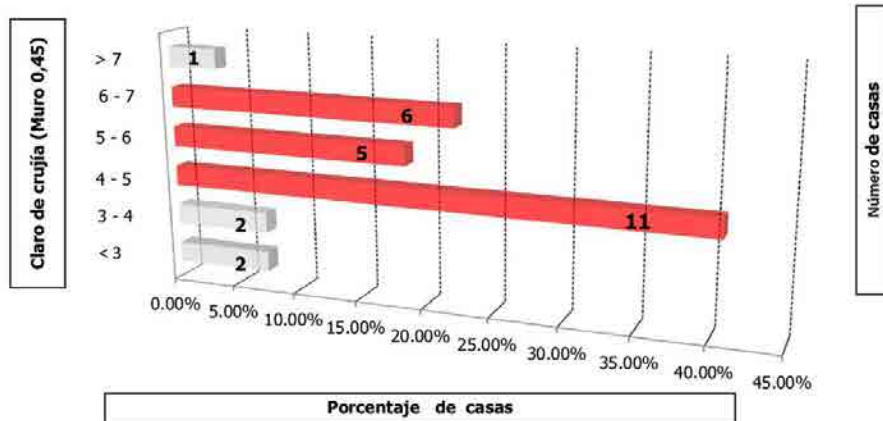
Un sólo cuadro presenta las casas con muros de 45 cm. de espesor.



Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

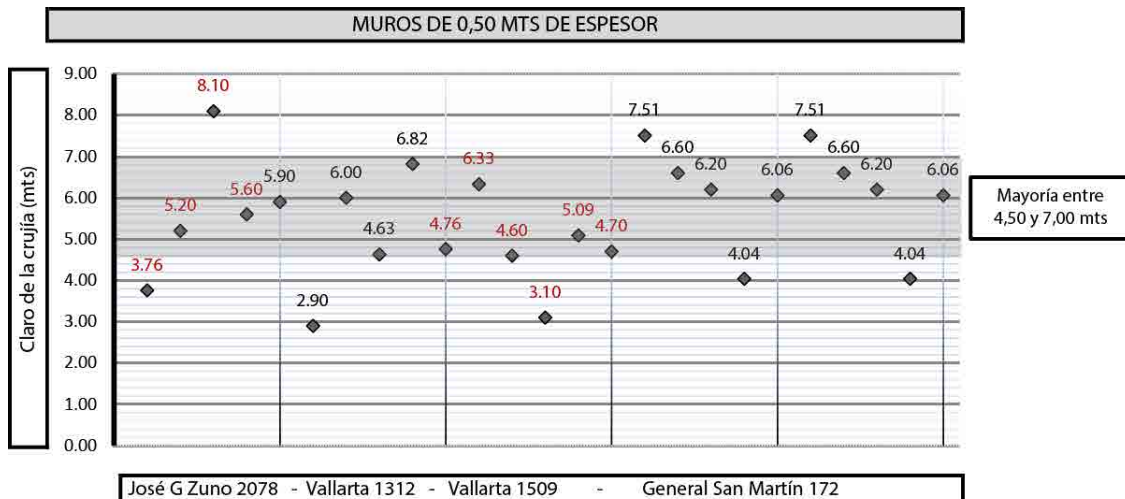
Los resultados:



- 7,4% (dos muros) soportan menores a 3 mts.
- 7,4% (dos muros) tienen claros entre 3 y 4 mts.
- 40,7% (once muros) tienen claros entre 4 y 5 mts.
- 18,6% (cinco muros) tienen claros entre 5 y 6 mts.
- 22,2% (seis muros) tienen claros entre 6 y 7 mts.
- 3,7% (un muro) superan los 7 mts.

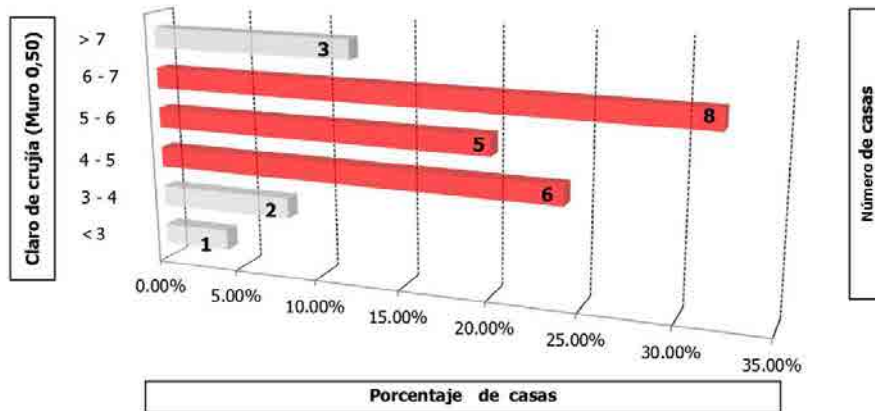
Con este espesor, el promedio de los claros aumenta y pasa a ser de 4,00 a 7,00 mts. El 81,5%, una amplísima mayoría, está en este margen. Únicamente un 3,70% está por encima, y apenas es un ejemplo con un claro de 7,15 mts., mientras que el resto son ejemplos por debajo del valor promedio.

c. Muros de 50 cms. de espesor.



Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra

Los resultados:

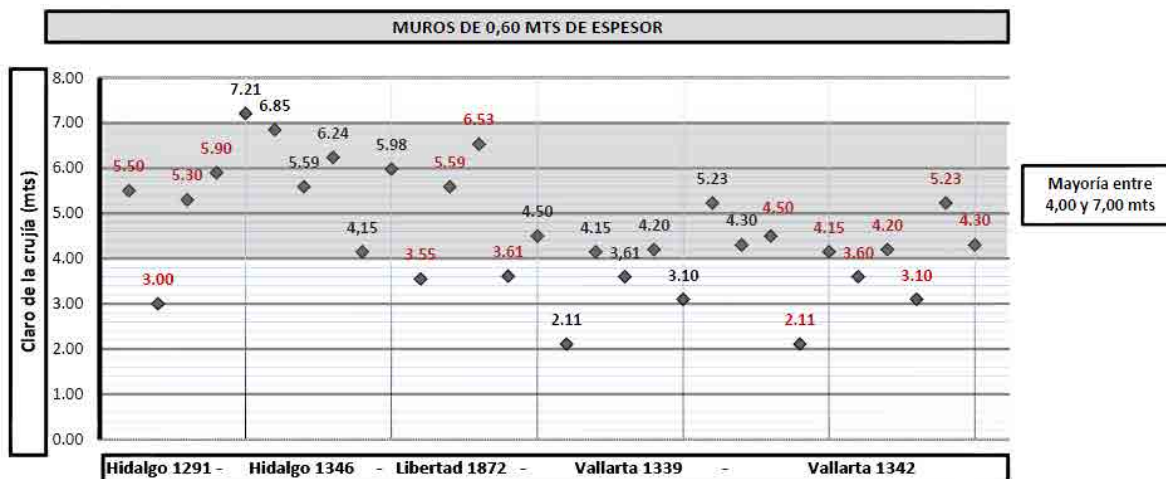


- 4% (un muro) soportan menores a 3 mts.
- 8% (dos muros) tienen claros entre 3 y 4 mts.
- 24% (seis muros) tienen claros entre 4 y 5 mts.
- 20% (cinco muros) tienen claros entre 5 y 6 mts.
- 32% (ocho muros) tienen claros entre 6 y 7 mts.
- 12% (tres muros) superan los 7 mts.

En las casas con muros de 50 cm. el tipo mayoritario no cambia. Los claros de 4,00 a 7,00 mts. son el 76% de los ejemplos analizados, también una amplia mayoría, y el resto se divide en partes iguales para claros mayores o menores al promedio. Vale la pena comentar que con muros de 50 cm. el claro mayor que se ha hallado alcanza los 8,10 mts.

**d.** Muros de 60 cms. de espesor.

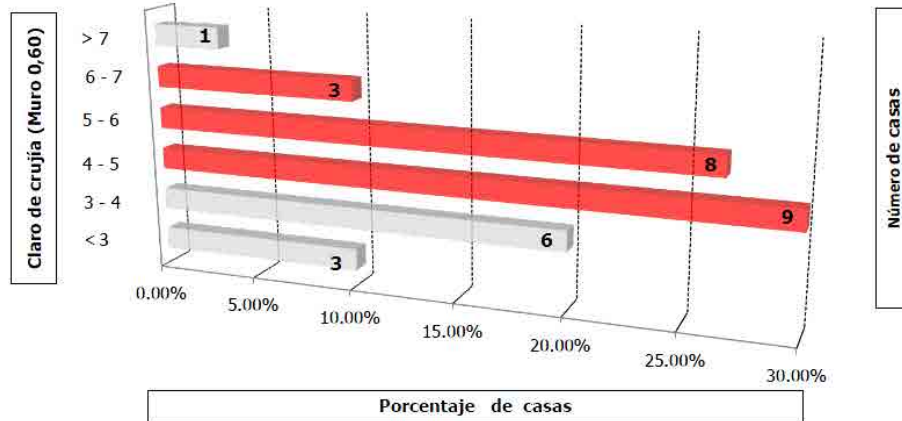
Finalmente, el último cuadro recoge los ejemplos de casas con 60 cm. de espesor en sus muros.



Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

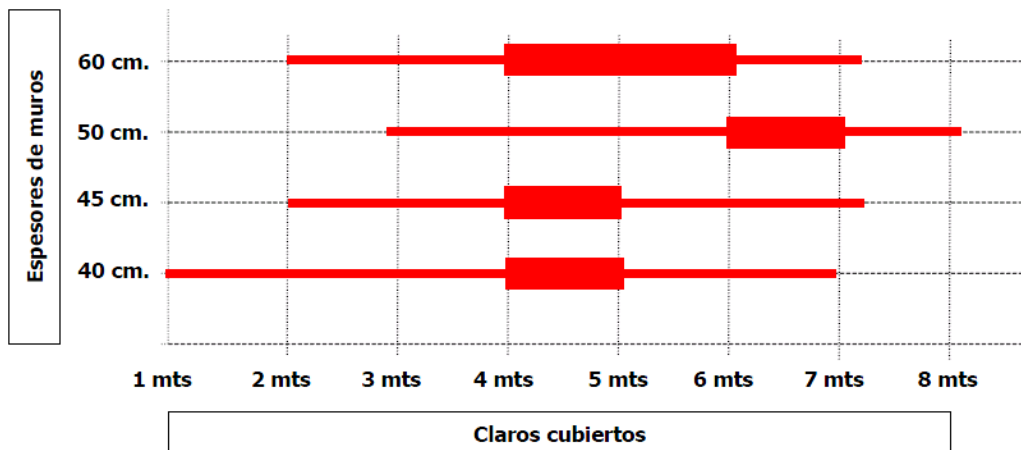
Los resultados:



- 10% (tres muros) soportan claros menores a 3 mts.
- 20% (seis muros) tienen claros entre 3 y 4 mts.
- 30% (nueve muros) tienen claros entre 4 y 5 mts.
- 26,7% (ocho muros) tienen claros entre 5 y 6 mts.
- 10% (tres muros) tienen claros entre 6 y 7 mts.
- 3,3% (un muro) superan los 7 mts.

Se alcanza a observar que el promedio no varía y se mantiene entre los 4,00 y 7,00 mts. con un 66,7% de las casas. A considerar también el hecho de que el porcentaje de claros entre 3,00 y 4,00 es de un 20%, muy superior al de muros de 45 ó 50 cm.

En consecuencia, se puede deducir que el promedio general de los claros oscila entre los 4,00 y 7,00 mts., lo cual es lógico por el tipo de material empleado en los techos.



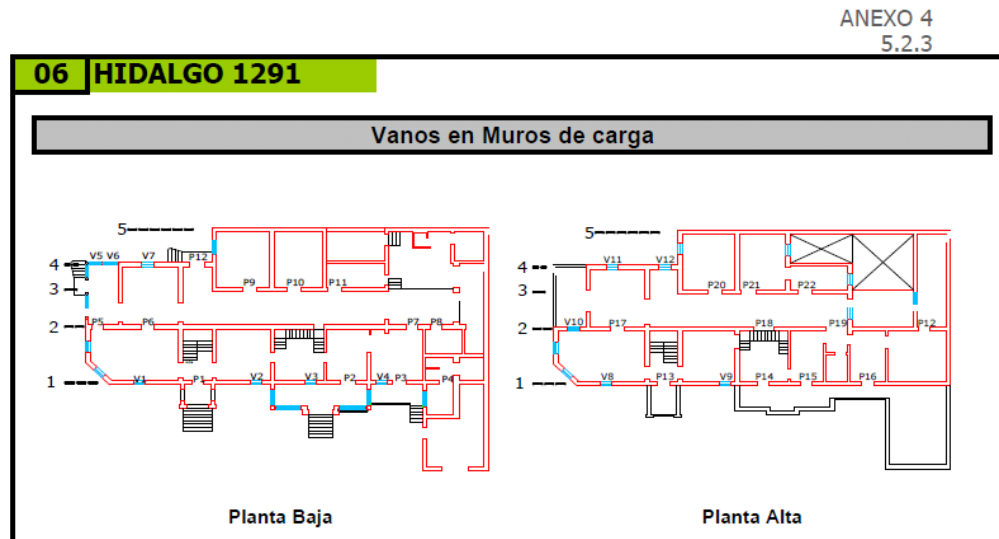
Pero si prestamos atención al detalle, vemos que en muros de 40 ó 45 cm. los claros más habituales son de 4,00 a 5,00 mts., en muros de 50 cm. asciende al margen de 6,00 a 7,00 mts., mientras que en muros de 60 cm. se encuentra entre 4,00 y 6,00 de forma casi indistinta. Por lo tanto no se halla ninguna indicación que señale que el aumento del espesor de los muros implique un aumento en el claro a cubrir.

### 5.2.3 Vanos

En este subcapítulo se va a indagar si existe algún tipo de relación entre los vanos (ventanas, puertas o aberturas en general) y los muros de carga. Para ello se van a considerar los muros en su longitud completa.

Para ello se han realizado una serie de fichas que se encuentran en el Anexo 4 para cada una de las casas. En dichas fichas la información se organiza del siguiente modo:

- a. Vanos en Muros de carga:
  - a.1 Planos de planta baja y alta con indicación de los muros de carga.



- a.2 Datos Numéricos (por planta):
  - Muros de carga: longitud, altura y superficie
  - Vanos: Superficies de ventanas, puertas y aberturas.
  - Superficie total de vanos.
  - Relación entre Superficie de vanos y de muros. (En porcentaje).

Planta Baja											
Muros				Ventanas		Puertas		Aberturas		Sup total vanos	Relación Muro-Vano %
nº	Long.	Altura	Sup Total	nº	Sup Total	nº	Sup Total	nº	Sup Total		
1	31.90	3.50	111.7	V1 a 4	7.20	P1 a 3	8.50			15.70	14.06 %
2	32.00	3.50	112.0			P4	2.50	P5 a 8	10.00	12.50	11.16 %
3	20.80	3.50	72.8			P9 a 11	9.00			9.00	12.36 %
4	11.00	3.50	38.5	V5 a 7	6.12	P12	3.00			9.12	23.69 %
5	23.30	3.50	81.55							0.00	0.00 %



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

a.3 Promedio de la relación

Planta Alta											
Muros				Ventanas		Puertas		Aberturas		Sup total vanos	Relación Muro-Vano %
nº	Long.	Altura	Sup Total	nº	Sup Total	nº	Sup Total	nº	Sup Total		
1	31.90	3.50	111.7	V8 - 9	3.60	P13 a 16	10.00			13.60	12.18 %
2	33.90	3.50	118.7	V10	1.80	P17	3.00	P18-19	9.00	13.80	11.63 %
3	14.90	3.50	52.15			P21 a 23	9.00			9.00	17.26 %
4	8.20	3.50	28.7	V11 - 12	3.60					3.60	12.54 %
5	23.30	3.50	81.55							0.00	0.00 %
<b>Promedio Total</b>											<b>14.36 %</b>

b. Características de los vanos:

b.1 Ventanas: Medidas de Ancho, Alto y Superficie

b.2 Puertas: Medidas de Ancho, Alto y Superficie

b.3 Aberturas (aquellas que no entran en las categorías anteriores): Medidas de Ancho, Alto y Superficie

Características de los vanos									
Ventanas									
	Ancho			Dintel			Jamba		
	Ancho	Alto	Sup mts2	Ancho	Alto	Largo	Ancho	Alto	Largo
V1 - V2 - V3 - V4 - V7 - V8 - V9 - V10 - V11 - V12 - V13	1.00	1.80	1.80						
V5 - V6	1.20	1.80	2.16						
Puertas									
	Ancho			Dintel			Jamba		
	Ancho	Alto	Sup mts2	Ancho	Alto	Largo	Ancho	Alto	Largo
P1 - P13 - P14 - P15 - P16 - P2 - P3 - P4 - P9 - P10 - P11 - P12 - P17 - P20 - P21 - P22 - P23	1.00	2.50	2.50						
	1.20	2.50	3.00						
Aberturas en muros									
	Ancho			Dintel			Jamba		
	Ancho	Alto	Sup mts2	Ancho	Alto	Largo	Ancho	Alto	Largo
P5 - P6 - P7 - P8 - P18 - P19	1.00	2.50	2.50						
	1.80	2.50	4.50						

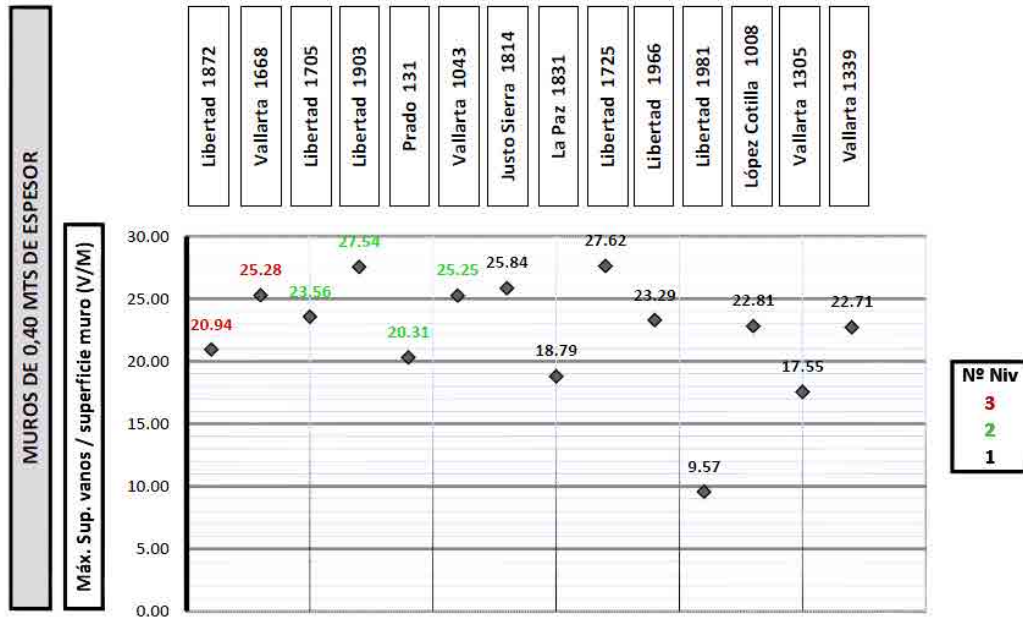
**5.2.3.1 Relación Superficies de vanos-Superficies de muros según espesores de muros**

Con las fichas mencionadas se pueden confeccionar los cuadros correspondientes. Se tomará como referencia general el espesor del muro y dos criterios, el valor máximo del porcentaje vanos/muro de cada casa y el valor promedio en cada casa.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

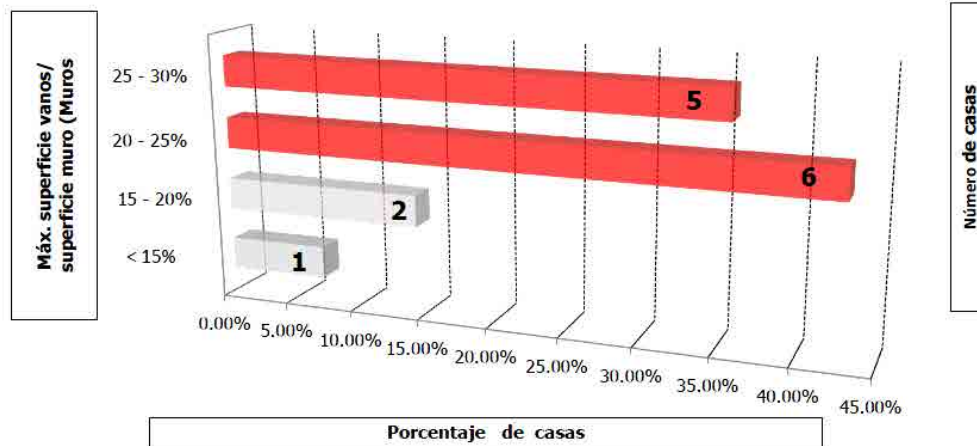
En primer lugar, se van a considerar los valores máximos de la relación de Superficie de Vano/ Superficie de Muro (V/M).

a. Muros de 40 cms. de espesor



Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra

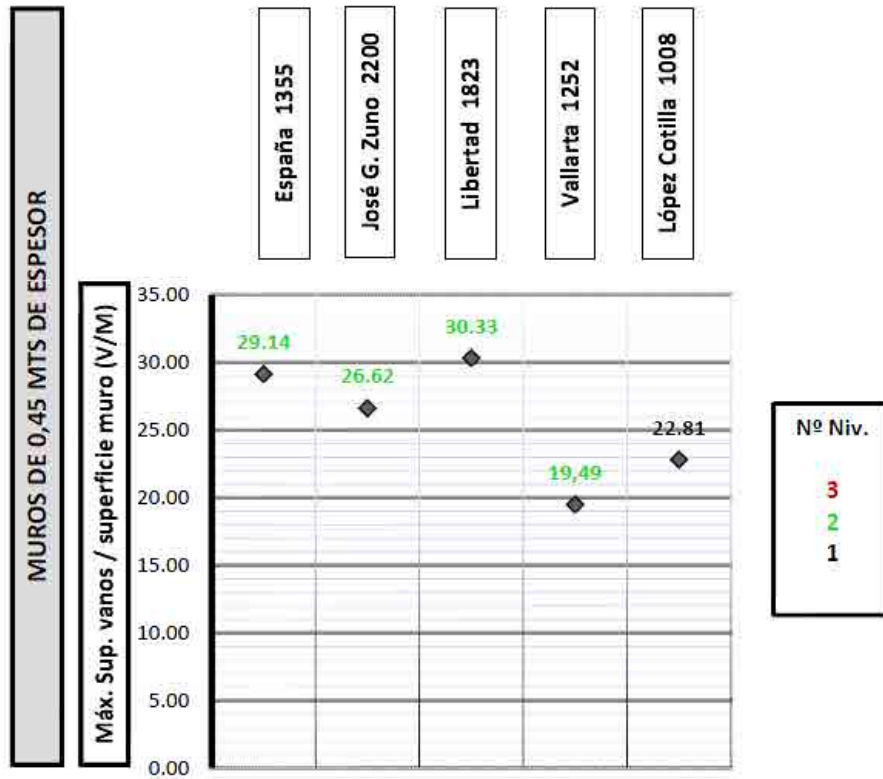
Los resultados:



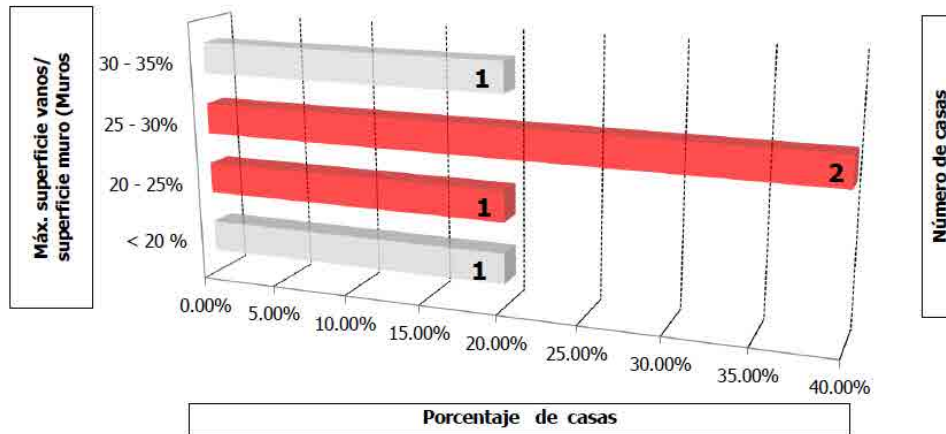
- 7,1% (una casa) los vanos son menos del 15% de la superficie de los muros.
- 14,3% (dos casas) están entre el 15% y el 20%.
- 42,9% (seis casas) entre el 20% y el 25%.
- 35,7% (cinco casas) entre el 25% y el 30%.

De las casas estudiadas, catorce ejemplos, ninguno supera el 30% de huecos en el muro, por lo tanto lo podemos considerar como un tope máximo en la relación V/M. También se puede concluir que no hay una relación directa con el número de niveles de las casas.

**b. Muros de 45 cms. de espesor**



Los resultados:

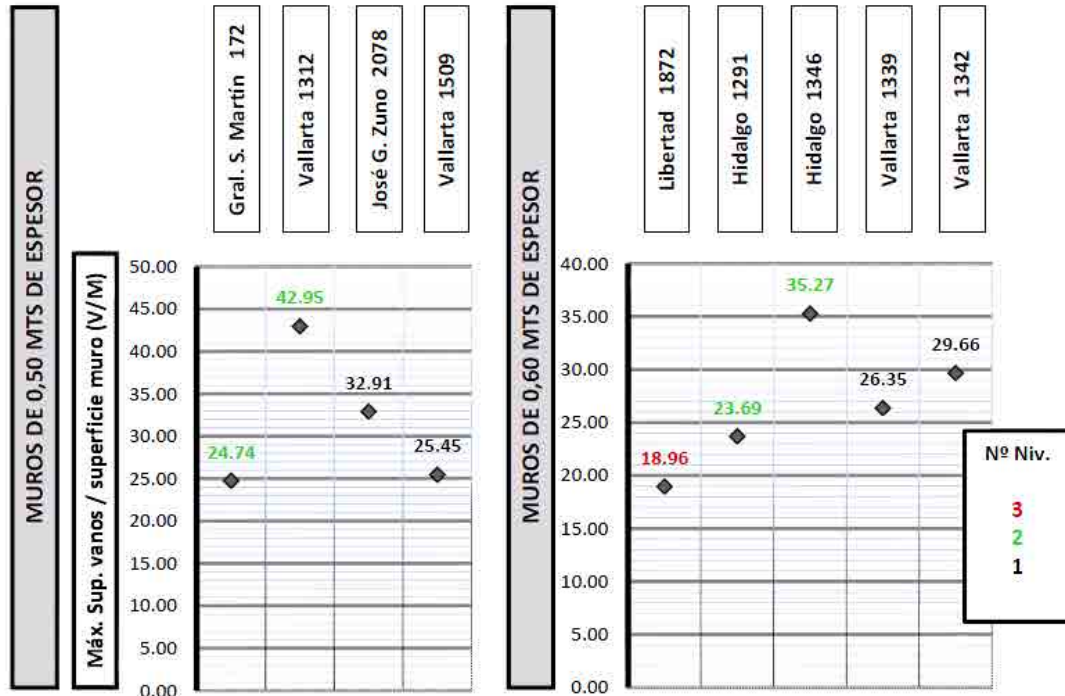


- 20% (una casa) los vanos son menos del 20% de la superficie de los muros.
- 20% (una casa) están entre el 20% y el 25%.
- 40% (dos casa) entre el 25% y el 30%.
- 20% (una casa) entre el 30% y el 35%.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

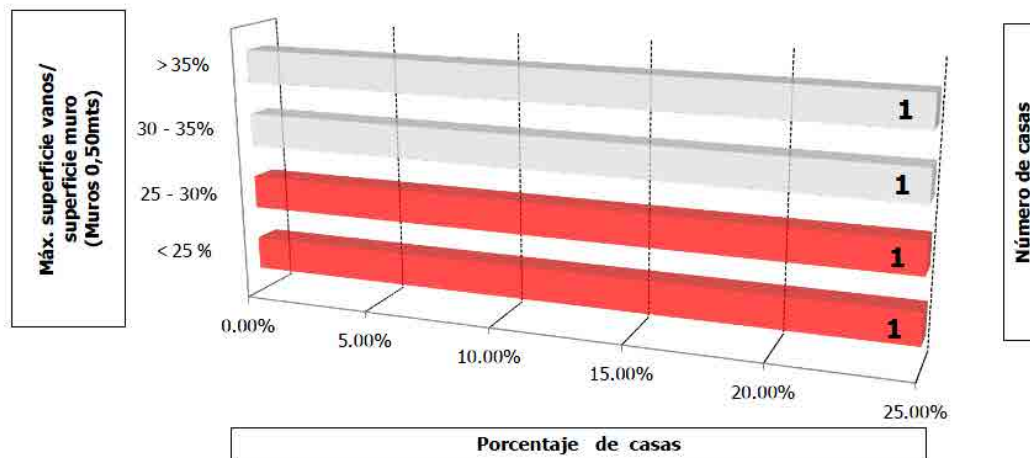
En este cuadro, con cinco casas, se puede observar que los valores máximos aumentan. Aunque sólo hay un ejemplo que supera ligeramente el 30% de porcentaje, el 60% de los ejemplos están por encima del 20%. También es cierto que el ejemplo inferior está muy cercano al 20%. Tampoco se puede deducir nada con respecto a los niveles ya que todas las casas con muros de este espesor son de dos niveles.

c. Muros de 50 y 60 cms. de espesor



Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra

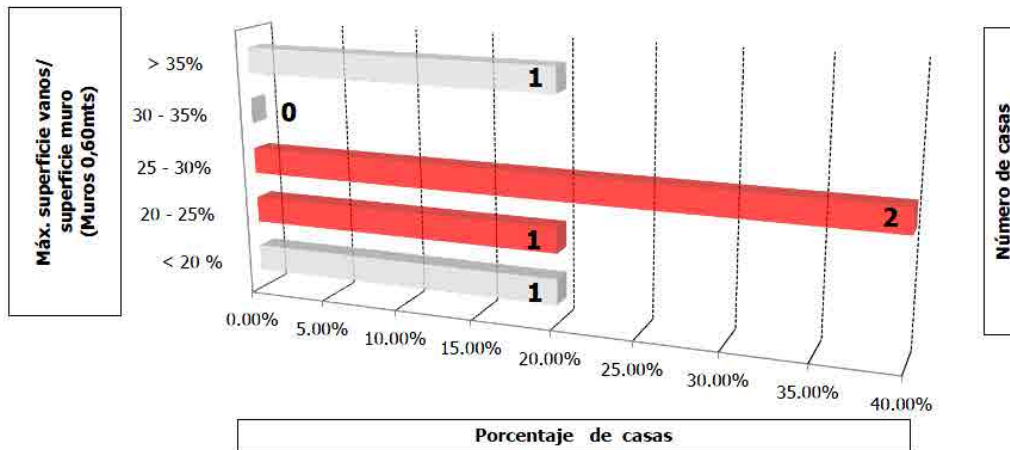
Sus resultados en muros de 50 cm.:



- 25% (una casa) los vanos son menos del 25% de la superficie de los muros.
- 25% (una casa) están entre el 25% y el 30%.
- 25% (una casa) entre el 30% y el 35%.
- 25% (una casa) supera el 35%

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Y en muros de 60 cm.:



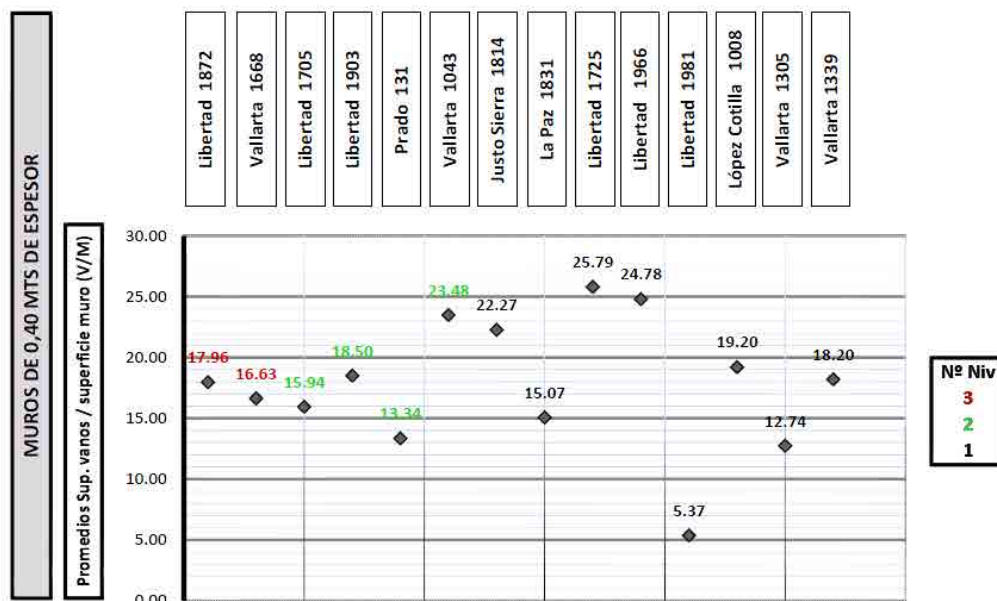
- 20% (una casa) los vanos son menos del 20% de la superficie de los muros.
- 20% (una casa) están entre el 20% y el 25%.
- 40% (dos casas) entre el 25% y el 30%.
- No hay ejemplos entre los valores de 30 y 35%
- 20% (una casa) tienen valores superiores al 35%, específicamente entre 35% y 40%.

Se ve como los porcentajes inferiores siguen siendo similares a los muros de 40 y 45 cm. pero los máximos ascienden a valores entre 35 y 40%.

En conclusión se puede deducir que los porcentajes de huecos en los muros de carga aumentan al incrementar el espesor del muro pero de no de un modo muy significativo. Aún así lo más característico son valores del 25 al 30%.

Todos estos datos son considerando, como ya se ha dicho, los valores máximos. A continuación se va a hacer el mismo planteamiento pero tomando cifras de los valores promedio de cada casa.

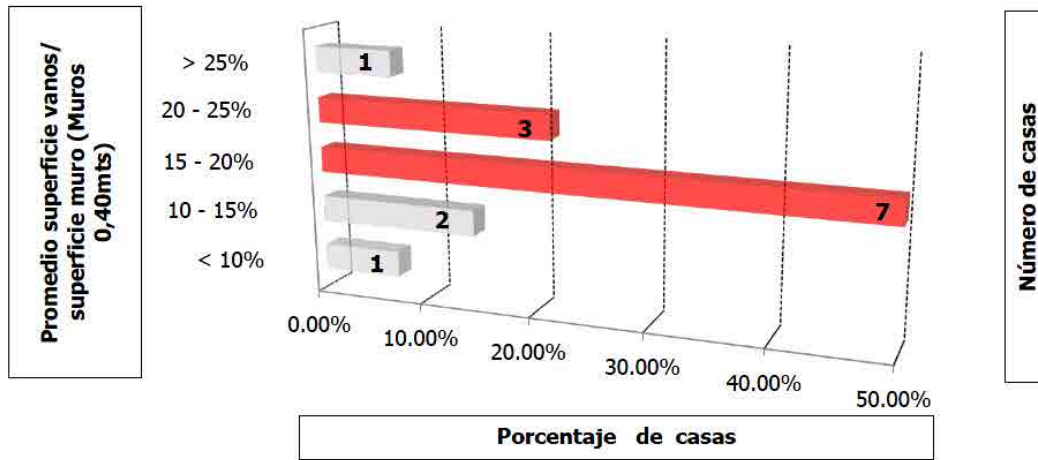
a. Muros de 40 cms. de espesor



Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

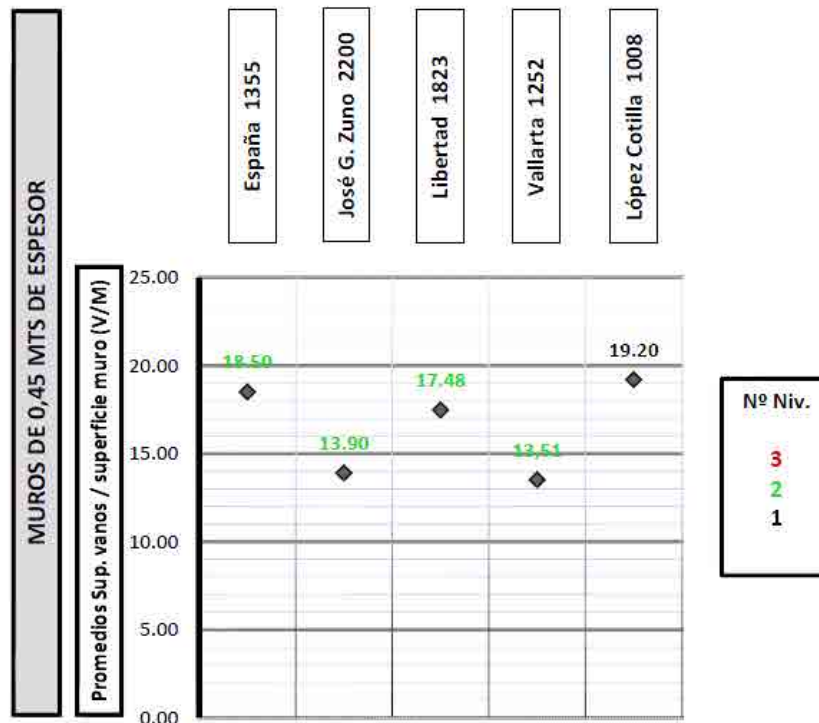
Los resultados:



- 7,1% (una casa) los vanos son menos del 10% de la superficie de los muros.
- 14,4% (dos casas) están entre el 10% y el 15%.
- 50% (siete casas) con valores entre el 15% y el 20%.
- 21,4% (tres casas) entre 20% y 25%.
- 7,1% (una casa) tienen valores superiores al 25%, específicamente entre 25% y 30%.

Considerando los valores promedio, el porcentaje disminuye a una mayoría situada por debajo del 25%, a diferencia del 30% que se detectaron en valores máximos de vanos.

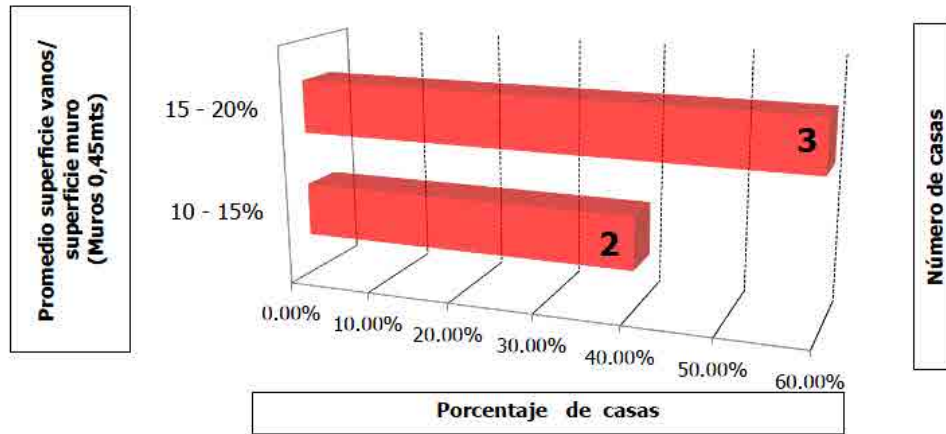
**b.** Muros de 45 cms. de espesor



Nota: Con este espesor sólo hay casas de dos niveles.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

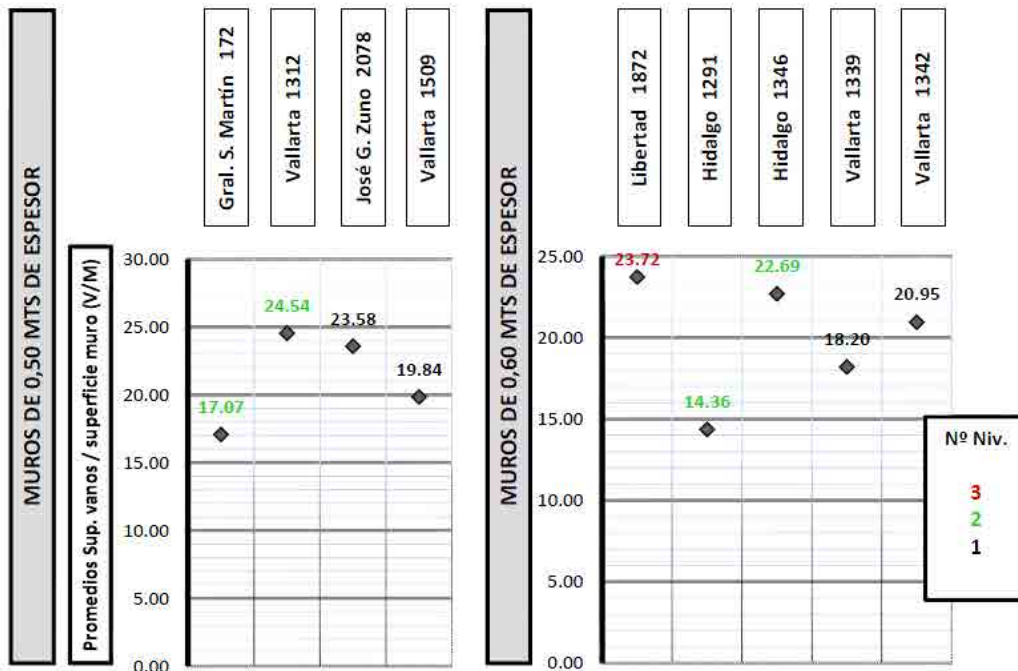
Los resultados:



- 40% (dos casas) los vanos son entre un 10% y un 15% de la superficie de los muros.
- 60% (tres casas) tienen valores entre 15% y 20%.

Con muros de 45 cm., y valores promedio, los porcentajes máximos disminuyen respecto a los muros de 40 cm. pero mantienen una mayoría similar entre el 15% y el 20%.

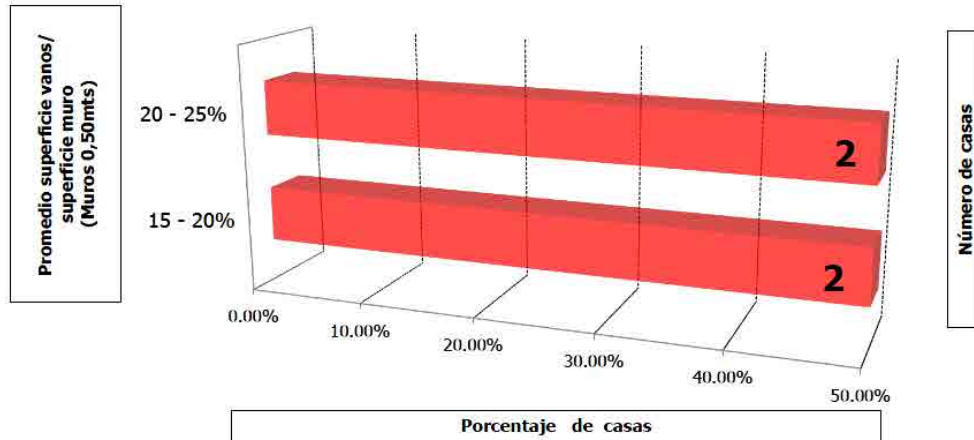
c. Muros de 50 y 60 cms. de espesor



Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra

## 5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

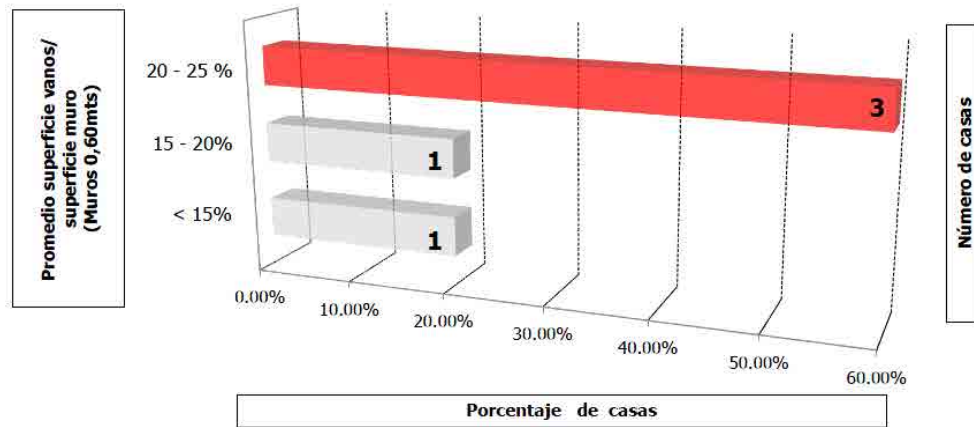
Los resultados para muros de 50 cm.:



- 50% (dos casas) los vanos suponen entre el 15% y 20% de la superficie de los muros.
- 50% (dos casas) tiene valores entre el 20% y el 25%.

Cuando los muros son de 50 cm. los porcentajes aumentan a valores entre el 15% y el 25%, es decir, 5 puntos por encima de los muros de 45 cm. Y retoma los presentados por muros de 40 cm.

Los resultados para muros de 60 cm.:



- 20% (una casa) los vanos son menos del 15% de la superficie de los muros.
- 20% (una casa) entre el 15% y el 20%.
- 60% (tres casas) tienen valores entre 20% y 25%.

También aquí se mantiene el valor máximo del 25%.

Por lo tanto, en conclusión se puede afirmar que los porcentajes promedios de huecos en los muros de carga no se modifican de forma sustancial al incrementar el espesor del muro. Los valores son 5 puntos porcentuales menores a los presentados con superficies máximas de vanos.



## 5.2.4 Medidas reales y teóricas de los espesores de los muros de carga

En este subcapítulo se va a analizar si existió alguna influencia de las fórmulas de los tratados conocidos en la ejecución de las obras y, particularmente, al momento de resolver los espesores de los muros de carga.

En el capítulo 2, donde se ha explicado los aspectos teóricos que se manejaron durante el periodo, los especialistas dan como una referencia inicial la obra de Jean-Baptiste Rondelet, *Traité theorique et pratique de l'art de bâtir*, realizada entre 1802 y 1817. José Luis González Moreno- Navarro en su libro *El legado oculto de Vitruvio* analiza más a fondo los alcances del texto de Rodelet <sup>1</sup> y afirma que "la conjunción de teoría y práctica aportada por Rondelet sólo se puede considerar novedad si se asocia teoría a cálculo matemático" <sup>2</sup>

La segunda referencia es el tratado de D. Nicolás Valdés, descrito también en el capítulo 2, *Manual del Ingeniero y Arquitecto* publicado en Madrid en 1870. Cabe decir que se trata de una segunda edición y que la original fue realizada en París en año 1859.

Para culminar el análisis, y cubrir el siglo XIX, se ha decido completar la lista de tratados añadiendo otros dos. El criterio de elección ha sido temporal, uno se publicó entre los anteriormente mencionados, y el segundo a finales de siglo.

El primero es el texto de Marcelino García López, *Manual del Constructor*, publicado en Madrid en 1864; y el segundo es el *Manual del Constructor y formulario para uso de arquitectos, ingenieros*, de José María Soroa y Fernández de la Somera, editado en Madrid en 1896.

Las fórmulas empleadas por cada uno de los tratadistas son las siguientes:

1. Jean-Baptiste Rondelet:

Tiene dos fórmulas para el cálculo para muros exteriores. El primero es para lo que denomina *Cuerpos sencillos*, donde dos muros cargan el peso del techo

$$Se = \frac{1}{24} \times (H/2 + L)$$

la otra opción son los *Cuerpos dobles* donde un techo cubre dos naves y, por lo tanto, tres muros paralelos soportan su peso

$$Se = \frac{1}{24} \times (H/2 + L/2)$$

en ambos casos

Se = la sección del muro exterior

H = la altura total del muro

L = la distancia entre los muros de carga.

Tiene una tercera fórmula para el cálculo de muros divisorios

$$Si = \frac{1}{36} \times (Li + Hi) + n \times p/2$$

aquí Si = la sección del muro interior

Li = la distancia a los muros paralelos

Hi = la altura entre pisos

<sup>1</sup> González Moreno-Navarro, José Luis. *El legado oculto de Vitruvio*. Alianza editorial. Madrid. 1993

<sup>2</sup> Ídem. Pág. 198

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

n = el número de niveles o plantas  
p = una pulgada, aproximadamente 2,7 cm.

2. Marcelino García López:

$$e = \frac{l + h}{36} + h \times 0,0135$$

donde l = distancia entre muros  
h = número de niveles.

3. D. Nicolás Valdés:

$$e = \frac{L + h}{48}$$

donde L = Distancia entre muros  
h = Altura del muro.

4. José María Soroa y Fernández de la Somera:

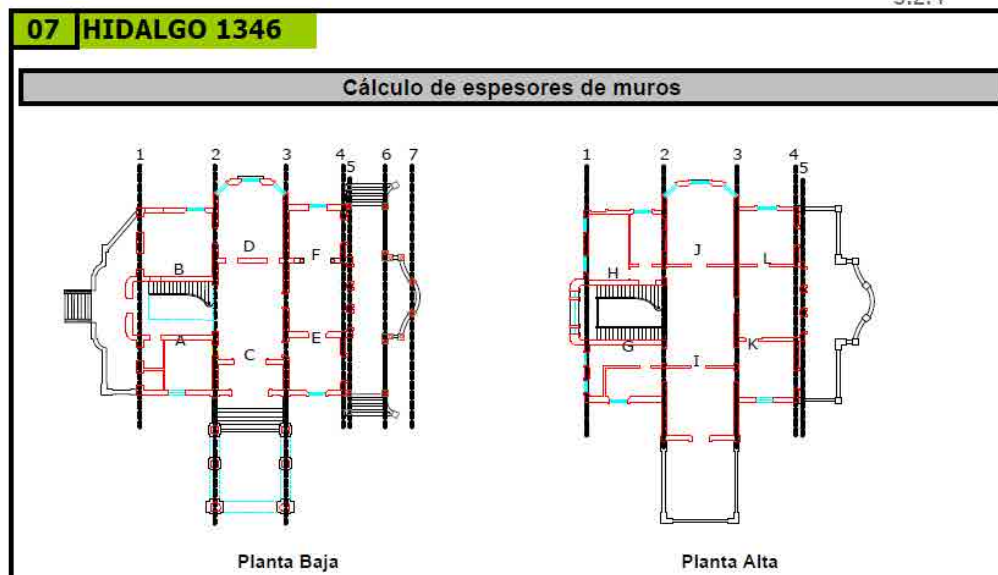
$$e = \frac{D + h}{48} + 6$$

donde D = Distancia entre muros  
h = Altura del muro.

Como en los subcapítulos anteriores, se han realizado una serie de fichas que se encuentran en el Anexo 5 con la siguiente información:

- a. Cálculo de muros de carga:  
a.1 Planos de planta baja y alta con indicación de los muros de carga.

ANEXO 5  
5.2.4



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

a.2 Cálculo de muros de carga (por planta):

Número de muro: h=altura de la planta baja  
H=altura total  
L= claro cubierto

Aplicación de las fórmulas  
Medida real del muro

Muros de carga									
nº	Material	h			J. Rondelet 1802-1817	M. García 1864	Nicolás Valdés 1870	Soroa y Fdez. 1896	Medida real
		mts	mts	mts					
1 - 2	Adobe	4.50	9.00	7.21	0.49	0.28	0.34	0.40	0.60
2 - 3	Adobe	4.50	9.00	6.85	0.47	0.27	0.33	0.39	0.60
3 - 4	Adobe	4.50	9.00	5.59	0.42	0.24	0.30	0.36	0.60
3 - 5	Adobe	4.50	9.00	6.24	0.45	0.26	0.32	0.38	0.60
4 -(6)	Adobe	4.50	9.00	4.15	0.36	0.20	0.27	0.33	0.6-col
5 -(7)	Adobe	4.50	9.00	5.98	0.44	0.25	0.31	0.37	0.6-col
<b>Pilar</b>		Hipótesis de grueso de muro				<b>Medida</b>			
2 - 3		4.20	6.85		0.37	0.27	0.23	0.29	0.6
Intercolumnio		2,45 y 3,20 libras							
<b>Columnas</b>		Hipótesis de grueso de muro				<b>Diámetro</b>			
6	Piedra	4 - 6	4.50	4.15	0.27	0.20	0.18	0.24	0.30
Intercolumnio		4.17 libras							
7	Piedra	5 - 7	4.50	5.98	0.34	0.25	0.22	0.28	0.30
Intercolumnio		2.73 libras							
nº	Material	H		J. Rondelet 1802-1817	M. García 1864	Nicolás Valdés 1870	Soroa y Fdez. 1896	Medida real	
		mts	mts						
1 - 2	Adobe	4.50	7.21	0.39	0.28	0.24	0.30	0.60	
2 - 3	Adobe	4.50	6.85	0.38	0.27	0.24	0.30	0.60	
3 - 4	Adobe	4.50	5.59	0.33	0.24	0.21	0.27	0.60	
3 - 5	Adobe	4.50	6.24	0.35	0.26	0.22	0.28	0.60	

a.3 Cálculo de muros divisorios (por planta): Promedio de la relación

Muros divisorios							
nº	Material	Niv nº	(H <sub>i</sub> ) (L <sub>i</sub> )		J. Rondelet 1802-1817	Medida real	
			mts	mts			
Planta Baja	A	Adobe	2	4.50	5.37	0.30	0.50
	B	Adobe	2	4.50	5.16	0.30	0.60
	C	Adobe	2	4.50	5.48	0.30	0.60
	D	Adobe	2	4.50	5.48	0.30	0.30
	E	Adobe	2	4.50	5.48	0.30	0.30
	F	Adobe	2	4.50	4.89	0.29	0.60
nº	Material	Niv nº	H <sub>i</sub> L <sub>i</sub>		J. Rondelet 1802-1817	Medida real	
			mts	mts			
Planta Alta	G	Adobe	1	4.50	6.07	0.31	0.40
	H	Adobe	1	4.50	6.07	0.31	0.40
	I	Adobe	1	4.50	5.48	0.29	0.20
	J	Adobe	1	4.50	5.48	0.29	0.20
	K	Adobe	1	4.50	4.90	0.27	0.60
	L	Adobe	1	4.50	4.90	0.27	0.30

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Las siguientes tablas son el resultado de resumir los datos aportados por las fichas que posteriormente se muestran, donde se aplicaron las fórmulas descritas.

En cada casa se realiza un cuadro para muros de carga, donde se separan plantas bajas y altas; posteriormente se coloca la referencia de cada tratadista y, considerando el valor 1 como coincidente entre la realidad del espesor del muro y el resultado de la fórmula, se anotan las diferencias mínimas y máximas. A la derecha, el valor real del muro.

A la derecha se hace otro cuadro para los muros divisorios. En este caso sólo se aplica la fórmula de Rondelet y se anota, de igual manera, las diferencias máximas y mínimas, y se registra el valor real.

**01 ESPAÑA 1355**

	Teóricos	Diferencias		Muro		Teóricos	Diferencias		Muro		
		Mín.	Max.				Mín.	Máx.			
Muros de carga	PB	J. Rondelet	1,18	1,35	0,45	M. div.	PB	J. Rondelet	0,97	1,34	0,45
		M. García López	1,95	2,31			PA	J. Rondelet	1,10	1,59	
		Nicolás Valdés	1,67	1,86							
		Soroa y Fernández	1,37	1,49							
	PA	J. Rondelet	1,52	1,85							
		M. García López	1,95	2,31							
		Nicolás Valdés	2,42	2,78							
		Soroa y Fernández	1,83	2,03							

**05 GENERAL SAN MARTIN 172**

	Teóricos	Diferencias		Muro		Teóricos	Diferencias		Muro		
		Mín.	Max.				Mín.	Max.			
Muros de carga	PB	J. Rondelet	1,88	2,25	0,90	Muros de carga	PB	J. Rondelet	1,14	1,47	0,50
		M. García López	3,10	3,75				M. García López	1,85	2,63	
		Nicolás Valdés	2,81	3,10				Nicolás Valdés	1,67	2,00	
		Soroa y Fernández	2,37	2,57				Soroa y Fernández	1,39	1,61	
	PA	J. Rondelet	2,20	2,73	0,90	Muros de carga	PA	J. Rondelet	1,35	1,92	0,50
		M. García López	3,10	3,75				M. García López	1,85	2,63	
		Nicolás Valdés	3,60	4,29				Nicolás Valdés	2,17	2,78	
		Soroa y Fernández	2,90	3,33				Soroa y Fernández	1,72	2,08	
M. div.	PB	J. Rondelet	1,11	1,61	0,50						
	PA	J. Rondelet	0,86	1,72							

**06 HIDALGO 1291**

		Teóricos	Diferencias		Muro			Teóricos	Diferencias		Muro	
			Mín.	Max.					Mín.	Max.		
Muros de carga	PB	J. Rondelet	1,49	2,13	0,60	M. divisorios	PB	J. Rondelet	0,98	1,20	0,40	
		M. García López	2,43	3,62				0,77	0,30			
		Nicolás Valdés	2,14	2,73				0,74	0,25			
		Soroa y Fernández	1,76	2,14								
	PA	J. Rondelet	1,88	3,03			0,40	PA	J. Rondelet	1,02	1,29	0,40
		M. García López	2,43	3,62					0,81	0,30		
		Nicolás Valdés	3,06	4,43					0,78	0,25		
		Soroa y Fernández	2,35	3,07								

**07 HIDALGO 1346**

		Teóricos	Diferencias		Muro			Teóricos	Diferencias		Muro	
			Mín.	Max.					Mín.	Max.		
Muros de carga	PB	J. Rondelet	1,22	1,67	0,60	M. divisorios	PB	J. Rondelet	2,00	2,07	0,60	
		M. García López	2,14	3,00				1,67	0,50			
		Nicolás Valdés	1,76	2,22				1,00	0,30			
		Soroa y Fernández	1,50	1,82								
	PA	J. Rondelet	1,54	1,82			0,60	PA	J. Rondelet	2,22		0,60
		M. García López	2,14	2,50					1,29	0,40		
		Nicolás Valdés	2,50	2,86					1,00	0,30		
		Soroa y Fernández	2,00	2,14								

**08 JOSÉ GUADALUPE ZUNO 2078**

		Teóricos	Diferencias		Muro			Teóricos	Diferencias		Muro
			Mín.	Max.					Mín.	Max.	
M. carga	PB	J. Rondelet	1,16	2,08	0,5	div	PB	J. Rondelet	0,92	1,55	0,45
		M. García López	1,61	2,63							
		Nicolás Valdés	1,92	2,94							
		Soroa y Fernández	1,56	2,17							
	div	PB	J. Rondelet	0,92			1,55	0,45			

**11 JOSÉ GUADALUPE ZUNO 2200**

		Teóricos	Diferencias		Muro			Teóricos	Diferencias		Muro	
			Mín.	Max.					Mín.	Max.		
Muros de carga	PB	J. Rondelet	1,18	1,96	0,45	M. div.	PB	J. Rondelet	1,25	1,73	0,45	
		M. García López	1,88	3,21				0,45	0,15			
		Nicolás Valdés	1,73	2,37								
		Soroa y Fernández	1,41	1,80								
	PA	J. Rondelet	1,45	1,73			0,60	PA	J. Rondelet	0,78		0,60
		M. García López	1,88	2,25								
		Nicolás Valdés	2,37	2,81								
		Soroa y Fernández	1,80	2,05								

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

13 JUSTO SIERRA 1814

M. carga	PB	Teóricos	Diferencias		Muro
			Mín.	Max.	
		J. Rondelet	1,21	2,00	0,40
		M. García López	1,67	2,50	
		Nicolás Valdés	1,90	2,86	
		Soroa y Fernández	1,48	2,00	

14 LA PAZ 1831

M. carga	PB	Teóricos	Diferencias		Muro
			Mín.	Max.	
		J. Rondelet	1,14	1,82	0,40
		M. García López	1,60	2,50	
		Nicolás Valdés	1,74	2,50	
		Soroa y Fernández	1,38	1,82	

div	PB	Teóricos	Diferencias		Muro
			Mín.	Max.	
		J. Rondelet	0,78	1,25	0,40

19 LIBERTAD 1705

Muros de carga	PB	Teóricos	Diferencias		Muro
			Mín.	Max.	
		J. Rondelet	0,98	1,33	0,40
		M. García López	1,67	2,50	
		Nicolás Valdés	1,33	1,67	
		Soroa y Fernández	1,11	1,33	
	PA	J. Rondelet	1,21	1,90	0,40
		M. García López	1,67	2,50	
		Nicolás Valdés	1,90	2,67	
		Soroa y Fernández	1,48	1,90	

M. div.	PB	Teóricos	Diferencias		Muro
			Mín.	Max.	
		J. Rondelet	0,98	1,48	0,40
	PA	J. Rondelet	1,03		

20 LIBERTAD 1725

M. carga	PB	Teóricos	Diferencias		Muro
			Mín.	Max.	
		J. Rondelet	1,11	1,48	0,40
		M. García López	1,48	2,00	
		Nicolás Valdés	1,74	2,22	
		Soroa y Fernández	1,38	1,67	

div	PB	Teóricos	Diferencias		Muro
			Mín.	Max.	
		J. Rondelet	1,03	1,60	0,40

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

21 LIBERTAD 1823

		Diferencias		Muro			Diferencias		Muro		
		Teóricos	Mín.				Max.	Teóricos		Mín.	Max.
Muros de carga	PB	J. Rondelet	0,87	1,22	0,45	M. div.	PB	J. Rondelet	0,65	0,45	
		M. García López	1,61	2,37					0,30		
		Nicolás Valdés	1,22	1,55			PA	J. Rondelet	1,03		0,45
		Soroa y Fernández	1,05	1,29							
	PA	J. Rondelet	1,13	1,25							
		M. García López	1,61	1,73							
		Nicolás Valdés	1,80	1,96							
		Soroa y Fernández	1,45	1,55							

22 LIBERTAD 1872

		Diferencias		Muro			Diferencias		Muro	
		Teóricos	Mín.				Max.	Teóricos		Mín.
Muros de carga	PB	J. Rondelet	1,22	1,62	0,60	M. carga	PA	J. Rondelet	0,82	1,08
		M. García López	2,31	3,33				M. García López	1,54	2,22
		Nicolás Valdés	1,67	2,07				Nicolás Valdés	1,11	1,38
		Soroa y Fernández	1,43	1,71				Soroa y Fernández	0,95	1,14
	PA	J. Rondelet	1,22	1,62		M. div.	PB	J. Rondelet	1,20	0,60
		M. García López	2,31	3,33					0,40	
		Nicolás Valdés	1,67	2,07			PA	J. Rondelet	0,85	0,40
		Soroa y Fernández	1,43	1,71						

23 LIBERTAD 1903

		Diferencias		Muro			Diferencias		Muro	
		Teóricos	Mín.				Max.	Teóricos		Mín.
Muros de carga	PB	J. Rondelet	1,00	1,67	0,40	M. div.	PB	J. Rondelet	0,80	0,98
		M. García López	1,54	2,67						
		Nicolás Valdés	1,48	2,11		PA	J. Rondelet	0,83	1,03	
		Soroa y Fernández	1,21	1,60						
	PA	J. Rondelet	1,21	1,60						
		M. García López	1,54	2,00						
		Nicolás Valdés	2,00	2,50						
		Soroa y Fernández	1,54	1,82						

25 LIBERTAD 1966

		Diferencias		Muro			Diferencias		Muro	
		Teóricos	Mín.				Max.	Teóricos		Mín.
M. carga	PB	J. Rondelet	1,29	1,38	0,40	div.	PB	J. Rondelet	1,38	1,60
		M. García López	1,60	1,82						
		Nicolás Valdés	1,90	2,11						
		Soroa y Fernández	1,48	1,60						

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

**26 LIBERTAD 1981**

	Teóricos	Diferencias		Muro		Teóricos	Diferencias		Muro		
		Mín.	Max.				Mín.	Max.			
M. carga	PB	J. Rondelet	1,21	1,90	0,40	div	PB	J. Rondelet	1,00	1,67	0,40
		M. García López	1,60	2,35							
		Nicolás Valdés	2,00	2,86							
		Soroa y Fernández	1,54	2,00							

**27 LÓPEZ COTILLA 1008**

	Teóricos	Diferencias		Muro		Teóricos	Diferencias		Muro		
		Mín.	Max.				Mín.	Max.			
M. carga	PB	J. Rondelet	1,67	1,73	0,45	M. carga	PB	J. Rondelet	1,48	1,60	0,40
		M. García López	2,14	2,50							
		Nicolás Valdés	2,50	2,81							
		Soroa y Fernández	1,88	2,05							
M. div.	PB	J. Rondelet	0,88	1,67	0,50						
			1,25			0,45					
			1,05			0,40					

**32 PRADO 131**

	Teóricos	Diferencias		Muro		Teóricos	Diferencias		Muro		
		Mín.	Max.				Mín.	Max.			
Muros de carga	PB	J. Rondelet	0,95	1,29	0,40	M. div.	PB	J. Rondelet	0,95		0,40
		M. García López	1,60	2,35							
		Nicolás Valdés	1,33	1,67							
		Soroa y Fernández	1,11	1,33							
	PA	J. Rondelet	1,25	1,67							
		M. García López	1,60	2,11							
		Nicolás Valdés	2,00	2,67							
		Soroa y Fernández	1,54	1,90							
						PA	J. Rondelet	1,00			

**33 VALLARTA 1043**

	Teóricos	Diferencias		Muro		Teóricos	Diferencias		Muro		
		Mín.	Max.				Mín.	Max.			
Muros de carga	PB	J. Rondelet	1,00	1,54	0,40	M. div.	PB	J. Rondelet	1,05	1,08	0,40
		M. García López	1,60	2,67							
		Nicolás Valdés	1,43	1,90							
		Soroa y Fernández	1,18	1,33							
	PA	J. Rondelet	1,08	1,74							
		M. García López	1,74	2,86							
		Nicolás Valdés	1,82	2,67							
		Soroa y Fernández	1,43	2,11							
						PA	J. Rondelet	0,82	1,05		



**35 VALLARTA 1252**

		Diferencias				Diferencias					
		Teóricos	Mín.			Max.	Teóricos			Mín.	Max.
Muros de carga	PSS	J. Rondelet	1,84		0,90	M. carga	PSS	J. Rondelet	1,25		0,45
		M. García López	3,91					M. García López	2,86		
		Nicolás Valdés	2,37					Nicolás Valdés	1,29		
		Soroa y Fernández	2,05					Soroa y Fernández	1,08		
Muros de carga	PB	J. Rondelet	1,02	1,55	0,45	M. carga	PB	J. Rondelet	1,36	2,37	0,45
		M. García López	1,67	3,21				M. García López	1,88	3,21	
		Nicolás Valdés	1,41	2,25				Nicolás Valdés	2,05	3,21	
		Soroa y Fernández	1,18	1,73				Soroa y Fernández	1,61	2,25	
M. div.	PB	J. Rondelet	0,98	1,44	0,65						
	PA	J. Rondelet	0,83	0,90	0,45						
	PA	J. Rondelet	1,15	1,29							

**36 VALLARTA 1305**

		Diferencias		Muro		Diferencias					
		Teóricos	Mín.			Max.	Teóricos			Mín.	Max.
M. carga	PB	J. Rondelet	1,74	3,64	0,40	div	PB	J. Rondelet	0,92	1,46	0,35
		M. García López	2,11	3,64							
		Nicolás Valdés	2,67	4,44							
		Soroa y Fernández	1,90	2,67							

**37 VALLARTA 1312**

		Diferencias		Muro		Diferencias		Muro			
		Teóricos	Mín.			Max.	Teóricos			Mín.	Max.
Muros de carga	PB	J. Rondelet	1,09	1,39	0,50	M. div.	PB	J. Rondelet	1,67		0,50
		M. García López	2,00	3,13			PA	J. Rondelet	1,79		
		Nicolás Valdés	1,61	2,17							
		Soroa y Fernández	1,35	1,72							
	PA	J. Rondelet	1,52	2,50							
		M. García López	2,00	3,13							
		Nicolás Valdés	2,50	3,13							
		Soroa y Fernández	1,92	2,50							

**38 VALLARTA 1339**

		Diferencias		Muro		Diferencias		Muro			
		Teóricos	Mín.			Max.	Teóricos			Mín.	Max.
M. carga	PB	J. Rondelet	1.94	2.07	0.60	M. carga	PB	J. Rondelet	1.29	2.00	0.40
		M. García López	2.61	2.73				M. García López	1.74	2.50	
		Nicolás Valdés	3.16	3.16				Nicolás Valdés	2.11	2.86	
		Soroa y Fernández	2.40	2.40				Soroa y Fernández	1.60	2.00	
div.	PB	J. Rondelet	0.82	1.54	0.40						

**39 VALLARTA 1342**

		Teóricos			Mín.	Max.	Muro			Teóricos			Mín.	Max.	Muro
M. carga	PB	J. Rondelet	1.82	3.00	0.60			M. div.	PB	J. Rondelet	1.30	1.33	0.60		
		M. García López	2.61	4.29						J. Rondelet	0.64	0.97			
		Nicolás Valdés	2.73	3.75											
		Soroa y Fernández	2.14	3.00											

**41 VALLARTA 1509**

		Teóricos			Diferencias		Mín.	Max.	Muro			Teóricos			Diferencias		Mín.	Max.	Muro
M. carga	PB	J. Rondelet	1.35	1.67	0.50				div	PB	J. Rondelet	0.89	1.67	0.50					
		M. García López	1.92	2.94															
		Nicolás Valdés	2.08	2.94															
		Soroa y Fernández	1.67	2.17															

**44 VALLARTA 1668**

		Teóricos			Diferencias		Mín.	Max.	Muro			Teóricos			Diferencias		Mín.	Max.	Muro
Muros de carga	PB	J. Rondelet	0.93	1.25	0.40				M. div.	PB	J. Rondelet	0.93	1.14	0.40					
		M. García López	1.82	2.67							P1	J. Rondelet	0.63				0.93		
		Nicolás Valdés	1.21	1.43								P2	J. Rondelet				0.87	1.00	
		Soroa y Fernández	1.03	1.18															
	P1	J. Rondelet	1.00	1.38															
		M. García López	1.82	2.67															
		Nicolás Valdés	1.33	1.67															
	P2	Soroa y Fernández	1.11	1.33															
		J. Rondelet	1.33	2.11															
		M. García López	1.82	2.67															
			Nicolás Valdés	2.00						2.86									
			Soroa y Fernández	1.54						2.00									

Con estas tablas se van a elaborar los cuadros correspondientes. La intención es comprobar, como ya se ha comentado, cuanta coincidencia exista entre las medidas reales y las resultantes de las fórmulas de cada tratadista.

El valor 1 significa la coincidencia plena (línea de color rojo), un valor inferior supone que la fórmula refleja un resultado mayor al real, un valor superior indica lo contrario.

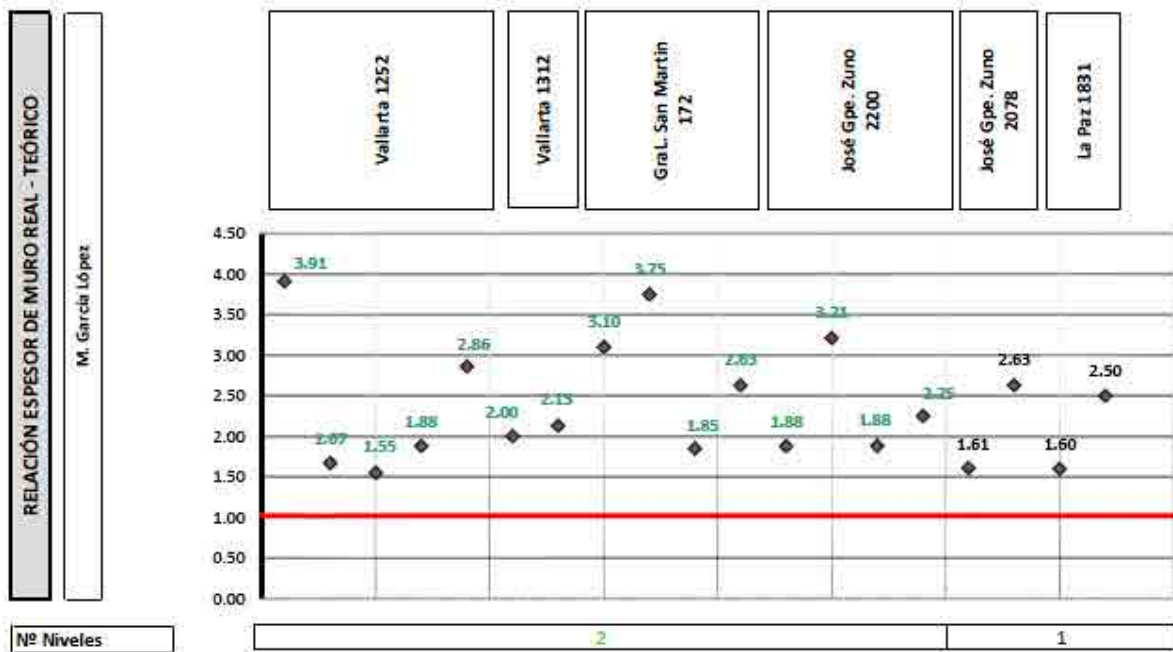
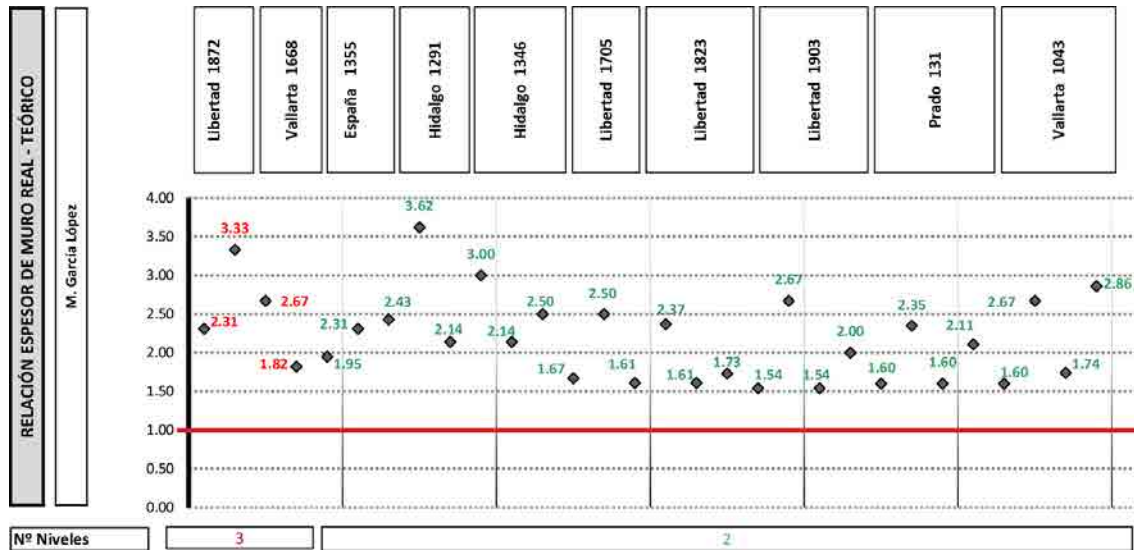


5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

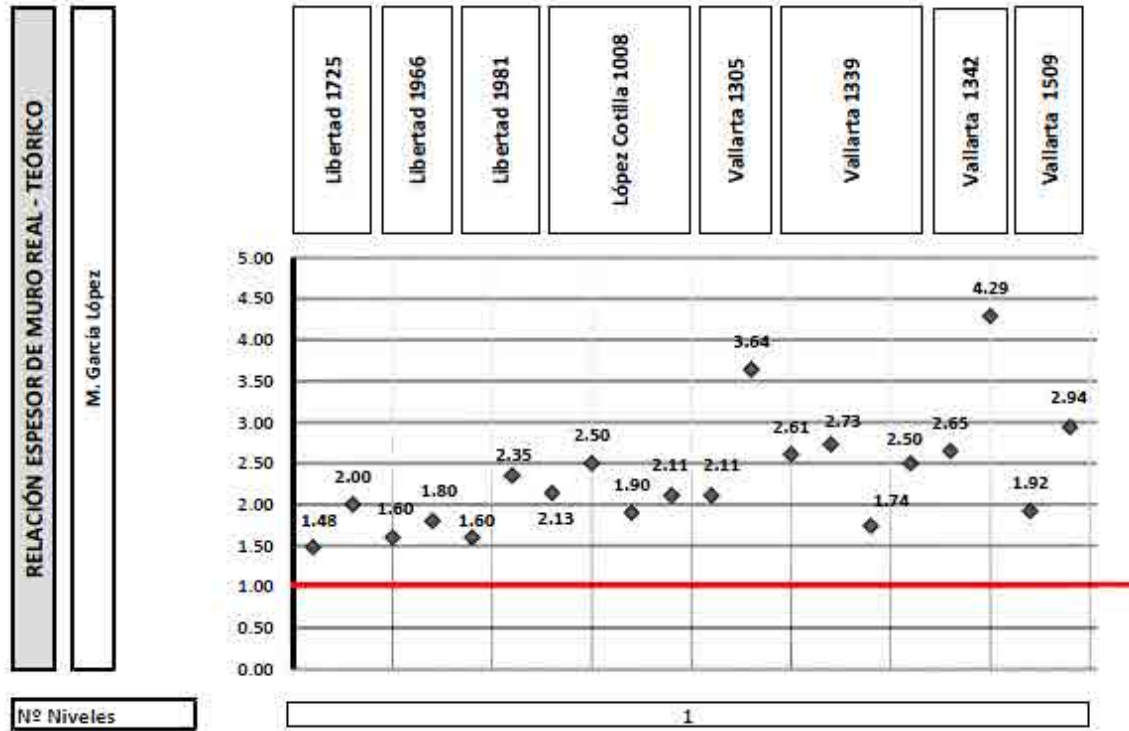
- 7% (seis muros) tienen un espesor menor al que propone la fórmula.
- 65,40% (cincuenta y tres casas) superan entre 1 y 2 veces el valor de la fórmula.
- 22,2% (dieciocho casas) la superan entre 2 y 3 veces.
- 5% (cuatro casas) la superan por encima de 3 veces.

Como se puede comprobar de los datos mostrados, la gran mayoría está en la franja de 1,00 a 2,00 veces el valor de la fórmula. Por otro lado, la separación por número de niveles no aporta datos concluyentes.

Los siguientes cuadros están vinculados a la fórmula de García López:

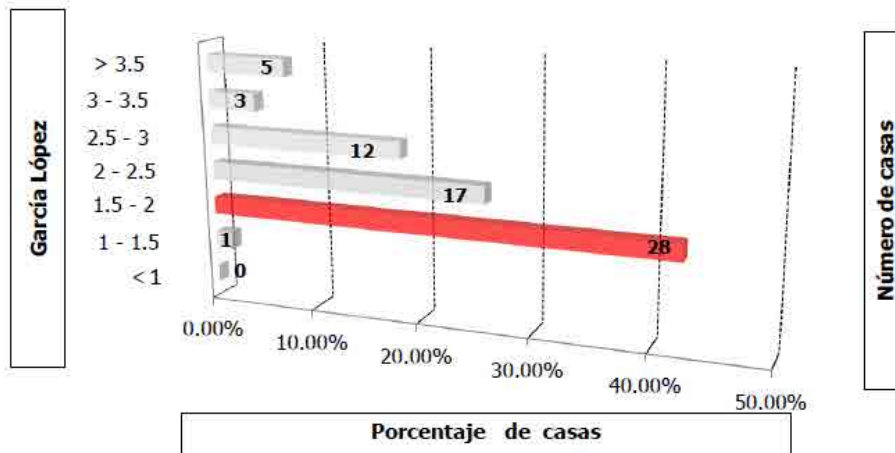


5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana



Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra

Los resultados:

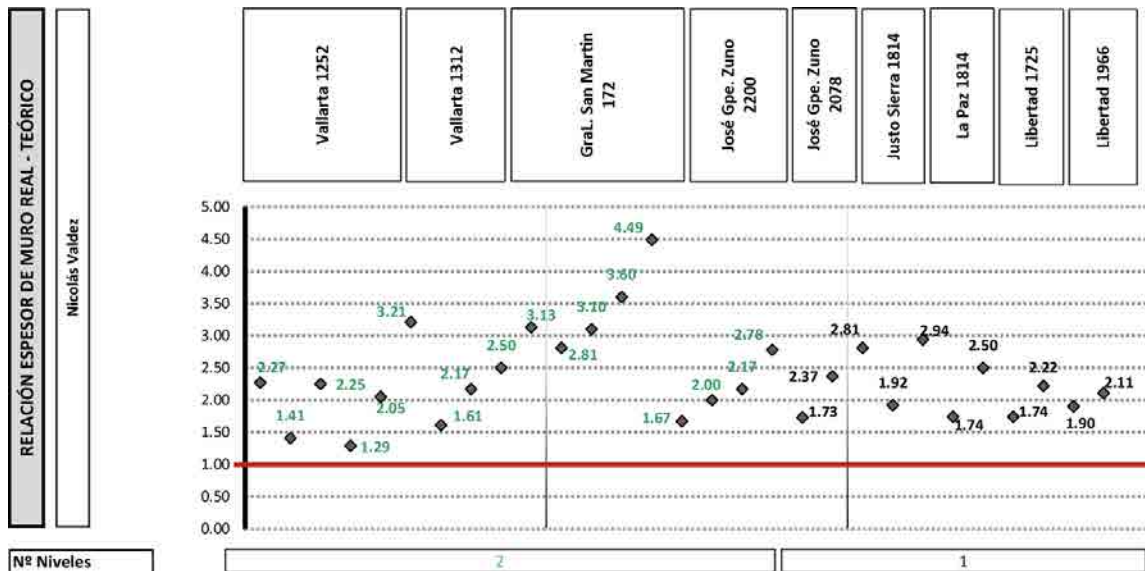
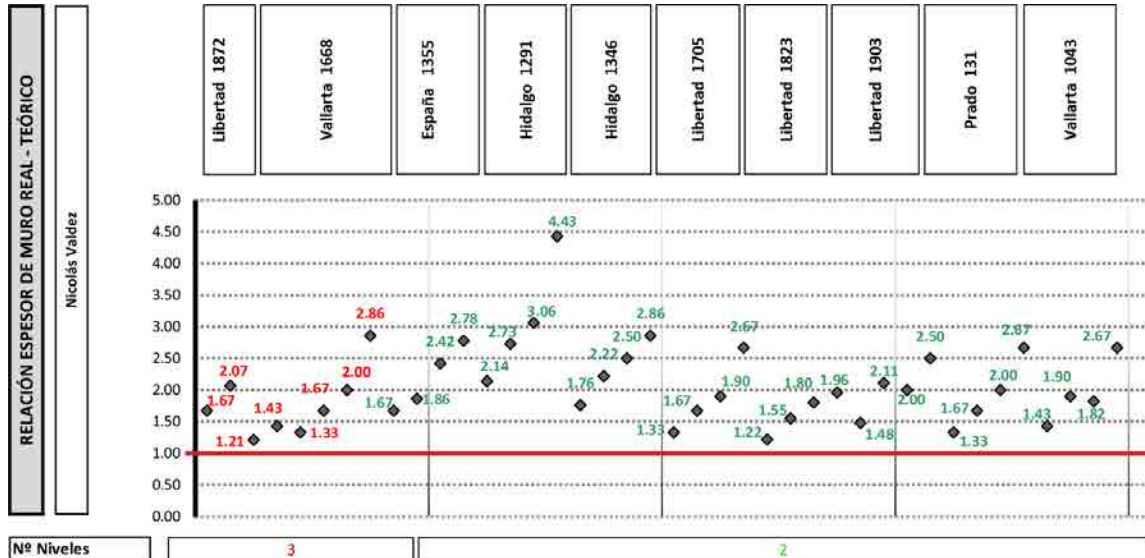


- No hay ningún caso que tenga un espesor menor al que propone la fórmula.
- 1,5% (un muro) superan entre 1 y 1,5 veces el valor de la fórmula.
- 42,4% (veintiocho muros) la superan entre 1,5 y 2 veces.
- 25,8% (diecisiete muros) están entre 1,5 y 2 veces.
- 18,2% (doce muros) entre 2,5 y 3 veces.
- 4,5% (tres muros) están entre 3 y 3,5 veces.
- 7,5% (cinco muros) están por encima de las 3,5 veces.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

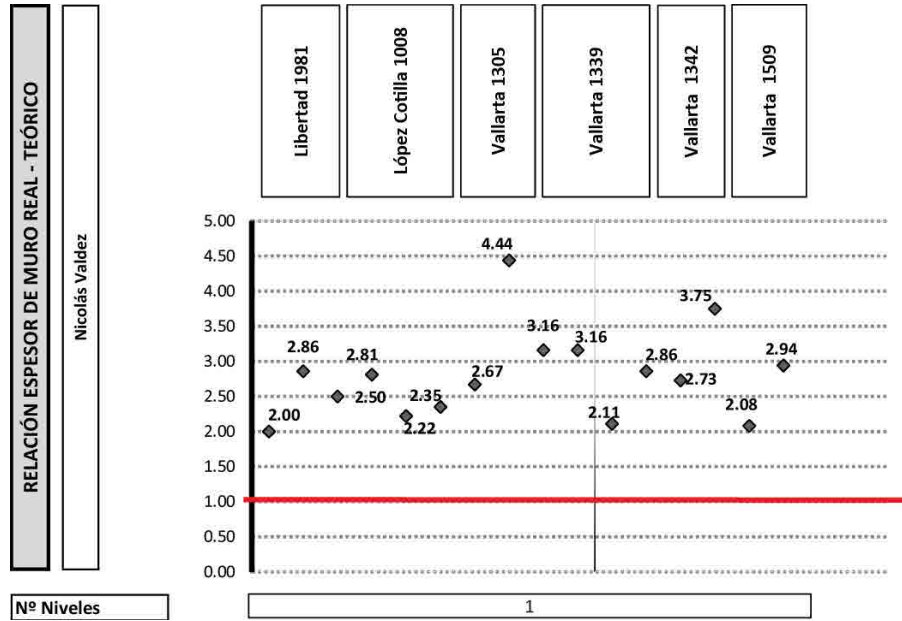
En la comparativa con la fórmula de García López se puede comprobar que la realidad la sobrepasa ampliamente. Los ejemplos analizados superan como mínimo en un 1,50 el resultado teórico. Tampoco la separación por niveles da conclusiones importantes.

Los siguientes cuadros están vinculados a la fórmula de Nicolás Valdés:



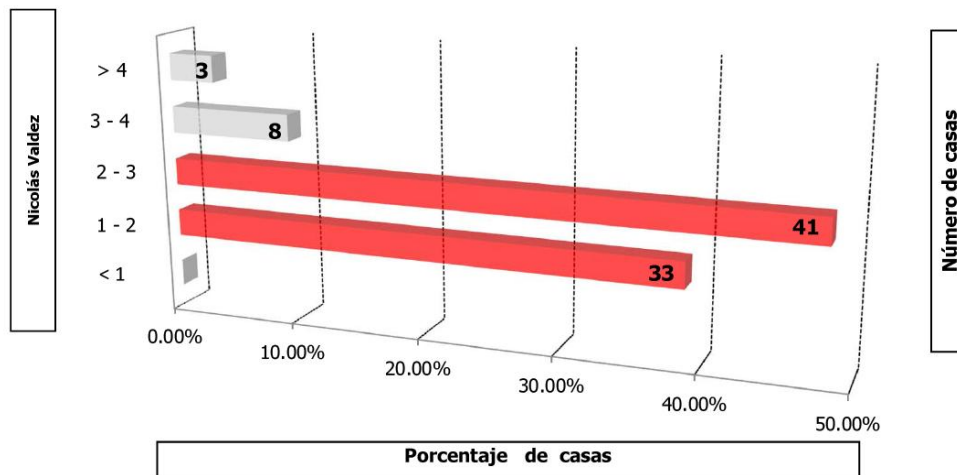
Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana



**Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra**

Los resultados:

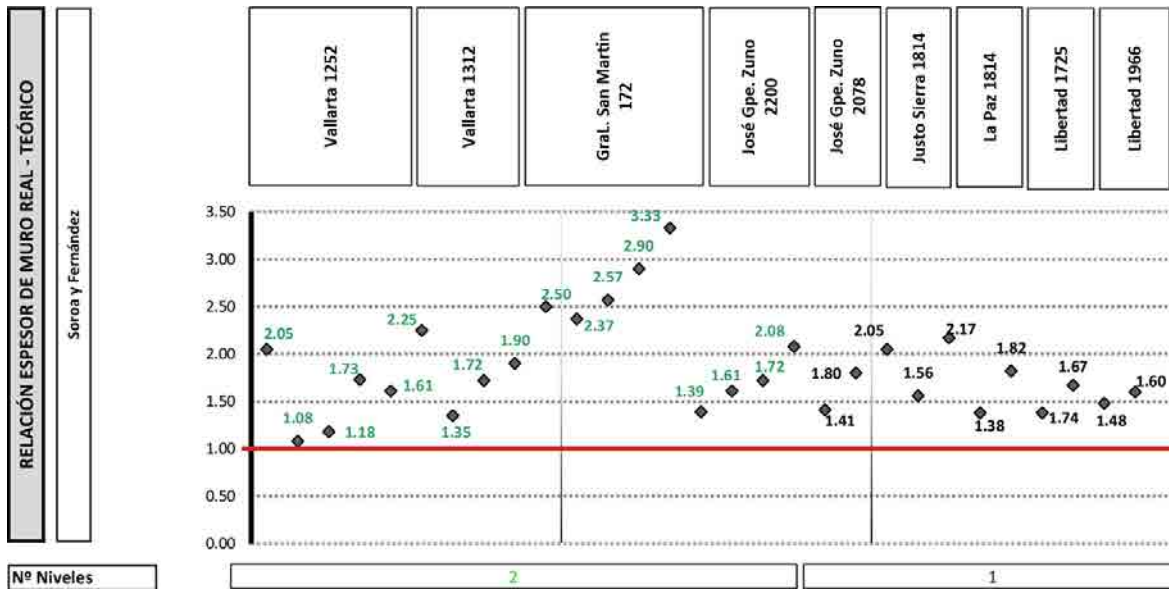
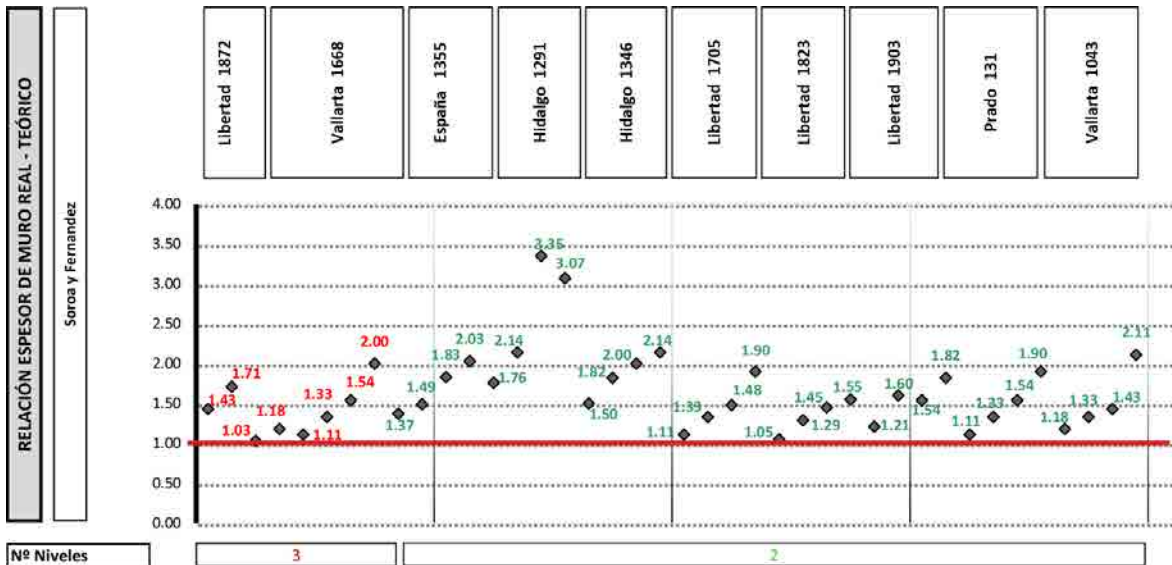


- No hay ningún caso que tenga un espesor menor al que propone la fórmula.
- 38,8% (treinta y tres muros) superan entre 1 y 2 veces el valor de la fórmula.
- 48,2% (cuarenta y un muros) la superan entre 2 y 3 veces.
- 9,4% (ocho muros) están entre 3 y 4 veces.
- 18,2% (doce muros) entre 2,5 y 3 veces.
- 3,6% (tres muros) están por encima de las 4 veces.

En este caso, la comparativa nos muestra nuevamente la superación del resultado teórico por parte del valor real. Existe una mayor cantidad de ejemplos cercanos al valor 1 pero también se ensancha la franja hasta el valor de 3, lo que da demasiada variedad para encontrar algún parámetro estándar. Incluso hay resultados que superan las cuatro veces. Y, de nuevo, la separación por niveles no origina datos interesantes.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

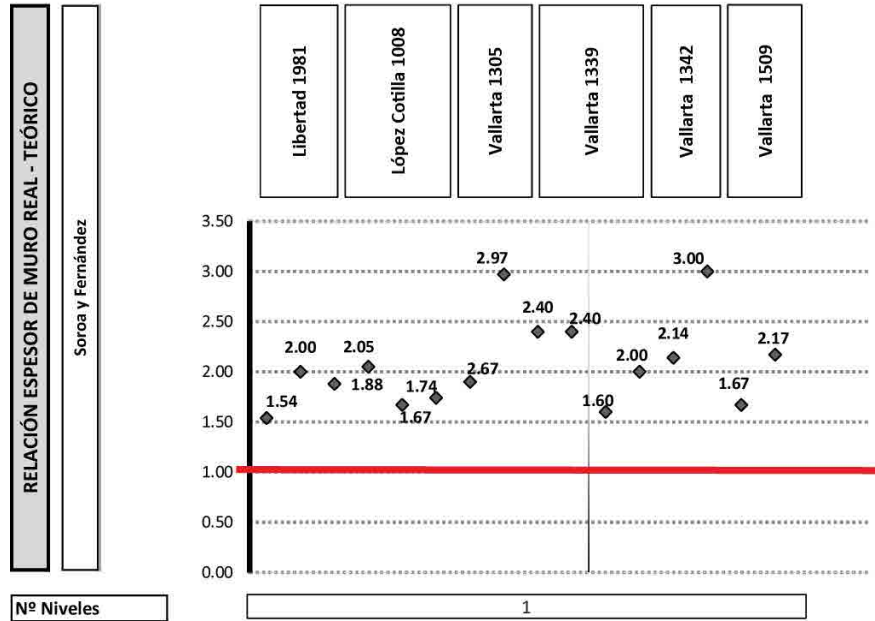
Finalmente, los cuadros vinculados a la fórmula de Soroa y Fernández:



Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra

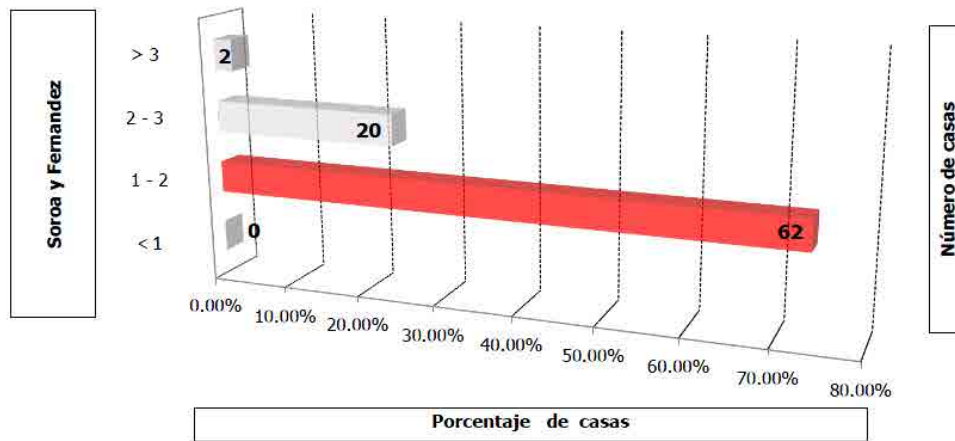


5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana



Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra

Los resultados:



- No hay ningún caso que tenga un espesor menor al que propone la fórmula.
- 73,9% (sesenta y dos muros) superan entre 1 y 2 veces el valor de la fórmula.
- 23,6% (veinte muros) la superan entre 2 y 3 veces.
- 2,5% (dos muros) la superan con valores por encima de las 3 veces.

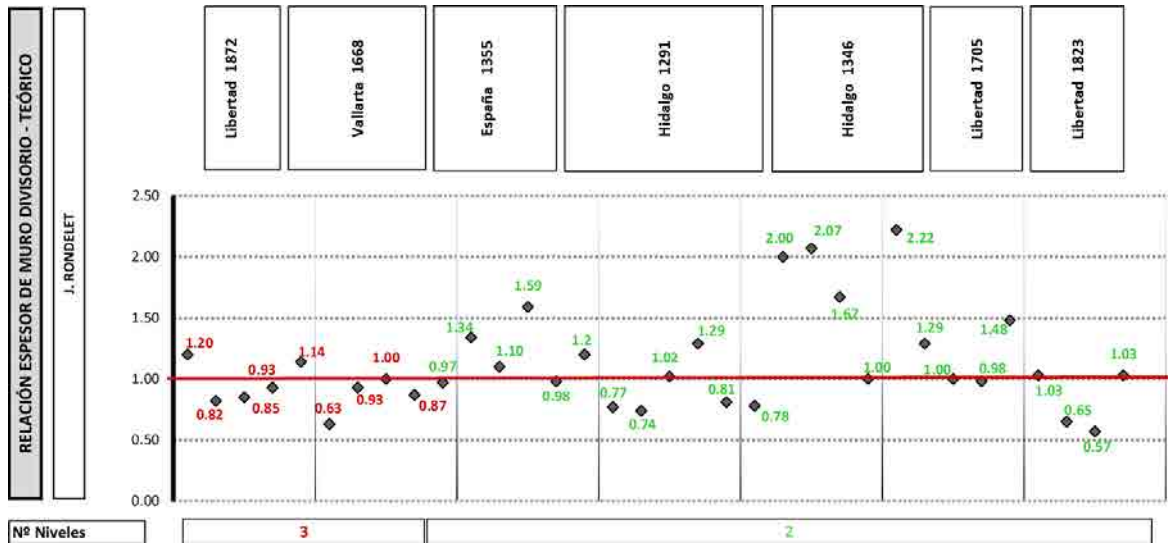
También en este cuadro se puede confirmar que las medidas reales son superiores a las teóricas. Aunque aquí también el límite de 3 veces es el más notorio, vuelve a existir una mayoría cercano al valor 1. Los niveles tampoco dicen nada interesante.

En conclusión se puede decir que los muros de carga no cumplen con ninguna de las fórmulas usadas como hipótesis. Por otro lado se puede probar que, en general, superan de 1,50 a 3 veces los valores teóricos.

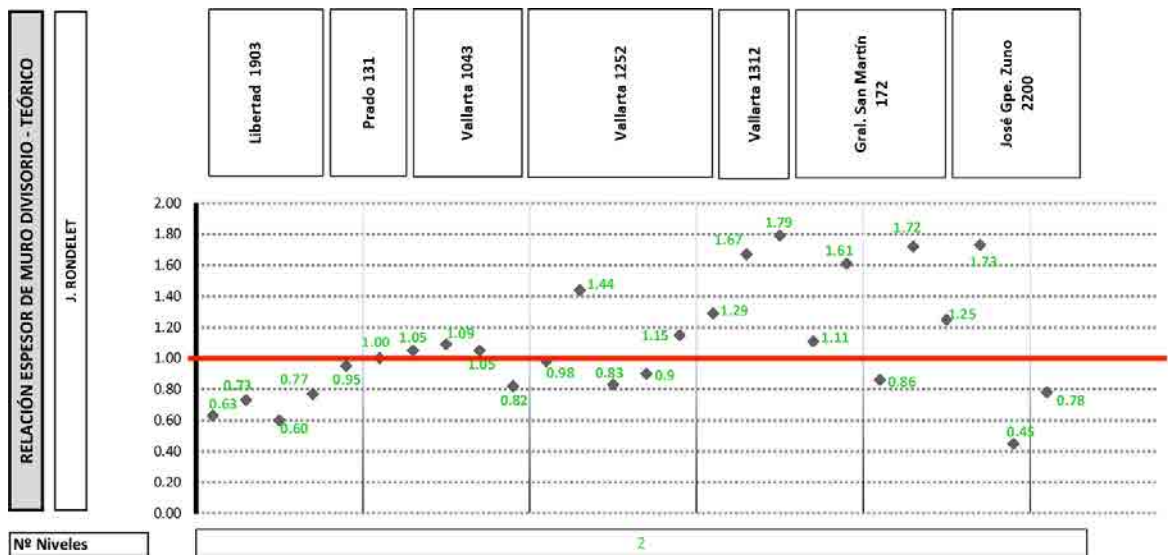
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Lo cierto es que confirma el supuesto de que el espesor del muro depende más de una tradición constructiva y del tamaño característico del adobe local que de una propuesta matemática.

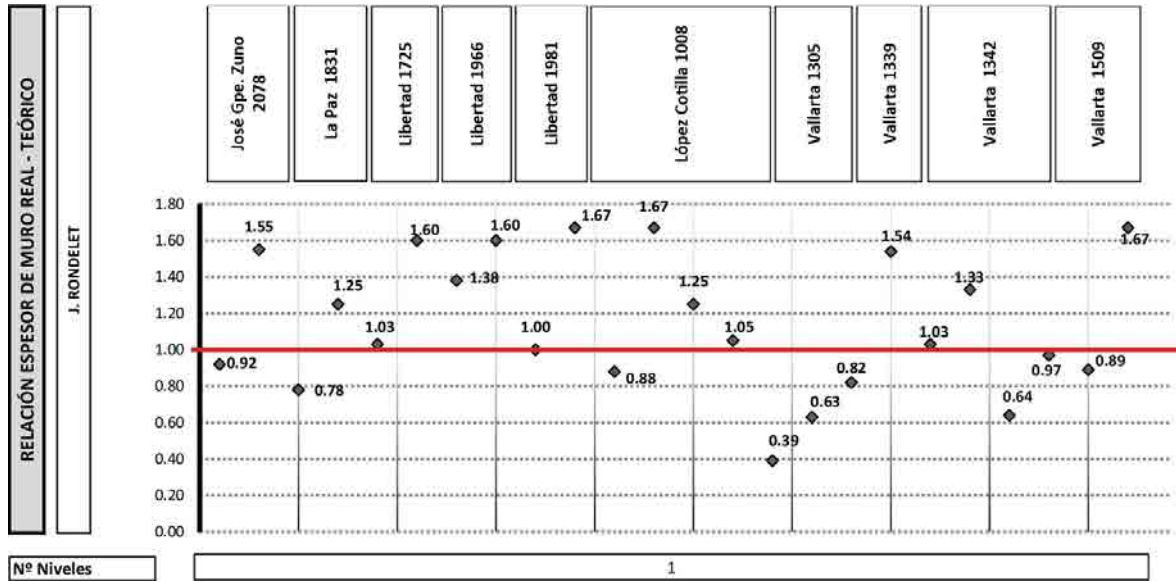
Para finalizar este subcapítulo falta comprobar que sucede con los muros divisorios aprovechando la fórmula propuesta por Rondelet.



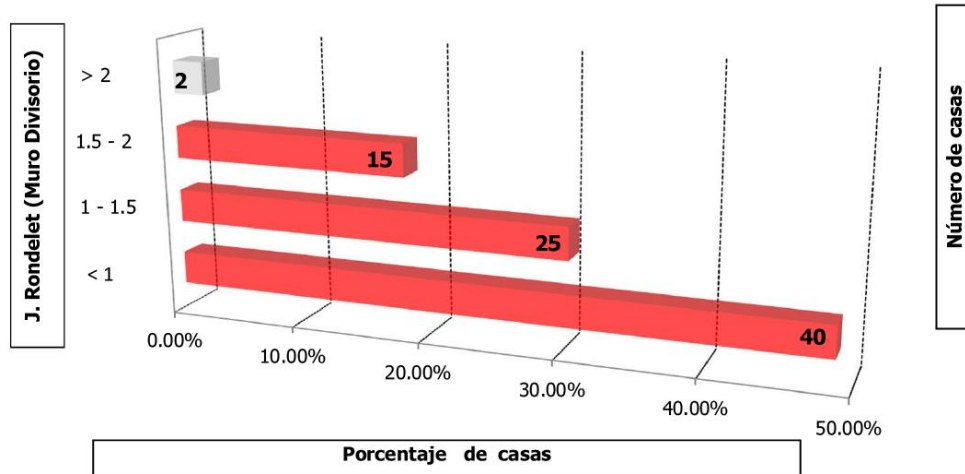
Nota: Los distintos colores sólo indican el cambio de una casa a otra



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana



Los resultados:



- 48,8% (cuarenta muros) tienen un espesor menor al que propone la fórmula.
- 30,5% (veinticinco muros) superan entre 1 y 1,5 veces el valor de la fórmula.
- 18,3% (quince muros) la superan entre 1,5 y 2 veces.
- 2,4% (dos muros) la superan con valores por encima de las 2 veces.

A diferencia de los cuadros vinculados con los muros de carga, los resultados de la fórmula de Rondelet con los muros divisorios presentan datos muy diferentes. Una cantidad importante de los muros están por debajo del valor 1, es decir, que son más delgados de la propuesta matemática, y el margen superior no excede el 2,00 (excepto dos casos). Además, la separación por número de niveles no da datos concluyentes.

### 5.3. Análisis de las Fachadas Portantes

Hasta este punto se ha realizado un análisis de los muros de carga en general. En este subcapítulo se va a complementar el estudio considerando aquellos muros que cumplen, además, con la función de ser fachada del edificio.

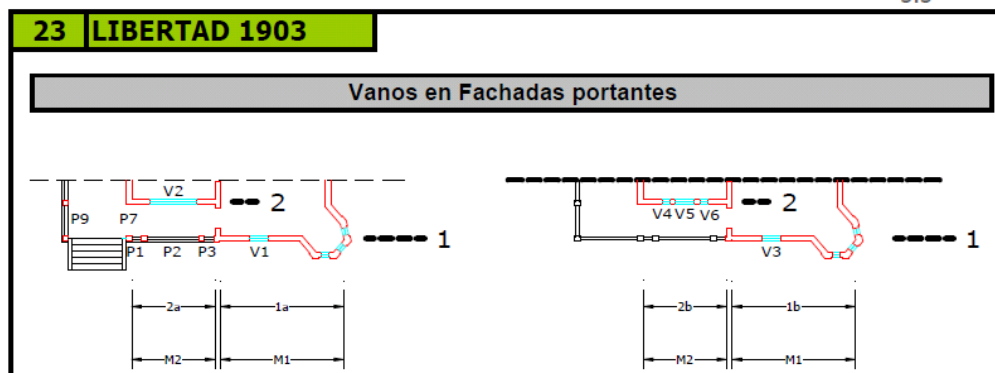
Miguel Ángel Cobreros define el concepto de fachada como un muro portante que *"incorpora por definición unas cualidades ornamentales y otras resistentes, no siendo de ningún modo el resultado de una suma de términos independientes"*.<sup>1</sup> Su trabajo va a ser referencia para este subcapítulo. En su libro propone un análisis inicial donde se compare la relación entre el espesor mural y la luz de crujías, y plantea tres tipos de fachadas. En el caso que aquí estudiamos, no se pudo hacer una separación bajo dichos términos ya que la variedad formal es una de las características fundamentales que se llegó a defender desde un punto de vista teórico (ver capítulo 2), pero se va a buscar una correspondencia para este análisis.

Cobreros propone el análisis de una serie de relaciones que numera en su *Tabla 6.C Resumen de datos sobre fachadas portantes*.<sup>2</sup> Cabe señalar que las casas del porfiriato tienen un aspecto importante que se ha detectado. Se trata de la falta de una modulación que regularice el proyecto. Puede haber simetría parcial dentro de un conjunto asimétrico, o directamente una asimetría total. Al momento de analizar los muros portantes, se observa que las distancias entre muros transversales son extremadamente variables. La colocación de vanos (huecos) puede ser simétrica dentro del espacio, viendo desde el interior, pero no es obligatorio. Exteriormente, la variedad de longitud de los espacios da un aparente desorden que dista mucho del rigor compositivo renacentista. Por otro lado los órdenes arquitectónicos, como se explicará en el subcapítulo 5.4., son meramente decorativos y, en consecuencia, sus módulos no suponen ningún parámetro de organización en las fachadas.

Así pues, sólo se han empleado aquellas relaciones propuestas por Cobreros que pueden ser significativas para este trabajo.

Para efectuar el estudio se han realizado, nuevamente, la serie de fichas que se muestran en el Anexo 6. A partir de ellas se han elaborado las fichas que se han organizado del siguiente modo:

- a. Vanos en Fachadas portantes.
  - a.1 Planos de planta baja y alta con indicación de las fachadas portantes. Se numeran los muros y se acotan.



Segundo, las columnas, para plantas bajas y altas, contienen los siguientes datos:

<sup>1</sup> Cobreros Vime, Miguel Ángel. Op.Cit. Pág. 47

<sup>2</sup> Ibídem Pág. 51

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

- Muros: Se señala número y dimensiones.
- Determinación de los vanos en fachada: dimensiones y superficie total de vanos.
- Relaciones entre Muros y vanos: en porcentajes.

Planta Baja											
Muros				Ventanas		Puertas		Aberturas		Sup total vanos	Relación Muro-Vano %
nº	Long.	Altura	Sup Total	nº	Sup Total	nº	Sup Total	nº	Sup Total		
1a	6.48	3.50	22.68	V1	2.00					2.00	8.82 %
2a	4.38	3.50	15.33	V2	4.80					4.80	31.31 %

Planta Alta											
Muros				Ventanas		Puertas		Aberturas		Sup total vanos	Relación Muro-Vano %
nº	Long.	Altura	Sup Total	nº	Sup Total	nº	Sup Total	nº	Sup Total		
1b	6.48	3.50	22.68	V3	2.00					2.00	8.82 %
2b	4.38	3.50	15.33	V4 a 6	3.60					3.60	23.48 %

b. Características de los vanos.

Se dimensionan aquellos vanos (ventanas, puertas o aberturas en general) que no se especificaron el subcapítulo 5.2.3. (Anexo 4).

Características de los vanos									
Ventanas									
	Ancho	Alto	Sup mts2	Ancho	Dintel Alto	Largo	Ancho	Alto	Largo
V1 - V3 - V5	1.00	2.00	2.00	0.30	0.30	1.40			
V2	2.40	2.00	4.80						
V4 - V6	0.40	2.00	0.80						

c. Relaciones en fachadas portantes.

Tomando como base el libro de Miguel Ángel Cobreros, se consideran los siguientes parámetros:

Relaciones en fachadas portantes							
		V/M	h/S	h/C	C/L	S/C	N
Muro 1	1a	0.09	0.54	11.67	0.17	16.20	B
	1b	0.09	0.54		0.06	16.2	B
Muro 2	2a	0.31	0.80		0.17	10.95	A
	2b	0.23	0.80		0.06	10.95	A
Promedio		0.18	0.67			13.58	

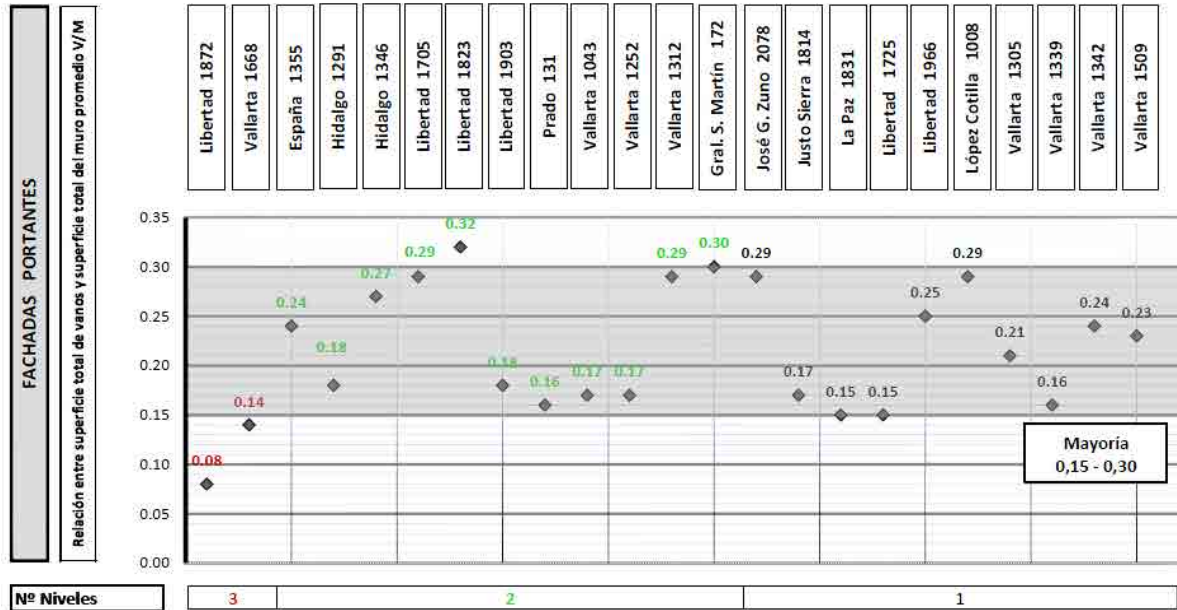
Donde

- V/M = Relación entre superficie total de vanos y superficie total del muro
- h/S = Esbeltez como relación entre altura de la planta y longitud del muro
- h/C = Esbeltez como relación entre altura de la planta y el espesor del muro
- C/L = Relación entre espesor del muro y claro de la crujía
- S/C = Relación entre longitud y espesor de muro
- N = Tipo de Espaciamiento entre muros ubicados transversalmente a la fachada portante

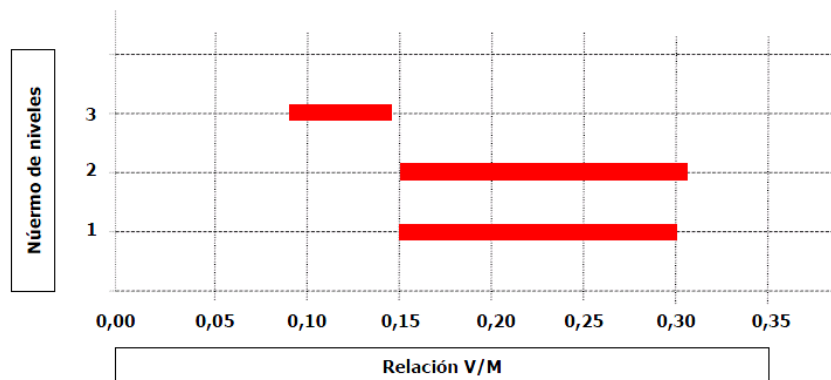
### 5.3.1. Relación Superficies de vanos - Superficie de muros (V/M)

Para Cobrerros éste es uno de los parámetros fundamentales que suele modificarse a la baja con mayor facilidad cuando se requiere soportar un peso mayor.

Ante la gran cantidad de datos ofrecidos por la investigación, se ha tomado la decisión de considerar un valor promedio en cada casa, indicados en las *Relaciones de fachadas* de las fichas.



Bajo esta premisa, primero se ha analizado considerando el número de niveles de las casas y los resultados han sido los siguientes:



- casas de tres niveles: relación de 0,08 a 0,14. Lo que significa que del 8% al 14% del muro es vano.
- casas de dos niveles: relación de 0,16 a 0,32, o lo que es igual, del 16% al 32%
- casas de un nivel: relación de 0,15 a 0,30, ó del 15% al 30%

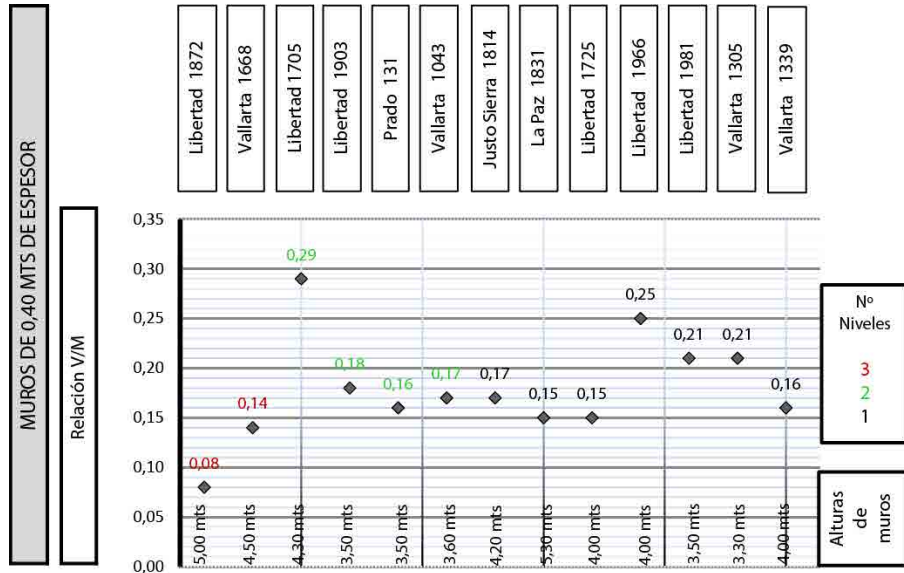
Aunque la variedad es muy notoria, se puede concluir que el 87% de los ejemplos están entre el 0,15 y el 0,30 y, específicamente, el 56,6% están entre el 15% y el 25%, es decir que los muros-fachadas se perforan entre un 15% y un 25% pero es independiente del número de niveles.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

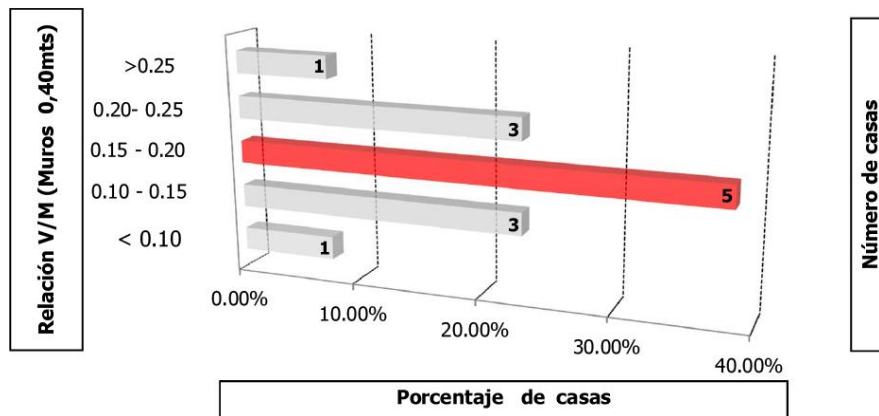
En el subcapítulo 5.2.3.1 *Relación Superficies de vanos-Superficies de muros según espesores de muros*, se ha realizado el mismo estudio pero para los muros de carga en general. Los resultados obtenidos, considerando también los valores promedio, reflejaron que los vanos forman del 15% al 20% de la superficie del muro, o lo que es lo mismo, una relación V/M entre 0,15 y 0,20. Así que en las fachadas se puede concluir que aumenta el porcentaje de vanos. En el fondo es lógico ya que en las fachadas están todas las ventanas mientras que en muros de carga internos sólo hay puertas y aberturas entre espacios.

Si se clasifica por espesores de muros:

**a.** Muros de 40 cms. de espesor.



Los resultados son:

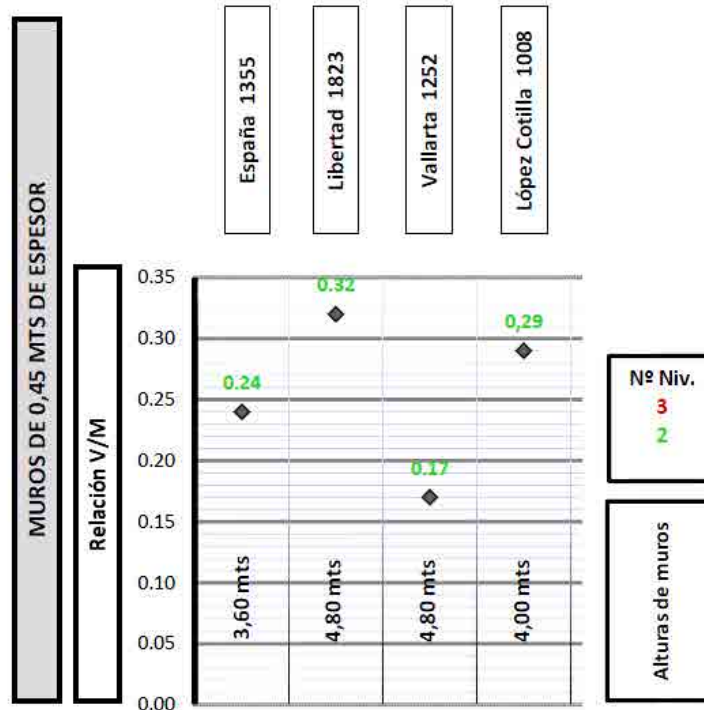


- 7,7% (una casa) tienen una relación menor al 0,10.
- 23,1% (tres casas) están entre 0,10 y 0,15.
- 38,4% (cinco casas) están entre 0,15 y 0,20.
- 23,1% (tres casas) están entre 0,20 y 0,25.
- 7,7% (una casa) supera la relación de 0,25.

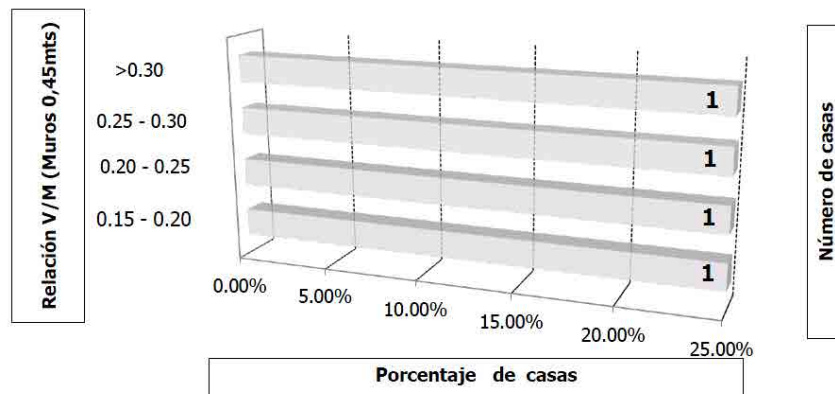
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Por lo tanto, el 84,6% de las casas tienen una relación entre 0,10 y 0,25, por lo tanto, los vanos son entre un 10% y un 25% de la superficie de los muros, principalmente entre el 15% y el 20%.

**b.** Muros de 45 cms. de espesor.



Y los resultados:



- 25% (una casa) tienen una relación entre 0,15 y 0,20.
- 25% (una casa) están entre 0,20 y 0,25.
- 25% (una casa) están entre 0,25 y 0,30.
- 25% (una casa) supera la relación de 0,30.

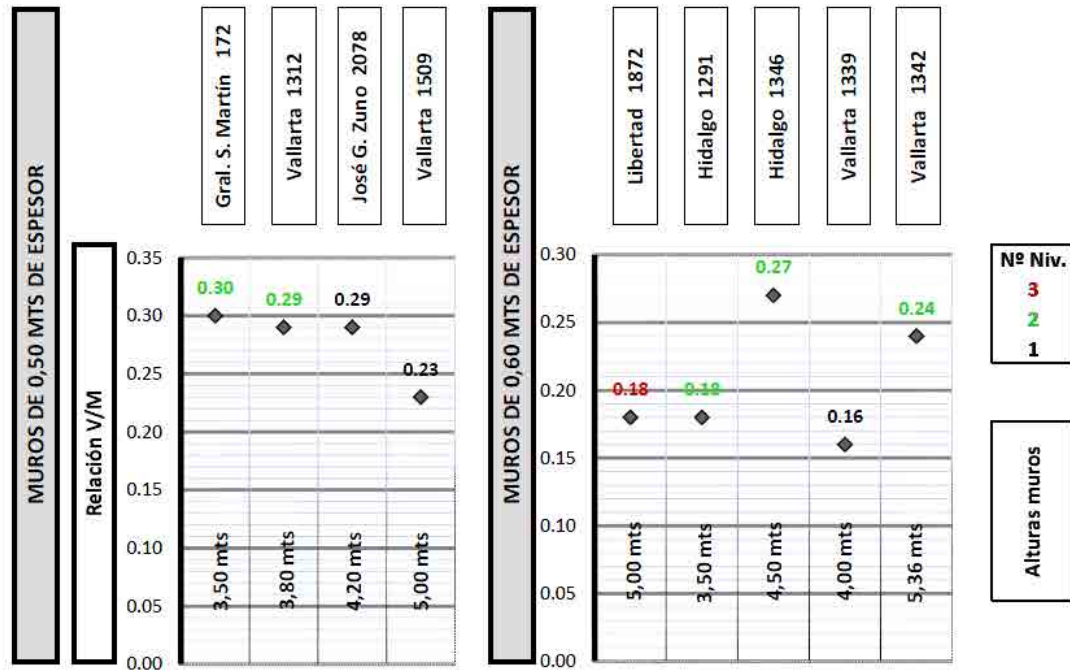
Aunque son pocos ejemplos, se puede ver como las relaciones han aumentado respecto a los muros de 40 cm. tanto en los mínimos como en los máximos. El 75% de las casas tienen una



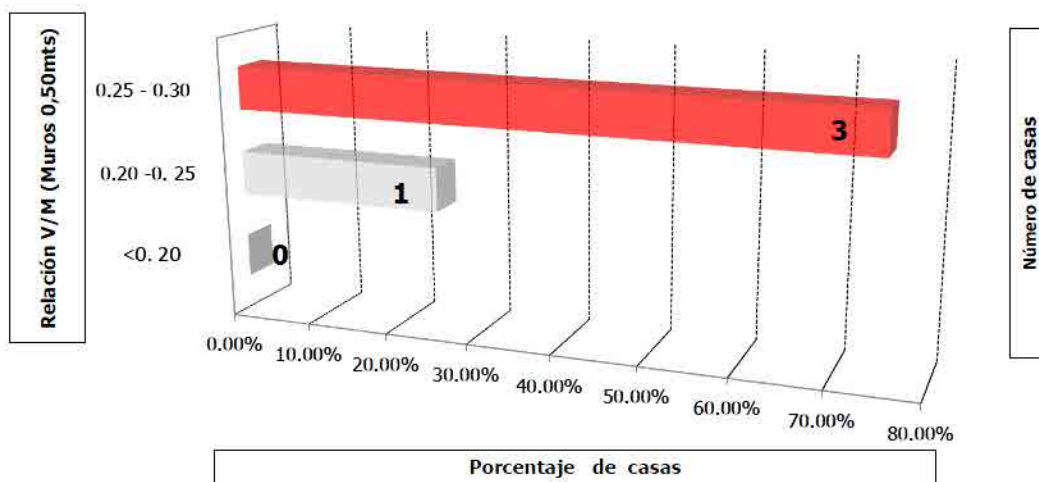
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

relación entre 0,15 y 0,30, lo que significa que los vanos son entre un 15% y un 30% de la superficie de los muros.

c. Muros de 50 y 60 cms. de espesor.



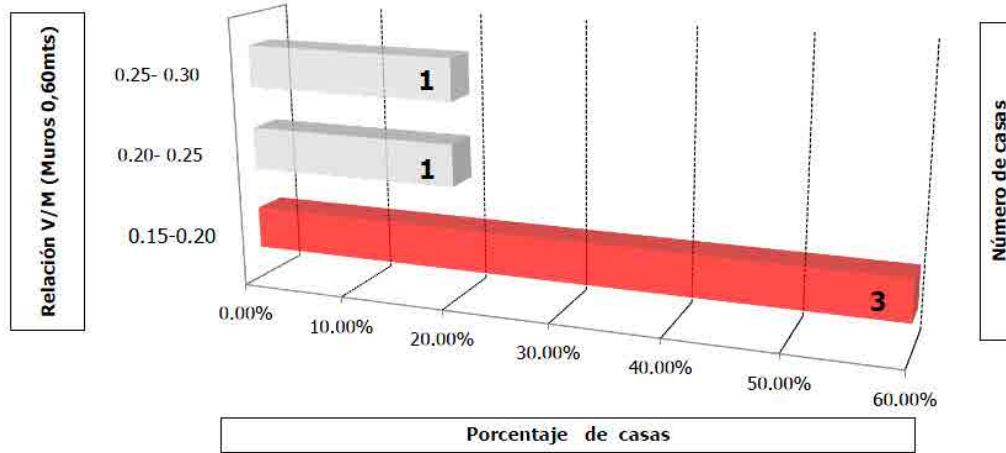
los resultados en muros de 50 cm:



- Ningún ejemplo tiene una relación inferior a 0,20.
- 25% (una casa) están entre 0,20 y 0,25.
- 75% (tres casas) están entre 0,25 y 0,30.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

y los resultados en muros de 60 cm:

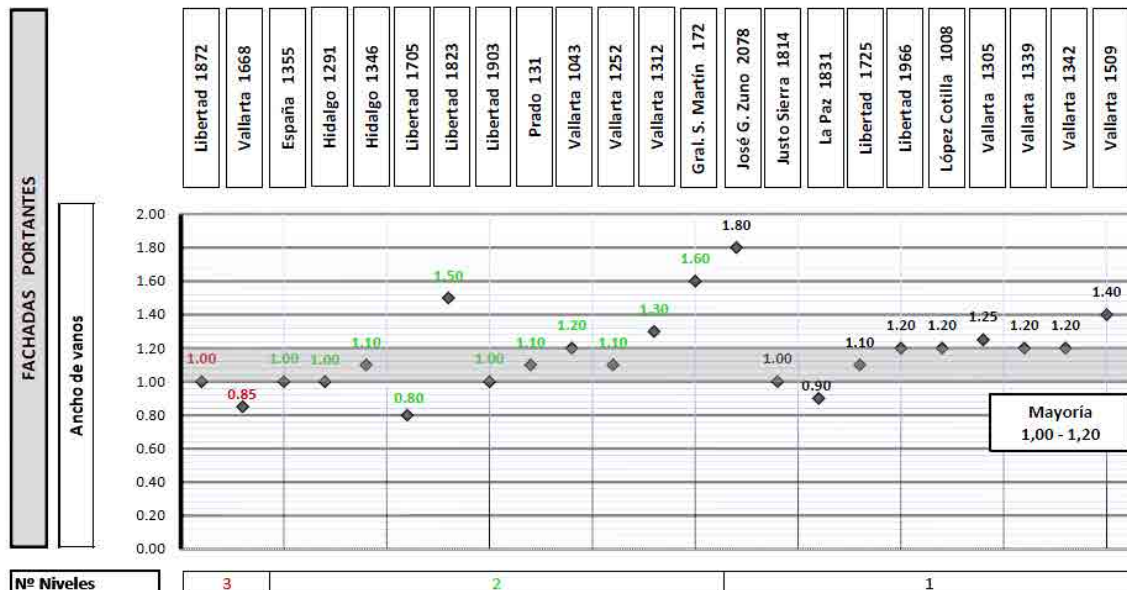


- 60% (tres casas) tienen una relación entre 0,15 y 0,20.
- 20% (una casa) están entre 0,20 y 0,25.
- 20% (una casa) están entre 0,25 y 0,30.

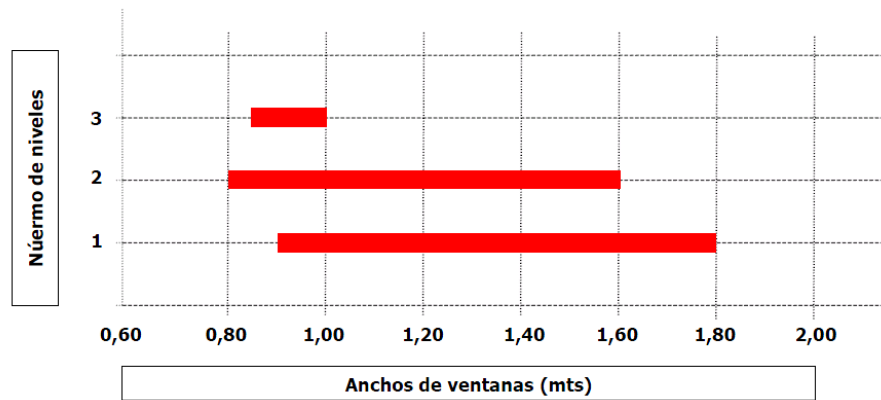
En ambos casos los límites superiores alcanzan el 0,30, ó 30%, pero las mayorías son muy distintas. Mientras que en muros de 50 cm. lo común es estar entre 0,25 y 0,30, en los muros de 60 cm. desciende a valores similares a los muros de 40 cm., es decir, de 0,15 a 0,20.

No se ha hallado una lógica de aumento o disminución de porcentajes ligada al cambio de espesor de los muros.

Por último se va a comprobar si hay alguna regla en lo que respecta al tamaño de los vanos (puertas y ventanas), específicamente en sus anchos. Generalmente todas las casas presentan una gran variedad de tamaños, por ello se han tomado los valores más característicos para la siguiente tabla.



Como en el caso anterior, según los niveles, los resultados han sido los siguientes:

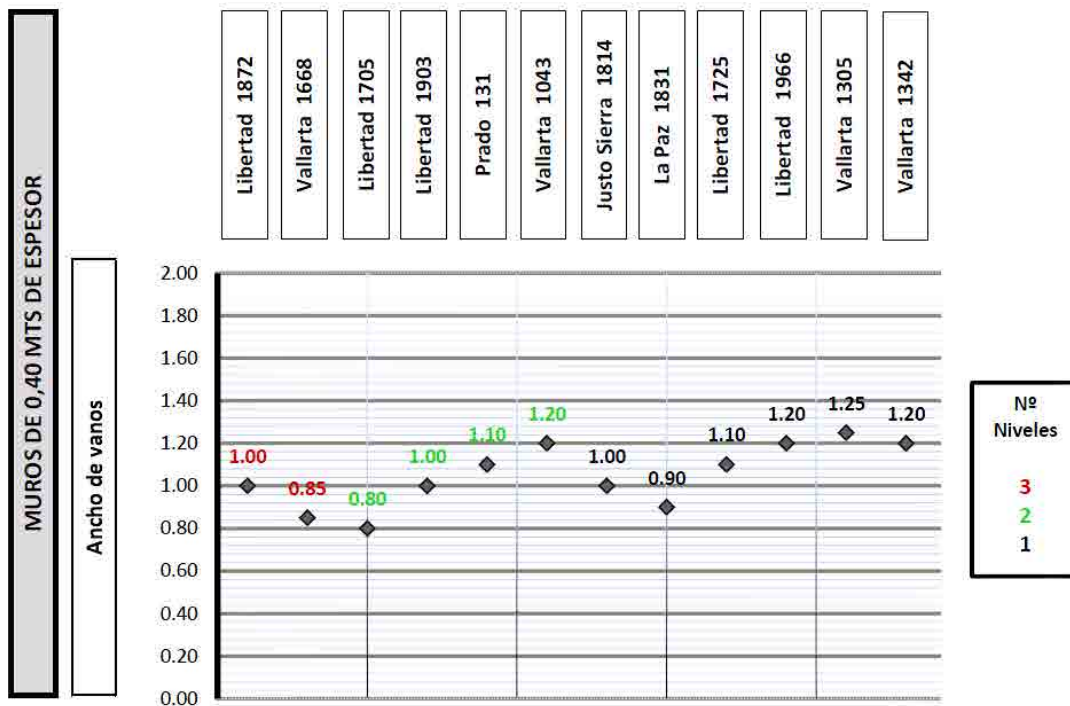


- casas de tres niveles: anchos de 0,85 a 1,00 metros.
- casas de dos niveles: anchos de 0,80 a 1,60 metros.
- casas de un nivel: anchos de 0,90 a 1,80 metros.

Aunque los anchos pueden llegar a ser el doble unos de otros, es fácil detectar que hay una mayoría del 60,9% con anchos entre 1,00 y 1,20 metros. El resto de los ejemplos se dividen en un 13% con anchos menores al metro, otro 13% con valores entre 1,21 y 1,40 metros y el 13,1% restante con datos superiores.

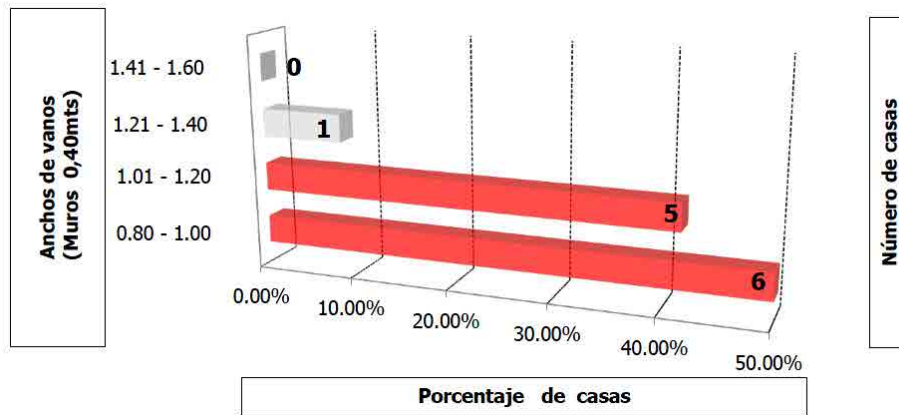
Si se clasifica por espesores de muros:

**a.** Muros de 40 cms. de espesor.



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

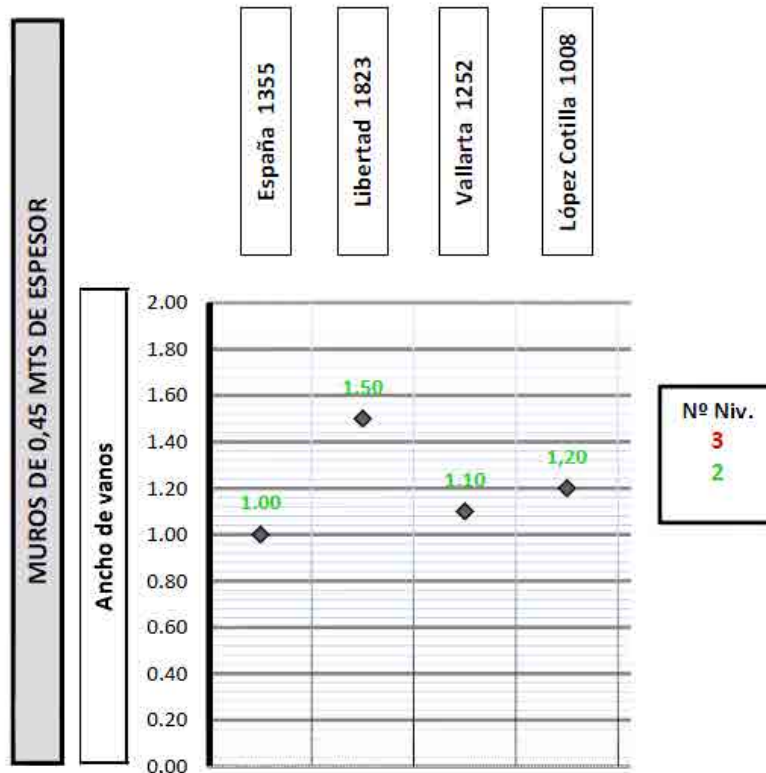
Los resultados son:



- 50% (seis casas) tienen vanos con un ancho entre 0,80 y 1,00 metros.
- 41,7% (cinco casas) con vanos entre 1,01 y 1,20 mts de ancho.
- 8,3% (una casa) con anchos entre 1,21 y 1,40.
- Ningún caso supera el valor de 1,41.

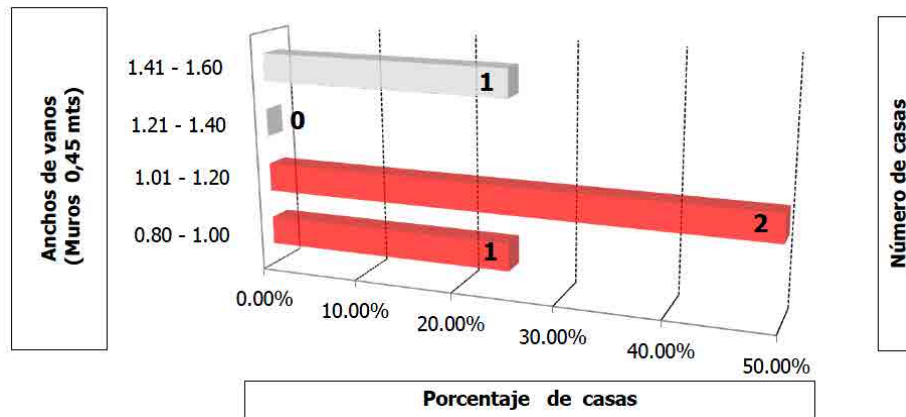
Como se puede observar, en muros de 40 cm. de espesor lo más común son vanos con anchos entre 80 centímetros y 1,20 metros. En esta franja están el 91,7% de las casas.

**b.** Muros de 45 cms. de espesor.



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

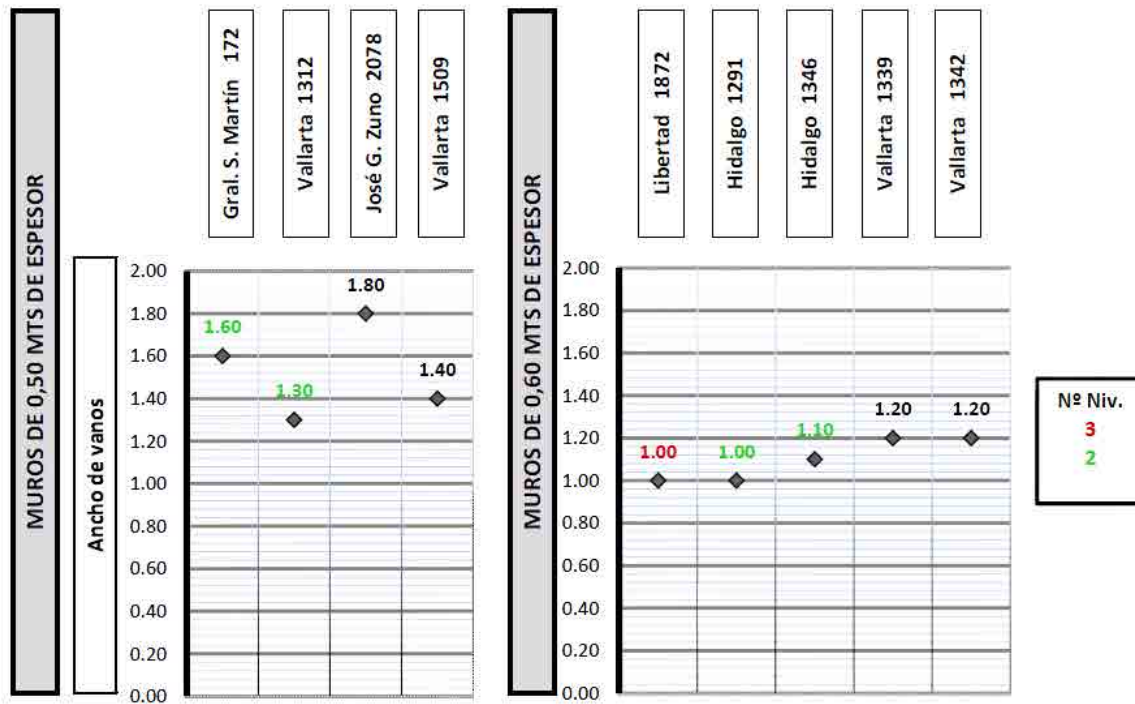
Y los resultados:



- 25% (una casa) tienen vanos con un ancho entre 0,80 y 1,00 metros.
- 50% (dos casas) con vanos entre 1,01 y 1,20 mts de ancho.
- Ningún ejemplo tiene anchos entre 1,21 y 1,40.
- 25% (una casa) tienen vanos entre 1,41 y 1,60.

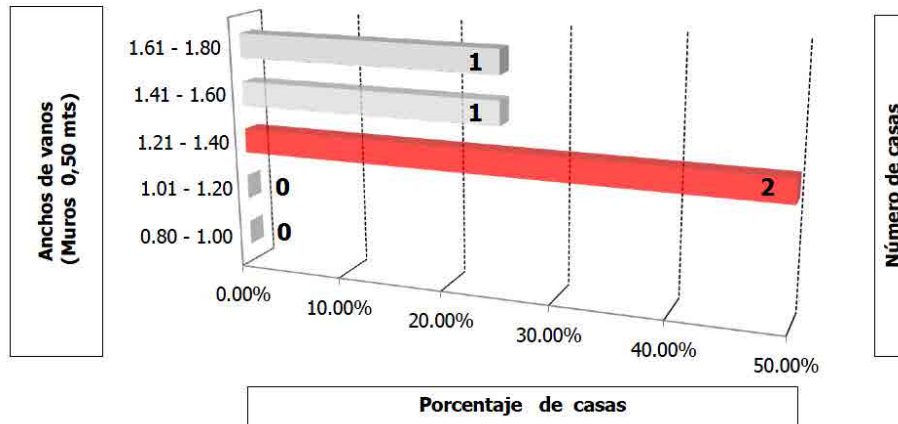
Nuevamente, como en el caso anterior, en muros de 45 cm. de espesor los vanos con anchos entre 80 centímetros y 1,20 metros son los más comunes. Entre esas medidas están el 75% de las casas.

**c.** Muros de 50 y 60 cm. de espesor.



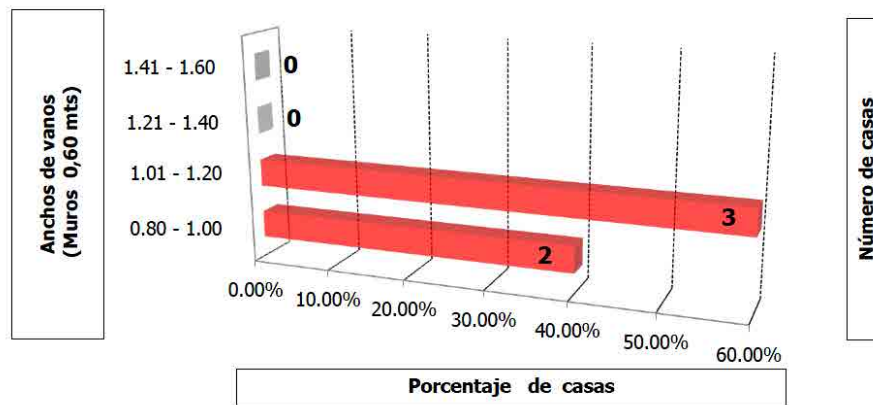
## 5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

los resultados en muros de 50 cm:



- Ningún ejemplo tienen vanos con un ancho entre 0,80 y 1,00 metros.
- Tampoco los hay con vanos entre 1,01 y 1,20 mts de ancho.
- 50% (dos casas) tienen anchos de vano entre 1,21 y 1,40.
- 25% (una casa) tienen vanos entre 1,41 y 1,60.
- 25% (una casa) alcanza el valor de 1,80 metros de ancho en sus vanos.

y los resultados en muros de 60 cm:



- 40% (dos casas) tienen vanos con un ancho entre 0,80 y 1,00 metros.
- 60% (tres casas) con vanos entre 1,01 y 1,20 mts de ancho.
- Ningún caso supera el valor de 1,21.

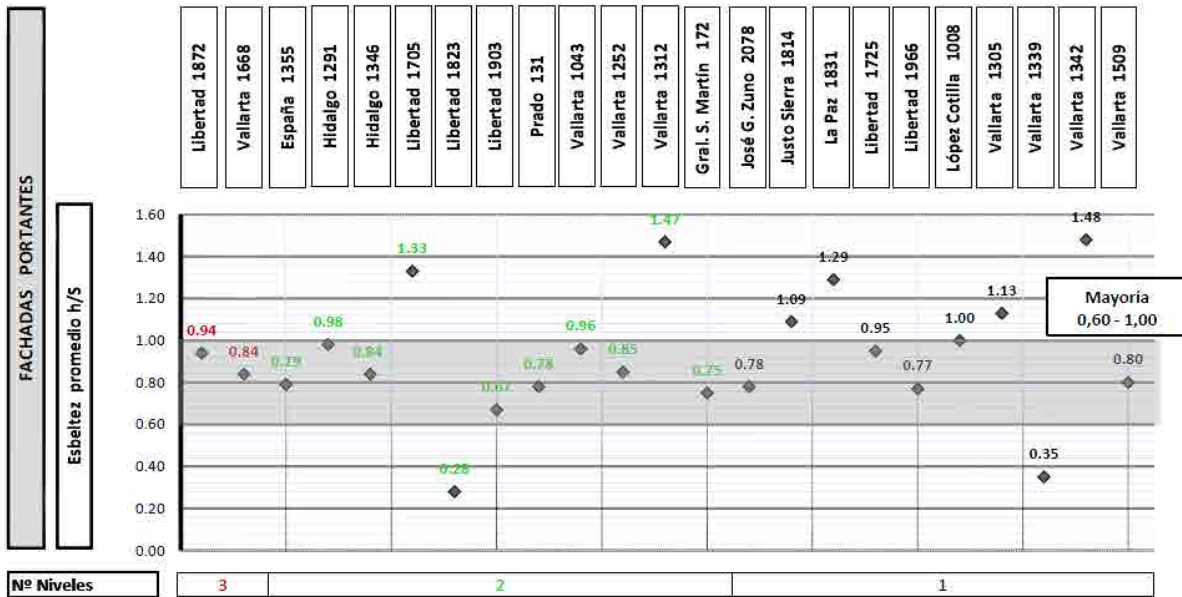
En los casos de muros de 50 y 60 centímetros los resultados son absolutamente opuestos. Mientras que en el primer caso el 100% de los vanos superan el metro y veinte centímetros de ancho, en el segundo caso todos tienen un valor menor a éste.

La conclusión general es que sólo los muros de 40 centímetros tienen vanos con anchos menores al metro. Que la mayoría, independientemente del ancho del muro, son vanos entre 1,00 y 1,20 metros, tal y como se indicó al inicio de este apartado. Y que, sin una explicación clara, los muros de 50 centímetros tienen los vanos más anchos. Este último punto tampoco tiene que ver con el

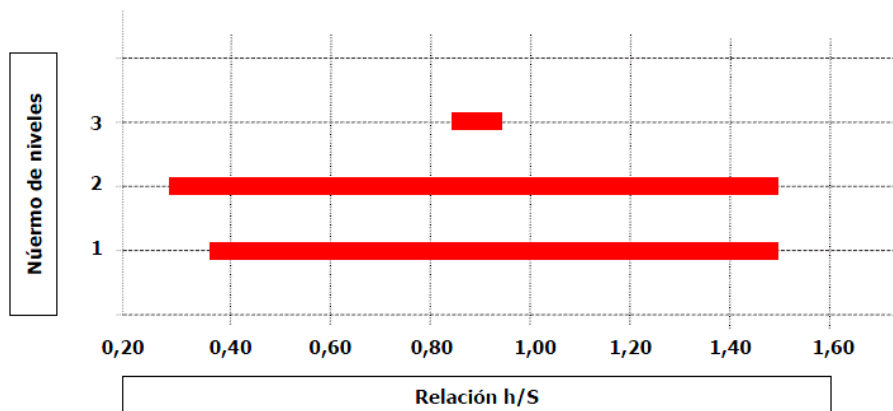
número de niveles ya que hay casas de uno y dos pisos con muros de 50 y los anchos son similares.

### 5.3.2. Relación Altura de la planta - Longitud de muro (h/S)

Otro parámetro a considerar es la relación que existe entre la altura del muro-fachada y su longitud. Como en los casos anteriores, se va a analizar desde los dos puntos de vista (niveles y espesores de muros) tomando valores promedio de cada casa.



Los resultados, por niveles, son los siguientes:



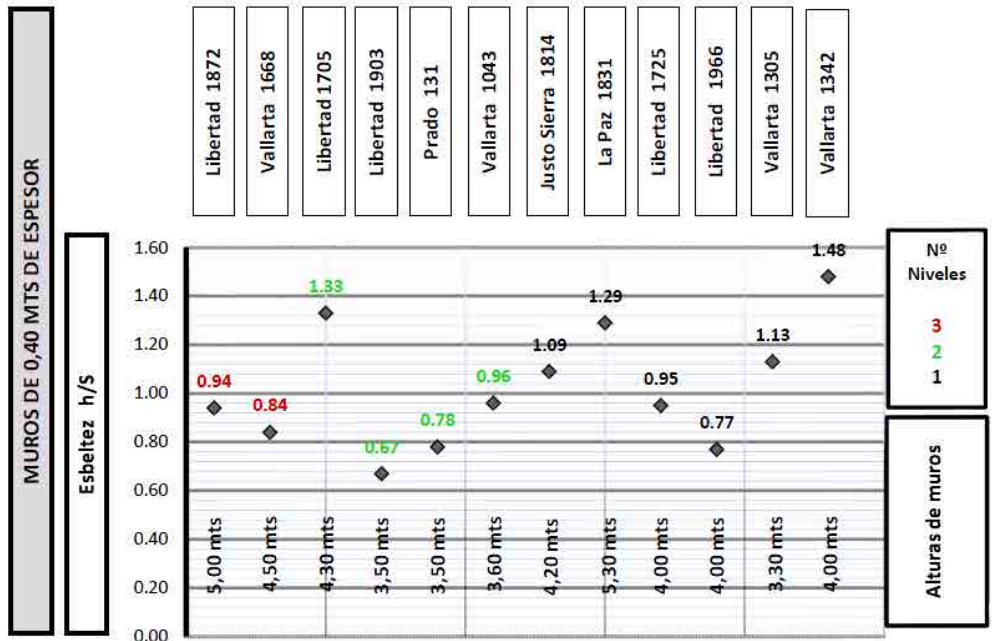
- casas de tres niveles: relación de 0,84 a 0,94. Lo que significa que la altura del muro está dentro del margen del 84% al 94% de su longitud.
- casas de dos niveles: relación de 0,28 a 1,47, o lo que es igual, del 28% al 147%
- casas de un nivel: relación de 0,35 a 1,48, ó del 35% al 148%

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

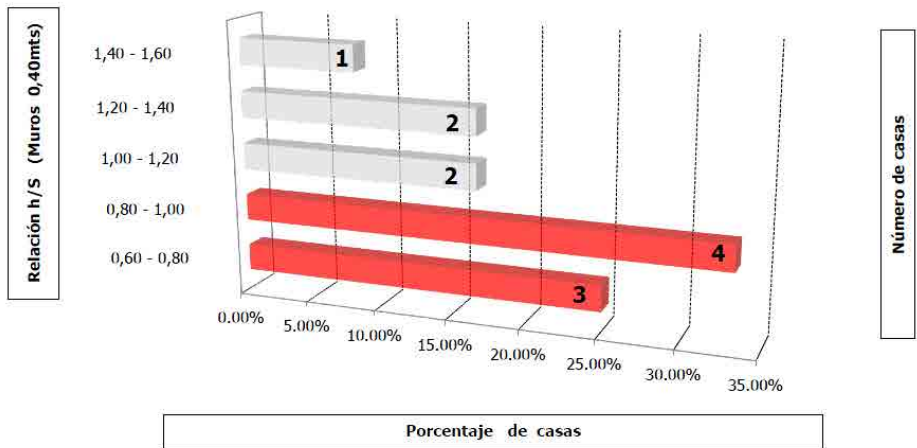
Nuevamente se halla una gran diversidad de datos. Hay relaciones muy bajas, de 0,28, y muy altas, de 1,48, lo que nos indica que hay una gran variedad de longitudes en fachadas. Aun así se puede afirmar que el 65,2% de las casas tienen alturas en sus fachadas que son entre el 60% y el 100% de la longitud de sus tramos.

Clasificando por espesores de muro:

**a.** Muros de 40 cms. de espesor.



Los resultados:



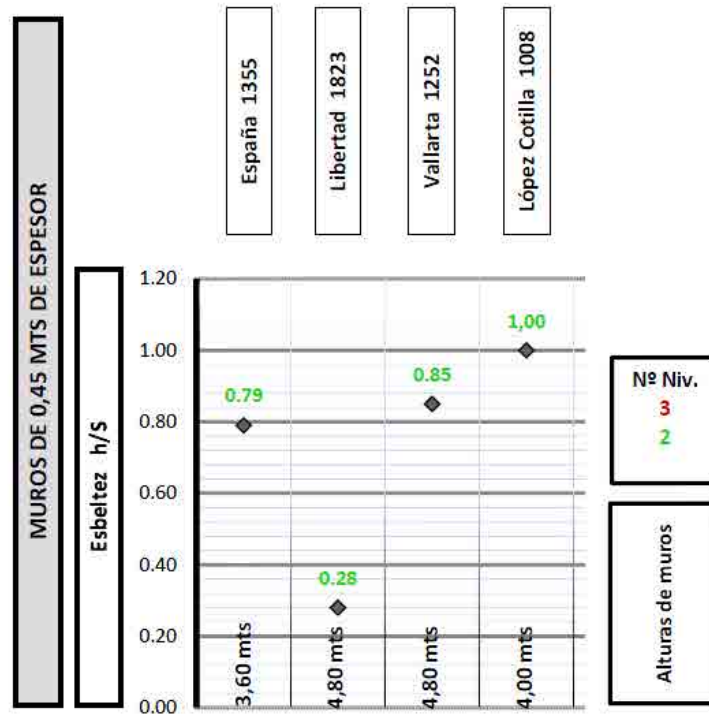
- 25% (tres casas) tienen una relación entre 0,60 y 0,80. Es decir, que su altura es equivalente a un valor entre el 60% y el 80% de su longitud.
- 33,3% (cuatro casas) están entre 0,80 y 1,00.
- 16,7% (dos casas) tienen una relación entre 1,00 y 1,20.
- 16,7% (dos casas) están entre 1,20 y 1,40.
- 8,3% (una casa) están entre 1,40 y 1,60.



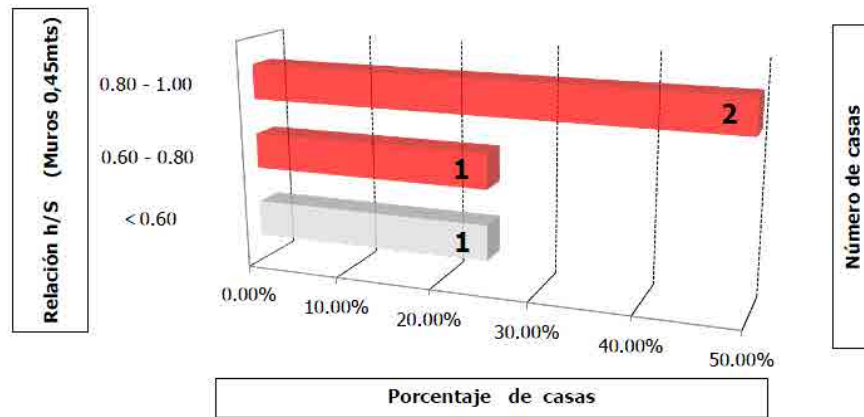
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Para fachadas de 40 cm de espesor, los valores más notorios están entre el 60% y 100%.

**b. Muros de 45 cm. de espesor.**



Y los resultados:

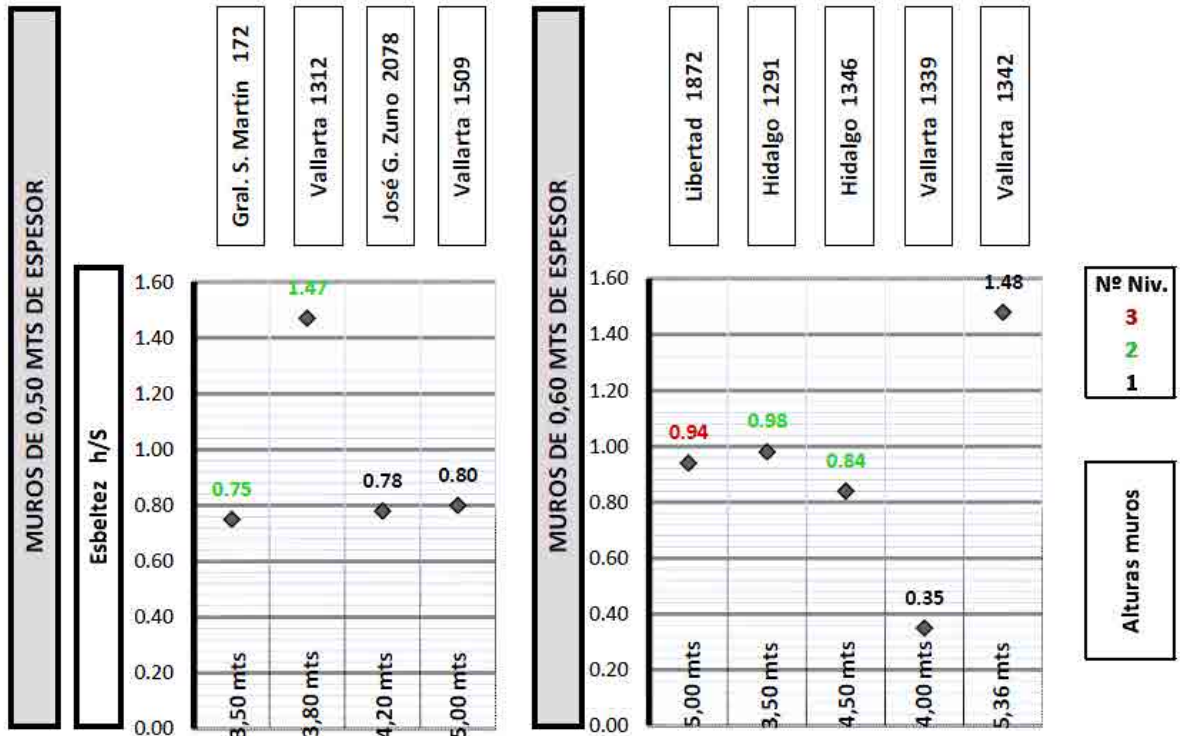


- 25% (una casa) tienen una relación menor al 0,60. Es decir, que su altura es menor al 60% de su longitud.
- 25% (una casa) están entre 0,60 y 0,80.
- 50% (dos casas) están entre 0,80 y 1,00.

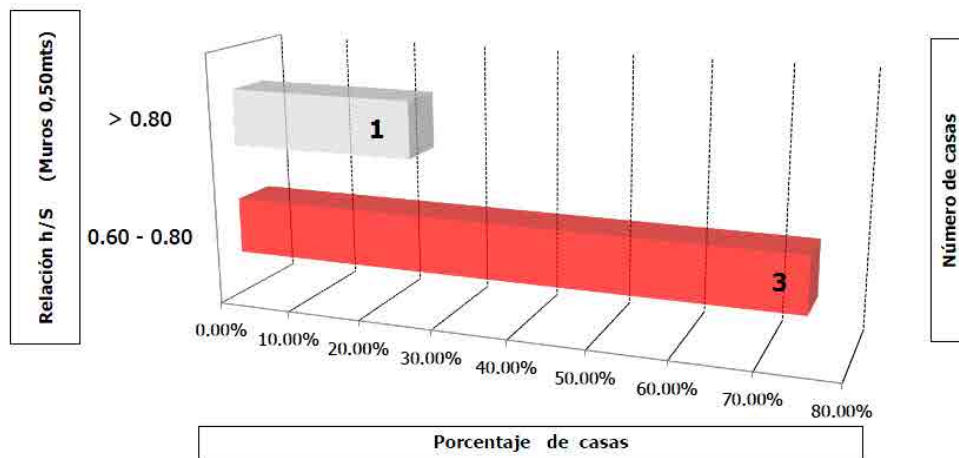
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Así pues, en muros de 45 cm. disminuye los márgenes superiores respecto a los vistos en muros de 40 cm. pero se mantiene el promedio entre 0,60 y 1,00 con un 75% de los ejemplos.

c. Muros de 50 y 60 cm. de espesor.

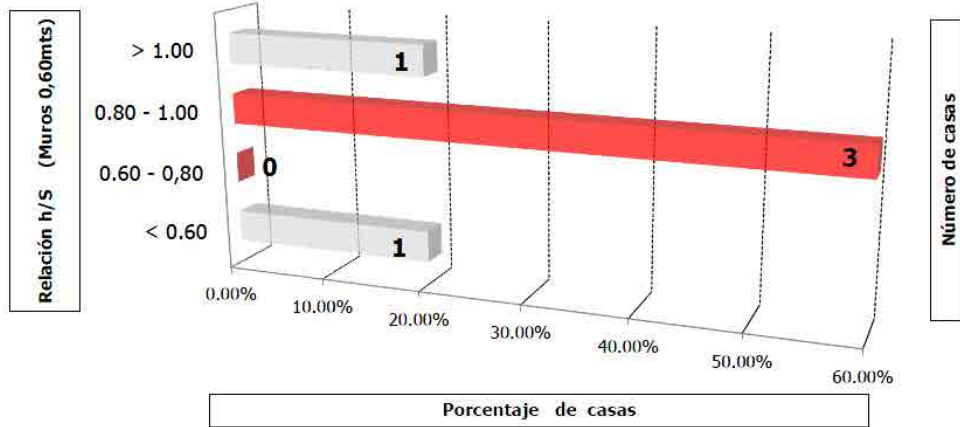


Los resultados para muros de 50 cm.



- 75% (tres casas) tienen una relación entre 0,60 y 0,80.
- 25% (una casa) supera el 0,80.

Los resultados para muros de 60 cm. son:



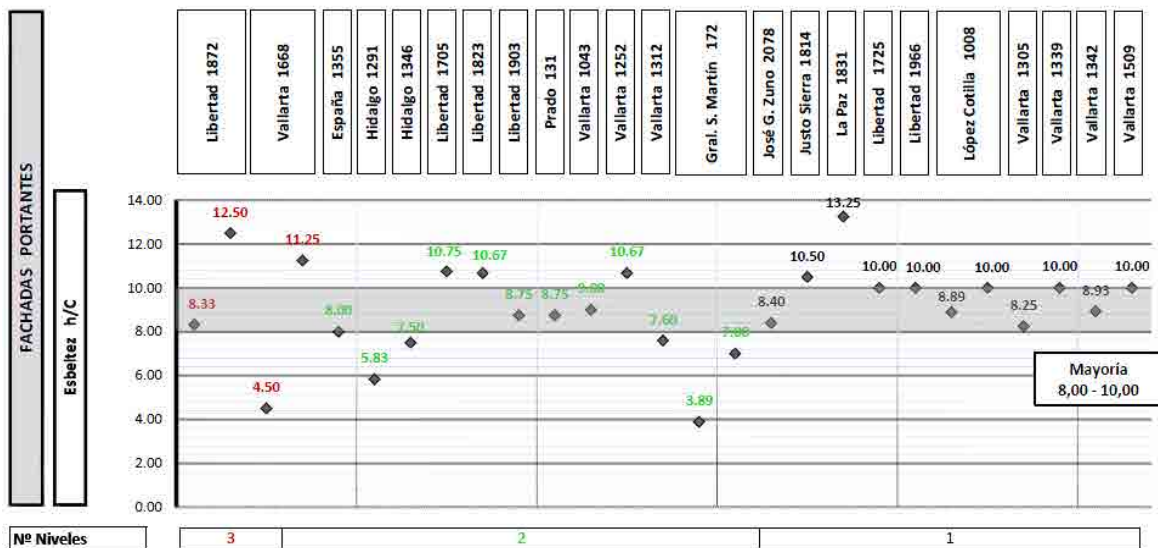
- 20% (una casa) tienen una relación inferior a 0,60.
- Ningún ejemplo está en la franja de 0,60 a 0,80.
- 60% (tres casas) están entre 0,80 y 1,00.
- 20% (una casa) supera el 1,00.

Como resumen se puede notar que en muros de 50 cm. la mayoría están en una estrecha franja entre el 0,75 y el 0,80., mientras que los de 60 cm. sobrepasan estos valores.

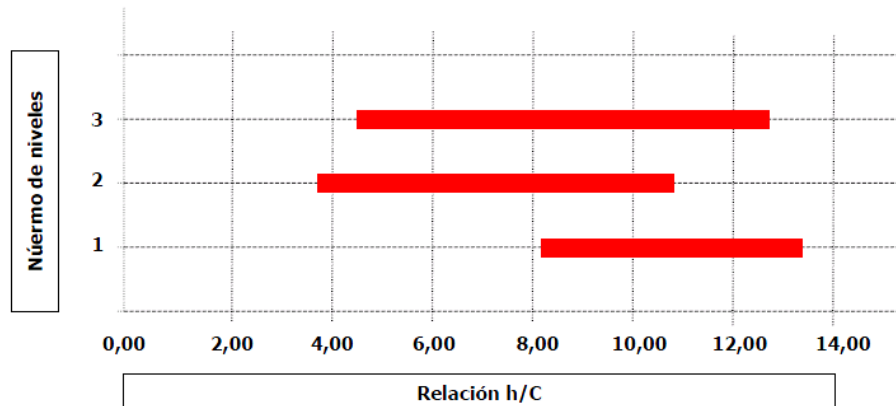
Así pues, se confirman el alto porcentaje de la relación entre altura del muro y su longitud. La mayoría se sitúa entre 0,80 y 1,00 y constata que los fragmentos de muros de fachada tienen una dimensión casi igual a su altura y son, relativamente, cortos.

### 5.3.3. Relación Altura de planta - Espesor de muro (h/C)

En este apartado se va a analizar la esbeltez de muro-fachada considerando su altura y espesor. Como antes se hará desde los dos puntos de vista (niveles y espesores de muros) tomando valores promedio de cada casa.



Los resultados, por niveles, son los siguientes:



- casas de tres niveles: relación de 4,50 a 12,50. Lo que significa que la altura del muro está dentro del margen de 4,50 a 12,50 veces el espesor.
- casas de dos niveles: relación de 3,89 a 10,75 veces.
- casas de un nivel: relación de 8,25 a 13,25 veces.

Se puede observar mucha variedad en los resultados. Las casas con relaciones menores a 5 coinciden con plantas bajas de menor altura que la planta noble superior. Por porcentajes, las relaciones inferiores a 8 son el 22,2% de los ejemplos. Entre 8 y 10 están el 51,9% y por encima de los 10 el 25,9% restante.

Por lo tanto se puede asegurar que la relación altura-espesor de muro en fachadas oscila, principalmente, entre 8 y 10 veces.

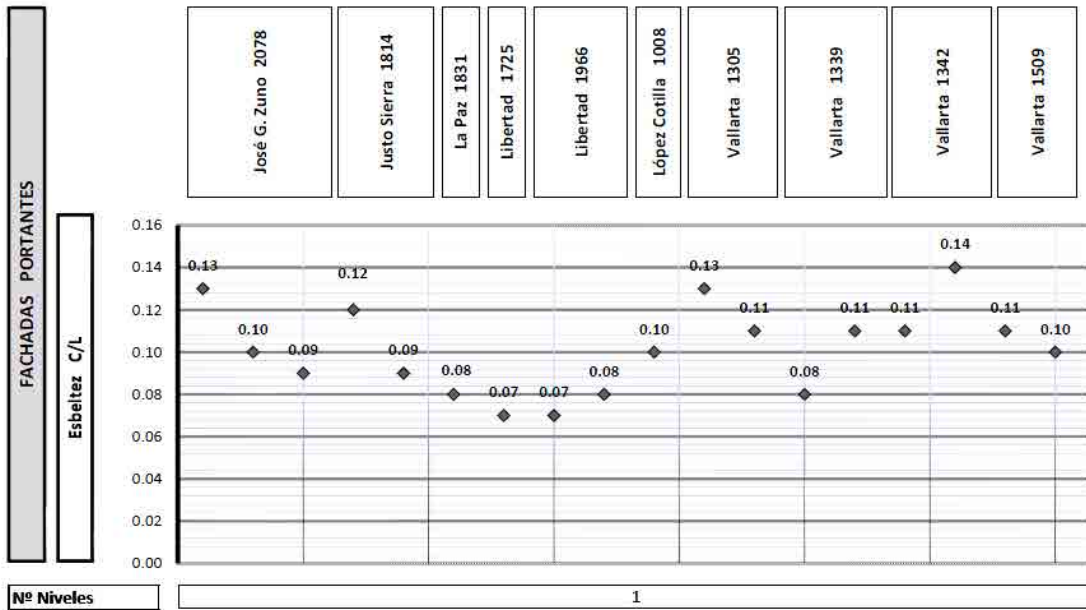
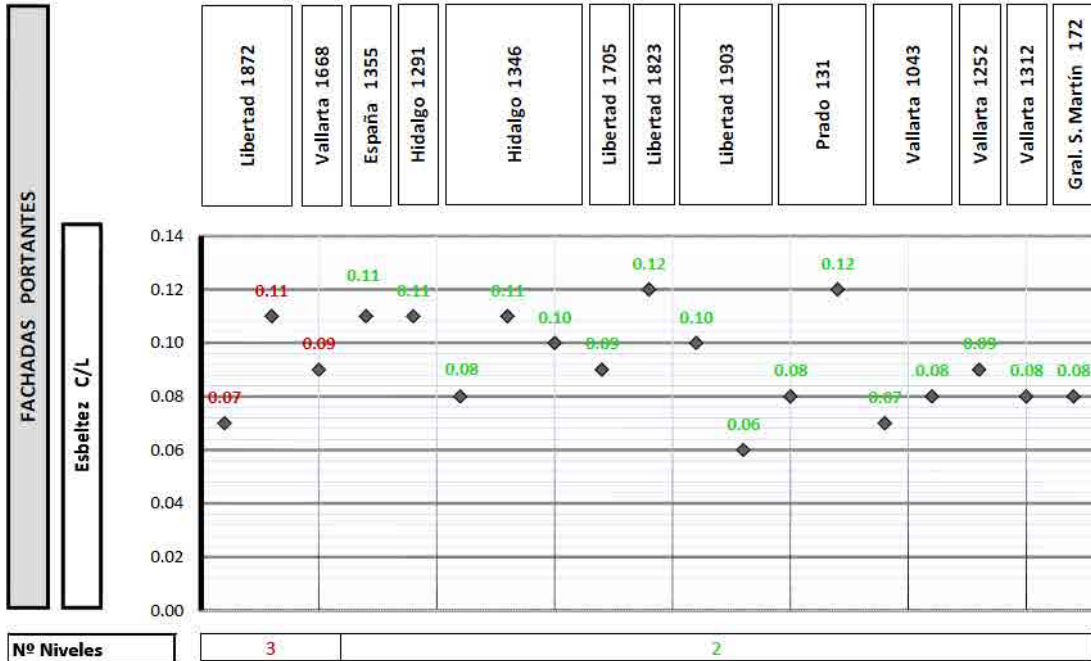
En el subcapítulo *5.2.1.1. Relación de Altura y Espesor de muro* se había hecho el mismo estudio, considerando en ese caso todos los muros de carga, y los resultados fueron similares. Las variaciones de los porcentajes están relacionadas con el mayor número de muros de carga, en general, respecto a las fachadas. Hay que observar que algunas fachadas no se han evaluado como portantes. Recordando que los resultados fueron: 13,8% de muros con esbelteces menores a 8; 62,1% con valores entre el 8 y el 10; y 24,1% con valor los que superan este dato; se puede observar que, aun con algunas diferencias, la mayoría son muros con esbelteces entre 8 y 10. Por lo tanto, sólo ha servido para confirmar las conclusiones.

#### **5.3.4. Relación Espesor de muro - Claro de crujía (C/L)**

En este caso se va a examinar si el claro a cubrir condiciona el espesor del muro. En el subcapítulo *5.2.2.2. Relación de Claros y Espesor de muro* se ha hecho un estudio a la inversa donde se ha determinado que claros son los más habituales según el espesor de los muros. Aquí se va a examinar si existe alguna variación por ser fachadas.

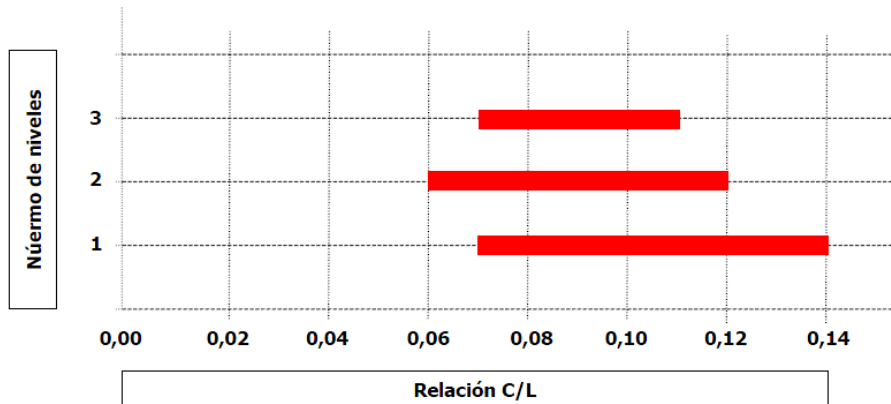
Primero desde el punto de vista del número de niveles.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Los resultados son los siguientes:

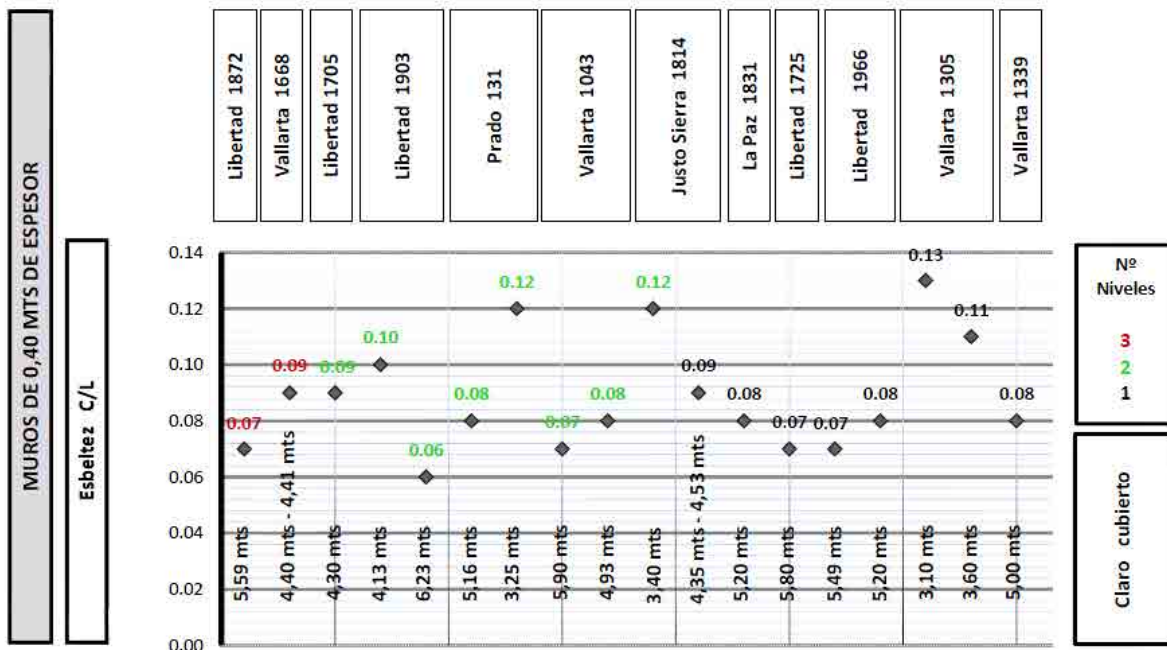


- casas de tres niveles: relación de 0,07 a 0,11. Lo que significa que el espesor del muro está dentro del margen del 7% al 11% de la dimensión del claro que cubre el techo.
- casas de dos niveles: relación de 0,06 a 0,12.
- casas de un nivel: relación de 0,07 a 0,14.

De este modo se puede observar que no hay mucha variedad, las casas de tres niveles tienen espesores de 7 al 11% de los claros. En las de dos y un nivel aumenta el porcentaje máximo a 12 y 14, respectivamente, mientras que el mínimo se mantiene con poca diferencia.

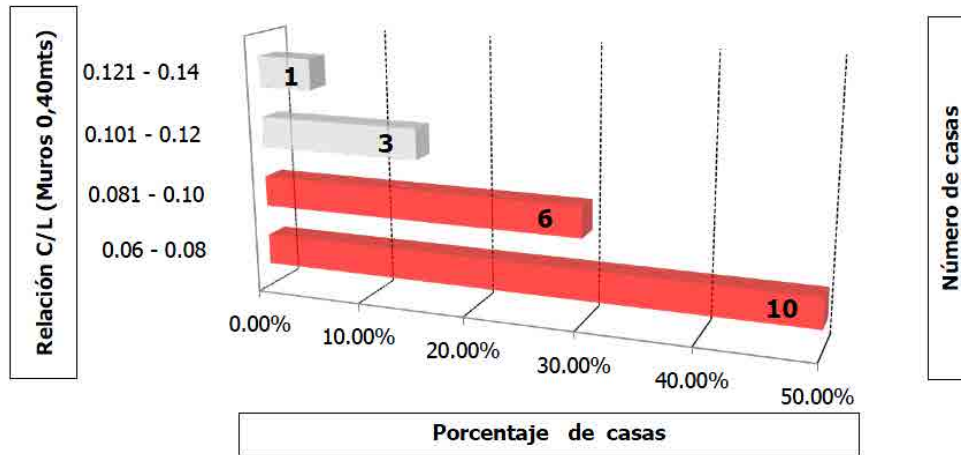
Analizándolo desde el punto de vista de los espesores:

**a.** Muros de 40 cm. de espesor.



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

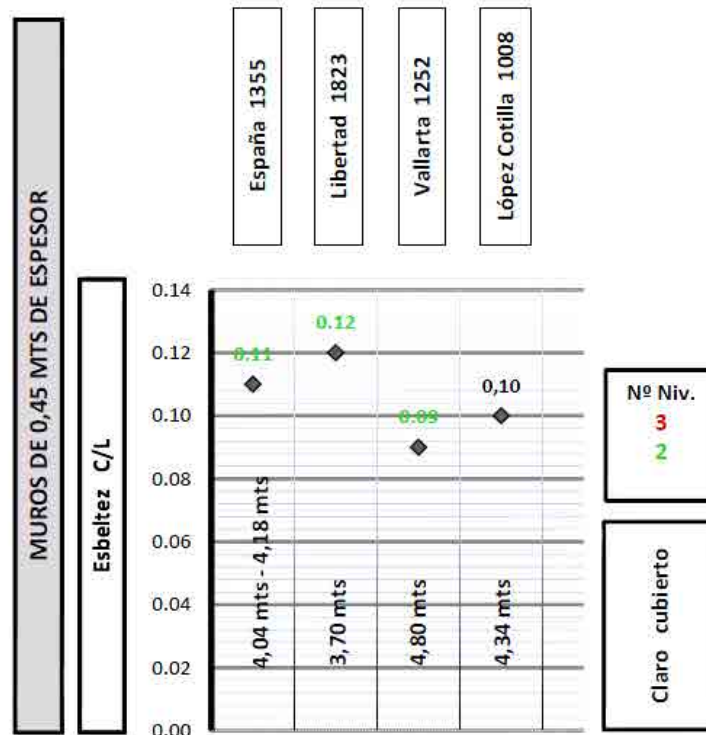
Los resultados:



- 50% (diez fachadas) tienen una relación entre 0,06 y 0,08. Es decir, que el espesor del muro es equivalente a un valor entre el 6% y el 8% del claro cubierto.
- 30% (seis fachadas) están entre 0,08 y 0,10.
- 15% (tres fachadas) tienen una relación entre 0,10 y 0,12.
- 5% (una fachada) están entre 0,12 y 0,14.

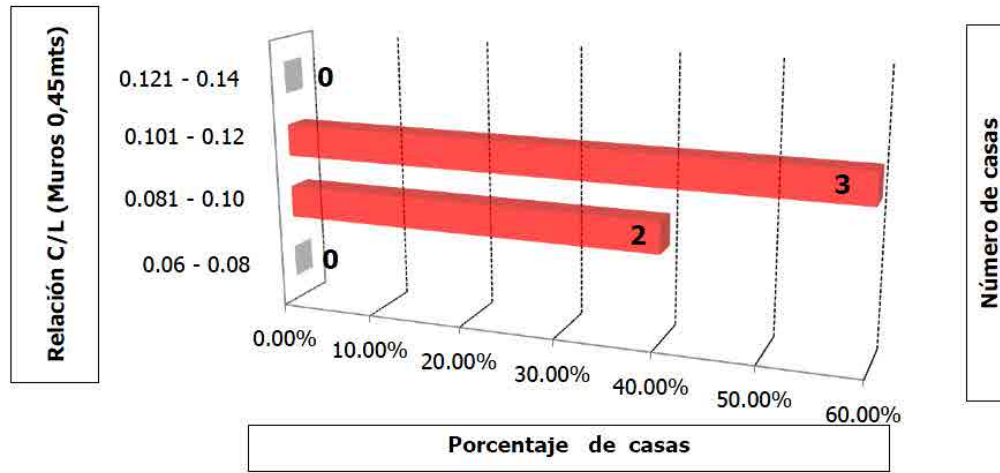
Así, el muro tiene un espesor que va de un 6% a un 14% del claro a cubrir, con mayoría del 80% con espesores menores al 10%.

**b.** Muros de 45 cm. de espesor.



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

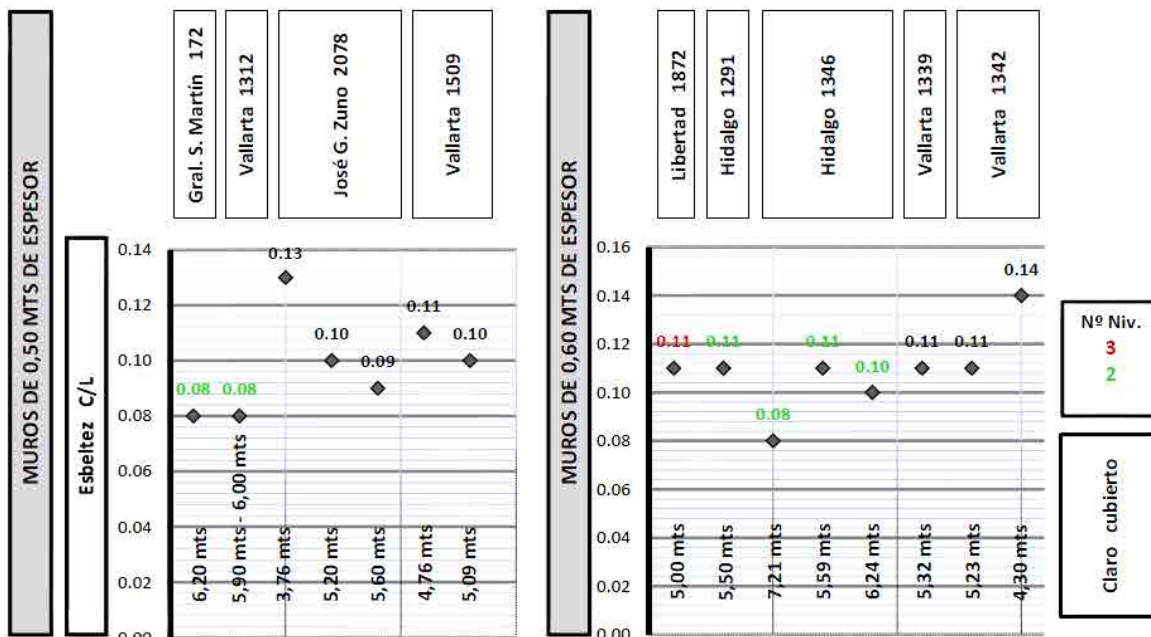
Los resultados:



- Ninguna fachada de las casas tiene una relación entre 0,06 y 0,08. Es decir, que el espesor del muro es equivalente a un valor entre el 6% y el 8% del claro cubierto.
- 40% (dos fachadas) están entre 0,08 y 0,10.
- 60% (tres fachadas) tienen una relación entre 0,10 y 0,12.
- Ninguna supera la relación de 0,12.

En muros de 45 cm. las relaciones se estrechan aumentando en su límite inferior y disminuyendo el superior, respecto a las casas con muros de 40 cm. El 100% de los casos tienen espesores entre el 8% y el 12%.

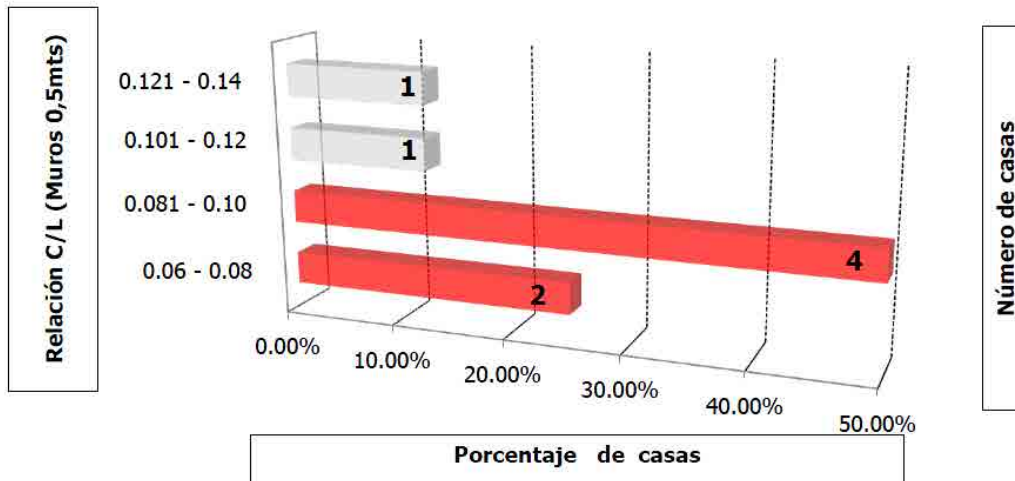
c. Muros de 50 y 60 cm. de espesor.





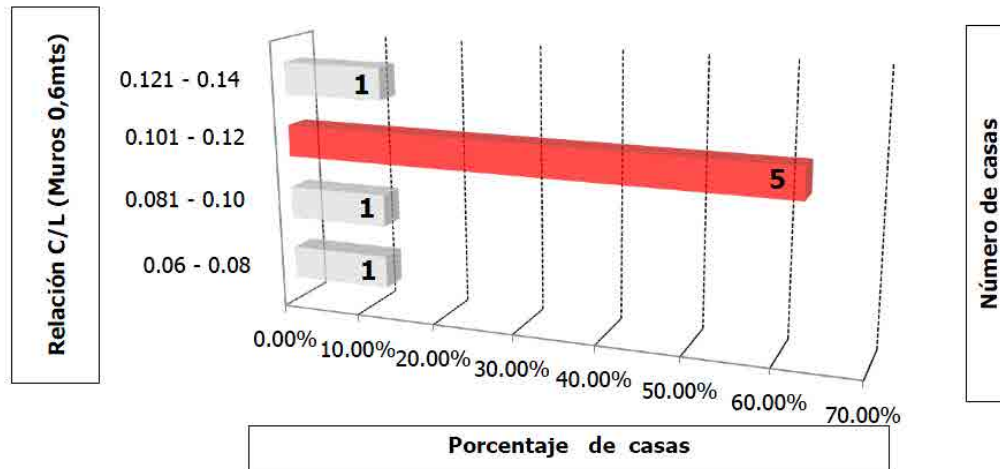
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Los resultados para muros de 50 cm.:



- 25% (dos fachadas) tienen una relación entre 0,06 y 0,08.
- 50% (cuatro fachadas) están entre 0,08 y 0,10.
- 12,5% (una fachada) tienen una relación entre 0,10 y 0,12.
- 12,5% (una fachada) tienen una relación superior a 0,12 con un máximo de 0,14.

Los resultados para muros de 60 cm.:



- 12,5% (una fachada) tienen una relación entre 0,06 y 0,08.
- 12,5% (una fachada) están entre 0,08 y 0,10.
- 62,5% (cinco fachadas) tienen una relación entre 0,10 y 0,12.
- 12,5% (una fachada) con una relación superior a 0,12 y de 0,14 máximo.

En estos dos casos se puede observar que los mínimos regresan a porcentajes del 6% al 8%, mientras que los máximos suben a 13% y 14%. En muros de 50 cm. el 75% de las casas tienen una relación de espesores entre 6% y 10%. En cambio en muros de 60 cm. el 62,5% muestran espesores entre el 10% y el 12% de los claros.

## 5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

En resumen:

- Fachadas de 40 cm. de espesor: Relación mayoritaria entre 8% y 10%.
- Fachadas de 45 cm.: entre el 10% y el 12%.
- Fachadas de 50 cm.: entre el 8% y el 10%.
- Fachadas de 60 cm.: nuevamente entre el 10% y el 12%.

Si se observan los claros cubiertos:

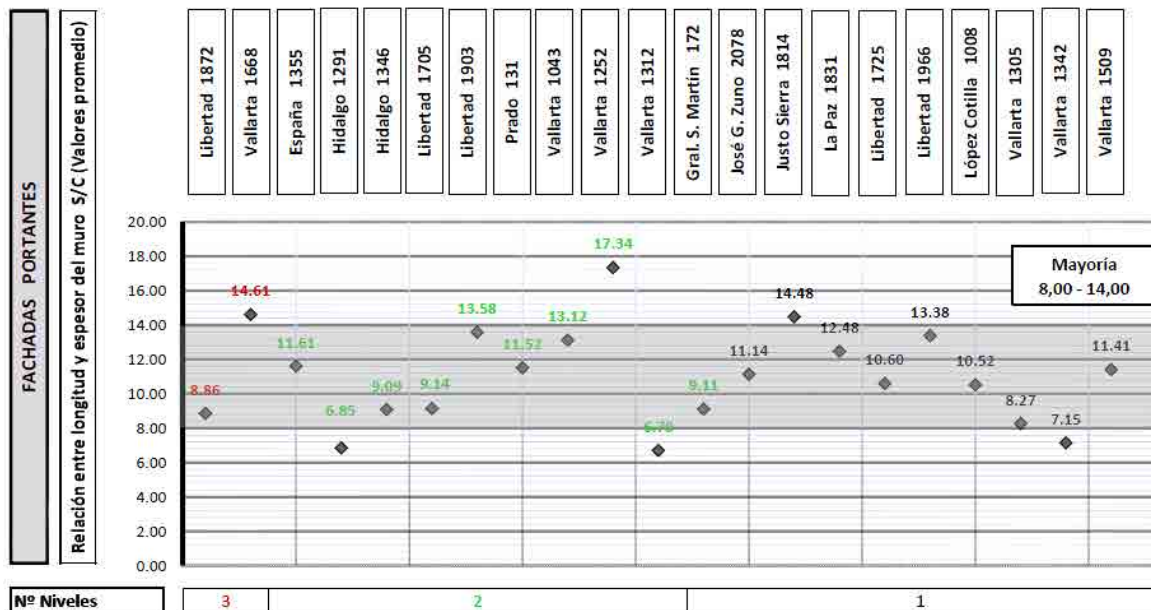
- Fachadas de 40 cm.: Claros entre 3,10 y 6,23 metros.  
La mayoría entre 4,00 y 6,00 metros.
- Fachadas de 45 cm.: Claros entre 3,70 y 4,80 metros.  
La mayoría entre 3,75 y 4,50 metros.
- Fachadas de 50 cm.: Claros entre 3,76 y 6,20 metros.  
La mayoría entre 5,00 y 6,20 metros.
- Fachadas de 60 cm.: Claros entre 4,30 y 7,21 metros.  
La mayoría entre 5,00 y 6,00 metros.

Así pues, es notorio que los claros aumentan, en sus valores mínimos, con espesores mayores. De igual modo incrementan los claros máximos, a excepción de los muros de 45 cm., cuestión que resulta difícil de explicar.

Por último, haciendo una comparación con los resultados del subcapítulo 5.2. *Análisis de los muros de carga* se puede determinar que los muros al ser fachada soportan techos con claros menores, si consideramos los datos mayoritarios.

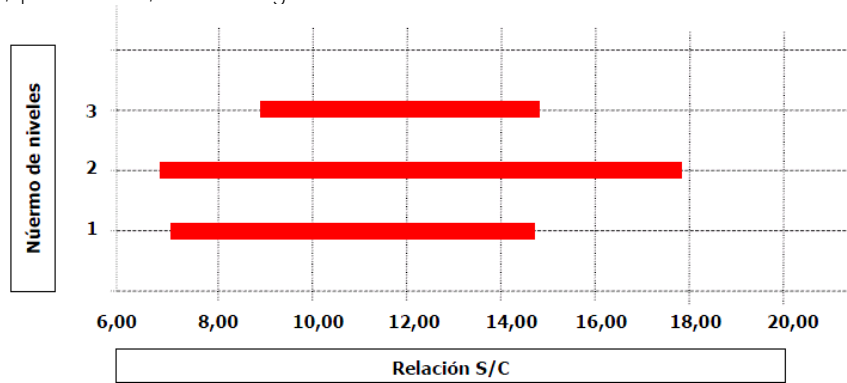
### 5.3.5. Relación Longitud - Espesor del muro (S/C)

Este es otro parámetro de los considerados importantes en el trabajo de Cobreros. Como en el caso anterior, se va a analizar desde los dos puntos de vista (niveles y espesores de muros) tomando valores promedio de cada casa.



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Los resultados, por niveles, son los siguientes:



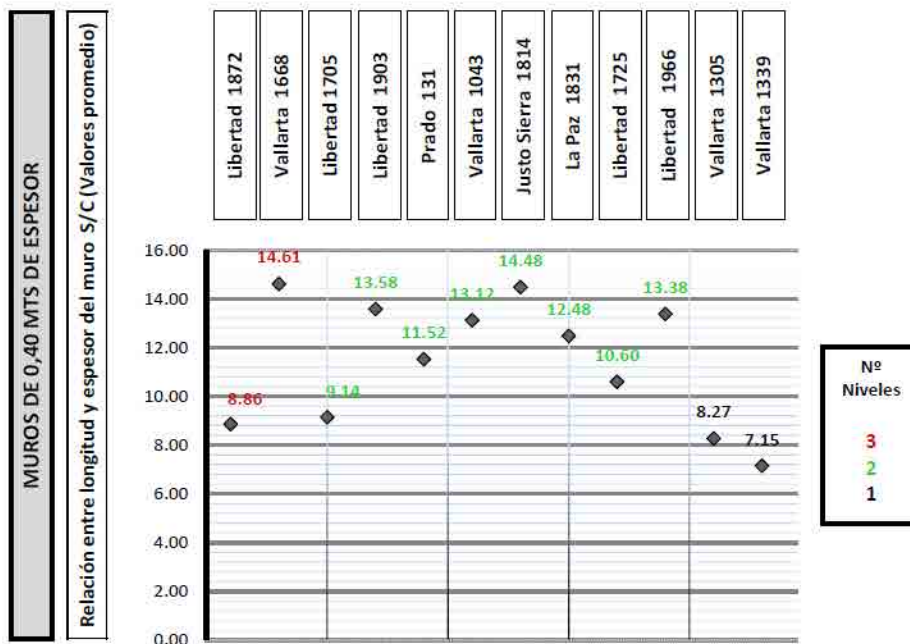
- casas de tres niveles: relación de 8,86 a 14,61. Lo que significa que la longitud del muro es entre 8,86 y 14,61 veces el espesor del muro.
- casas de dos niveles: relación de 6,70 a 17,34
- casas de un nivel: relación de 7,15 a 14,48

Hay que señalar que se han omitido el valor de dos casas, las ubicadas en Libertad 1823 y Vallarta 1339 porque, en ambos casos, sus muros tienen una longitud fuera de lo común y tienen una relación resultante superior a 30, lo que duplica o triplica los valores habituales.

Se puede ver que hay una variabilidad importante entre unas casas y otras, sin que se pueda hallar una regla reguladora tanto en valores mínimos como máximos. En cualquier caso la mayoría se encuentra en la franja comprendida entre el 8 y el 14.

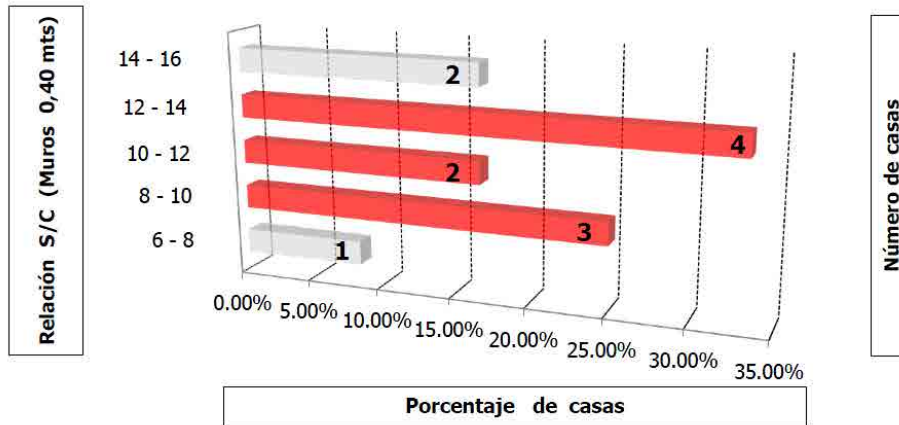
Clasificando por espesores de muro:

**a.** Muros de 40 cms. de espesor.



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

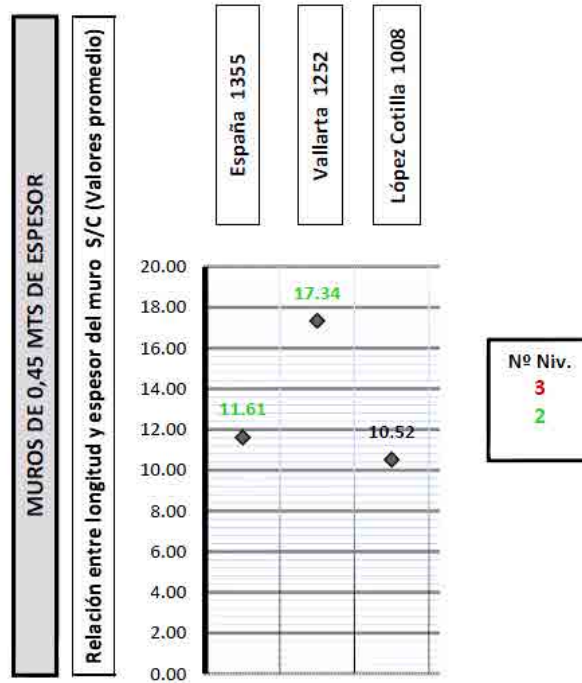
Los resultados son:



- 8,3% (una casa) tienen una relación entre 6 y 8. Lo que significa que la longitud del muro es entre 6 y 8 veces su espesor.
- 25% (tres casas) tienen una relación entre 8 y 10.
- 16,7% (dos casas) están entre 10 y 12.
- 33,3% (cuatro casas) están entre 12 y 14.
- 16,7% (dos casas) tienen una relación superior a 14.

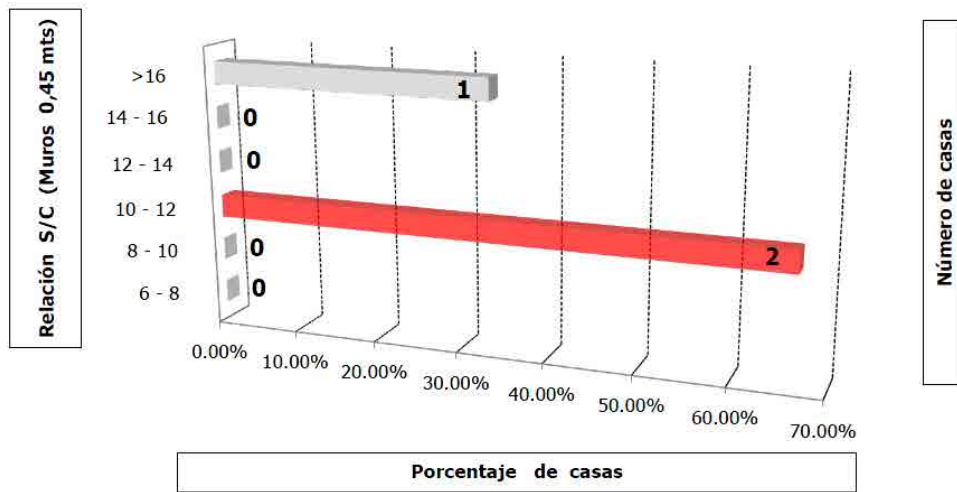
Así los porcentajes reflejan un dato coincidente con la gráfica general, teniendo muros-fachada con longitudes entre 8 y 14 veces su espesor. Lo que no deja de ser una franja muy amplia.

**b.** Muros de 45 cm. de espesor.



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

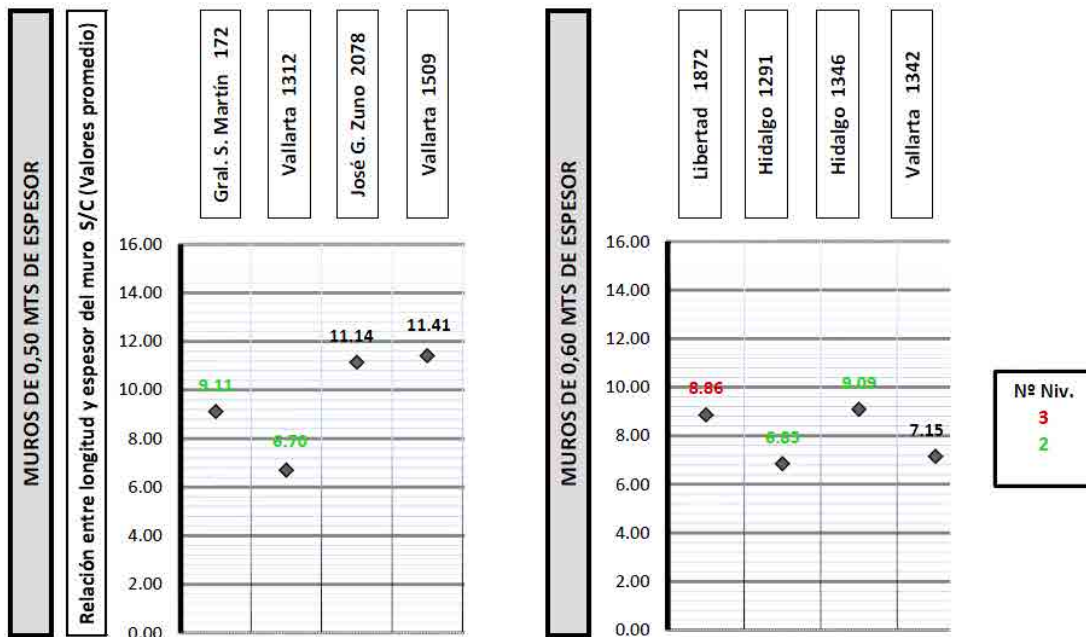
Los resultados:



- 66,7% (dos casa) tienen una relación entre 10 y 12.
- 33,3% (una casa) supera la relación de 16, alcanzando el 17,34.

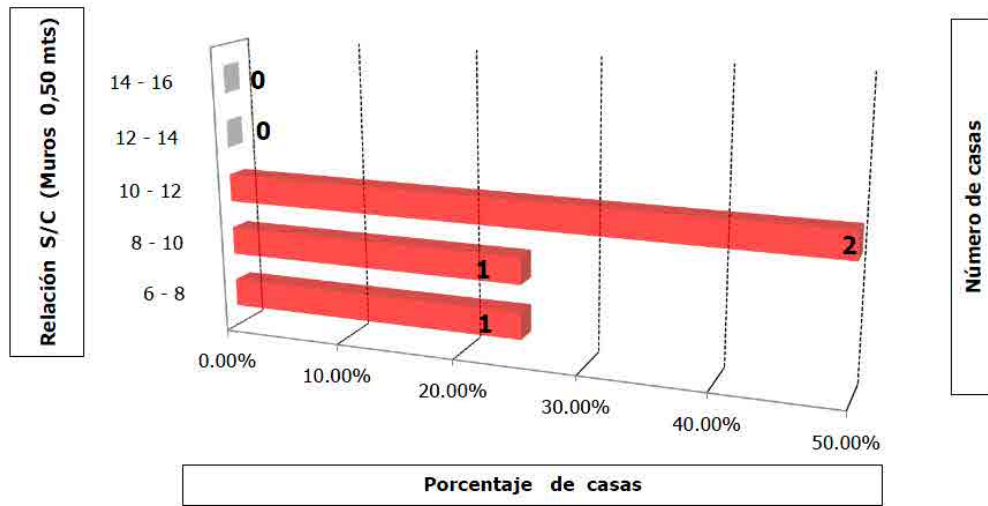
A pesar de tener un dato muy elevado, la mayoría está entre 10 y 12, lo que supone un porcentaje menor al caso de fachadas de 40 cm.

**c.** Muros de 50 y 60 cm. de espesor.



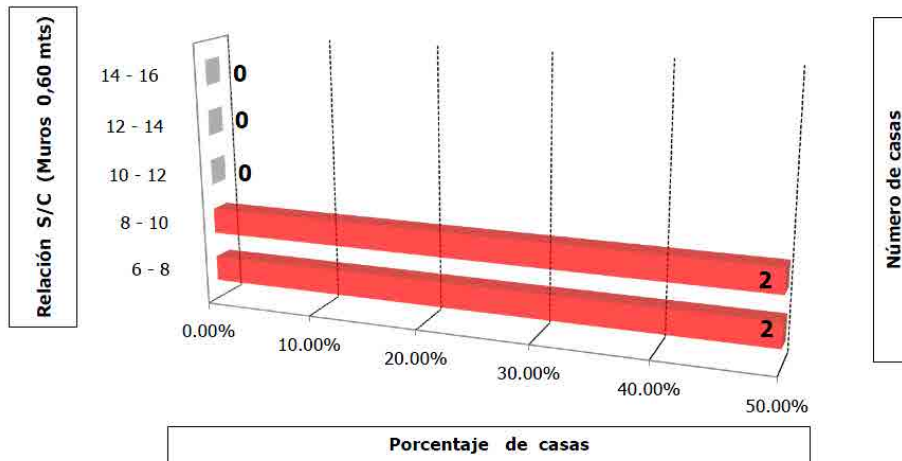
5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

los resultados en muros de 50 cm:



- 25% (una casa) tienen una relación menor a 8.
- 25% (una casa) están entre 8 y 10.
- 50% (dos casas) entre 10 y 12.

Y los resultados en muros de 60 cm:



- 66,66% (dos casas) tienen una relación entre 6 y 8.
- 33,33% (una casa) están entre 8 y 10.

A la vista de las tablas, los porcentajes disminuyen con el aumento de los espesores. En muros de 50 cm. los máximos son de 10 a 12 veces el espesor, mientras que en muros de 60 cm. disminuye a la proporción de 8 a 10.

De estos resultados se puede desprender que las relaciones van reduciendo sus valores a medida que crece el espesor del muro. Ello significa que las longitudes de los tramos de fachada son similares, independientemente de los espesores.

En consecuencia, un aumento del espesor del muro, de 40 a 45 ó de 50 a 60 cm, no va aunado a un acrecentamiento de las longitudes de las fachadas.

### 5.3.6. Tipo de Espaciamiento entre muros ubicados transversalmente a la Fachada portante. Índice de vulnerabilidad. (N)

Para el análisis de esta relación se va a hacer referencia el trabajo de Fabricio Yépez Moya, Alex H. Barbat y Josep A. Canas titulado *Riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad sísmica de edificios de mampostería*<sup>3</sup>. En él hablan de la importancia del Espaciamiento máximo entre muros transversales a los muros de carga, definiendo una clasificación en función del espesor del muro (C) y de dicho espaciamiento (S). Así surge un valor N, Índice de vulnerabilidad, como resultado de la relación S/C. Bajo ese criterio plantean cuatro categorías:

- A.  $N < 15$
- B.  $15 \leq N < 18$
- C.  $18 \leq N < 25$
- D.  $N \geq 25$

De este modo, existe una dependencia recíproca entre la resistencia que puede ofrecer un muro frente a un movimiento sísmico y la distancia entre los muros perpendiculares a éste. Así, cuanto mayor sea esa relación, mayor será el riesgo de ruptura.

A continuación se va a determinar, según cada casa, cuantos muros están en cada clasificación:

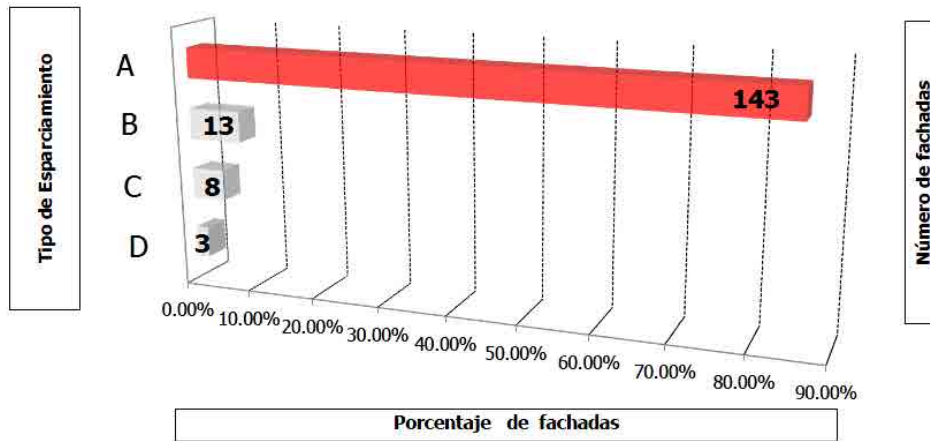
		Tipo Espaciamiento			
		A	B	C	D
1	<b>España 1355</b>	6	2		
5	<b>G. San Martín 172</b>	11	1		
6	<b>Hidalgo 1291</b>	15			
7	<b>Hidalgo 1346</b>	10			
8	<b>José G. Zuno 2078</b>	8			
13	<b>Justo Sierra 1814</b>	3		2	
14	<b>La Paz 1831</b>	4	2		
19	<b>Libertad 1705</b>	3			
20	<b>Libertad 1725</b>	4			
21	<b>Libertad 1823</b>				1
22	<b>Libertad 1872</b>	6			
23	<b>Libertad 1903</b>	2	2		
25	<b>Libertad 1966</b>	3	1		
27	<b>López Cotilla 1008</b>	6		1	
32	<b>Prado 131</b>	10			
33	<b>Vallarta 1043</b>	6	3		
35	<b>Vallarta 1252</b>	1		2	
36	<b>Vallarta 1305</b>	9			
37	<b>Vallarta 1312</b>	16	1		
38	<b>Vallarta 1342</b>	2			

<sup>3</sup> Yépez, F., Barbat A. H., Canas, J.A. *Riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad sísmica de edificios de mampostería*. Monografía CIMNE IS-12. Barcelona. 1995.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

39	<b>Vallarta 1399</b>	8			
41	<b>Vallarta 1509</b>	3	1		
44	<b>Vallarta 1668</b>	7		3	2

Los resultados, por niveles, son los siguientes:



Es obvio que el tipo A de espaciamiento, donde el valor N es menor a 15, es el mayoritario con un 85,6% de las fachadas portantes. Mientras que los tipos B, C y D son claramente anecdóticos con porcentajes del 7,8%, 4,8% y 1,8% respectivamente.

Así pues, la reacción frente a un sismo por parte de las fachadas es la mejor posible. Por otro lado tampoco es de sorprender que sea así teniendo en cuenta que nos encontramos en una zona sísmica.



## 5.4. Análisis de columnas y pilares

Para finalizar este capítulo se va a realizar un análisis de las columnas y pilares, pero no desde un aspecto ornamental como se hizo en 5.1.3. *Ornamentación y órdenes arquitectónicos*, sino desde el punto de vista estructural. De entre las columnas estructurales se han considerado aquellas que forman el equivalente a un muro de carga. En varias casas las columnas o pilares, aun cargando, son un complemento del muro o tienen una función más ornamental.

Se han realizado unas fichas que recogen los siguientes datos:

- Alturas de las distintas partes de la columna/pilar:  
Basa, Fuste, Capitel, Pedestal y Total
- Orden arquitectónico
- Tambores:  
En el caso de que sean visibles, número y altura de cada uno.
- Material.
- Sección de la columna/pilar o diámetro inferior.
- Claro cubierto, e
- Intercolumnio.

### En columnas:

CASA	Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto	
	Basa	Fuste	Capitel					
05 General San Martín 172	0.40 m	3.50 m	0.40 m	4.60m	toscano	no tiene	3.86m	
								
				tambores nº alt	material	sección	Inter-columnio	
					piedra	0.60 m	0.80m, 2.60m	
CASA	Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto	
07 Hidalgo 1346	0.35 m	2.40 m	0.40 m	4.20m	corintio	1.2 m	3.35m	
								
				tambores nº alt	material	sección	Inter-columnio	
				8	0,3	piedra	0.3 m	4.2m
CASA	Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto	
08 Guadalupe Zuno 2078				4.18m	comp.	1.10m	3.84m	
								
				tambores nº alt	material	sección	Inter-columnio	
				8	0,33 0,43	cantera	0.45m	2.55m




5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana




CASA	Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto
	Basa	Fuste	Capitel				
14 La Paz 1831	0.20m	2.80m	0.20m	4.00m	toscano	0.80m	2.45m
							
				tambores nº alt	material	sección	Inter-columnnio
			8	0,30 0,35 0,15	cantera	0.30m	3.30m
19 Libertad 1705	0.15m	2.10 m	0.30m	3.23m	jónico	0.60m	2.87 m
							
				tambores nº alt	material	sección	Inter-columnnio
			4	0,10 0,30 0,85	cantera	0.30m	2.60 m
21 Libertad 1823	0.20m	2.40m	0.40m	3.25m	comp.	1.20m	5.38m
							
				tambores nº alt	material	sección	Inter-columnnio
			3	0,10 0,80 1,5	cantera	0.25m	2.46m
25 Libertad 1966	0.10m	2.00m	0.15m	2.43m	Comp.	0.25m	2.17m
							
				tambores nº alt	material	sección	Inter-columnnio
					piedra	0.25m	1.98m
26 Libertad 1981	0.20m	2.20m	0.20m	3.30m	jónico	0.90m	5.29m
							
				tambores nº alt	material	sección	Inter-columnnio
			11	0,2	piedra	0.30m	1.79m




5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA	Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto
	Basa	Fuste	Capitel				
33 Vallarta 1043	0.12m	1.72m	0.22m	2.12m	dórico	0.10	3.50m
							
	tambores		material	sección	Inter-columnnio		
nº	alt						
6	0,08 0,20	cantera	0.50m	2.40m			
35 Vallarta 1252	0.15m	2.75m	0.42m	4.20m	corintio	0.90m	5.00m
							
	tambores		material	sección	Inter-columnnio		
nº	alt						
8	0,20 0,30 0,15	cantera	0.36m	3.71m			
36 Vallarta 1305	0.15m	3.20m	0.15m	3.50m	toscano	no	2.76m
							
	tambores		material	sección	Inter-columnnio		
nº	alt						
		pedra	0.32m	2.76m			
37 Vallarta 1312	0.30m	3.00m	0.30m	3.50m	toscano	0.20m	5.75m
							
	tambores		material	sección	Inter-columnnio		
	nº	alt					
	8	0,36 0,40	cantera	0.35m	5.03m		
	Foto	Total			orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto
Basa		Fuste	Capitel				
0.30m		3.00m	0.30m	3.50m	toscano	0.20m	2.90m
tambores		material	sección	Inter-columnnio			
nº	alt						
5	0,80 0,40 0,20	cantera	0.35m	2.85m			




5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA	Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto
	Basa	Fuste	Capitel				
38 Vallarta 1339	0.20m	2.80m	0.20m	3.20m	toscano	0.50m	2.72m
							
				tambores nº alt	material	sección	Inter-columnnio
			9	0,36 0,40 0,23	cantera	0.30m	2.63m

CASA	Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto
	Basa	Fuste	Capitel				
39 Vallarta 1342	0.20m	2.50m	0.20m	3.52m	toscano	0.70m	3.11m
							
				tambores nº alt	material	sección	Inter-columnnio
			9	0,30 0,35 0,15	cantera	0.30m	2.34m



CASA	Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto
	Basa	Fuste	Capitel				
44 Vallarta 1668	0.10m	2.70m	0.45m	4.25m	jónico	0.90m	2.40m
							
				tambores nº alt	material	sección	Inter-columnnio
					piedra	0.47m	3.10m

**En pilares:**

CASA	Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto
	Basa	Fuste	Capitel				
13 Justo Sierra 1814	0.10m	1.24m	0.16m	2.40m	inv. Libre	0.80m	1.90m
							
				tambores nº alt	material	sección	Inter-columnnio
					piedra	0.25 x 0.25m	1.90m

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

CASA	Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto
	Basa	Fuste	Capitel				
22 Libertad 1872	0.15m	2.70m	0.20m	3.05m	inv. Libre	0.80m	2.85m
							
	Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto
	Basa	Fuste	Capitel				
	0.15m	2.70m	0.20m	3.05m	inv. Libre	0.80m	2.91m
							
Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto	
Basa	Fuste	Capitel					
tambores		material	sección	Inter-columnio			
nº	alt						
7	0,25	cantera	0.30 x 0.30m	4.65m			
23 Libertad 1903	0.10m	1.65m	0.25m	3.00m	inv. Libre	1.00m	3.03m
							
	Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto
	Basa	Fuste	Capitel				
	1.65m	0.10m	0.25m	3.00m	inv. Libre	1.00m	1.80m
							
Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto	
Basa	Fuste	Capitel					
tambores		material	sección	Inter-columnio			
nº	alt						
7	0,8 0,25	cantera	0.30 x 0.30m	3.13m			
27 López Cotilla 1008	0.10m	2.45m	0.20m	3.15m	inv. Libre	0.40m	2.45m
							
	Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto
Basa	Fuste	Capitel					
tambores		material	sección	Inter-columnio			
nº	alt						
		piedra	0.30 x 0.30m	2.45m			

CASA	Foto			Total	orden arq.	altura pedestal	Claro cubierto
	Basa	Fuste	Capitel				
31 Prado 131	0.13m	2.17m	0.20m	3.45m	inv. Libre	1.00m	2.45m
							
				tambores nº alt	material	sección	Inter-columnio
					piedra	0.40 x 0.40m	4.36m, 3.41m

Con los datos obtenidos en estas fichas, se va a realizar un análisis para determinar si existen constantes que establezcan las dimensiones de las columnas y pilares.

En ambos casos se van a estudiar los claros cubiertos, la relación de éstos con las alturas de las columnas-pilares y de éstas últimas con los intercolumnios.

### 5.4.1 Columnas

Se inicia este análisis por las columnas. En las anteriores fichas hay dieciséis ejemplos que se han podido medir.

En los aspectos generales cabe destacar que es común que las columnas se apoyen sobre pedestales. El 88% de las columnas lo presentan. Los pedestales tienen medidas muy variables que van desde los diez centímetros hasta el metro con veinte centímetros. Independientemente del tamaño son elementos muy básicos con formas cúbicas simples. En algunos casos pueden presentar molduras decorativas.

El material empleado es la piedra en todos los casos, siendo de *cantera* la más empleada. En Guadalajara, como en otras partes de México, se refiere con el término *cantera* a una piedra toba volcánica, ligera, de consistencia porosa y bastante blanda que permite ser trabajada con facilidad.

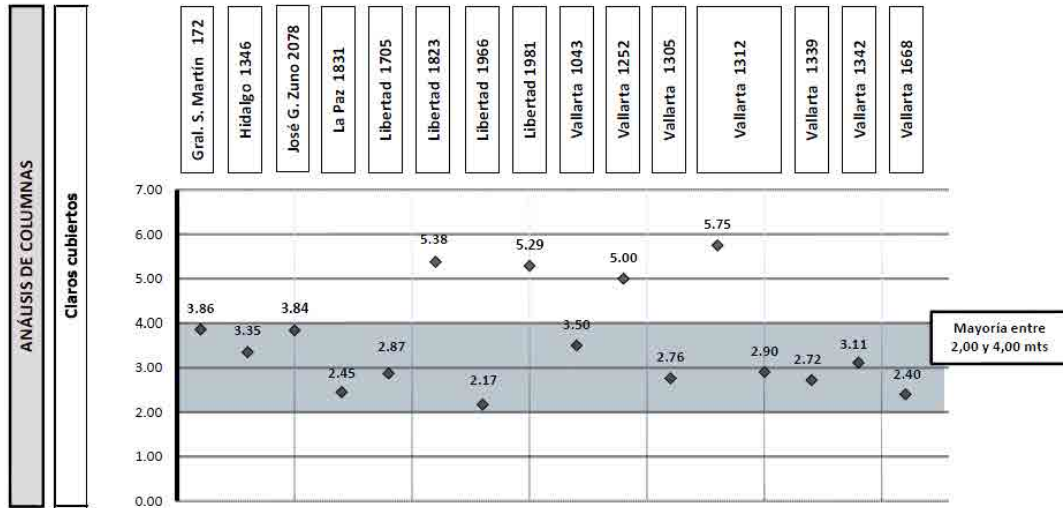
Las secciones también son variables pero dominan, con un 62,5%, las columnas con una medida entre los treinta y cuarenta centímetros de diámetro.

Finalmente está el dato del número de tambores que configuran la columna y sus dimensiones. En el 75% de los fustes, los tambores son identificables y su número no es constante. De entre los ejemplos analizados hay desde tres a once piezas por fuste, aunque lo más frecuente son de ocho o nueve (así se presentan en el 58% de los casos). Sus tamaños también son muy inconstantes. Se han hallado tambores de diez centímetros hasta el metro y cincuenta centímetros. Aun así, el 48% tienen medidas entre los treinta y cuarenta centímetros de altura.

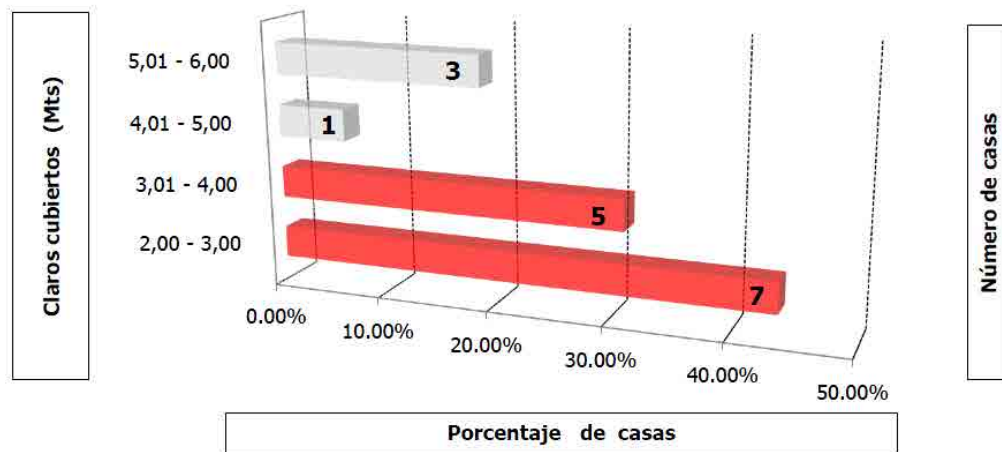
#### 5.4.1.1. Claros

Después de las generalidades anteriores se va a comprobar que tipos, en el sentido dimensional, de claros son los habituales cuando se soportan en columnas. En el capítulo 5.2 se realizó un análisis similar pero con los muros de carga. Se verá si hay diferencias sustanciales o no con las columnas.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana



De esta tabla se puede concluir



- 43,8% (siete casas) soportan un claro entre 2 y 3 mts.
- 31,2% (cinco casas) tienen claros entre 3 y 4 mts.
- 6,2% (una casa) tienen claros entre 4 y 5 mts.
- 18,8% (tres casas) tienen claros entre 5 y 6 mts.

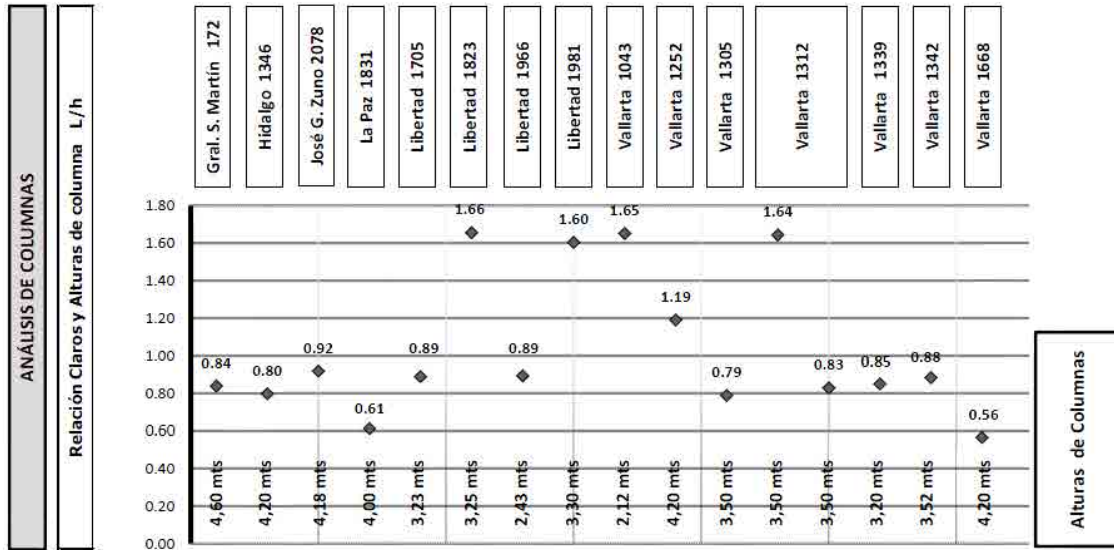
Viendo esta última gráfica se puede afirmar que los claros cubiertos más comunes están entre los dos y cuatro metros (75% de los casos), alcanzando los seis metros.

Si se compara con los muros de carga, los claros mayoritarios son más pequeños pero es comprensible si se repara que el uso de estos espacios es de terrazas o porches.

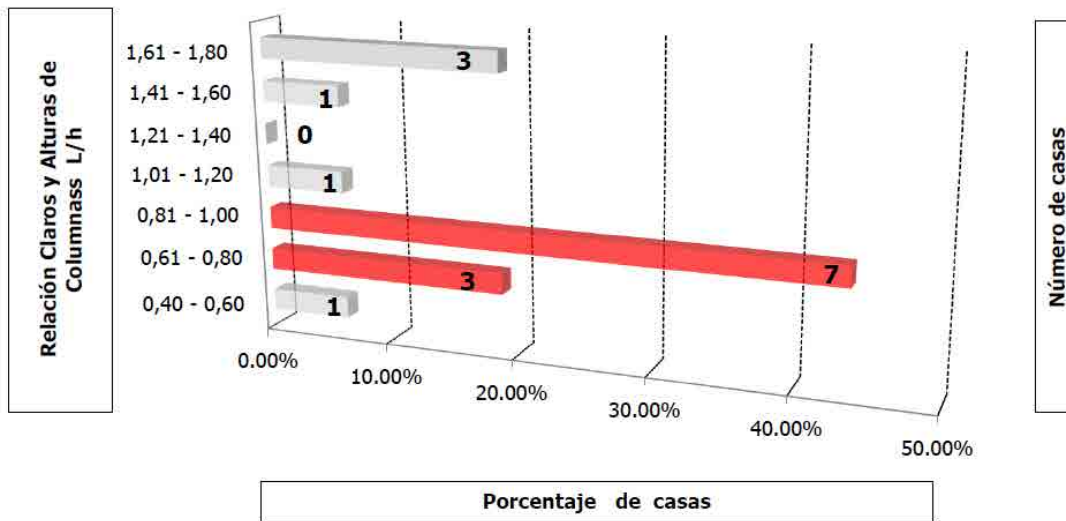
**5.4.1.2. Relación de claros y alturas de columnas**

Para continuar se va a efectuar un análisis que refleje las posibles relaciones entre los claros comentados antes y las alturas de las columnas.

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana



Y los resultados de esta gráfica son



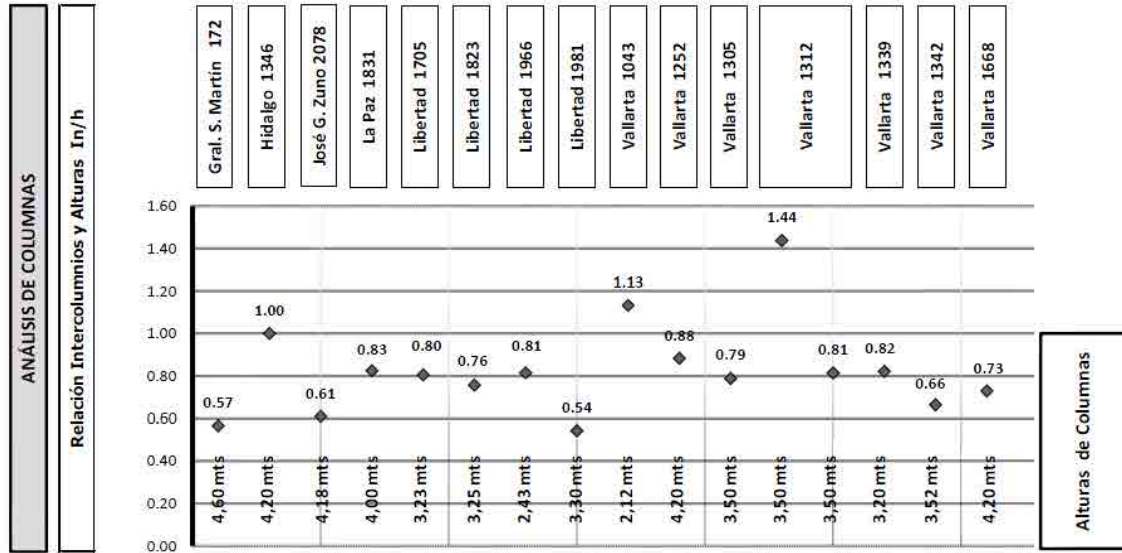
- 6,2% (una casa) tienen una relación entre 0,40 y 0,60, lo que significa que el claro está entre un 40% y un 60% de la altura de la columna.
- 18,8% (tres casas) tienen una relación entre 0,61 y 0,80.
- 43,8% (siete casas) tienen una relación entre 0,81 y 1,00.
- 6,2% (una casa) tienen una relación entre 1,01 y 1,20.
- Ningún ejemplo está entre 1,21 y 1,40.
- 6,2% (una casa) están entre 1,41 y 1,60.
- 18,8% (tres casas) tienen una relación entre 1,61 y 1,80.

Por lo tanto se puede ver que los claros son entre un 40% y un 180% la altura de las columnas pero lo más frecuente es entre un 60% y 100%, con un 62,6% de las casas.

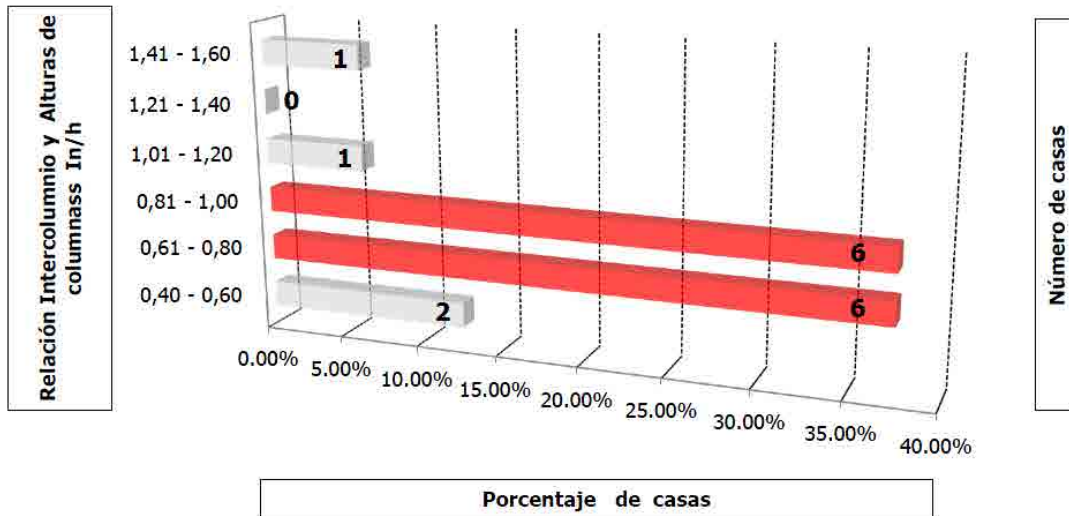


### 5.4.1.3. Relación de intercolumnios y alturas de columnas

Para finalizar este estudio de las columnas, se va a investigar la relación entre los intercolumnios y las alturas de las columnas.



los resultados de esta gráfica son



- 12,5% (dos casas) tienen una relación entre 0,40 y 0,60, lo que significa que el intercolumnio tiene un valor entre el 40% y el 60% de la altura de la columna.
- 37,5% (seis casas) tienen una relación entre 0,61 y 0,80.
- 37,5% (seis casas) tienen una relación entre 0,81 y 1,00.
- 6,2% (una casa) tienen una relación entre 1,01 y 1,20.
- Ningún ejemplo está entre 1,21 y 1,40.
- 6,2% (una casa) tiene una relación entre 1,41 y 1,60.

Coincide con la tabla anterior que el margen de valores es muy amplio pero, buscando nuevamente mayorías, el 75% de las columnas tienen un intercolumnio entre el 60% y el 100% de sus alturas.

Como resumen de los puntos anteriores (5.4.1.2. y 5.4.1.3.) se concluye que los espacios sostenidos por columnas, terrazas y porches, tienen una proporción cuadrada o rectangular, ya sea una dirección u otra, con distancias iguales o menores a sus alturas.

## 5.4.2 Pilares

Para completar este capítulo se efectúa el mismo estudio sobre los siete ejemplos de pilares que se han podido medir.

Nuevamente el pedestal en un elemento característico que se halla en todos los ejemplos. Sus alturas son menos cambiantes y, a excepción de un ejemplo, o miden ochenta centímetros o un metro. Coinciden en su forma prismática simple con la posibilidad de tener algunas molduras.

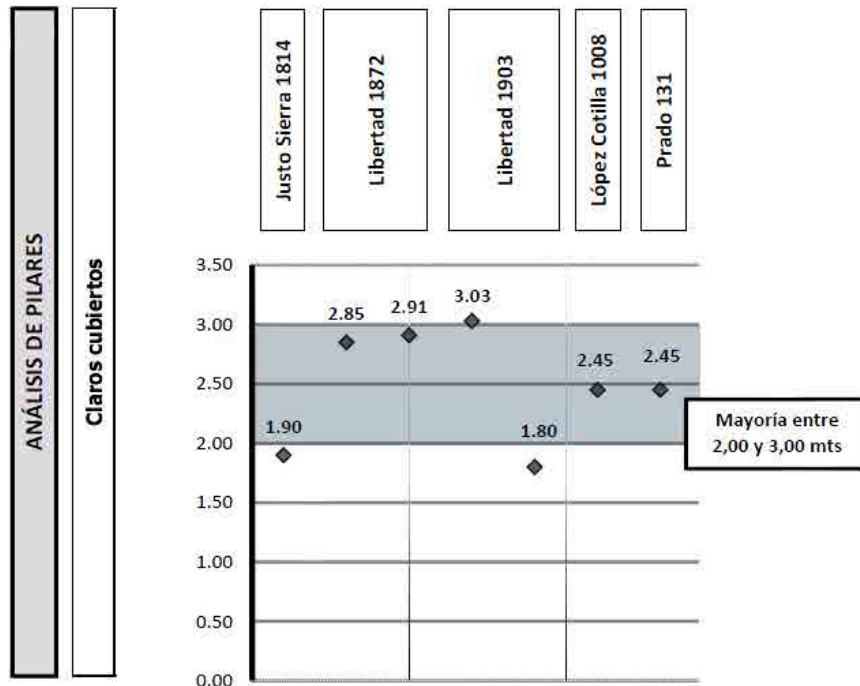
También se construyen con es el mismo material que las columnas, con mayoría de *cantera*.

Las secciones son cuadradas con lados de veinticinco a cuarenta centímetros, siendo la más abundante de treinta por treinta centímetros.

El número de tambores es de siete en los casos identificables y suelen ser piezas más pequeñas que en las columnas.

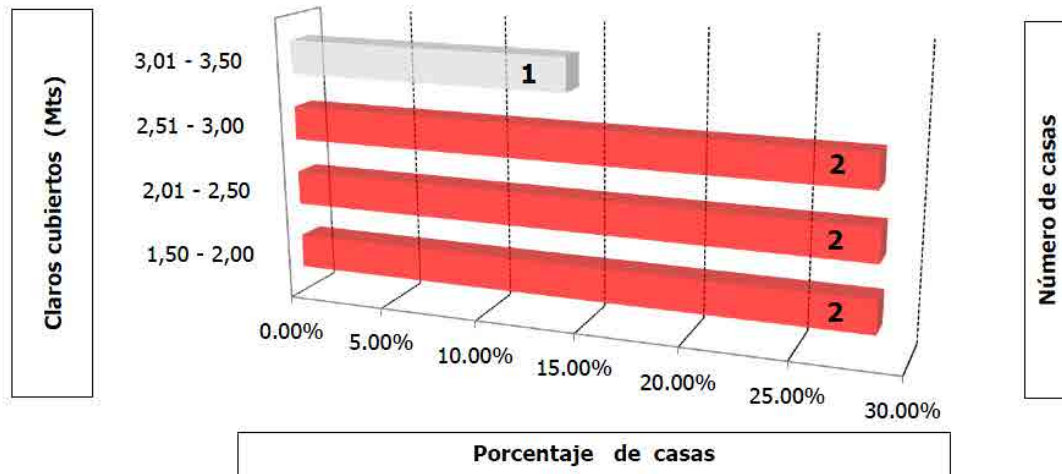
### 5.4.2.1. Claros

Los claros característicos soportados por pilares son:



y se puede concluir

5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana



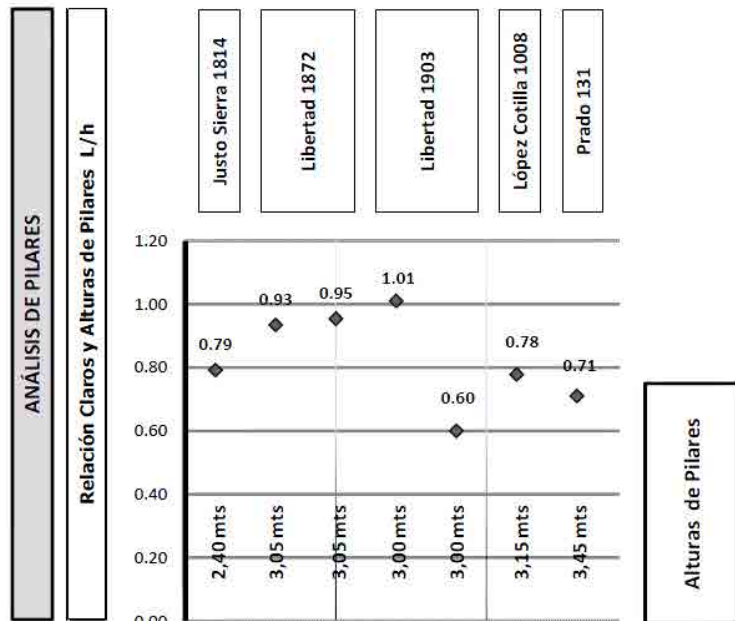
- 28,6% (dos casas) soportan un claro entre 1,50 y 2,00 mts.
- 28,6% (dos casas) tienen claros entre 2,01 y 2,50 mts.
- 28,6% (dos casas) tienen claros entre 2,51 y 3,00 mts.
- 14,2% (una casa) tienen claros entre 3,01 y 3,50 mts.

Reparando en esta gráfica se ve que los claros cubiertos son menores a los tres metros y medio con distribución prácticamente igual en cada margen. El 85,7% son de tres metros o inferiores.

En comparación con las columnas los claros son más pequeños pero se ha de considerar que son pocos ejemplos los que se han podido analizar.

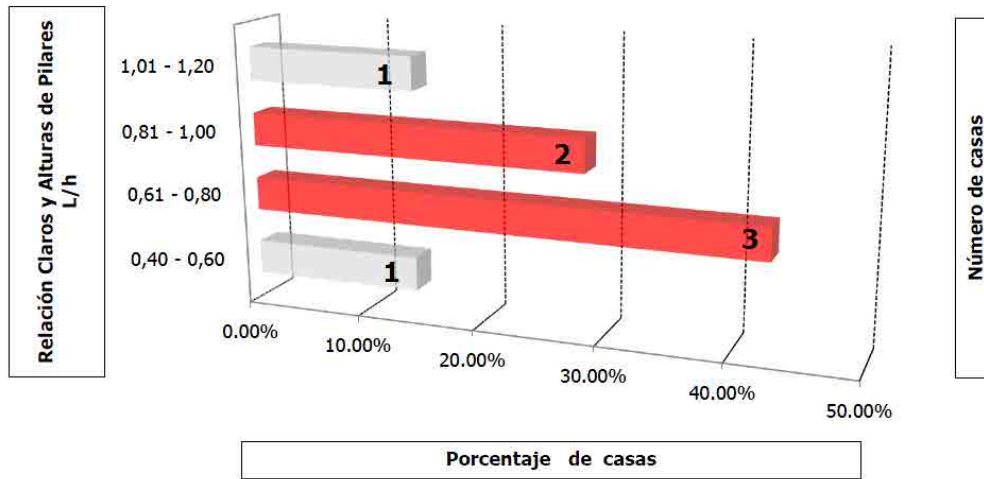
**5.4.2.2. Relación de claros y alturas de pilares**

La búsqueda de relaciones entre los claros comentados antes y las alturas de los pilares da la siguiente tabla.



5. Análisis tipológico y de sistemas constructivo-estructurales de la vivienda histórica porfiriana

Cuyos resultados son:

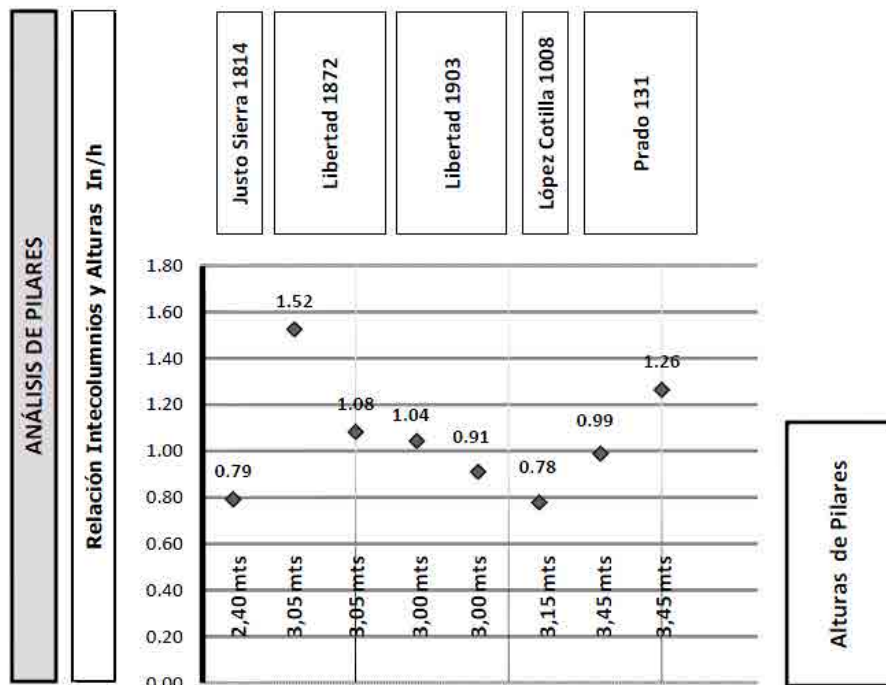


- 14,3% (una casa) tienen una relación entre 0,40 y 0,60, lo que significa que el claro está entre un 40% y un 60% de la altura del pilar.
- 42,9% (tres casas) tienen una relación entre 0,61 y 0,80.
- 28,5% (dos casas) tienen una relación entre 0,81 y 1,00.
- 14,3% (una casa) tienen una relación entre 1,01 y 1,20.

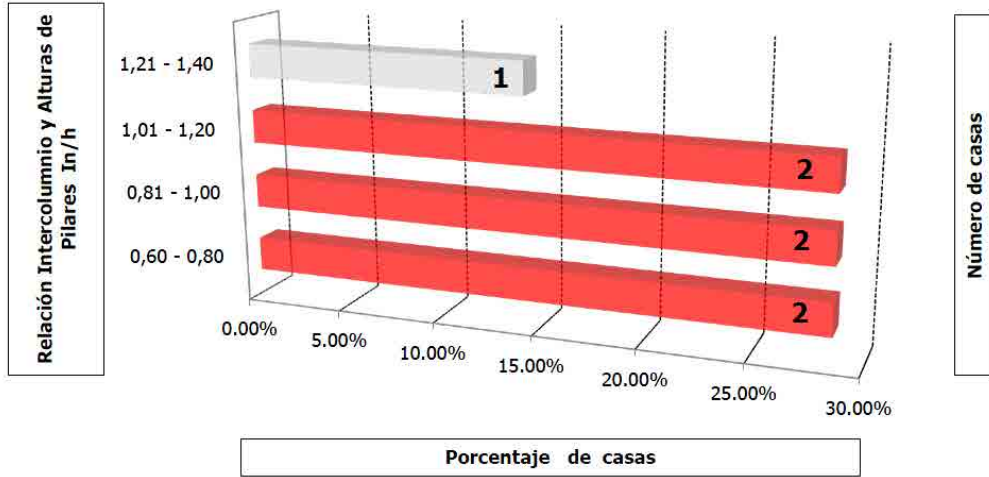
Los claros son entre un 40% y un 120% la altura de los pilares, valores menores también que en las columnas. Otra vez el 85,7% están entre un 60% y 100%.

**5.4.2.3. Relación de intercolumnios y alturas de pilares**

Por último se van a buscar las relaciones entre los intercolumnios y las alturas de los pilares.



Y sus resultados



- 28,6% (dos casas) tienen una relación entre 0,60 y 0,80, lo que significa que el intercolumnio tiene un valor entre el 60% y el 80% de la altura del pilar.
- 28,6% (dos casas) tienen una relación entre 0,81 y 1,00.
- 28,6% (dos casas) tienen una relación entre 1,01 y 1,20.
- 14,2% (una casa) tiene una relación entre 1,21 y 1,40.

Similar a la tabla anterior, los márgenes de valores es más cerrado que en caso de las columnas. El 85,8% de los casos tienen un intercolumnio entre un 60% y 120% de la altura del pilar.

De este modo, como resumen de los puntos anteriores (5.4.2.2. y 5.4.2.3.) se concluye que los espacios sostenidos por pilares, que también son terrazas y porches, tienen una proporción similar a los que usan columnas, sin ser muy significativa la diferencia.

## **6. CONCLUSIONES**



La intención final de esta tesis es proporcionar información tipológica de las casas construidas en Guadalajara durante el periodo del porfiriato. Esta información se convierte en un aspecto fundamental para posibles actuaciones sobre estas construcciones, ya sea para restauraciones, adecuaciones o cualquier intervención a los que sean sometidas.

A la hora de escribir estas líneas, el *Departamento de Construcciones Arquitectónicas I* de la Universitat Politècnica de Catalunya está trabajando en *La restauración arquitectónica como sistema*. Sin entrar en detalles, este trabajo propone un método para abordar los monumentos a ser restaurados. En un primer punto, denominado *Conocimiento*, se desarrolla el apartado de la *Caracterización* que define los atributos de cada edificio. Dentro de estos atributos se precisan una serie de *discriminantes disciplinarios*: el lugar, la función, el tipo y la historia. Precisamente en el estudio del *tipo* (urbanístico, espacial, ambiental, artístico, constructivo y estilístico) se puede incorporar esta tesis.

A lo largo de la tesis se ha ido incrementando el conocimiento alrededor de las casas, desde el teórico-histórico hasta el tipológico-constructivo. Las conclusiones, que aquí se exponen, se han relatado en el mismo orden en que se han presentado los temas.

## **1. Conclusiones sobre la descripción de materiales y sistemas constructivo-estructurales**

### **Sobre la cimentación:**

- a) Las cimentaciones se hicieron manteniendo las tradiciones constructivas previas.
- b) En un terreno formado por una sucesión de capas de material vegetal, jal, arena amarilla y suelo firme de roca, se excavaban zanjas con una profundidad aproximada entre 1,20 mts y 1,50 mts. y un ancho de 1 y 1½ del espesor del muro. Con cimentaciones continuas para muros y aislada para columnas y pilares.
- c) El estudio de mecánica de suelo se realizaba de una forma empírica con una *Mesa de pruebas para la capacidad de carga del suelo*.
- d) La cimentación característica era con *Renchido* de piedra *braza* que consiste en arrojar la piedra en la zanja, sin compactar, y añadir mortero de cal-arena.

### **Sobre los muros:**

- a) El muro de carga es el principal elemento estructural para el soporte de techos y cubiertas y se realizó con materiales tradicionales.
- b) En Guadalajara los muros se hacían con adobe con una medida característica de 7 cm. de canto, 30 cm. de tizón y 40 cm. de sogá.
- c) El ladrillo se utilizó poco para muros completos. Era más usual en jambas o elementos puntuales. Se empezó a implementar de forma mayoritaria a partir de la segunda década del siglo XX.
- d) La cantera también se usaba en muros, sobre todo en los podios o como elemento decorativo. El enjarre y la pintura completan el acabado.



### **Sobre los techos y las cubiertas:**

- a) Los techos y cubiertas presentaron mayores novedades al incorporar el uso de las vigas metálicas.
- b) No se abandonó completamente el uso del *terrado tradicional* hecho con vigas y tablas de madera con piezas de barro y un relleno ligero de jal.
- c) Un tipo característico de techo es la denominada *bóveda catalana* con vigas a una distancia máxima de 1,00 metro y dos capas de ladrillo de barro colocados en soga traslapada una de la otra. La parte inferior podía quedar a la vista, lo que permitía ver el ladrillo aparente, o enjarrarse. Por encima se rellenaba con jal y se colocaba el pavimento correspondiente.
- d) El uso de vigas metálicas se incorpora a la construcción en las últimas décadas del siglo para sustituir las vigas de madera principalmente.
- e) Se realizaban techos de *bóveda de cuña de ladrillo de barro*. El sistema consiste en realizar la bóveda con ladrillo de lama, cuyas dimensiones son 7 x 14 x 28 centímetros, colocado en forma vertical, pegándolos por las sogas.
- f) Otro ejemplo de techo es el realizado con láminas acanaladas. Consistía en una lámina curva, generalmente de zinc, que sustituía al ladrillo, soldada en ambos lados a las bases de las viguetas o rieles. Sobre ella se empleaba el mismo sistema de relleno de jal y pavimento de barro superior.
- g) El cálculo de las vigas, de sus peraltes en particular, se hacía de modo empírico.
- h) Las cubiertas planas y transitables es la solución más habitual. Para ello se usaba un hormigón para nivelar hecho de jal, arena y cal.
- i) Interiormente, el techo se decoraba con pinturas, molduras, plafones o artesonados. En el exterior, en las cubiertas inclinadas se usaban láminas de cobre o zinc, hojas de pizarra.

### **Sobre las columnas, pilares y pilastras:**

- a) El uso de columnas o pilares es indistinto es estas casas. Lo más común es su uso en porches, apeaderos, terrazas exteriores o patios interiores.
- b) Se usaban como elemento decorativo para dar un toque de clasicismo y podían estar hechas de piedra o ladrillo, con enjarre o sin él. El enjarre podía simular los tambores o estrías.
- c) Es común encontrarlas sobre pedestales hechos con ladrillo.

### **Sobre los arcos y dinteles:**

- a) El arco se utilizaba como elemento estructural substituyendo al muro pero es más característico la trabe o dintel.
- b) Se usaba en fachadas para soportar el techo de porches, terrazas y apeaderos, en patios o para las entradas a los espacios más significativos de las casas (salones o estancias).
- c) Se empleaban, principalmente, arcos de medio punto y rebajados. Hay también, aunque más esporádicos, lineales, ojivales y polilobulares.

- d) El uso más acostumbrado del arco es como cerramiento de un vano (puerta o ventana, indistintamente) y el más característico es el de medio punto.
- e) Los dinteles de puertas y ventanas se construían con piedra y ladrillo y trabajaban como arcos planos. Las jambas se construían con ladrillos dejándolas listas para recibir el revestimiento o moldura correspondiente.

**Sobre los recubrimientos, acabados y ornamentación:**

- a) Las fachadas se encuentran decoradas con entablamentos, guirnaldas, medallones, etc. y todos estos elementos se realizaban con yeserías.
- b) En la molduras se colocaban unas piezas de piedra, a modo de guía, para luego dar el acabado. El sistema era empleado en entablamentos, marcos de puertas y ventanas, barandales, etc.
- c) Las pinturas eran de cal con colores vegetales o terracotas con alumbre para su fijación. Eran preparados en casa de forma artesanal y el color más popular era el ocre.
- d) Los remates de las partes superiores de las fachadas suelen ser balaustradas con formas clásicas o inventadas. Sobre ellos, jarrones, florones, etc., que podían ser de piedra o de barro.
- e) En los pavimentos de las casas se usaba el *mosaico* de colores y formas vegetales o geométricas, de 20 por 20 ó 25 por 25 cm.
- f) La herrería es de hierro forjado con los elementos decorativos (remates, nudos, etc.) de plomo. Se usaba para las rejas perimetrales, ventanas y balcones.
- g) Las puertas y ventanas hacían de madera.

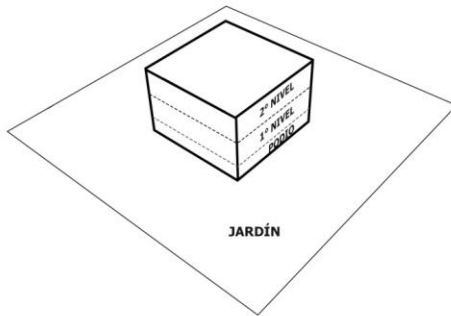
**Sobre las instalaciones:**

- a) En instalaciones hidráulicas había sistema de agua corriente que llegaba a las casas o se construían pozos en los mismos lotes.
- b) Las instalaciones sanitarias se implementaron a finales del siglo XIX pero no es seguro si se consideraron en el momento de la construcción de las casas o se incorporaron posteriormente.
- c) En instalaciones pluviales se hacían bajantes de barro y se colocaban en el interior del muro. Podían ser, en ocasiones, de lámina de hierro corrugado o fundido, quizás galvanizado. La sección era circular o cuadrada.
- d) Por ley la descarga de bajantes pluviales se debía realizar a la calle y es muy usual el uso de gárgolas de cantera.
- e) Para las instalaciones eléctricas se utilizaba el cable-cordón aparente con aislantes cerámicos de porcelana.

## 2. Conclusiones sobre el análisis tipológico de la vivienda histórica porfiriana

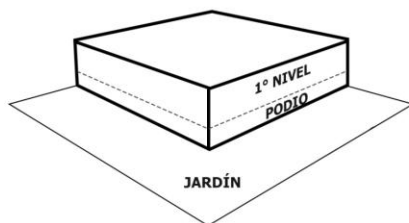
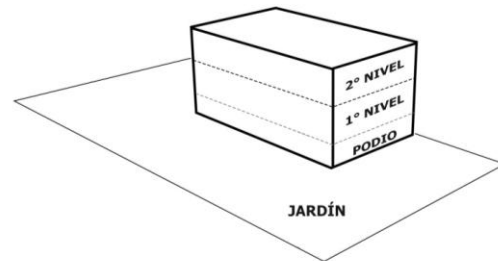
### Sobre los aspectos distributivos y funcionales:

a) En el capítulo 5 se ha considerando la clasificación tipológica bajo las siguientes características:



**Villa:** Edificio de volumetría compleja o dinámica, de dos niveles o más, con sótano o podio. Está rodeado de jardines y, por lo tanto, muestra sus cuatro fachadas. Puede tener edificios auxiliares o de servicio.

**Residencia:** Edificio de uno o dos niveles, siendo más común el segundo caso, con sótano o podio. Con jardín perimetral. Muestra tres fachadas quedando la cuarta ciega y como medianera. Puede tener edificios auxiliares o de servicio.



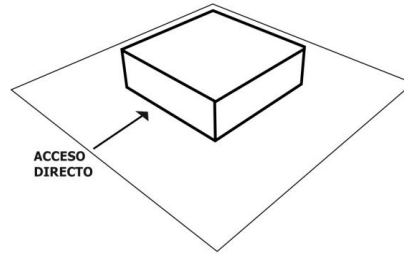
**Mansión:** Edificio de un nivel, en ocasiones excepcionales con dos niveles, con sótano o podio. Con jardín en la fachada frontal y una lateral. Muestra dos fachadas, siendo las dos restantes medianeras.

Bajo estos parámetros se puede establecer que la mayoría son *Residencias*, con el 45,45% de las casas, un 34,09% son *Villas* y, finalmente, un 20,45% son *Mansiones*.

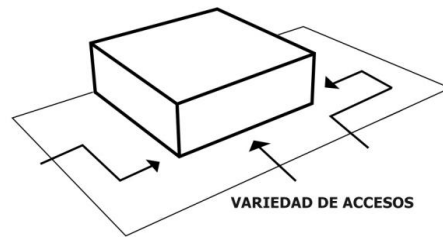
Por lo tanto, casi la mitad de las casas que aún subsisten en la zona de estudio de Guadalajara son del modelo de *Residencia*.

b) Respecto a los aspectos distributivos, se han clasificado bajo los conceptos de *Influencias Francesas* o *Anglosajonas*

La *Influencia francesa* se muestra, entre otros aspectos, con una fachada simétrica, parcial o total, un ritmo marcado y un acceso directo.



La *Influencia anglosajona* varía de la anterior esencialmente en la mayor libertad en el acomodo de los distintos espacios y en la creación de más de una entrada.

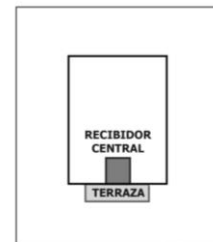


c) Y con cuatro tipos de *Disposiciones* fundamentados en la forma de ingresar a la casa, tipo de elemento central y ventilación e iluminación, expuestos en el libro *Espacios, color y formas en la arquitectura. Guadalajara 1910-1942*.

Una *Disposición A* de la que no se pudo hallar ningún ejemplo en los modelos estudiados.

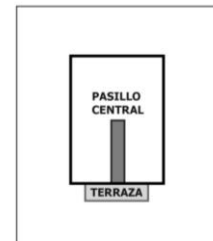
Una *Disposición B* caracterizada, entre otros aspectos, por:

1. Una casa situada en el centro del terreno y con un jardín perimetral
2. Un ingreso por una terraza frontal.
3. Recibidor central desde el que se vinculan los demás espacios.



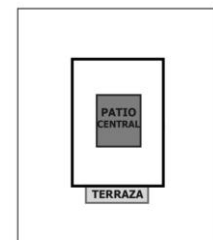
Una *Disposición C* caracterizada por:

1. Casa en el centro del terreno y rodeada de jardín.
2. Terraza de ingreso.
3. Pasillo central como distribuidor de espacios.



Y una *Disposición D* caracterizada por:

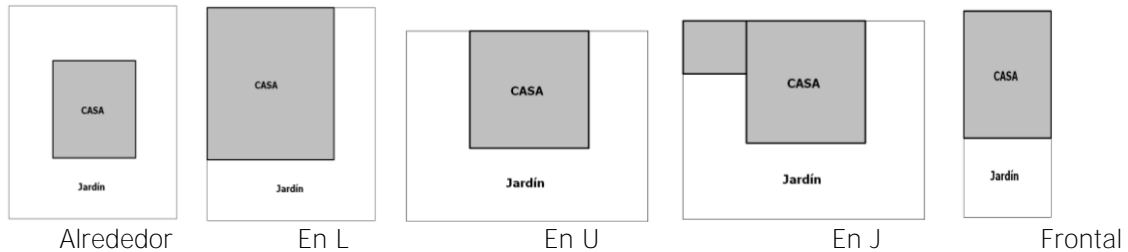
1. Casa en el centro del terreno y rodeada de jardín.
2. Terraza de ingreso.
3. Patio central como distribuidor de espacios.



De este modo se ha llegado a la conclusión que la influencia con mayor presencia es la *Afrancesada*, combinada con la *Disposición* de tipo *B*. En el caso de que la influencia sea la *Anglosajona*, el tipo de *Disposición* cambia al tipo *C*.

### Sobre los elementos singulares:

- a) El *Jardín* supone un elemento de singularidad y se puede encontrar en cinco posiciones respecto a las casas:

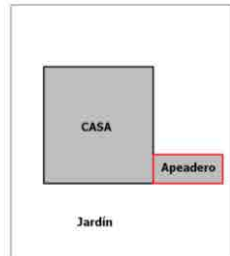


El jardín en forma de U o J, una variable del anterior, son la mayoría con un 59,09% de las casas. El siguiente modelo es el jardín alrededor con un 20,45%. La forma de L se presenta en un 15,91% y el jardín frontal es casi anecdótico.

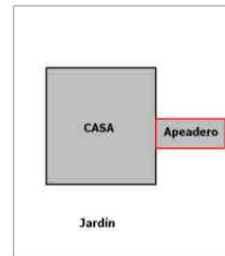
- b) Que los *Apeaderos* son otro elemento de singularidad del modelo pero en las casas que existen es un componente muy ocasional, apenas el 20% de las viviendas estudiados lo poseen.

Cuando está presente la posición más común es en la fachada lateral con dos variables:

1. cercana a la principal



2. en un punto intermedio

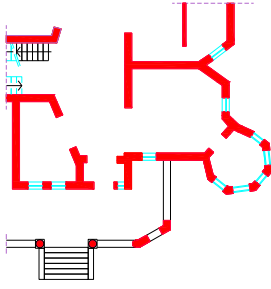


Así se encuentran un 77.77% de las casas.

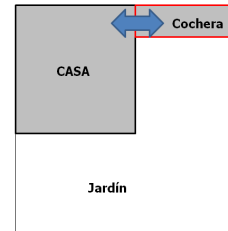
Respecto al tamaño del *apeadero*, las medidas que se han podido tomar reflejan una importante variedad. El *apeadero* más pequeño mide apenas 12,14 m<sup>2</sup> mientras que el mayor alcanza los 64,32 m<sup>2</sup>. La diversidad es tal que se hace imposible fijar parámetros tipológicos.

- c) El tercer elemento son los *Torreones*. Su forma en planta puede ser cuadrada, circular o poligonal. Esta última es la forma mayoritaria, donde se puede encontrar como hexágono u octágono maclado a la recámara contigua.

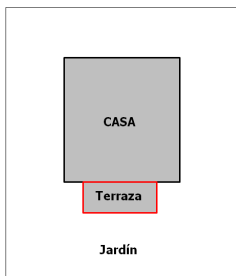
El tamaño del *torreón* es también variable de una casa a otra. Aun así, el 73% de los ejemplos tienen superficies menores a 15,00 m<sup>2</sup> y el resto, a excepción de una casa, no superan los 20,00 m<sup>2</sup>.

Ejemplo de *Torreón* poligonal en Libertad 1705.

- d) La ubicación de la *Cochera*, y su relación con el ingreso de servicio es un aspecto del que no se han hallado referencias específicas. Lo común es encontrar la cochera en el fondo del terreno y, habitualmente, un acceso posterior a la casa. En algún caso, la cochera se localiza en la fachada principal, sobre todo cuando el terreno tiene poca profundidad.



- e) Las *Terrazas o porches* se hallan con un gran número de variaciones. El mismo uso, como acceso a la casa, hace que generalmente se ubique en la fachada principal (46,3% de las casas). Hay un porcentaje equivalente de terrazas colocadas en otras fachadas. Éstas son las que permiten los accesos a jardines, cocheras o áreas complementarias de la casa.



Por otro lado, se ha detectado que al estar en la fachada principal se convierte en un elemento compositivo que genera simetría.

### **Sobre la ornamentación y los órdenes arquitectónicos:**

- a) La ornamentación es extremadamente variable, característico del estilo ecléctico.
- b) Las balaustradas son un recurso recurrente. Se utiliza como remate superior de los muros o como barandal en pódiums, balcones, puertas y ventanas. Generalmente se usa la forma de balaustra tradicional con basa, tallo, vaso y capitel, tanto en sección circular como cuadrangular, pero hay varios con formas de libre invención.
- c) Por encima, se corona con jarrones, copones o bolas.
- d) Coronando puertas y ventanas se utilizan guirnaldas o festones, combinados con aleros rectilíneos. En cambio los frontones de carácter clásico son inusuales.
- e) Es un recurso frecuente el estriar los muros de las fachadas y marcar los sillares en las esquinas. Más raro es el almohadillado, aunque existen algunas casas con ese recurso decorativo.
- f) Como cerramiento de puertas y ventanas se usan de forma indistinta los arcos y los dinteles.

- g) En el caso de puertas el 51% de los casos son arcos, con siete tipos distintos, y el 49% restante dinteles. Siendo arcos, el de medio punto es el más utilizado.

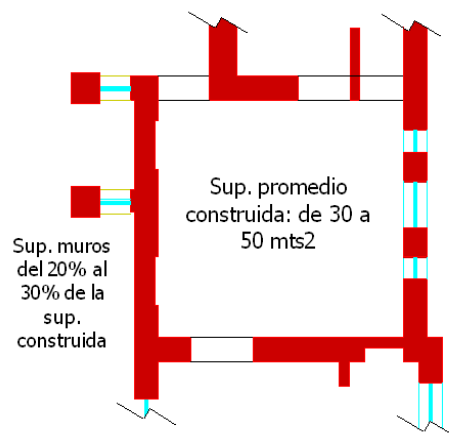


Arco de medio punto característico. Casa en Vallarta 1339

- h) La mayoría de las casas optan por utilizar un solo tipo de cerramiento. Sólo un 19% de los ejemplos mezclan arcos y dinteles en sus fachadas.
- i) Sucede lo mismo con las ventanas. El 47% de las casas usan arcos y el 53% dinteles.
- j) Las claves de los arcos pueden remarcarse haciendo que sobresalgan o decorarlas con mascarones, escudos o medallones.
- k) Se usan todos los tipos de columnas clásicas pero se acostumbra, sobre todo, a usar columnas con capiteles de *Libre Invención*, es decir, que no siguen los alineamientos clásicos, o toscanos. En la primera tesitura se halla el 37% de las casas y en la segunda un 28,2%.
- l) Se usan columnas en combinación con pilares y/o pilastras. El 40,9% de las casas adoptan soluciones con columnas y pilastras, y el 25% hace lo mismo con pilares y pilastras. Las pilastras pueden ser el reflejo en el muro interior de las columnas de las terrazas, o pueden su continuidad a lo largo de la fachada.

### Sobre las superficies de los espacios:

- a) Existe una gran variabilidad en los tamaños de los espacios. Con esta investigación se ha podido concluir que lo más frecuente son superficies entre los 30 y 50 metros cuadrados construidos y, de éstos, entre el 20% y el 30% son muros.



- b) Se propuso comprobar si las superficies podían ser respuesta a algún texto de la época. Se comparó con el *Manual del Ingeniero y Arquitecto* de D. Nicolás Valdés (descrito en el capítulo

2. *Antecedentes históricos*). La hipótesis no tuvo ningún resultado importante y queda abierto este estudio a otras comparativas con otros manuales de la época.

- c) Por otro lado se probó que los tamaños de los espacios superan con creces la normativa actual vigente.

**Sobre las superficies de Iluminación:**

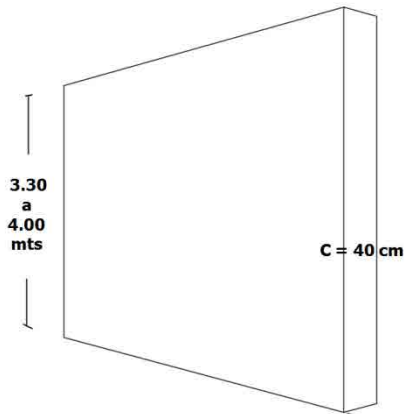
- a) Se puede considerar como pauta que los vanos son, en su mayoría, un 30% ó menos de la superficie del espacio.
- b) Se separaron los espacios en *Habitables* y *No Habitables*, tomando como referencia el *Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco*. En el caso de los primeros, el porcentaje mencionado antes no se modifica sustancialmente. Para espacios *No habitables* los valores tienen un rango de oscilación muy amplio.
- c) Los porcentajes de vanos en espacios *Habitables* sobrepasan ampliamente el reglamento, a excepción de algún caso. En los *No habitables* nuevamente la diversidad está patente. Cabe señalar que el 20% de las casas estudiadas están por debajo de los mínimos requeridos y otro tanto los excede en más de un 40%.



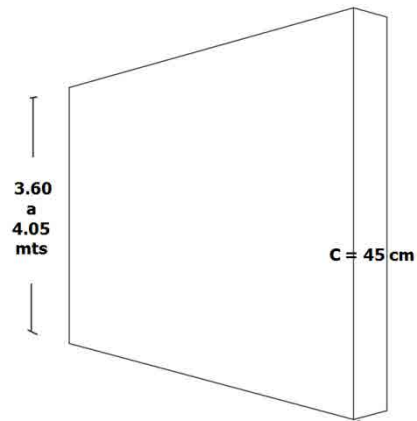
### 3. Conclusiones sobre el análisis tipológico de los sistemas constructivo-estructurales: Muros de carga

#### Sobre las alturas de los muros de carga:

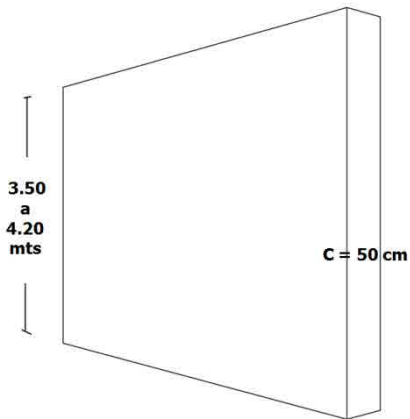
- a) La altura mínima hallada es de 3,50 mts y la máxima de 5,40 mts. De todos modos, una mayoría del 64% se ubican entre los 3,50 y los 4,50 mts.
- b) Las relaciones entre alturas y espesores de muros son las siguientes:



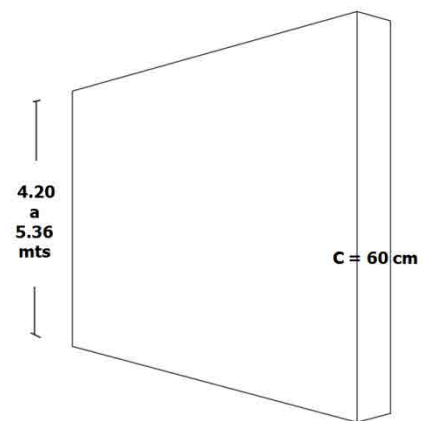
En muros de 40 centímetros, las alturas son de 8 a 10 veces su espesor en el 67% de los casos analizados. Esto significa que el muro tiene entre 3,30 mts y 4,00 mts de altura total.



En muros de 45 centímetros, las relaciones disminuyen a un valor entre 8 y 9 veces su espesor. Así sucede en el 83% de los casos analizados. De todos modos, el muro aumenta un poco su altura para quedar entre 3,60 mts y 4,05 mts de altura total.



En muros de 50 centímetros vuelve a disminuir la relación a 7 - 8,5 pero la altura total aumenta a 4,20 metros. Se puede comprobar en un 75% de los casos.

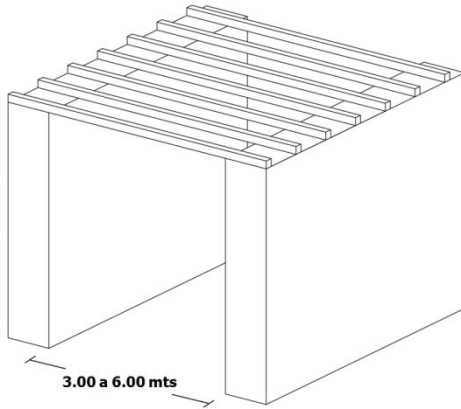


En muros de 60 centímetros aumenta la relación a 7 - 9 y, por lo tanto, también lo hace la altura total que alcanza los 5,36 metros. También sucede en el 75% de los casos.

Por lo tanto, se puede concluir que si se quiere mayor altura en los muros se emplean espesores mayores.

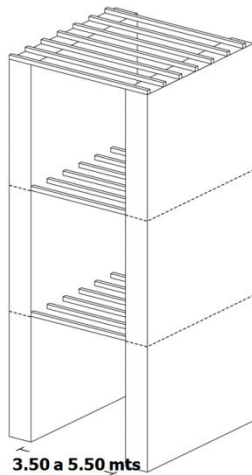
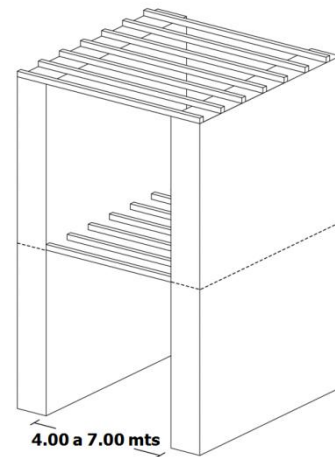
### Sobre los claros que soportan los muros de carga:

- Los claros cubiertos son muy variados, existiendo luces desde el 1,10 mts. hasta los 8,10 mts.
- Las relaciones entre claros y número de niveles son:



En casas de 1 nivel, el 83% de los ejemplos tienen un claro entre los 3.00 y 6.00 metros.

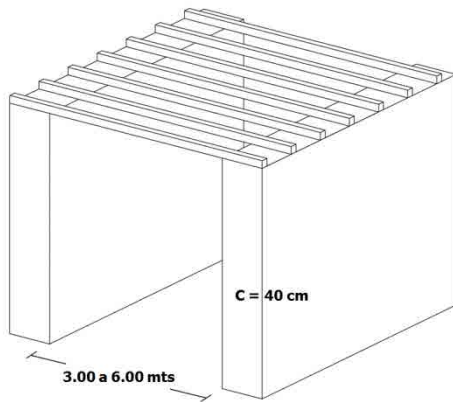
En las casas de 2 niveles, el promedio de claros aumenta de 4,00 a 7,00 mts. Cumplen con esta condición el 72% de los ejemplos.



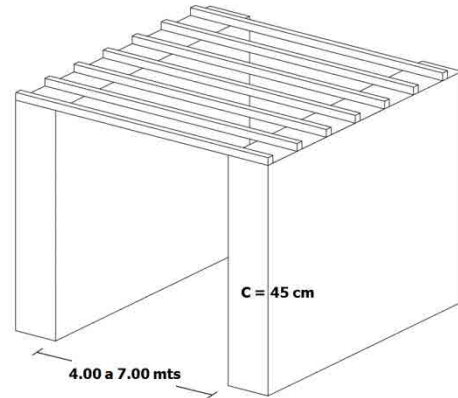
En cambio en las casas de 3 niveles, la mayoría reduce sus claros a un valor entre 3,50 y 5,00 mts.

En consecuencia, al aumentar los niveles de 1 a 2, incrementan también los claros. Probablemente, al alcanzar un tercer nivel, los aspectos de estabilidad relacionados con el riesgo sísmico implican una disminución de claros.

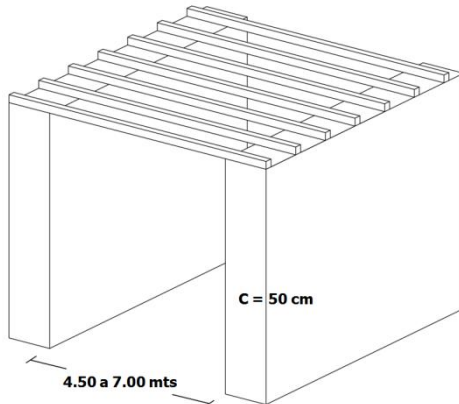
- La relación entre claros y el espesor del muro número de niveles da los siguientes resultados:



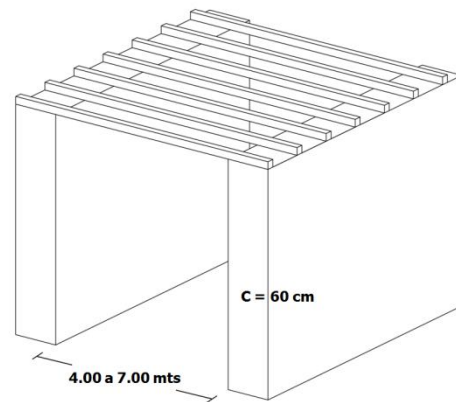
En las casas con muros de 40cm. de espesor, el 58,82% tiene claros entre los 4,00 y los 6,00 mts. Sólo un 5,88% supera los 6,00 mts y en ningún caso se supera los 7,00 mts.



En casas con muros de 45 cm. el promedio de los claros aumenta y pasa a ser de 4,00 a 7,00 mts. El 81,42% está en este margen.



En las casas con muros de 50 cm. el tipo mayoritario no cambia en su máximo y aumenta en medio metro el mínimo. Los claros son de 4,50 a 7,00 mts. en el 76% de los ejemplos analizados.

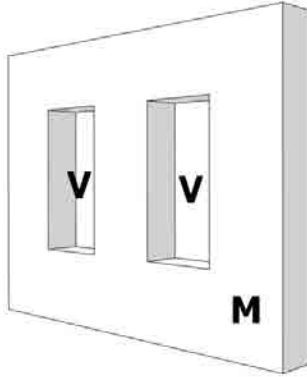


Finalmente, en los ejemplos de casas con 60 cm. de espesor en sus muros el promedio no varía y se mantiene entre los 4,00 y 7,00 mts. con un 68,18% de los ejemplos.

Por lo tanto, los claros no varían mucho al aumentar los espesores pero se ha detectado que en muros de 40 ó 45 cm. los claros más habituales son de 4,00 a 5,00 mts., en muros de 50 cm. asciende al margen de 6,00 a 7,00 mts., mientras que en muros de 60 cm. se encuentra entre 4,00 y 6,00 de forma casi indistinta. Por lo tanto no se halla ninguna indicación que señale que el aumento del espesor de los muros implique un aumento en el claro a cubrir.

### Sobre los vanos en los muros de carga:

- a) Primero se ha analizado la relación entre las superficies de vanos (V) y las superficies de los muros (M) según sus espesores con los valores máximos hallados. Así, los resultados han sido:



En muros de 40 cm. el 30% es el tope máximo de huecos en el muro y no hay una relación directa con el número de niveles de las casas.

En muros de 45 cm. el porcentaje de huecos se iguala al 30% y tampoco se puede una relación con el número de niveles.

En muros de 50 y 60 cms. los porcentajes siguen aumentando. En el primer caso llega al 43% y en el segundo supera por poco el 35%. De todo modos la mayoría está cercana al 35% de superficie de muro convertida en hueco.

- b) En segundo lugar se ha realizado el mismo estudio pero con los valores promedio de las casas. De ese modo los resultados ha sido:

En muros de 40 centímetros el porcentaje disminuye para situarse cercano al 25%, a diferencia del 30% que se detectaron en valores máximos. La mayoría está entre el 15% y el 20%.

Con muros de 45 cm. los porcentajes máximos disminuyen nuevamente respecto a los muros de 40 cm. pero mantienen una mayoría similar entre el 15% y el 20%.

Cuando los muros son de 50 cm. los porcentajes aumentan a valores entre el 15% y el 25%, es decir, 5 puntos por encima de los muros de 45 cm. Y retoma los presentados por muros de 40 cm.

Finalmente, en muros de 60 cm. se mantiene el valor máximo del 25%.

Se puede afirmar, por lo tanto, que los porcentajes promedios de huecos en los muros de carga no se modifican de forma sustancial al incrementar el espesor del muro. Los valores son 10 puntos porcentuales menores a los presentados con superficies máximas de vanos.

### **Sobre las medidas reales y teóricas de los espesores de los muros de carga:**

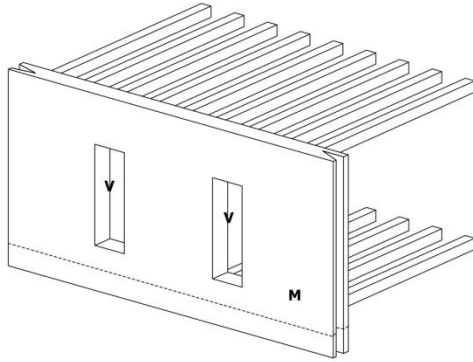
Para finalizar el análisis de los muros de carga se han buscado relaciones entre las medidas reales de los espesores y las que se pueden obtener al aplicar alguna de las fórmulas existentes en los manuales de la época. Las conclusiones han sido:

- Los muros de carga no cumplen con ninguna de las fórmulas usadas como hipótesis. Por otro lado se puede probar que, en general, superan de 1,50 a 3 veces los valores teóricos.
- Se confirma el supuesto de que el espesor del muro depende más de una tradición constructiva y del tamaño característico del adobe local que de una propuesta matemática.
- En muros divisorios se han obtenido datos muy diferentes. Una importante cantidad de los muros están por debajo del valor resultante de la fórmula de Rondelet. Y en caso positivo no excede, en general, el doble del valor matemático. Además, la separación por número de niveles no da datos concluyentes.
- Queda pendiente realizar este estudio con otros tratadistas para asegurar los resultados.

#### 4. Conclusiones sobre el análisis tipológico de los sistemas constructivo-estructurales: Fachadas portantes

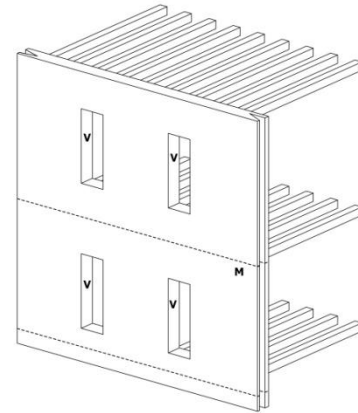
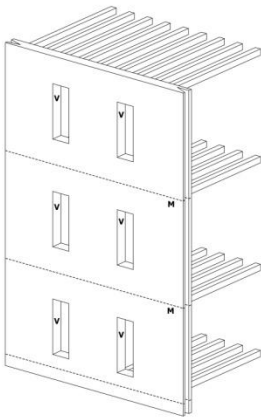
##### Sobre los vanos en las fachadas portantes:

- a) En primer lugar se ha analizado la relación entre las superficies de vanos (V) y las superficies de los muros (M) según el número de niveles de las casas:



En casas de un nivel la relación obtenida está entre 0,15 y 0,30, lo que significa que los vanos son entre el 15% al 30% de la superficie del muro

En casas de dos niveles la relación es similar a la anterior con porcentajes de vanos entre el 16% y el 32%.



En cambio en casas de tres niveles la relación disminuye a valores entre 0,08 y 0,14, es decir, entre el 8% y el 14% del muro es vano.

Se concluyó que, a excepción de las casas de tres niveles donde disminuyen los porcentajes, el 87% de los ejemplos están entre el 0,15 y el 0,30. Por lo tanto, las fachadas portantes se perforan un máximo del 30%, rara excepción, lo que supone diez puntos porcentuales por encima de lo que se agujerean los muros de carga en general. Es lógico ya las fachadas incluyen las ventanas y puertas mientras que en muros de carga internos sólo hay puertas y aberturas entre espacios.

- b) Las relaciones V/M según los espesores de las fachadas han dado como resultado:

En muros de 40 cm. el 25% es el tope máximo de huecos en el muro. Así lo muestran el 84,6% de los ejemplos.

En muros de 45 cm. el porcentaje de huecos se aproxima al 30%. Hay que indicar que son pocos los ejemplos y los valores están muy repartidos.

En muros de 50 y 60 cms. los porcentajes superiores alcanzan el 0,30, ó 30%, pero las mayorías son muy distintas. Mientras que en muros de 50 cm. lo común es estar entre 0,25 y 0,30, en los muros de 60 cm. desciende a valores similares a los muros de 40 cm., es decir, de 0,15 a 0,20.

En conclusión, no se ha hallado una lógica de aumento o disminución de porcentajes ligada al cambio de espesor de los muros.

- c) Los anchos de los vanos están entre 0,80 mts y 1,80 mts, lo que es un margen muy amplio. En casas de tres niveles los anchos son de 0,85 a 1,00 metros; en casas de dos niveles, de 0,80 a 1,60 metros; y en casas de un solo nivel, de 0,90 a 1,80 metros.

Como se ve, los anchos pueden a llegar a ser el doble unos de otros, pero hay una mayoría del 60,9% con anchos entre 1,00 y 1,20 metros.

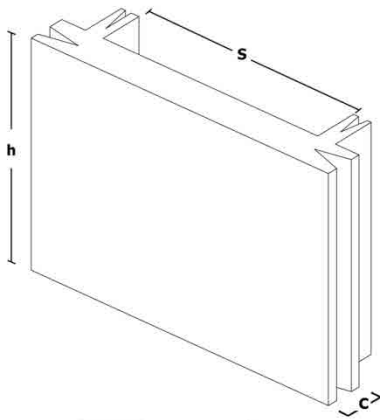
En muros de 40 y 45 cm. de espesor lo más común son vanos con anchos entre 80 centímetros y 1,20 metros.

En los muros de 50 y 60 centímetros los resultados son absolutamente opuestos. Mientras que en el primer caso el 100% de los vanos superan el metro y veinte centímetros de ancho, en el segundo caso todos tienen un valor menor a éste.

La conclusión general es que sólo los muros de 40 centímetros tienen vanos con anchos menores al metro. Que la mayoría son vanos entre 1,00 y 1,20 metros. Y que, sin una explicación clara, los muros de 50 centímetros tienen los vanos más anchos, independientemente del número de niveles.

### **Sobre las alturas de las fachadas portantes:**

- a) relación a sus longitudes ( $h/S$ ), e independientemente del número de niveles, la mayoría tiene una relación entre 0,60 y 1,00. Lo que significa que las alturas de las fachadas tienen un valor entre el 60% de su longitud, o se igualan los dos valores.

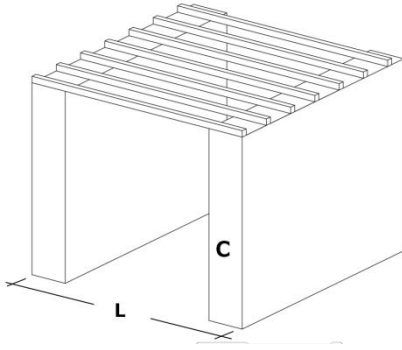


De todos modos, hay una gran disparidad de resultados pero la mayoría de datos indica que los fragmentos de muros de fachada tienen una dimensión casi igual a su altura y son, relativamente, cortos.

- b) Con relación con sus espesores ( $h/C$ ) los resultados coinciden con los obtenidos con los muros de carga generales. Así pues, aun con la gran variedad de éstos, la relación mayoritaria es de 8 a 10, es decir, que la altura de la fachada es de 8 a 10 veces el espesor del muro

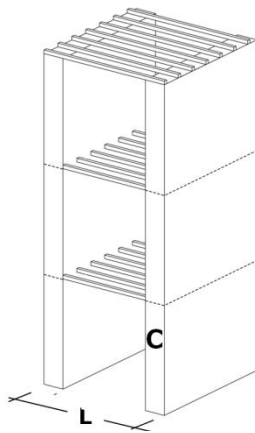
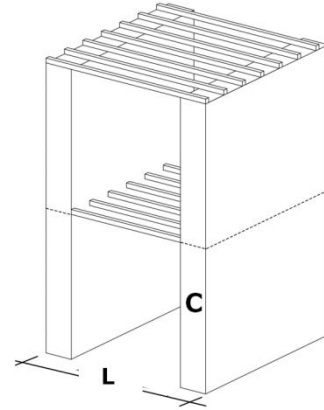
### **Sobre los claros que soportan las fachadas portantes:**

- a) Según los niveles que tenga la casa se ha observado que la relación  $C/L$  es la siguiente:



En casas de un nivel la relación es de 0,07 a 0,14. Esto significa que el valor del espesor del muro (C) es un 7% a 14% del claro cubierto.

En casas de dos niveles la relación disminuye a un rango entre 0,06 y 0,12. En consecuencia, el espesor es como máximo un 12% del claro.



Por último, en casas de tres niveles la relación vuelve a disminuir en su valor máximo para quedar entre 0,07 a 0,11. Así, el espesor es un 11% del claro en su expresión máxima.

Así, la relación espesor/claro disminuye a medida que aumentan el número de niveles.

b) La relación C/L según el espesor de las fachadas da como resultado los siguientes claros:

Fachadas de 40 cm. de espesor, los claros:  
mínimo de 3,10 mts.  
máximo de 6,23 mts.  
mayoritarios entre 4,00 y 6,00 metros.

Fachadas de 45 cm. de espesor, los claros:  
mínimo de 3,70 mts.  
máximo de 4,50 mts.  
mayoritarios entre 3,75 y 4,50 metros.

Fachadas de 50 cm. de espesor, los claros:  
mínimo de 3,76 mts.  
máximo de 6,20 mts.  
mayoritarios entre 5,00 y 6,20 metros.

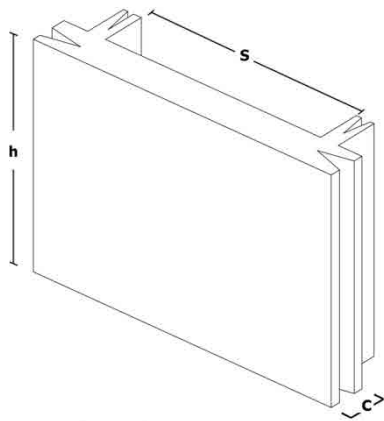
Fachadas de 60 cm. de espesor, claros entre 5,00 y 6,00 metros. la relación supone  
mínimo de 4,30 mts.  
máximo de 7,21 mts.  
mayoritarios entre 5,00 y 6,00 metros.

De este modo, los claros aumentan en sus valores mínimos, con espesores mayores. Sucede igual con los claros máximos, a excepción de los muros de 45 cm., cuestión que resulta difícil de explicar.

Se puede determinar que los muros al ser fachada soportan techos con claros menores que si son muros de carga interiores.

### **Sobre las longitudes de las fachadas portantes:**

- La relación S/C, según el número de niveles, no varía significativamente, obteniendo valores entre 8 y 14. Esto significa que la longitud de las fachadas, entre muros transversales, es entre ocho y catorce veces su espesor, independientemente de la cantidad de niveles.
- Esta relación según el espesor de los muros han dado los siguientes resultados:



En muros de 40 centímetros el valor se mantiene en la misma franja, por otro lado muy amplia, de longitudes entre 8 y 14 veces su espesor.

En los de 45 cm. el margen se reduce a longitudes entre 10 y 12 veces.

En los de 50 cm. disminuya a una relación entre 6 y 12, mientras que en fachadas de 60 cm. queda en una relación de 6 a 10.

Esto da a entender que las longitudes son muy parecidas en las fachadas, más allá de los espesores

### **Sobre el espaciamiento de muros transversales a las fachadas portantes:**

- El 85,6% de las fachadas analizadas tienen un valor N menor a 15 lo que supone, según el trabajo de Fabricio Yépez Moya, Alex H. Barbat y Josep A. Canas titulado Riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad sísmica de edificios de mampostería <sup>1</sup>, la mejor respuesta posible de las fachadas frente a los sismos.

<sup>1</sup> Yépez, F., Barbat A. H., Canas, J.A. Op.Cit.



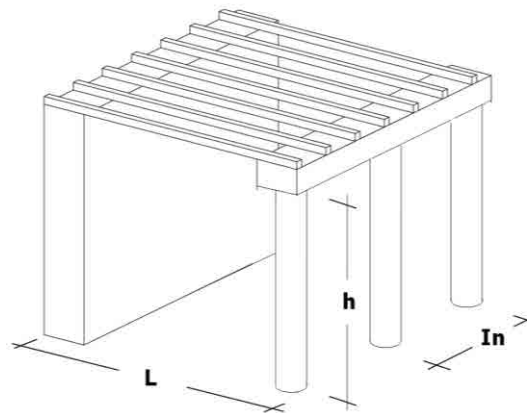
## 5. Conclusiones sobre el análisis tipológico de los sistemas constructivo-estructurales: Columnas y pilares

### Sobre los aspectos generales de las columnas:

- Las columnas se suelen apoyar sobre pedestales que tienen medidas desde los veinte centímetros hasta el metro veinte. Son de forma cúbica simple con la posibilidad de presentar alguna moldura.
- La piedra, en especial la toba denominada *cantera*, es el material más común.
- Las secciones oscilan, en la mayoría, entre treinta y cuarenta centímetros.
- El número de tambores que conforman el fuste es muy variable. Lo habitual es de ocho o nueve piezas con medidas inconstantes.

### Sobre los claros que soportan las columnas:

- Los claros detectados están en el rango de los dos a cuatro metros, alcanzo los seis excepcionalmente.
- Comparados con los muros de carga, estos claros son más pequeños pero es comprensible si se repara en que el uso de estos espacios es de terraza o porche.
- Los claros suelen ser entre el 60% y el 100% de la altura de la columna.



### Sobre los intercolumnios de las columnas:

- Como en el caso anterior, lo habitual es que los intercolumnios sean entre un 60% y un 100% de las alturas.
- En consecuencia, los espacios en terrazas y porches tienen una proporción cuadrada o rectangular, ya sea en una dirección u otra con distancias iguales o menores a las alturas de las columnas.

### Sobre los aspectos generales de los pilares:

- Los pilares también suelen apoyarse sobre pedestales que tienen medidas entre ochenta centímetros y un metro. Son de forma cúbica simple con la posibilidad de presentar alguna moldura.
- El material es el mismo que el de las columnas, la *cantera*.
- Las secciones son cuadradas con lados de veinticinco a cuarenta centímetros oscilan, en la mayoría, entre treinta y cuarenta centímetros, siendo la más abundante de treinta por treinta centímetros.
- El número de tambores es de siete en los casos identificables y suelen ser piezas más pequeñas que en las columnas.

**Sobre los claros que soportan los pilares:**

- a) Los claros son, en un 85,6% de los casos, inferiores a los tres metros.
- b) En comparación con las columnas los claros son más pequeños pero se ha de considerar que son pocos los ejemplos que se han podido analizar.
- c) Nuevamente los claros suelen ser entre un 60% y 100% de las alturas de los pilares, aunque pueden alcanzar el 120%.

**Sobre los intercolumnios de los pilares:**

- a) Similar al resultado anterior, el intercolumnio puede estar entre un 60% y 120% de la altura del pilar.
- b) También aquí los espacios sostenidos por pilares, terrazas y porches, tienen una proporción similar a los que usan columnas, sin ser muy significativa la diferencia.

**6. Reflexiones finales**

Frente a la poca o nula información existente, esta Tesis aporta un trabajo de campo que ha permitido realizar las mediciones de las casas y el análisis constructivo-estructural.

Se han puesto en manifiesto aspectos técnico-constructivos y se han valorado las tipologías edificatorias.

Se han analizado las proporciones geométricas de los elementos sustentantes y se han determinado parámetros tipológicos.

El fin último es el conocimiento de las casas para fijar sus características tipológicas, no sólo desde el punto de vista distributivo y funcional, si no desde una visión más amplia que permita establecer los elementos a considerar antes de realizar cualquier intervención en ellas.

Esta investigación deja abierta la posibilidad de continuar con su desarrollo, incluyendo nuevas casas, que pueden corroborar o incluso modificar sus resultados.

## **7. GLOSARIO**



El presente glosario no pretende ser exhaustivo sino que su intención es la de mostrar aquellas palabras que pueden suponer algún tipo de confusión entre la terminología de Guadalajara y Barcelona.

**Bóveda de cuña:** sistema consistente en realizar la bóveda con ladrillo de lama, cuyas dimensiones son 7 x 14 x 28 centímetros, colocado en forma vertical, pegándolos por las sogas.

**Cantera:** piedra de la familia de las tobas. Es ligera, porosa y bastante blanda lo que facilita su trabajo.

**Capuchino:** nombre que se le da al canto menor del ladrillo. Grueso.

**Cerramiento:** término usado para definir el elemento superior que enmarca una puerta o ventana. Puede ser un dintel o un arco.

**Colonia:** urbanización de un terreno por iniciativa privada. En la actualidad se puede considerar sinónimo de barrio.

**Concreto reforzado:** hormigón armado en Barcelona.

**Enjarre:** término usado en Guadalajara para referirse a los aplanados de los muros.

**Entrepiso:** término equivalente a forjado o losa en Barcelona.

**Hormigón:** capa realizada con jal, cal y arena para dar las pendientes en la azotea.

**Jal:** arena pumítica. Material poroso muy ligero, parecido a la piedra pómez, característico del valle de Atemajac. Se ha usado, tradicionalmente, como aligerante acústico y térmico en las techumbres.

**Ladrillo de azotea:** es una pieza cerámica, generalmente de forma cuadrada, similar a la rasilla catalana.

**Ladrillo de lama:** es una pieza cerámica, de fabricación artesanal, cuyas dimensiones permiten que se pueda colocar con una sola mano por parte de un operario.

**Ladrillo perón o jarro:** loseta de barro con acabado natural. Puede estar barnizado o no.

**Lote:** parcela de terreno

**Mosaico:** o *Mosaico hidráulico* es una pieza artesanal realizada con cemento muy utilizado como pavimento interior o exterior en las casas. A semeja alfombras con ricos diseños y colores.

**Piedra braza:** roca ígnea del grupo de las lavas de gran dureza y resistencia a los agentes atmosféricos

**Piso:** palabra que refiere al pavimento de la casa.

**Pisos de duela:** pavimento hecho con tiras de madera. Parquet.

**Renchido:** es un tipo de cimentación tradicional que consiste en el relleno de la zanja con la piedra sencillamente arrojada con añadido de mortero de cal-arena, sin compactar, lo que generaba una cimentación muy porosa.

**Tepetate:** se denomina de este modo a dos tipos de tobas, la pomosa (con piedra pómez) y la calcárea.

**Tejamanil:** capa de tablas de madera que se coloca como tejas en los techos. Palabra de origen nahua.

**Terrado:** sistema constructivo que consiste en colocar sobre la viguería, una capa de tablas o tejamanil más una capa de tierra o jal con un recubrimiento superior de ladrillo.

**Vano:** término que se usa para referirse a todo tipo de hueco en el muro: puertas, ventanas, etc.

**Vitropiso:** loseta cerámica equivalente al gres.

**Zaguán:** vestíbulo en las casas típicas tapatías.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**





- AA.VV. *La Arquitectura Mexicana del siglo XX*. Coordinación de Fernando González Cortázar. Ed. Consejo Nacional para la cultura y las artes. México. 1994
- AA.VV. *Catálogo de la exposición la Arquitectura en México. Porfiriato y Movimiento Moderno*. Cuadernos de Arquitectura y Conservación del Patrimonio Artístico, núm. 28-29 . INBA. México. 1983
- AA.VV. *Crónica ilustrada. Revolución mexicana*. Publex S.A. México DF. 1968
- AA.VV. *Diccionario visual de términos arquitectónicos*. Ediciones Cátedra. Madrid. 2009
- AA.VV. *La vivienda de Jalisco en imágenes*. Improvipe y Gobierno de Jalisco. Guadalajara, Jal. México. 2006
- AA.VV. *En el Valle. La construcción de Guadalajara en el siglo XX*. Cap.I: Del tren a la Revolución 1888-1929. Cámara Nacional de la Industria de la Construcción. Delegación Jalisco. Guadalajara, México. 1990.
- Aguilar Prieto, Berenice. *Construir con adobe: fundamentos, reparación de daños y diseño contemporáneo*. Trillas. México. 1997.
- Alcántara Ferrer, Sergio, et al., *Capítulos de historia de la ciudad de Guadalajara*, tomo II. Ayuntamiento de Guadalajara. 1992
- Alva Martínez, Ernesto. *Restauración y remodelación en la arquitectura mexicana*. Comex. México. 1994.
- *La enseñanza de la arquitectura en México en el siglo XX*. Cuadernos de arquitectura y conservación del patrimonio artístico, núm. 26-27. INBA. México. 1983
- Álvarez, Manuel Francisco. *La enseñanza de la arquitectura en el extranjero y en México*. Cuadernos de arquitectura y conservación del patrimonio artístico, núm. 18-19. INBA. México.
- Arauz, Juan Víctor. *Edificios antiguos de Guadalajara*. Ayuntamiento de Guadalajara-Cámara nacional de Comercio de Guadalajara. Guadalajara. 1977
- Arévalo Vargas, Lucía. *El corazón de Guadalajara*. Ayuntamiento de Guadalajara. México. 1986.
- Arvea, Rafael Cruz. *El Art Nouveau en México*. Cuadernos de arquitectura y conservación del patrimonio artístico, núm. 12. INBA. México. 1980
- Ayuntamiento de Guadalajara. Archivo Municipal. *Reglamentos, Ordenanzas y disposiciones para el buen gobierno de la ciudad de Guadalajara 1733-1900*, tomos I y II. Guadalajara. 1989
- Bárcena, Mariano. *Descripción de Guadalajara en 1880*. Biblioteca Jalisciense. Universidad de Guadalajara. 1954
- Bonet Correa, Antonio y Maza, Francisco de la. *La arquitectura de la época porfiriana*. Cuadernos de arquitectura y conservación del patrimonio artístico, núm. 7. INBA. México. 1980
- Bonet Correa, Maragarita. *Nacionalismo Novohispano*. Unam. México. 1983

- Caldera Robles, Manuel, et al. *Capítulos de historia de la ciudad de Guadalajara*, tomo I. Ayuntamiento de Guadalajara. 1992
- Cardoso, Ciro y Hermosillo, Francisco. *La clase obrera en la historia de México, de la dictadura porfirista a los tiempos liberados*. Instituto de Investigaciones Sociales. UNAM. México. 1980.
- Castro Villalba, Antonio *Historia de la construcción arquitectónica*. Edicions UPC. Barcelona. 1999.
- Cobrerros Vime, Miguel Angel. *La obra de fábrica en los edificios civiles del Renacimiento*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla. 1997
- Cornejo Franco, José. *Guadalajara, la introducción del agua a la ciudad de Guadalajara*, tomo VII. Litógrafos Unidos. Guadalajara. 1959
- Cortez Díaz, Aurelio. *Guadalajara de mis recuerdos*. Ayuntamiento de Guadalajara. México. 1985
- de Alva Matínez, Ernesto. *La enseñanza de la arquitectura en México en el siglo XX*. México, Cuadernos de Arquitectura y Conservación del Patrimonio Artístico. Núms. 26-27, INBA. 1983
- de la Torre de la Torre, Federico y Rebeca Vanesa García Corzo en *Ambrosio Ulloa. Monografías de arquitectos del siglo XX*. Secretaría de Cultura, Iteso y Universidad de Guadalajara. Guadalajara. México. 2008.
- de la Torre, Federico, *La ingeniería en Jalisco en el siglo XIX: génesis y desarrollo de una profesión*, Guadalajara, CUATOS/UdeG-CETI-ITESO-CICEJ-CAUEJ, 2000.
- en **Ciencia, "Educación Técnica y una Sociedad de Ingenieros: Jalisco a finales del siglo XIX."** (26 diciembre 2012)  
[http://www.bicentenario2010.buap.mx/ponencias/primerr/Ponencia\\_Federico\\_de\\_la\\_torre.pdf](http://www.bicentenario2010.buap.mx/ponencias/primerr/Ponencia_Federico_de_la_torre.pdf)
- Díaz García, Salvador y Olga Clarisa Becerra Mercado. *Alfredo Navarro Blanca. Monografías de arquitectos del siglo XX*. , Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco y Universidad de Guadalajara. Guadalajara. 2008.
- Ecco, Umberto. *Cómo se hace una tesis*. Gedisa. Barcelona. 1992
- Eicaza Levín, G. *Directorio comercial, industrial y profesional*. Biblioteca Pública del Estado de Jalisco. México. 1923
- Fernández, Justino. *Arte moderno y contemporáneo en México*. UNAM. México. 1952
- *El arte del siglo XIX en México*. Instituto de Investigaciones Estéticas. Unam. México. 1983.
- Flores Gallo, Ernesto. *Restauración y puesta en uso de viviendas de la Guadalajara de principios del siglo XX*. Tesis para obtener el grado de Maestría. Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño. Universidad de Guadalajara. 2000. Sin publicar.
- Gallo Pérez, Celia Guadalupe. *Una visión de Guadalajara de fines del siglo XIX y principios del actual*. Unidad Editorial. Gobierno de Jalisco. 1986

- Gálvez Medrano, Arturo en "Capítulo III. Ingenieros e Ingeniería en el siglo XIX, en AA.VV., *La Ingeniería Civil Mexicana. Un encuentro con la historia*. Colegio de Ingenieros Civiles de México. México. 1996.
- García Oropeza, Guillermo. *Guadalajara, sus plazas, parques y jardines*. Ayuntamiento de Guadalajara. 1980
- González Avellaneda, Albert y Alfonso Hueytletl Torres, Beatriz Pérez Méndez, Lorena Ramos Molina y Víctor Salazar Muñoz en Manual Técnico de procedimientos para la rehabilitación de monumentos históricos en el Distrito Federal. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. 1988.
- González Gortázar, Fernando. *La arquitectura mexicana del siglo XX*. CONACULTA. México. 1994
- González García, Luz Margarita; Macías Bugarini, Claudia Guadalupe en *Evolución tipológica de la vivienda en Guadalajara, 1900-1965*. Universidad de Guadalajara. México. 1992. Tesis para obtener el título de arquitecto. Sin publicar.
- González Moreno-Navarro, José Luis. *El legado oculto de Vitruvio*. Alianza editorial. Madrid. 1993
- Gómez Arriola, Ignacio. *Criterios para la identificación e inventario del Patrimonio Edificado del Estado de Jalisco*. Secretaria de Cultura de Jalisco. Guadalajara. 1999.
- Gómez Arriola, Ignacio. Memoria descriptiva del proyecto de restauración de la casa de los Abanicos. Sin publicar. 1992. Sin página
- Gómez Azpeitia, Luis Gabriel; Andrés Mario Herrador Martínez, Roberto Cuauhtémoc Huerta Sanmiguel, Miguel Ángel Sánchez Acero y Eduardo Arturo Vargas González en *Cien años de arquitectura en Guadalajara. Historia de la arquitectura de Guadalajara, periodo 1810-1910 y catálogo de las obras que subsisten hasta el momento 1979*. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal. México. 1979. Tesis para obtener el título de Arquitecto. Sin publicar.
- Hernández Larrañaga, Javier. *Guadalajara Identidad Perdida*. Servicios Editoriales de Occidente. Guadalajara, México. 2001
- Hernández, Martín. *La arquitectura doméstica de México*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 1990
- Hernández Larrañaga, Javier. *Guadalajara Identidad Perdida*. Servicios Editoriales de Occidente. Guadalajara, México. 2001
- Hitchcock, Henry-Russell. *Arquitectura de los siglos XIX y XX*. Ediciones Cátedra S.A. Madrid. 1981.
- Ibáñez Ladewig, Enrique, José Luis Ramírez y Benjamín Zermeno en *Estudio de conservación del patrimonio arquitectónico de la colonia moderna en Guadalajara y el proyecto de un edificio de su equipamiento*. Universidad de Guadalajara, Facultad de Arquitectura. Guadalajara, México, 1994. Para obtener el título de arquitecto. Sin publicar.
- Jiménez, Víctor. *Catálogo de publicaciones periódicas mexicanas de arquitectura, urbanismo y conexas*. Cuadernos de arquitectura y conservación del patrimonio artístico, núm. 30-31. INBA. México. 1985
- Jiménez Pelayo, Águeda et.al. *El crecimiento urbano de Guadalajara*. Colegio de Jalisco. 1995

- Katzman, Israel. *Arquitectura del siglo XIX en México*. UNAM. México. 1993
- Krauze, Enrique y Zerón-Medina, Fausto. *Porfirio. El derrume (1900-1911)*. Clío. México 1993
- Lomelí Suárez, V.H. *Guadalajara y sus barrios*. Ayuntamiento de Guadalajara. México. 1982
- López Moreno, Eduardo. *La cuadrícula en el desarrollo de la ciudad hispanoamericana. Guadalajara, México*. Universidad de Guadalajara e Instituto tecnológico y de estudios superiores de occidente. 2002. Guadalajara. 2002
- *La vivienda social: una historia*. ORSTOM, RNU. Universidad de Lovaina. Universidad de Guadalajara. México. 1996
- Mariscal, Federico y Mariscal, Nicolás. *Necesidad de reglamentar el ejercicio de la profesión de arquitecto*. Sociedad de Arquitectos Mexicanos. México. 1929
- Martín Hernández, Vicente en *Arquitectura doméstica de la ciudad de México (1890-1925)*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 1981.
- Martínez Reding, Fernando. *Los tapatíos, un modo de vivir*. Ayuntamiento de Guadalajara. México. 1988
- Mchenry, Paul Graham. *Adobe. Cómo construir fácilmente*. Trillas. México. 1996
- Méndez Herrera, Ignacio en *El eclecticismo arquitectónico en Guadalajara como consumo cultural a finales del siglo XIX y principios del siglo XX*. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal. México. 2005. Tesis para obtener el título de Maestría. Sin publicar.
- Mendoza López, Julio de Jesús en *Los sistemas estructurales de la arquitectura habitacional de la ciudad de Colima en el siglo XX. Transformación constructiva y vulnerabilidad sísmica*. Universidad de Colima. Coquimatlán, Colima. México. 2005. Tesis para obtener el grado de doctor en Arquitectura. Sin publicar
- Meyer, F.S. *Manual de ornamentación*. Gustavo Gili. Barcelona. 2004
- Monroy Corona, Eduardo en *Arquitectura de Guadalajara 1900-1973: desarrollo de la arquitectura moderna en la ciudad mexicana en evolución*. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal. México. 1973. Tesis para obtener el título de Arquitecto. Sin publicar.
- Muriá, José María. *Brevísima historia de Guadalajara*. Editorial Hexágono. Guadalajara. 1982
- *Historia de Jalisco*. 4 vols. Gobiernos del Estado de Jalisco. México. 1982
- Noelle, Louise. *Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, más de un siglo de labores, en Premio Nacional de Arquitectura*. Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, A.C.. México. 1984
- Olarte Venegas, Laura, Díaz García, Salvador y Fernández Martín, Jaime. *Espacios, Color y Formas en la arquitectura. Guadalajara 1910-1942*. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, 1990
- Ortiz Macedo, Luis en *La historia del arquitecto mexicano Siglos XVI-XX*. Grupo editorial Proyección de México. México. 2004.
- Tibol, Raquel. *Historia general del arte mexicano. Época moderna y contemporánea*. 1969

- Traslaviña García, María Dolores. *Guillermo de Alba. Monografías de arquitectos del siglo XX*, Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco y Universidad de Guadalajara. Guadalajara. 2006
- Raat, William D. *El positivismo durante el Porfiriato (1876-1910)*. Versión castellana de Andrés Lia. SEP. México. 1975
- Rendón García, Lina et.al., *Capítulos de la historia de la ciudad de Guadalajara*, tomos I y II. Ayuntamiento de Guadalajara. 1982
- Romo de Vivar, Joaquín. *Guadalajara apuntes históricos, biográficos. Estadísticas y descripciones de la capital del estado de Jalisco*. Banco Refaccionario de Jalisco. México. 1964
- Sandoval Madrigal en *Uso y aplicación de los materiales de construcción*. Universidad de Guadalajara. Guadalajara. 1985
- Segurajauregui, Elena. *Arquitectura porfirista. La colonia Juárez*. Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco/Tilde. México. 1990
- Solominos P., Juan. *La "Belle époque" en México*. SEP-setentas. México. 1971
- Terán Bonilla, José Antonio. *La importancia de los gremios de albañiles y/o arquitecto*, en Revista Novohispana. Unam. México. 1998
- Valdés, Nicolás. *Manual del Ingeniero y el Arquitecto*. 2ª edición. Madrid. 1870
- Varela Torres, Alfredo en *Conservación de la vivienda como patrimonio arquitectónico y satisfactor habitacional en los centros históricos*. Secretaria de Cultura del Estado de Jalisco. Guadalajara. 2000.
- Vargas Salguero, Ramón. *Historia de la teoría de la arquitectura: el porfirismo*. UAM. México. 1989
- Villaseñor y Villaseñor, Ramiro. *Las calles de Guadalajara*, tomos I, II y III. Uned. Gobierno del Estado de Jalisco. 1986
- Villar Rubio, Jesús Victoriano en *El centro histórico de la ciudad de San Luis Potosí y la obra del ingeniero Octaviano Cabrera Hernández*. Universidad Autónoma de san Luis Potosí. México. 2000.
- Wiebenson A., Dora. *Los tratados de arquitectura*. Editorial Madrid. 1988

## ARCHIVOS:

- Archivo Histórico del Estado de Jalisco
- Archivo de Instrumentos Públicos del Estado de Jalisco.
- Archivo Municipal de Guadalajara. Acervo histórico
- Registro Público de la Propiedad del Estado de Jalisco
- Dirección de Catastro del Estado de Jalisco
- Patronato del Centro Histórico de Guadalajara
- Dirección General de Patrimonio Cultural. Secretaria de Cultura del Estado de Jalisco

BIBLIOTECAS:

Biblioteca pública del Estado de Jalisco. Acervo histórico.

Biblioteca pública del Estado de Jalisco. Hemeroteca.

Biblioteca pública del Estado de Jalisco. Fondos especiales.

Biblioteca del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. Universidad de Guadalajara.

Biblioteca personal del arquitecto Modesto Alejandro Aceves Ascencio

Biblioteca personal del arquitecto Juan Palomar Vereá

Biblioteca del Centro INAH Jalisco

ENTREVISTAS:

Con los ingenieros Carlos Pérez Bouquet, Eugenio Carrillo Esparza, Carlos Petersen Biesfer y Eleazar Carrillo Esparza. 12 de diciembre del 2009. Zapopan.

Con el arquitecto Enrique Martínez, perteneciente al Instituto de Antropología e Historia (INAH) delegación Jalisco. 8 de diciembre del 2010. Guadalajara.

Con el ingeniero Jonathan Herrera, residente de la obra de adecuación de la casa ubicada en Vallarta 1252. 27 de enero del 2011. Guadalajara.