

# LA QUINTA POSTAL DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE MÉXICO OLVIDADA POR LA MODERNIDAD

Tesis teórica que para obtener el título de Arquitecto presenta:  
Jorge David Vázquez Olvera

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Arquitectura

Sinodales:

Dra. en Arq. Lucía Santa Ana Lozada

Mtra. en Ing. Perla Rafael Santa Ana Lozada

Arq. Roberto González López



Ciudad Universitaria, CDMX, octubre 2020



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.







## AGRADECIMIENTOS Y MENCIONES

### SINODALES

Son muchas las personas que han contribuido en el desarrollo y término de este trabajo. En primer lugar quiero agradecer a la Maestra en ingeniería Santa Ana Lozada Perla Rafael, directora de esta tesis y mi maestra desde hace tres años: Ella fue la primera que creyó en mí y en mi capacidad para desarrollar este trabajo en excelencia. Me apoyó en todos los aspectos, desde ser una profesora dedicada y apasionada, hasta un buen ser humano, para que concluyera mi tesis. Agradezco al arquitecto González López Roberto y a la doctora Santa Ana Lozada Lucía por ser mis asesores de esta tesis y por revisar cada letra de este trabajo. De igual forma, agradezco al arquitecto Castillo Juárez Antonio Heberto y a la arquitecta Orozco Rosas Claudia, por tomarse el tiempo de revisar mi tesis y estar dispuestos a formar parte de este gran equipo.

### INSTITUCIONES

De igual forma, quiero agradecer al Archivo General de la Nación, por todos los archivos proporcionados, por el buen servicio de los trabajadores que impulsan a los investigadores a siempre tener un archivo antiguo a la mano.

Agradezco a la Biblioteca Nacional de México, por la atención y los archivos que lograron prestarme, para complementar mi investigación.

Agradezco al Archivo de Arquitectos Mexicanos de la Facultad de Arquitectura, por los archivos prestados y por su amabilidad al atender a los alumnos.

Agradezco al Instituto de Investigaciones Estéticas, por los libros prestados y su pasión por su trabajo.

Agradezco a la Biblioteca y a la Oficina de la Dirección General del Edificio de Correos, por su atención y su hospitalidad para acceder a los espacios del recinto.

Agradezco al IMPI Bellas Artes, por la atención brindada y por apoyarme en la búsqueda de los planos del Edificio de Correos.

Agradezco a la Biblioteca Lino Picaseño, por su buena atención, por sus confortables palabras y por apoyarme en esta investigación cuando más lo necesite.

Ahora más que nunca entiendo que: "Las puertas de la cultura siempre deben estar abiertas". Ustedes siempre tuvieron esas puertas abiertas para mí.

### A LA UNAM

Agradezco al alma mater, a la incansable Universidad Nacional Autónoma de México, por los conocimientos que proporciona y sobre todo, agradezco que haya sido mi segunda casa, porque sé que día a día, procuran a las mejores personas para el futuro de México; Los Estudiantes.

### A MI FAMILIA

No tengo las palabras suficientes para agradecer a mis padres y mis hermanos, por apoyarme en cada momento de mi carrera, que hoy en día, están viendo los frutos de esa pequeña semilla que plantaron desde el día de mi formación como estudiante. Agradezco cada segundo en el cual siempre estuvieron para alentarme y animarme. Aunque tuve que abandonar su hermoso hogar, siempre estuvieron incondicionales para mí. Eso es el amor que les debo, y espero que me alcancen los actos para pagarles todo lo que hicieron por mí, porque orgulloso puedo decir, que este trabajo es de nosotros cinco.

"No desees y serás el hombre más rico del mundo, porque la ambición desmedida empobrece hasta al hombre más caudaloso".

### A MIS AMIGOS

Agradezco a esos eternos amigos, que siempre me esperaban al terminar cualquier tarea que se me asignara. Siempre estuvieron para impulsarme cuando más lo necesitaba, para alentarme cuando tenía un día cansado y levantarme cuando no confiaba en mí. Hoy puedo decirles que este trabajo, surgió y se completó, gracias a sus palabras de aliento.

"Es mejor ser loado de los pocos sabios, que burlado de los muchos necios".

### A MI NOVIA

A ti, que siempre te preocupaste por mi bienestar, que siempre estuviste en los peores días de la elaboración de este trabajo, que siempre me esperaste a que terminara un simple párrafo. Agradezco el amor con el que siempre me cuidaste, porque cuando no acudía a nadie, tú estabas esperándome para levantarme, mirándome con una nueva ilusión de que por fin culminara mi día agotador, siempre tenías las palabras perfectas para impulsarme. Todas las noches, estuviste esperando a que yo durmiera, para que tú también lo hicieras.

"...Una vez más, por el mundo de mis planes te quise llevar, pidiéndote que cambiaras los tuyos: la ilusión de una vida por fin tranquila".

# ÍNDICE

## 01 INTRODUCCIÓN

1.1 ARGUMENTACIÓN	10
1.2 OBJETIVO GENERAL	12

## 02 SITUACIÓN DE MÉXICO: 1810 A 1910

2.1 ÉPOCA INDEPENDIENTE	14
2.1.1 Consumación de la guerra de independencia (1810 - 1854)	16
2.1.2 Guerra de Reforma (1858 - 1862)	19
2.2 ÉPOCA DE RESTAURACIÓN	20
2.2.1 La Segunda Intervención Francesa (1862 - 1864)	22
2.2.2 Un imperio fallido (1864 - 1867)	23
2.2.3 Termina el régimen Juarista y Lerdistista (1867 - 1876)	25
2.3 ÉPOCA DE UNA NUEVA DICTADURA	26
2.3.1 Porfiriato (1876 - 1910)	28
2.3.2 El primer gran paso para la industrialización	29

## 03 MÉXICO Y EL ASPECTO URBANO, ARQUITECTÓNICO Y CONSTRUCTIVO EN EL PORFIRIATO

3.1 ASPECTOS URBANOS	30
3.1.1 Infraestructura hídrica; Cuenca conmigo	36
3.1.2 Hundimientos; ¡La Ciudad de México se hunde!	41
3.1.3 Infraestructura sanitaria; ¿Y los desechos?	44
3.1.4 Infraestructura hidráulica; ¡Lleve su agua potable!	47
3.1.5 Infraestructura eléctrica; ¿A quién le toca la luz?	51
3.1.6 Infraestructura terrestre; ¿Andas o andamos?	54

<b>3.2 ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS</b>	<b>58</b>
3.2.1 Barroco; ¡La corriente definitiva! (s. XVI al XVII)	64
3.2.2 Neoclásico; ¡Una más! (s. XVIII al XIX)	66
3.2.3 Eclecticismo; ¡La última y nos vamos! (s. XIX al XX)	72
3.2.4 Lo que se está construyendo de 1876 a 1910	78
3.2.4.1 Edificio Palazzo Montecitorio   Italia (1653-1870)	80
3.2.4.2 Edificio del Parlamento Austríaco   Austria (1874)	81
3.2.4.3 Edificio del Reichstag   Alemania (1894)	82
3.2.4.4 Edificio del Parlamento de Budapest   Hungría (1902)	83
3.2.4.5 Edificio del Parlamento Riksdag   Suecia (1905)	84
3.2.4.6 Palacio de Gobierno   Toluca (1870)	85
3.2.4.7 Casa Böker   Ciudad de México (1892)	86
3.2.4.8 Palacio Negro de Lecumberri   Ciudad de México (1900)	87
3.2.4.9 Palacio Legislativo   Ciudad de México (1902)	88
3.2.4.10 Teatro Nacional   Ciudad de México (1904)	89
<b>3.3 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>92</b>
3.3.1 Materiales durante el Porfiriato	96
3.3.2 Sistemas de cimentación; ¿Más hondo?	102
3.3.2 Sistemas estructurales; Viejito, pero bonito	106
3.3.3 Sismicidad; ¿Lo sintieron?	113
3.3.4 Modelos De Códigos De Construcción	116
3.3.4.1 El Código de Construcción de la Ciudad de Nueva York	117

## 04 EDIFICIO DE CORREOS: LA QUINTA POSTAL

<b>4.1 CONTEXTO HISTÓRICO</b>	<b>132</b>
4.1.1 Historia de los hospitales	134
4.1.2 Historia del Edificio Federal de la Dirección General de Correos en la Ciudad de México	136
<b>4.2 PROCESO PROYECTUAL</b>	<b>142</b>
4.2.1 Listado de necesidades	143
4.2.2 Programa arquitectónico	144
4.2.3 Diagrama de funcionamiento	145
4.2.4 Zonificación	146
4.2.5 Asoleamiento y ventilación	152

## 05 PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA QUINTA POSTAL

<b>5.1 CRITERIO CONSTRUCTIVO</b>	<b>154</b>
5.1.1 Presupuestos y sus especificaciones hecho por los Milliken Brothers	157
5.1.2 Presupuestos y sus especificaciones hecho por American Bridge Company	158
5.1.3 Presupuestos y sus especificaciones hecho por el Sr. Thomas Braniff	159
5.1.4 Resumen de las ofertas que han presentado al ministerio de comunicaciones y obras públicas.	160
<b>5.2 PRELIMINARES</b>	<b>162</b>
5.2.1 Demolición	163
5.2.2 Tipo de suelo; ¡Suelito lindo!	163
5.2.3 Excavación	164
5.2.3.1 Relación de los conceptos y costos para la excavación, sus aditamentos de instalaciones y mano de obra	165
5.2.4 Muro de contención	167
5.2.5 Apisonado y relleno	167
<b>5.3 CIMENTACIÓN</b>	<b>168</b>
5.3.1 Tipo de cimentación; ¡Soportas porque soportas!	169
5.3.2 Peso de vigas, traveses y columnas del esqueleto de la Quinta Postal	171
5.3.3 Resumen del peso total de la Quinta Postal	173
5.3.4 Cimentación en nuestros tiempos	175
<b>5.4 ESTRUCTURA</b>	<b>178</b>
5.4.1 Condiciones para la erección del esqueleto de la Quinta Postal	179
5.4.2 Estructura de acero; ¡Movamos el esqueleto!	182
5.4.3 Cubierta y tragaluces	184
<b>5.5 INSTALACIONES</b>	<b>188</b>
5.5.1 Instalación Sanitaria	189
5.5.2 Instalación hidráulica	189
5.5.3 Instalación eléctrica	190
5.5.4 Elevador	191
<b>5.6 ACABADOS</b>	<b>192</b>
5.6.1 Elementos arquitectónicos	193
5.6.2 Puertas, ventanas y herrería	195
5.6.3 Roebling System	196
5.6.3.1 Presupuesto del material que se usará para el recubrimiento de la Quinta Postal hecho por la casa "Roberto Böker y Cia"	198

5.7 CIERRE DE OBRA DE LA QUINTA POSTAL	200
5.8 ENVEJECIMIENTO CON DIGNIDAD	202

## 06 CONCLUSIONES 204

## 07 BIBLIOGRAFÍA

7.1 LIBROS	208
7.2 FOTOGRAFÍAS	212
7.3 ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN	215

## 08 APÉNDICE 216

APÉNDICE A. TABLAS DE LOS PERFILES DE LAS VIGAS Y TRABES UTILIZADAS EN EL EMPARRILLADO DE LOS CIMIENTOS DE LA QUINTA POSTAL	218
APÉNDICE B. TABLAS DE LOS PERFILES DE LAS COLUMNAS UTILIZADAS EN EL ESQUELETO DE LA QUINTA POSTAL	230
APÉNDICE C. TABLAS DE LOS PERFILES DE LAS VIGAS Y TRABES UTILIZADAS EN EL ESQUELETO DE LA QUINTA POSTAL	250
APÉNDICE D. CÁLCULOS PARA LA PROPUESTA DE LA CIMENTACIÓN EN NUESTROS TIEMPOS DE LA QUINTA POSTAL	274
APÉNDICE E. GLOSARIO DE TÉRMINOS	305
APÉNDICE F. ¿CÓMO TRAMITAR TU CREDENCIAL DE INVESTIGADOR EN EL ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN?	322
APÉNDICE G. ¿CÓMO TRAMITAR TU CREDENCIAL DEL FONDO RESERVADO EN LA BIBLIOTECA NACIONAL DE MÉXICO?	323

# 01

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 ARGUMENTACIÓN

“La arquitectura es el testigo insobornable de la historia, porque no se puede hablar de un gran edificio sin reconocer en él el testigo de una época, su cultura, su sociedad, sus intenciones...”.

-Octavio Paz.

La Quinta Postal, Palacio de Correos, Palacio Postal, Edificio Federal de la Dirección General de Correos o el Edificio de Correos, ubicado en Calle de Tacuba 1, Centro Histórico de la Cdad. de México, Centro, Cuauhtémoc, 06000 Ciudad de México, CDMX, es una obra arquitectónica de la época del Porfiriato. En 1902, fue un momento preciso para demostrar que México estaba preparado para la modernidad, sin embargo, este proyecto tuvo que someterse a diferentes aspectos socio-políticos y económicos, para concretar su realización. El Supremo Gobierno de México se daba cuenta del gran desarrollo del ramo de correos que tenía el país, por lo que junto con Estados Unidos, comisionaron a los arquitectos americanos William Marin Aiken y Arnold W. Brunner, a que realizaran un edificio de correos en la Ciudad de México, sin embargo, el diseño de estos arquitectos, se parecía al diseño del estilo arquitectónico del Teatro Nacional (Bellas Artes) que se estaba construyendo paralelamente.

Debido a lo antes mencionado, el Secretario de Estado en el ramo de Comunicaciones y Obras Públicas no creía conveniente que dos obras de gran importancia estuvieran caracterizadas por el mismo estilo arquitectónico. Se optó por desechar la propuesta del arquitecto Aiken y Brunner, y elegir una nueva propuesta para el Edificio de Correos, la cual fue hecha por el arquitecto italiano Adamo Boari y el ingeniero mexicano Gonzalo Garita, con ayuda de los contratistas Milliken Brothers y los Subcontratistas Roebling Construction Company de Nueva York, para el esqueleto y cimentación del edificio.

La modernidad de nuestros días, se ha encargado de dejar a la Quinta Postal en el olvido, lo cual ha sido contradictorio, porque aquí lo interesante es cómo ha perdurado este edificio a través de los años. Lamentablemente han surgido ciertos desastres telúricos como lo fue el terremoto de 1957, 1985 y del 2017, sin embargo este Edificio Postal, no sufrió ningún daño, tomando en cuenta que en estos eventos, la zona centro fue una de las más afectadas en la Ciudad de México. En el Reglamento de Construcción de la Ciudad de México (Última reforma publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, el 2 de abril de 2019) en el Capítulo X - De las construcciones dañadas dice: "ARTÍCULO 177.- Será necesario revisar de manera cuantitativa la seguridad y estabilidad estructural de las edificaciones, de conformidad con lo establecido en este Reglamento". Esto da pie a entender que una construcción de 118 años, ha entendido bien su permanencia y gracias a los elementos estructurales como el acero, ha logrado su trascendencia a lo largo de los años.

Por ello se realizó una investigación exhaustiva, sobre la historia de México después de la Guerra de Independencia, para entrar en contexto sobre lo que acontecía en nuestro país y en la cual pudieron apreciarse los principales Aspectos Urbanos, como la infraestructura hídrica, hidráulica, sanitaria, eléctrica y terrestre; Aspectos Arquitectónicos, sobre cómo se construía en esa época, así como los diferentes estilos de la arquitectura que complementaron el eclecticismo; Aspectos Constructivos, es decir, materiales que se usaron, el sistema estructural, sistema de cimentación y el análisis de movimientos telúricos que ya habían provocado desastres en el mundo; de esa forma, usted como lector entenderá las dificultades y los avances tecnológicos que vivió México en esa época. El desarrollo de esta tesis se fija en la evolución de los sistemas estructurales y constructivos, la incorporación del acero y el concreto, y la filtración de diferentes normas y formas de construir de los norteamericanos a inicios del Siglo XX, que en un futuro, empezaban a dar paso para el Primer Reglamento de Construcción de México en 1921.



# 01

## INTRODUCCIÓN

### 1.2 OBJETIVO GENERAL

“El objetivo no es construir más, ni mejorar el cuadro de ganancias. El objetivo es construir una sociedad mejor, si no, estamos perdiendo el tiempo”.

-Solano Benítez.

A nivel académico administrativo, el presente documento tiene como fin demostrar que el autor de esta tesis, tiene las capacidades óptimas y suficientes para poder egresar de la carrera de arquitectura. Se aplicarán los conocimientos adquiridos en los cinco años de la carrera, demostrando la capacidad de hacer una investigación y estudio general de un edificio, desde su diseño arquitectónico, hasta su diseño constructivo. De igual forma, hará un análisis de los aspectos urbanos, que influyeron en el diseño del Edificio de Correos.

Los objetivos generales de este documento son los siguientes:

- El autor de esta tesis investigará y analizará los acontecimientos previos de la Revolución Mexicana, analizando la época de la independencia, guerras e intervenciones extranjeras y el gobierno de un emperador extranjero, para comprender la llegada de la modernidad a México
- Investigar y analizar los aspectos urbanos, arquitectónicos y constructivos de las épocas del Siglo XIX en México y el mundo, demostrando el por qué del contexto histórico de la Ciudad de México durante la construcción de la Quinta Postal.
- Investigar y analizar la importancia de la materia de arquitectura e ingeniería introducidas a México en el Siglo XIX.
- Demostrar cómo la Quinta Postal ha permanecido en buenas condiciones estructurales por más de 100 años, sin verse afectada por terremotos de la Ciudad de México o por hundimientos de la Zona Centro.
- Hacer una investigación exhaustiva de los archivos y cartas escritas durante la construcción de la Quinta Postal en el Archivo General de la Nación
- Analizar y demostrar cómo la Quinta Postal hasta el día de hoy sigue funcionando; antes como casa de correos y hoy como museo.
- Investigar y analizar el Código de Construcción de la Ciudad de Nueva York de 1901 y el Manual de Construcción de los Milliken Brothers de 1901.
- Hacer un comparativo del tipo de cimentación que se usó a inicios del Siglo XX contra un sistema de cimentación del Siglo XXI
- Investigar y analizar la introducción de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas a la Ciudad de México.

# 02

## SITUACIÓN DE MÉXICO: 1810 A 1910

### 2.1 ÉPOCA INDEPENDIENTE

“Nunca dudes que un pequeño grupo de ciudadanos comprometidos puede cambiar el mundo”.  
-Margaret Mead.

La situación de México antes de la guerra de independencia, se generaliza en una división de preferencias entre los naturales mesoamericanos y los españoles. Después de casi 300 años, la colonización llegaba a su fin un 16 de septiembre de 1810, en plena madrugada. Poco después de la afamada guerra de independencia, se generaliza en una etapa donde países extranjeros como Estados Unidos y Francia, se dedicaron a engrandecer los conflictos con el pueblo mexicano. Cabe destacar que por parte de Estados Unidos sólo hubo una intervención con una guerra significativa en el Castillo de Chapultepec, mientras que con Francia, hubo dos intervenciones. A continuación, se presenta una línea del tiempo, donde se explica la situación de México y el mundo de 1810 a 1857, para entender el contexto histórico de los acontecimientos más importantes.

MÉXICO

-Inicia la guerra de independencia

-Constitución de Cádiz

-Plan de Iguala (tres garantías)

-Guadalupe Victoria; primer presidente de México

-Antonio L. de Santa Anna; presidente de México

-Guerra de los pasteles; primera intervención francesa

-Batalla de Chapultepec; intervención estadounidense

-Primera línea telegráfica (Ciudad de México/Puebla)

-Venta de La Mesilla

1810



INTERNACIONAL

-Roma es la segunda capital de Italia

-Rusia derrota al imperio Napoleónico

-James Monroe; presidente de E.U.A.

-Se establece la independencia de Perú

-Constitución Política de la República de Chile

-Petróleo; primer pozo en E.U.A.

-Abolición de la esclavitud en E.U.A.

-Batalla de la Arada; Guatemala

-Proclamación del imperio Francés

MÉXICO

-Plan de Ayutla

-Comienzan los gobiernos liberales  
-Ley Juárez  
-Ley Lafragua

-Ley Lerdo

-Constitución Política de la República Mexicana  
-Ley Ocampo  
-Ley Iglesias  
-Plan de Tacubaya  
-Da inicio La Guerra de Reforma

1854

1855

1856

1857

INTERNACIONAL

-Firma de Tratado Bloemfontein; Francia

-Fin de la guerra de Crimea

-Acuerdo bilateral en la guerra Ruso/Turca

-Batalla de Aong

Gráfico 1.  
Línea de tiempo de aspectos socio-políticos en México y el mundo 1810-1857 (Serrano, 2012) (Alonso, 2001)

### 2.1.1 CONSUMACIÓN DE LA GUERRA DE INDEPENDENCIA (1810 - 1854)

La Nueva España resentía el hartazgo y sentimiento de libertad de su población, en poco tiempo, la movilidad de cien mil indios, mestizos y criollos empezó a tomar fuerza con sus constantes juntas secretas. Fue así como este grupo de campesinos se sentían preparados para independizarse de España un 16 de septiembre en la madrugada. En 1810, llegada la guerra de independencia mexicana, continuó habiendo inestabilidad política, debido a la batalla entre la división de grupos que no compartían la misma ideología y se opusieron de un modo violento. En 1813, José María Morelos y Pavón redactó los Sentimientos de la Nación en la apertura del Congreso Anáhuac de la Ciudad de Chilpancingo, en este documento se fundamentan las ideas y objetivos de la Guerra de Independencia y aseguraba la libertad de México como país independiente, se defendía la religión católica, empleo sólo para americanos y se abolía completamente la esclavitud de un país latinoamericano (Valiant, 2017).

Vicente Guerrero fue un militante y jefe de la insurgencia, durante la guerra de independencia. Siendo Vicente Guerrero líder del ejército insurgente, se enfrentó contra Agustín de Iturbide, líder del ejército realista, sin embargo, ninguno de los dos ejércitos obtuvieron la victoria. Agustín de Iturbide traicionó al ejército de España al cambiar de bando y le propuso a Vicente Guerrero formar una alianza, por el bien de la independencia en el abrazo de Acatempan. Poco después se promulgó el Plan de Iguala, en el cual se formó el ejército Trigarante, con la unión del ejército realista e insurgente. Posteriormente a esta situación Antonio López de Santa Ana, quien también abandonó el ejército Español, apoyó a Vicente Guerrero y Agustín de Iturbide. Tras la victoria del ejército trigarante, en 1821, Agustín de Iturbide (comandante del ejército Trigarante) y Juan O'Donojú (jefe político superior de la Provincia de Nueva España) firmaron los Tratados de Córdoba, en la Ciudad de Córdoba en Veracruz, donde se reconocía la independencia de México ante España; se le conoce como el Primer Imperio Mexicano (1821-1823), por ser una monarquía constitucional. Recibiendo apoyo de aquellos que compartían la idea de vivir en república, Antonio López de Santa Ana aprovechó el poder social y su popularidad en la milicia para obtener beneficios en su entonces carrera política y en 1833 fue elegido presidente por primera vez (Valiant, 2017).

En 1821, México experimentó dificultades sociales y políticas tras la consumación de la independencia, (véase gráfico núm. 1, pág. 15) debido a que el país se encontraba...

...dentro de una guerra entre los ejércitos Liberales (República Democrática) y los Conservadores (Monarquía Constitucional). La batalla por la independencia trajo consigo una recesión financiera y gubernamental. Poco después a la guerra, el país soportó múltiples cambios accidentados en el liderazgo nacional. Tales fueron los disturbios y desacuerdos que se continuaba discutiendo si México debía tener un monarca como máximo gobernante. El ejército Conservador ya tenía las riendas del país, con Antonio López de Santa Anna como dictador monarca de México desde 1833 hasta 1854 (Cosío, 2009).

En 1838, se dio el primer conflicto bélico entre México y Francia, siendo la primera intervención francesa (también conocida como la Guerra de los Pasteles). Esta guerra comenzó con una escuadra de buques franceses en el puerto de Antón Lizardo, Veracruz; fue así cómo Francia le declaró la guerra a México. El conflicto terminó en 1839, gracias al mediador inglés, Richard Pakenham, el cual hizo un tratado de paz que comprometía a México a pagar seiscientos mil pesos a Francia (Veinte mil pesos para las deudas del Coronel Gregorio Gómez y el Juez Tamayo. Quince mil pesos para los familiares de las víctimas de Atencingo. Cinco mil pesos por los marranos trichinosos de monsieur Duval. La libertad y 2,000 pesos de indemnización al asesino Pílese de Morgue. Ochocientos pesos por los pasteles de monsieur Remontel, robados por los oficiales de Antonio López de Santa Anna) (Muñoz, 1981).

En 1839, se elige como presidente de México al militar Anastasio Bustamante y se conformaron cuatro poderes constitucionales del gobierno centralista, sin embargo, en 1841, los generales Gabriel Valencia, Mariano Paredes y Antonio López de Santa Anna firmaron el acuerdo Bases de Tacubaya, con el fin de derrocar el gobierno de Anastasio Bustamante (Arroyo, 2011).

En 1846, México recibía otra intervención extranjera; este conflicto se originó debido al deseo de Estados Unidos por poseer el estado de Texas, California y Nuevo México. El presidente de Estados Unidos mandó a John Slidell a negociar la compra de los tres estados, sin embargo, México se negó y se suscitó la guerra, provocando la conquista del estado de Veracruz y la invasión del castillo en el cerro de Chapultepec. Este conflicto terminó con la firma del Tratado de Guadalupe Hidalgo, en 1848, en el cual México perdió los estados de Texas, California y Nuevo México; Antonio López de Santa Anna está perdiendo el control de México (Arroyo, 2011).

Del año 1821 a 1854, México había tenido 34 cambios de gobierno y múltiples guerras entre los ejércitos conservadores y liberales, lo cual creó incertidumbre y preocupación en los habitantes debido a los conflictos sociales y políticos que vivía el país, sin embargo, se seguía teniendo la mentalidad de una propuesta conservadora de implantar una monarquía apoyada por una potencia europea (Langagne, 2007)

En el año de 1854 (véase gráfico núm. 1, pág. 15) los Liberales dan a conocer el Plan de Ayutla, con el cual pondrían fin a la dictadura del presidente Antonio López de Santa Anna, y no fue hasta 1855 cuando comenzaron los gobiernos liberales, a cargo del militar Ignacio Comonfort. En ese mismo año del triunfo liberal, se inició el periodo de las Leyes de Reforma entre los años de 1855 a 1863 (Valiant, 2017), las cuales eran las siguientes:

- Ley Juárez (1855); abolió los derechos de militares y religiosos.
- Ley Lafragua (1855); libertad de imprenta.
- Ley Lerdo (1856); desamortización de fincas rústicas y urbanas.
- Ley Ocampo (1857); registro del Estado Civil.
- Constitución Federal de los Estados Unidos Mexicanos (1857).
- Ley Iglesias (1857); derechos y obvencciones parroquiales.

El constitucionalismo en México de 1856, parecía algo completamente diferente ya que sus creadores han sido personas estudiadas con relativa abundancia, ya que se creó una Constitución novedosa y avanzada intelectualmente; el Congreso Constituyente de México del año 1856, es un órgano electo para la redacción de la Constitución de México, el cual nació de infinidad de enfrentamientos entre liberales y conservadores. En 1857, se da la promulgación de la Constitución Federal de los Estados Unidos Mexicanos, la cual tenía una postura agresiva ante las disposiciones y privilegios de la religión Católica. En el gobierno del presidente Ignacio Comonfort (presidente de 1855 a 1858) junto a Félix María Zuloaga, proclamaron el Plan de Tacubaya, el cual desconocía la Constitución de 1857; el golpe de estado era inevitable (Arroyo, 2011).

Aunque parecía que Félix María Zuloaga estaba del lado de Ignacio Comonfort, esto era completamente lo contrario, ya que en el Plan de Tacubaya, también se desconocía su gobierno. Lo inesperado es que Ignacio Comonfort se unió al plan, lo cual lo puso en contra de los liberales y conservadores. Los encargados de la seguridad de la Ciudad de México, se unieron al golpe de estado, logrando que Félix María Zuloaga fuera presidente de México de forma interina (Langagne, 2007)

### 2.1.2 GUERRA DE REFORMA (1858 - 1862)

Tras el descenso en el poder de Santa Ana, la previsualización que se había tenido de ser una república Mexicana perdía fuerza debido a los problemas internos que se tenían en el país entre conservadores y liberales (Valiant, 2017).

Al establecerse las garantías individuales de los ciudadanos mexicanos, el ejército Conservador se opuso a las Leyes de Reforma y con ello inició La Guerra de Reforma, en la cual se enfrentaron contra el ejército Liberal, nuevamente, con el fin de saber qué bando tomaría las riendas del país (Cosío, 2009).

En 1859, el general conservador Miguel Miramón, destacó como presidente interino de México, destituyendo a Félix María Zuloaga. A sus 27 años, Miguel Miramón durante dos años, era el máximo representante de los conservadores. Benito Juárez, como figura de poder, venció las diferencias sociales referidas a sus ideas que representaban la sociedad en ese tiempo a través de perseverancia y esfuerzo, siendo el primer presidente civil con origen de etnia indígena zapoteca. Durante su gobierno, Benito Juárez intentó avanzar con ideales liberales que implicaban reducir el poder, riqueza e influencia de la iglesia católica, sobre el pueblo mexicano, por lo que se decidió vender propiedades de eclesiásticos. En 1861, Miguel Miramón junto con el ejército conservador se enfrentó contra el ejército liberal de Benito Juárez en la batalla de Calpulalpan, Veracruz y con ello se consumó La Guerra de Reforma; Miguel Miramón perdió el derecho a la presidencia (Langagne, 2007).

Al terminar La Guerra de Reforma, las ideas liberales no eran reconocidas ni aceptadas por los conservadores en el ámbito político de México. Había personas que aún tenían afinidad con el catolicismo y deseaban que regresara el sistema monárquico europeo, sin embargo, los liberales seguían con la misma mentalidad de llegar a una república y lograr la separación completa de la iglesia con el entorno político. Estas batallas idealistas entre conservadores y liberales marcaban la separación del país y daban paso a una segunda intervención extranjera. El gobierno federal de Benito Juárez se vio severamente afectado y en 1862 (véase gráfico núm. 1, pág. 15) los conservadores desde México se aliaron con el emperador francés, Napoleón Bonaparte III, quien no dudó en incursionar a su milicia francesa en México; esta decisión, daba paso a una segunda guerra contra Francia (Cosío, 2009).



# 02

## SITUACIÓN DE MÉXICO: 1810 A 1910

### 2.2 ÉPOCA DE RESTAURACIÓN

“En nuestros locos intentos, renunciamos a lo que somos por lo que intentamos ser”.

-William Shakespeare.

Después de la intervención norteamericana y la primera intervención francesa, México entró en un conflicto de poderes entre los conservadores y liberales, no obstante era una buena oportunidad para un segundo conflicto con Francia. La segunda intervención francesa, terminó con el posicionamiento de un emperador en la Ciudad de México y con descontento por parte del pueblo. Al final sólo quedarían tres presidentes que pelearían por el bienestar mexicano. Estos tres presidentes fueron Sebastián Lerdo de Tejada, Benito Juárez y José de la Cruz Porfirio Díaz Mori. A continuación, se presenta una línea del tiempo, donde se explica la situación de México y el mundo de 1854 a 1876, para entender el contexto histórico de los acontecimientos más importantes.

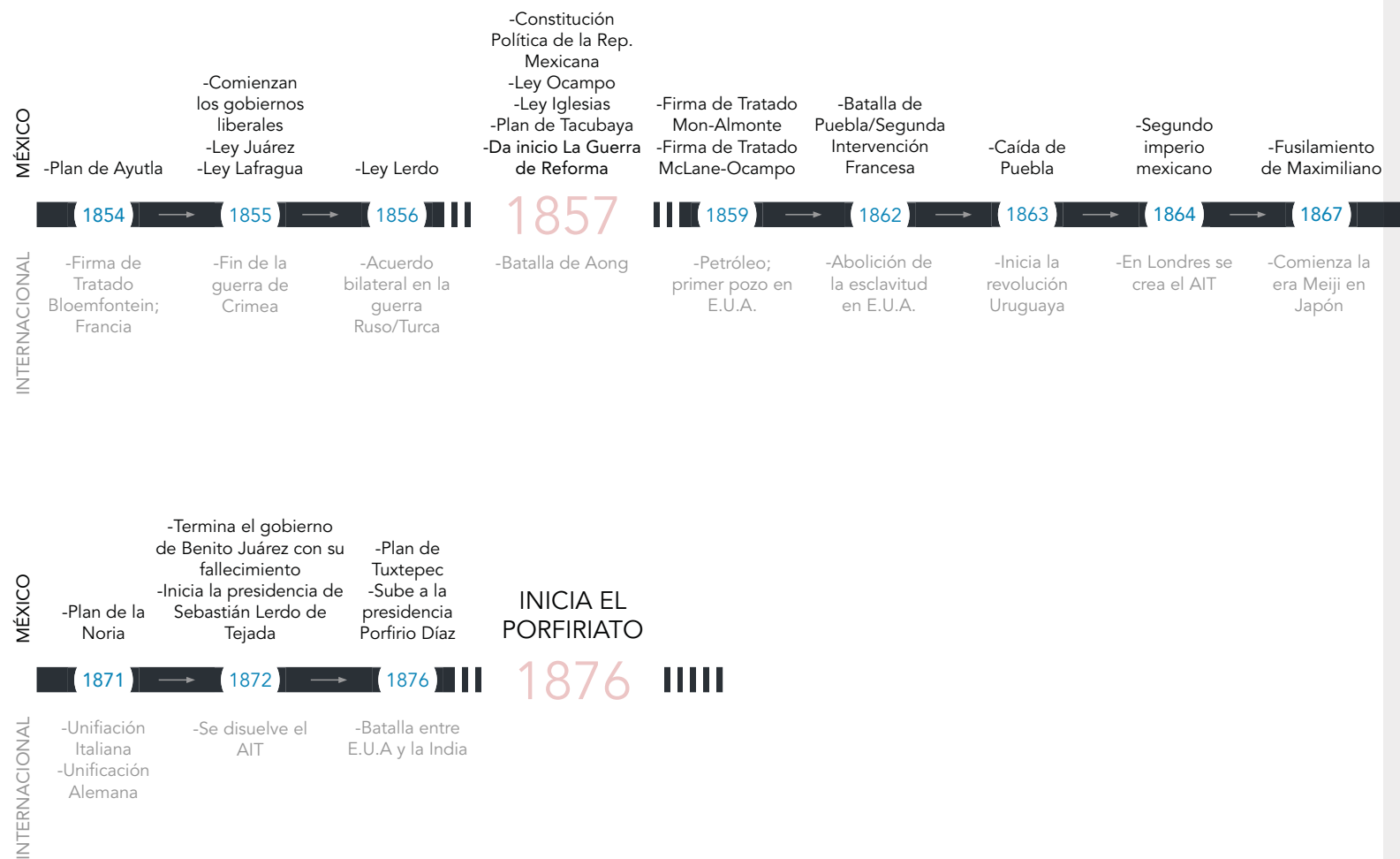


Gráfico 2.  
Línea de tiempo de aspectos socio-políticos en México y el mundo 1854-1876 (Serrano, 2012) (Alonso, 2001)

### 2.2.1 LA SEGUNDA INTERVENCIÓN FRANCESA (1862 - 1864)

La excusa perfecta para la incursión, fue el rechazo a disolver las exuberantes deudas que se habían acumulado en el periodo de inestabilidad y tensión tras la primera intervención francesa y la inesperada guerra contra Estados Unidos. El gobierno mexicano y el imperio francés sabían que era imposible para México consumir el adeudo de las guerras anteriores, sin embargo, Napoleón Bonaparte III tomó la primera respuesta como pretexto para la intervención francesa junto con el respaldo de los conservadores Mexicanos (Valiant, 2017).

En 1862, el presidente Benito Juárez, suspendió los pagos de la deuda externa a Reino Unido, España y Francia, tras los desastres ocurridos en La Guerra de Reforma, la cual dejó las finanzas públicas deterioradas. Como respuesta, el Imperio Francés, Reino Unido y España mandaron barcos de guerra al Puerto de Veracruz, bloqueando los puertos mexicanos ubicados en el Golfo y emprendieron una campaña militar. El gobierno mexicano y las tres potencias europeas, firmaron Los Convenios de la Soledad, dando como resultado la retirada militar de España y Reino Unido, sin embargo, Francia seguía con el pensamiento de someter a México (Cosío, 2009).

Esta segunda intervención francesa fue planeada por el emperador Napoleón Bonaparte III, mandando seis mil hombres (comandados por el Conde Lorencez) hacia la Ciudad de México; Lorencez marchó hacia Orizaba, donde recibió refuerzos de los coroneles L'Herillier y Gambier. El 5 de Mayo de 1862, se desató La Batalla de Puebla, donde el ejército Liberal, a cargo del general Ignacio Zaragoza, mostró su poderío e inteligencia militar al ejército Francés. El triunfo mexicano, después de una batalla breve, obligó a las tropas francesas a retirarse, sin embargo, el segundo imperio mexicano empezaba a florecer; la segunda intervención francesa iba por buen camino. El Conde de Lorencez fue destituido y en su lugar entró Frédéric Forey con treinta mil soldados franceses a su orden. En septiembre de 1862, llegó el ejército de Frédéric Forey a Veracruz, sin embargo, hasta 1863 se preparó un asedio formal en Puebla. El general Ignacio Zaragoza murió de tifoidea, por lo cual el comandante Jesús González Ortega enfrentó durante dos meses a las tropas francesas, poco después, tuvo que rendirse y aceptar la caída de Puebla el 17 de mayo del presente año. Este lamentable suceso obligó al presidente Benito Juárez a retirarse junto con su gabinete hacia San Luis Potosí; el imperio Francés nuevamente llegó a México (Langagne, 2007).

### 2.2.2 UN IMPERIO FALLIDO (1864 - 1867)

En 1864, Napoleón Bonaparte III postuló y definió como emperador de México a Ferdinand Maximilian Joseph María von Habsburg (Maximiliano de Habsburgo), destituyendo al presidente Benito Juárez, esto daría paso al periodo denominado como el Segundo Imperio Mexicano (1863-1867). Los conservadores seguían reprimiendo los ideales liberales con el objetivo de vivir en una monarquía, no se sabía hasta qué punto debían resistir debido a que se encontraban en el imperio Francés. Contrario a lo que esperaban los conservadores y el clero, las políticas de Maximiliano Habsburgo se acentuaron en su contra; ratificó las leyes de Reforma, decretó la libertad de cultos y se negó a devolver los bienes y bibliotecas confiscadas a la Iglesia católica. El emperador Maximiliano y Carlota de Habsburgo se albergaron en el Castillo de Chapultepec, y poco después mandó a hacer un paseo que conectara el Castillo con la Ciudad de México; Paseo de la Emperatriz (véase gráfico núm. 3, pág. 23) (Valiant, 2017).



Por mencionar solo algunos de los decretos de Maximiliano de Habsburgo son:

- Devolvió las tierras comunales a las aldeas indígenas.
- Reguló el trabajo infantil.
- Promovió las artes.
- Se inició la reconstrucción urbana de México.

Gráfico 3. Trazo en línea recta del Paseo de la Emperatriz.  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).

Maximiliano de Habsburgo se encargó de separar la Iglesia de la formación académica. También se dio inicio a la "Ley de Protección: Relativa a la conservación de Monumentos y Arqueología", (que anteriormente había decretado Benito Juárez en 1862) a su vez invitó y exhortó a la población a crear un interés por reconocer la importancia de sus raíces culturales que tanto se habían empeñado en remover. Dio inicio a la protección de monumentos y tradiciones. Como parte del decreto a fomentar el arte invitó a Artistas y académicos de origen Francés tales como Charles-Etienne Brasseur de Bourbourg quien entre 1848 y 1863 viajó como misionero a México y Centroamérica. En sus viajes, se interesó por las antiguas civilizaciones desaparecidas y emprendió su estudio. Publicó una historia de la civilización Azteca en 1857. Mientras que Eugène Boban, fue un comerciante de antigüedades francés especializado en antigüedades precolombinas y mesoamericanas; este importante autor se desempeñó como arqueólogo oficial de México (Serrano, 2012).

La intención de Maximiliano de Habsburgo era ser un monarca liberal moderno, pero no contaba con la estructura políticas y sociales para archivar esto. Debido a la postura que tomó Maximiliano, reclutó un sector pequeño de liberales mexicanos, muchos tenían mayor interés sobre vivir en una república que continuar con la monarquía. Se generó una vinculación y patriotismo por el país con una base en la cual pudieran ser gobernados, sin requerir de un monarca, incluso esta situación hizo que algunos conservadores pidieran el regreso de Benito Juárez a la presidencia de México; A pesar de haberse retirado de la Ciudad de México, el expresidente Benito Juárez, no cedió el país a los franceses, manteniendo el orden del norte del país (Cosío, 2009).

Como resultado de estas posturas, Maximiliano de Habsburgo perdió la estabilidad y la credibilidad entre los liberales y conservadores; particularmente, no contaba con el apoyo militar conservador y se quedó sin tropas cuando la milicia francesa que se encontraba en México (era el único respaldo de Francia) fue llamado de vuelta debido al creciente poder Prusiano en Europa y el renovado compromiso de Estados Unidos con la Doctrina Monroe. Las fuerzas republicanas pudieron retomar el poder y dieron un control al País; fue así como Maximiliano de Habsburgo rechazó rotundamente la orden de renunciar a su cargo como emperador, sin embargo, su imperio no duraría demasiado, ya que en 1867 (véase gráfico núm. 2, pág. 21) fue mandado a fusilar junto con Miguel Miramón y José Tomás de la Luz Mejía Camacho por el ejército Liberal; Benito Juárez asumió la presidencia de México nuevamente (Valiant, 2017).

### 2.2.3 TERMINA EL RÉGIMEN JUARISTA Y LERDISTA (1867 - 1876)

En las décadas que siguieron a la caída de Maximiliano de Habsburgo, la lucha por unificar esos elementos dispares y alejados en una sola nación mexicana continuaría, y cumplir esa tarea era uno de los principales objetivos de Porfirio Díaz. El historiador Friedrich Katz concluye que: "aunque México reafirmó su soberanía y experimentó un aumento en el espíritu nacionalista con el derrocamiento de Maximiliano de Habsburgo, todavía estaba fracturado y necesitaba una política viable". A pesar del nuevo sentido de nacionalismo despertado por la victoria contra los franceses y el surgimiento de Benito Juárez como líder nacional genuinamente popular, el país estaba más alejado de la unificación. Durante los años de guerra, diferentes provincias habían llegado a llevar una existencia casi autónoma, profundamente aislada en su vida social, económica y política del resto de la Ciudad de México (Tenorio & Gómez, 2006).

En 1871, ocurrió la reelección del presidente Benito Juárez, con lo que el militar Porfirio Díaz dio a conocer el Plan de la Noria, el cual estaba en contra de las elecciones manipuladas por el gobierno mexicano. Después de un año (véase gráfico núm. 2, pág. 21), el presidente Benito Juárez murió de una insuficiencia cardíaca; por lo que su predecesor fue Sebastián Lerdo de Tejada, presidente de la Suprema Corte de Justicia (Cosío, 2009).

El presidente de México Sebastián Lerdo de Tejada, promulga un decreto de amnistía para los porfiristas rebeldes, los cuales seguían sublevándose después del Plan de la Noria. Tras una entrevista entre Porfirio Díaz y el presidente Sebastián Lerdo de Tejada, el 21 de noviembre de 1872, se da por terminada la rebelión de la Noria (Serrano, 2012)

En 1876 (véase gráfico núm. 2, pág. 21), Porfirio Díaz, Vicente Riva Palacio y Hermenegildo Sarmiento dan a conocer el Plan de Tuxtepec, el cual exigía la destitución del presidente Lerdo de Tejada y del presidente interino José María Iglesias. Tras el triunfo de este último plan, Porfirio Díaz derrocó a Sebastián Lerdo de Tejada, después de vencer a los lerdistas e iglesistas (Tenorio & Gómez, 2006).

En 1877, Porfirio Díaz asume victoriosamente la presidencia constitucional de la República para el cuatrienio (que comprende de 1877 hasta 1880) y toma posesión de la primera Magistratura de México (Serrano, 2012)

# 02

## SITUACIÓN DE MÉXICO: 1810 A 1910

### 2.3 ÉPOCA DE UNA NUEVA DICTADURA

“La revolución es una dictadura de los explotados contra los explotadores”.

-Fidel Castro.

Tras el Plan de la Noria, que se conmemora por ser un fracaso, el militar Porfirio Díaz llega al poder con el Plan Tuxtepec. Su mandato duró cerca de 34 años, sin embargo, en su poder se pudo notar la modernidad que resplandecerá a México en los inicios del siglo XX. A continuación, se presenta una línea del tiempo, donde se explica la situación socio-política de México y el mundo de 1876 a 1910, para entender el contexto histórico de los acontecimientos más importantes.

MÉXICO

- Inicia la construcción de redes ferroviarias
- Levantamiento Lerdista en Veracruz
- Elecciones federales de México -Inicia la segunda fase del Porfiriato
- Porfirio Díaz regresa a la presidencia
- Reunión de gobernadores en la capital de la ciudad
- Porfirio Díaz presidente por tercera vez
- Escuela Normal de Profesoras
- Escritor Luis del Toro propone de nuevo la vicepresidencia
- Abolición de las alcabalas

1876



INTERNACIONAL

- Serbia le declara la guerra a Turquía
- Guerra del Pacífico
- Ocupación Británica de Transvaal
- Inicia la expansión Alemana
- Luis Pasteur descubre la vacuna contra la Rabia
- Fin de la esclavitud en Cuba
- Constitución de Japón
- Guerra China contra Japón
- Becquerel descubre la radioactividad

MÉXICO

- 700 obreros se declaran en huelga en Oaxaca
- En Sonora se inaugura la ciudad de Agua Prieta
- Se funda la Colonia Morelos
- Termina la guerra de Independencia Maya
- Se inicia la construcción de la quinta casa postal en la Ciudad de México
- En Baja California se inaugura la ciudad Mexicali
- Último mandato presidencial de Porfirio Díaz
- Se inaugura el Hospital General de México
- Se comunica el Programa del Partido Liberal

1898

1899

1900

1901

1902

1903

1904

1905

1906

INTERNACIONAL

- España pierde Cuba y Filipinas
- Revolución Liberal Restauradora; Venezuela
- Elecciones presidenciales en Estados Unidos
- Se abre el primer parlamento australiano
- Se desata huelga estudiantil en el Imperio Ruso
- Persia y Reino Unido firman un tratado comercial
- Brasil y Bolivia firman Tratado de Paz
- Noruega se independiza de Suecia
- Se inicia el derrumbe de las murallas de Cádiz; España

MÉXICO

- Se inaugura el Palacio Postal
- Entrevista entre James Creelman y Porfirio Díaz
- Primera visita de presidente Norteamericano en México

INICIA LA REVOLUCIÓN

1907

1908

1909

1910

INTERNACIONAL

- Nuevo Parlamento de Finlandia con participación femenina
- En Prusia se autoriza el estudio universitario a las mujeres
- Revolución en Buenos Aires

Gráfico 4.  
 Línea de tiempo de aspectos socio-políticos en México y el mundo 1876-1910 (Serrano, 2012) (Alonso, 2001)



### 2.3.1 PORFIRIATO (1876 - 1910)

Para México, aspirar a un cambio socio-político era radical, pero sabían que el utopismo es esencial para la mejora de la condición humana, no obstante la incursión de extranjeros y un ambiente conflictivo de la población indígena logró ser un detonante importante para el desarrollo de la identidad mexicana. El Porfiriato constaba de dos principales políticas: centralizar el poder y lograr conciliar los intereses de la sociedad, por lo que el presidente Porfirio Díaz reunió a los principales comerciantes y capitalistas de México, para obtener recursos y sostener su movimiento porfirista. (Serrano, 2012)

Después de la independencia hasta 1876 (véase gráfico núm. 4, pág. 27), la actividad agrícola fue una de las principales fuentes de ingreso para la economía mexicana, con la llegada de Porfirio Díaz a la presidencia, se da una gran transformación en la vida de campo por la industrialización, ya que se importaron conocimientos, modelos e ideas europeas y norteamericanas; sufriendo un cambio significativo en la estructura socioeconómica. Durante este gobierno, también se inició el mejoramiento y construcción de puertos marítimos, ampliación de redes telefónicas y telegráficas, y la construcción de una extensa red ferroviaria (Tenorio & Gómez, 2006).

La actividad agrícola empezó a sufrir un decremento del 5.5% debido al movimiento de la población rural hacia las poblaciones urbanas que ofrecían mayores garantías de seguridad (Gutiérrez, 1965).

En 1877, el Porfiriato inició con el control de las instancias e instituciones políticas del país y durante trece años, se caracterizó por el control sobre caudillos y caciques, la inversión extranjera (principalmente europea), la conciliación con las potencias mundiales, el saneamiento de la hacienda pública, la política de comunicaciones y transportes, el incentivo hacia la minería, el campo y la industria, y también, la tolerancia sobre los asuntos religiosos. En 1878, Porfirio Díaz da su segundo informe ante el congreso sobre la deuda pública, la política fiscal y decreta la modernización e industrialización de los medios de comunicación, innovación de la infraestructura hídrica, sanitaria, hidráulica, eléctrica, terrestre, mejoramiento de vías de comunicación y la construcción de nuevos espacios arquitectónicos del sector público y privado que constituirán la modernidad de la Ciudad de México, basándose en ideas y planteamientos que se están haciendo en Estados Unidos y Francia (Serrano, 2012)

### 2.3.2 EL PRIMER GRAN PASO PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN

El ferrocarril es considerado en el siglo XIX como máximo reflejo de progreso nacional, siendo el primer impacto de industrialización en México. Gracias a este medio se facilitó el traslado de estado a estado y transportación de materias primas; todo el capital que permitió este crecimiento industrial provenía de financiamientos e inversiones de empresas estadounidenses, alemanas y francesas. La primera línea de ferrocarril en México fue una ruta de la Ciudad de México a Veracruz, vía Orizaba y con un ramal de Apizaco a Puebla, y fue inaugurada en 1873 durante el gobierno de Lerdo de Tejada. En la primera fase del Porfiriato de 1876 a 1880 (véase gráfico núm. 4, pág. 27) se promovió la construcción ferroviaria de las siguientes líneas: Celaya-León, Omestuco-Tulancingo, Zacatecas-Guadalupe, Alvarado-Veracruz, Puebla-Izúcar de Matamoros y Mérida-Peto; siendo así una longitud de 19,000 km de modernización; Los ferrocarriles, según los cálculos, contribuyeron al menos en una cuarta parte al crecimiento de la productividad en México. Como resultado de los gastos considerables, se consiguieron logros en el transporte de la región que pocos gobernantes de México han podido concretar. El máximo impulso de la productividad se concentró en la segunda mitad de la administración de Porfirio Díaz (1880-1910), cuando al menos 36.4 % del crecimiento de la producción se explica por la construcción de los ferrocarriles, según el historiador Enrique Cárdenas. Este crecimiento podría haber sido mayor de no ser por una drástica disminución en los términos de comercio que acompañó al auge exportador en el último tercio del siglo, mientras que la exportación aumentó a una tasa promedio anual de 8.4%. De 1895 a 1910, la capacidad de importación sólo creció a un ritmo de 4.4% al año (Chias, 1990).

El desarrollo marítimo resultó ser una importante actividad económica para México, por lo cual el presidente Porfirio Díaz ordenó la construcción de nuevos puertos artificiales en Veracruz, Tampico, Coatzacoalcos y Salina Cruz, con lo cual produjeron exportaciones del 22% hacia Reino Unido, Francia y Alemania. Por su parte, el mercado norteamericano absorbía las tres cuartas partes de las mismas exportaciones que se componían de plata, oro, cobre y henequén. (Glade, 1963).

A continuación, el autor de esta tesis describirá el mejoramiento de los aspectos urbanos, arquitectónicos y constructivos, con el fin de analizar las mejoras que fueron implementadas en México por orden del presidente Porfirio Díaz; cuáles fueron sus problemáticas y cuáles fueron las mejores soluciones de instalación y construcción.

# 03

## MÉXICO Y EL ASPECTO URBANO, ARQUITECTÓNICO Y CONSTRUCTIVO EN EL PORFIRIATO

### 3.1 ASPECTOS URBANOS

"El campo es lírico, la ciudad es dramática. Cuando se juntan forman el drama más perfecto".

-Richard Hovey

La historia de la Ciudad de México data desde los inicios de la Nueva España (1521) hasta las primeras décadas del siglo XIX, en la cual, pueden verse trazos y características coloniales, y una clara división entre sus habitantes; españoles y naturales mesoamericanos. Este fue uno de los principales privilegios de los clérigos, ya que ellos tenían tierras por el simple hecho de tener un mando en la religión, y todo cambió, gracias a la desamortización de los bienes eclesiásticos durante la guerra de los conservadores y liberales, mencionada anteriormente como la Guerra de Reforma.

Las ciudades siempre deben entrar en la extensión de lo urbano, sin importar el tiempo y espacio, siempre tendrán características diferentes; en la Ciudad de México es un sentimiento de nación e identidad (Sassen, 2013).



Contexto urbano del Palacio Postal.  
Ilustración: Jorge Vázquez.

La inestabilidad política en el gobierno de México, las interminables guerras, las injustificadas intervenciones y la pobreza del pueblo mexicano, se reflejó en la arquitectura de la Ciudad de México; la distribución urbana entre los españoles adinerados, el barrio eclesiástico y los barrios indios, era sumamente diferente por cuestiones monetarias, por lo cual, la Ciudad de México estaba cuadrículada de tal modo que se lograba un notable entendimiento entre las calles, plazas, plazuelas, callejones, barrios y calzadas, sin embargo, aún había preocupaciones y quejas por la falta de alumbramiento, empedrado y limpieza en las calles (Gortari & Hernández, 1988).

El crecimiento de la población, obligó a la Ciudad de México a crecer descontroladamente, ya que en 1790 había ciento doce mil habitantes. Fueron años de desgracia y sufrimiento para la economía de México, sin mencionar la baja producción de plata, que para 1840 había bajado una cuarta parte de lo que se producía durante la Nueva España. En 1860, la Ciudad de México ya contaba con doscientos veinticuatro mil habitantes, sin embargo, los límites de la capital permanecieron igual, pero en 1861 ya se notaban variaciones y surgía la primera colonia llamada Santa María de la Ribera, solamente con 30 casas (Katzman, 1993).



Gráfico 5. Vista de pájaro de la Ciudad de México.  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).

Después de la Guerra de Reforma, aún quedan dudas de cómo se solventará los gastos de una ciudad próximamente moderna, cuál será la forma correcta de romper la traza cuadrangular novohispana y cómo se destruirán las formas arquitectónicas coloniales (Gortari & Hernández, 1988).

El juego de lo urbano-arquitectónico viene completo, mencionando a las personas, espacios y actividades específicas dignas de llamarse ciudad; la ciudad debe ser planeada de forma coherente para que sea un espacio legible. La larga vida de las ciudades no nos ha servido de nada si siempre ha tenido espacios vacíos; no por ser un sistema complejo será un sistema completo (Sassen, 2013).

La urbanización de la capital del país sucedió tras la separación de la Iglesia y el Estado (gracias a las Leyes de Reforma). De 1859 a 1863, la morfología de la Ciudad de México cambió drásticamente al paralizarse las construcciones de templos eclesiásticos, debido a las leyes de nacionalización de los bienes de la iglesia (Katzman, 1993).



Gráfico 6. Plano de la Ciudad de México, edición B. Mapa (Herrera, Ita & Trueblood, 1982)



En 1880, el nacionalismo mexicano empieza a tomar fuerza y la xenofobia empieza a tranquilizarse. El desprecio por las ideas extranjeras empieza a desaparecer, ya que la incorporación de la urbe mexicana a la cultura francesa era constante en los aspectos urbanos de la Ciudad de México (Katzman, 1993).

En 1881 se creó un mapa topográfico hecho por Antonio García Cubas (véase gráfico núm. 7, pág. 34), donde puede observarse la ampliación de la Ciudad de México. En este mapa se proporciona una larga relación de templos, edificios públicos, teatros, mercados, monumentos, hoteles, jardines, casinos, plazas, plazuelas, así como agencias telegráficas. El urbanismo de la Ciudad de México en el Porfiriato (1876-1910), tuvo un crecimiento significativo y moderno, con la principal idea de crear hitos y puntos que pudieran referenciar el centro de la ciudad, debido a la emulación de ciudades europeas y norteamericanas. Fue así como se consolidó y se empezó a construir la nueva y moderna Ciudad de México (Chanfón, 1998).



Gráfico 7. Plano topográfico de la Ciudad de México. Mapa (Herrera, Ita & Trueblood, 1982).

Uno de los principales retos del urbanismo en la Ciudad de México fue la renovación de la infraestructura y la refuncionalización de los espacios habitables (Chanfón, 1998).

La construcción de la Ciudad de México tiene que ser equivalente al crecimiento de nuestra sapiencia; tienen que ir en paralelo. Es por eso que a algunas personas de campo les sigue provocando nervios la vida en la ciudad, y no es su culpa, es por la distinta vida que llevan. Nosotros debemos ofrecer igualdad de posibilidades, suponiendo que cualquier persona preparada lo pueda hacer. La justicia en algún momento tendrá que demostrarse en nuestra ciudad, una manera de hacer que todas las personas tengan posibilidades ilimitadas. (Glaeser, 2011)

Para entender mejor el desarrollo de infraestructuras en México, se mencionan los aspectos urbanos de mayor importancia y lo mínimo que se necesitaba para ser una capital dignamente habitable.



Gráfico 8. Carta General de la República Mexicana. Mapa (Alva, Robleda, & Kochen, 2018).



### 3.1.1 INFRAESTRUCTURA HÍDRICA; ¡CUENCA CONMIGO!

La cuenca de México permaneció abierta (exorreica) hasta hace 700,000 años, cuando una gran actividad volcánica formó una enorme cortina natural: la sierra de Chichinautzin, que cerró la cuenca y obstruye el drenaje que iba al río Balsas (Mooser, 1963).

Por esta razón se almacenó el agua y dio origen a varios lagos. Los ríos que descendían de la sierras circundantes, depositaron en potentes conos de deyección, materiales muy diversos al confluír en dichos lagos. La parte central de la cuenca se fue llenando con acarros limo-arenosos, limo-arcillosos y emisiones de cenizas y pómez provenientes de los volcanes del sur. Al pie de las sierras y por el brusco cambio de pendiente en los ríos, se localizan grandes depósitos aluviales de composición muy variable y estratificación cruzada o lenticular, evidencia de una dinámica erosiva debido a periodos de lluvia intensa. (Rodríguez, 2006). A continuación, se presenta una línea del tiempo de la evolución de la infraestructura hídrica y sanitaria en México y el mundo de 1607 a 1904.



Gráfico 9. La Gran Tenochtitlán. Plano de Cortés. Mapa. (Tovar, 1991).

MÉXICO

-Primera propuesta de desagüe de la Cuenca de México

-Concurso: desagüe de la cuenca

-Propuesta de drenaje por el Ing. Antonio García Cubas

-La Canalización y Desagüe de la Ciudad y del Valle de México

1607



-Primer sistema de drenaje; Londres

-Primer sistema de drenaje; E.U.A.

-Primer sistema de drenaje; Hamburgo

-Se inunda la Ciudad de Grenoble; Francia

-Gran inundación en Hungría

INTERNACIONAL

MÉXICO

-Porfirio Díaz acelera la construcción del desagüe y canalización de la Ciudad de México

-Estudio sobre el desagüe y las condiciones sanitarias de la Ciudad de México

-Se inicia el funcionamiento de agua entubada

-Se da a conocer el código sanitario en la Ciudad de México

-Se constituyó una Junta Directiva de Saneamiento

-Se inicia las obras del nuevo drenaje

-Se inaugura las obras del Gran Canal y el Desagüe de la Cuenca

-Salubridad inicia campaña para crear conciencia de los criterios sanitarios



1900



-Conferencia de Berlín (Cuenca de drenaje)

-Recarga artificial de agua; Suecia

INTERNACIONAL

Gráfico 10. Línea de tiempo de la infraestructura hídrica y sanitaria (Alonso, 2001)

Una de las características más importantes del Valle de México es la riqueza hidrográfica, sin embargo, la disponibilidad del agua no era el tema predilecto, sino su distribución por toda la Ciudad de México. Gracias a sus lagos, todos los canales y las acequias eran la fuente de donde la población se abastecía de agua, de igual forma, estos lagos sirven como conectores de las zonas lacustres de los alrededores de la Ciudad de México. La distribución de las aguas de los pueblos precolombinos de México, estuvo planeada para el uso de la producción agrícola, las cuales eran divididas y clasificadas por higiene: 1.º Agua dulce y potable: contiene pocas materias fijas, sales disueltas y oxígeno abundante; suelen extraerse de lagos, lagunas, ríos, humedales o arroyos. 2.º Agua gorda: contiene bicarbonato de cal y muchas sales ionizadas; suelen extraerse de pozos cavados en tierra. 3.º Agua selenitosa: abundante en sulfato de cal y yeso; suelen extraerse del suelo (Gortari & Hernández, 1988).

Uno de los principales problemas que vivía la Ciudad de México, eran las constantes inundaciones, desde la época virreinal hasta 1856. Como antecedente, en 1607, Enrico Martínez (Heinrich Martin) hizo una propuesta de desaguar la Cuenca de México hacia el Lago de Zumpango; lo cual fue un fracaso rotundo. Después de 22 años, siguieron con el intento de evacuar el agua de la Cuenca de México, pero esto resultó imposible. (Maza, 1943)

En 1806, en la Ciudad de México habían 11,059 varas de cañerías, 505 fuentes y pilas particulares y 28 públicas. Esta distribución era repartida por un Juez de Aguas, el cual daba preferencia a los pobladores nobles, conventos, burgueses, comerciantes ricos, oficinas y baños públicos. La clase media y artesanos se surtían en las fuentes y pilas públicas (Gortari & Hernández, 1988).

El agua se transportaba a través de redes y acueductos que llegaban hasta la Ciudad de México; la construcción de estos sistemas tuvo algunas dificultades en cuanto a controles y vigilancia, ya que los fontaneros, guardas y aguadores no eran suficientes, por lo que seguían habiendo problemas de contaminación en el agua y desbordamientos de dichos canales. Al reformarse la traza urbana de la ciudad, se optó por el entubamiento del agua, poco después abastecerán a la población de la Ciudad de México, empezando por las zonas predilectas, privilegiadas o de personas con mayor apertura económica y después a los límites de la capital y los sectores más bajos de la población (Gortari & Hernández, 1988).

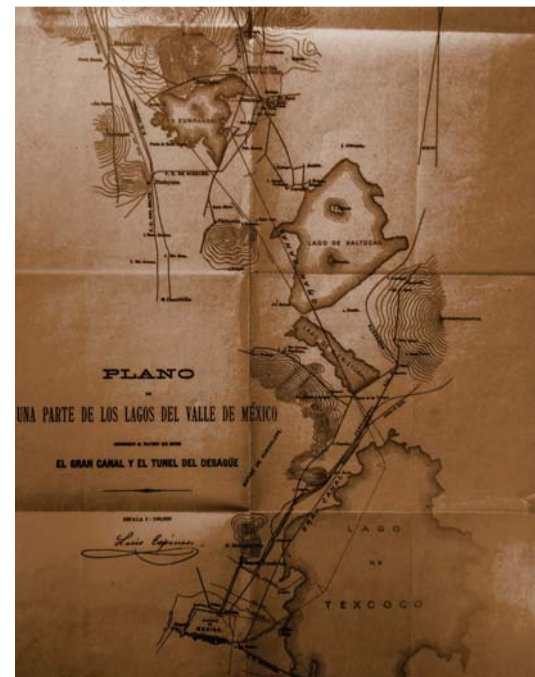


Gráfico 11. Lagos del Valle de México. Mapa. (Alva, Robleda, & Kochen, 2018).

En 1856 el Congreso Constituyente se adentra en el problema hidrológico de la Cuenca de México; fue entonces, cuando el ministro de Fomento el doctor Manuel Siliceo, convocó a especialistas nacionales y extranjeros a presentar una propuesta que diera solución a las aún persistentes inundaciones. El ministro Manuel Siliceo nombró una junta menor compuesta del Sr. D. Mariano Riva Palacio (presidente), Lic. Bernardo Couto, Manuel Terreros, German Landa, Jorge Madrigal (vocales), y José María Andrade (secretario), los cuales después de varias reuniones, procedieron a reparar las obras antiguas. Para este fin nombraron al ingeniero D. Manuel Gargollo en la sección del Norte; a D. Juan Manuel de Bustillo en la sección del centro y a D. Francisco de Garay en la sección del sur. Para dicho concurso del nuevo proyecto para el desagüe de la Cuenca, se dio un plazo de 8 meses para la entrega de las propuestas. El día de la entrega del concurso, los ingenieros Mier y Terán, Juan M. de Bustillo y Roberto B. Gorsuch junto con Manuel Siliceo fueron jueces. Examinaron juntos los proyectos, oyendo a los autores y analizando las propuestas. Poco después, declararon por unanimidad, que el proyecto del ingeniero Francisco de Garay era el ganador, y en consecuencia era acreedor al premio de doce mil pesos (De Garay, 1888).



Gráfico 12. Tuberías para el drenaje.  
(Casasola, 1925).



Gráfico 13. Introducción del drenaje en una calle.  
(Casasola, 1925).





### 3.1.2 HUNDIMIENTOS; ¡LA CIUDAD DE MÉXICO SE HUNDE!

La Cuenca del Valle de México cuenta con un área de 7160 km<sup>2</sup>, con una longitud de 110 km de norte a sur y 80 km de este a oeste. Hacia esta cuenca fluyen ríos o arroyos pequeños, y es delimitada al norte por las sierras Tepotzotlán, Tezontlalpan y Pachuca; al sur por las sierras del Ajusco y Cuauhtzin; al este por los llanos de Apan y la sierra Nevada y al oeste por las sierras de Las Cruces, Monte Alto y Monte Bajo, su parte más baja es de 2236 metros sobre el nivel de mar. Estas limitaciones provocan que la Cuenca del Valle de México tenga serios problemas de inundaciones (Paredes, 1988)

La Ciudad de México experimentaba cambios que ningún ingeniero ni arquitecto pudieron prevenir; la ciudad se estaba hundiendo. Fue hasta el año de 1891 que se descubrió que la Ciudad se hundía, la elevación de las calles era inevitable y la prominencia de los suelos puestos debajo de los edificios para evitar las inundaciones, era extremadamente notoria. Se llegaron a conclusiones como que cada año la Ciudad de México se hundía de tres a cinco centímetros, sin mencionar que los hundimientos eran imparciales en algunos puntos de la Capital, ya que en muchos lugares de la ciudad se tienen fuertes asentamientos de la superficie del terreno, provocando fisuras y grietas (Rodríguez, 2006).

Tras diversos hechos en la Ciudad de México, se empezó a tener conciencia de los hundimientos de todo el Valle de México y su escasa resistencia del subsuelo. Los suelos blandos y compresibles se deben al asentamiento de la capital en el fondo de un antiguo lago, provocando serios problemas en la cimentación, ya que al no tener un estudio o cálculo preciso, se piensa que entre más pesada la cimentación resiste más, sin embargo, la cimentación se hundió junto con el suelo. El hundimiento regional es el descenso de una superficie o área en una determinada región. Este fenómeno se debe a la extracción de agua subterránea, la cual se presenta en valles formados en cuencas. Estos valles fueron rellenados con depósitos de suelos lacustres, formados por arcillas y limos o rellenos no compactados. Las fallas geológicas junto con las sobrecargas resulta ser un pretexto perfecto para que un edificio se hunda. Aunque la Cuenca del Valle de México es cerrada, hay corrientes fluviales que nacen en las serranías circundantes (como el Lago de Texcoco o de Zumpango), que en temporadas de lluvias, provocaron grandes inundaciones en el Valle de México; gracias a estos hechos, se generaron propuestas artificiales para sacar el agua de la Cuenca (Paredes, 1988).



Gráfico 15. Plano topográfico de la Ciudad de México. Mapa. (Alva, Robleda, & Kochen, 2018).

Las obras hidráulicas fueron de gran ayuda para evitar las inundaciones constantes, sin embargo, los asentamientos cada vez fueron empeorando, ya que hubo esfuerzos efectivos en los depósitos de los suelos, provocando la consolidación de los mantos de arcilla y con ello, los hundimientos de tipo regional (Paredes, 1988).

Las consecuencias de los hundimientos en la Ciudad de México fueron las fracturas de las tuberías de albañales, atarjeas, desagüe y agua potable, generando inundaciones y carencia de abastecimiento. Los hundimientos de la capital, no sólo se deben al peso excesivo que hay en la planicie o a la desecación del lago de la Cuenca de México (gracias al desagüe del Valle de México), sino a los terremotos que ocurren constantemente a las afueras de la capital, ya que estos provocan un reajuste en el subsuelo, generando que la Ciudad de México se hunda con el paso de los años cada vez más (Chanfón, 1998).

La mayor parte del agua potable de la Ciudad de México es extraída por bombeo de los mantos acuíferos del subsuelo, provocando abatimientos del nivel piezométrico, y a pesar de los constantes problemas de la presión hidráulica debido a la profundidad, han empeorado por los asentamientos del suelo. En 1899, el arquitecto Mariano Téllez Pizarro hizo un estudio sobre el movimiento regional de la Ciudad de México, comprobando una de sus preocupaciones sobre el desnivel de las aguas de la Cuenca del Valle de México. Debido a este estudio, se analizaron las fisuras verticales de las arcillas; por este medio se descubrió que la masa del suelo se encoge, ya que las arcillas del Valle están cambiando y evolucionando constantemente, refiriéndose al contenido de agua, resistencia al esfuerzo cortante y características dinámicas (Paredes, 1988).

En la Ciudad de México se desataron serias inundaciones por la extracción excesiva de agua del subsuelo, ya que la explotación sin medida de los mantos acuíferos no es un tema de importancia para las futuras construcciones. El hundimiento y agrietamiento son difíciles de predecir, debido a las deformaciones del subsuelo, los cuales pueden ocurrir por un sismo, variaciones subterráneas o por inestabilidad propia del suelo. El hundimiento de tipo regional desestabiliza la mayoría de las construcciones en la capital y debido a que no hay una reposición de los mantos freáticos, el nivel del agua baja y con ella el suelo de la capital. El primer arquitecto en insistir sobre los problemas de hundimiento fue Mariano Téllez Pizarro, sin embargo, nadie consideraba sus preocupaciones en los proyectos arquitectónicos (Katzman, 1993).

En 1860 y 1870 se hicieron mediciones del nivel topográfico del Valle de México y se pensaba que fueron mal hechos, ya que no se creía que la Ciudad de México se estuviera hundiendo, pero en 1900, los hundimientos empezaron a acelerar y a notarse en edificaciones antiguas. Los arquitectos extranjeros Émile Bénard, Adamo Boari y el ingeniero mexicano Gonzalo Garita, diseñaron obras importantes en la Ciudad de México, sin embargo, tuvieron serios problemas por la inestabilidad del subsuelo, ya que sus contratistas propusieron grandes moldes de fierro para la cimentación, y debido a esta acción, se generaron hundimientos por su excesivo peso (Katzman, 1993). En el capítulo siguiente, se mencionan las medidas necesarias que necesitaba la Capital para evitar inundaciones, desaguar la Cuenca de México y regular los hundimientos.



Gráfico 16. Hombres observan el hundimiento del piso de la Catedral.  
(Casasola, 1939).



### 3.1.3 INFRAESTRUCTURA SANITARIA; ¿Y LOS DESECHOS?

La Ciudad de México se encontraba en la necesidad de expulsar los desechos de la zona urbana; con ello surgió la idea de proponer un sistema de drenaje bajo, congruente y eficiente. En 1870, el ingeniero Antonio García Cubas, presentó una propuesta que daría fin a la preocupación de la expulsión de los desechos, colocando el drenaje a un nivel de profundidad conveniente, conservando seco los asientos de las casas y evitando la humedad que podría afectar la salud de los habitantes de la Ciudad de México. En 1885, el ingeniero Roberto Gayol hizo un estudio sobre el desagüe y las condiciones sanitarias de la Ciudad de México (véase gráfico núm. 10, pág. 37) (Chanfón, 1998).

Los callejones, paseos, plazas, calles y demás, fueron destruidas para colocar los nuevos conductos. En 1891 se dio a conocer el Código Sanitario, el cual obligaba a la población a conectarse a los colectores; esto provocó descontento de la población, pero poco a poco se acostumbraron a los nuevos sistemas de salubridad (Chanfón, 1998).



Gráfico 17. Introducción de tubos de concreto para drenaje.  
(Casasola, 1920).

En 1896 se constituyó una Junta Directiva de Saneamiento y se nombró al ingeniero Roberto Gayol como director, el cual propone tres sistemas de tubería subterránea:

- Sistema de conductos para reunir y direccionar los desechos de la población.
- Aparato de riego o de lavado de los conductos.
- Sistema de drenaje o tubos absorbentes.

En 1897 se iniciaron las obras del nuevo drenaje y un avance más a favor de la modernidad de la Ciudad de México. Las tres partes principales de esta propuesta era:

- Atarjeas y caños para recoger los residuos de las habitaciones.
- Colectores para recibir las atarjeas.
- Tubos de distribución del agua para limpieza de las atarjeas.

La construcción de estos sistemas resultó ser una obra complicada para los ingenieros y molesta para los habitantes de la Ciudad de México, ya que se impedía el libre tránsito, los escombros generaban polvo y las maquinarias hacían bastante ruido, sin embargo, la gente quedó fascinada por la magnitud del trabajo que se hizo (Gortari & Hernández, 1988).



Gráfico 18. Tubos de drenaje en una calle.  
(Casasola, 1915).



Gráfico 19. Trabajadores durante la construcción de drenaje profundo en la Cd. de México.  
(Casasola, 1968).

La red de tubos de drenaje está paralelamente construida a las atarjeas, conductos y colectores, sin embargo, las precipitaciones pluviales provocaron inundaciones en los colectores, por lo cual, se pensó en futuras construcciones y ampliaciones de estos tramos, lo cual permitiría direccionar el exceso de agua y se evitarían fallos en el drenaje de la Ciudad de México (véase gráfico núm. 20, pág. 46). En 1904 el Consejo de Salubridad hizo una campaña con el fin de convencer a los habitantes de la Ciudad de México a aceptar los criterios sanitarios para las viviendas de los habitantes (Gortari & Hernández, 1988).



Gráfico 20. Fuga de agua por ruptura de drenaje.  
(Casasola, 1920).



Gráfico 21. Línea de tiempo de la infraestructura hidráulica (Alonso, 2001)

### 3.1.4 INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA; ¡LLEVE SU AGUA POTABLE!

Al no haber una forma de distribución del agua potable en la Ciudad de México, los pobladores usaban las aguas gordas de lagos o de manantiales que se hacían en las faldas de los riscos basálticos (De Garay, 1888).



Gráfico 22. Hombre sacando agua de un pozo. (Casasola, 1930).

La dotación de agua era nula en la Ciudad de México; este problema se convirtió en el más importante, debido a la necesidad de agua potable para la población. El primer acueducto fue La Verónica, por el cual corrían las aguas de Santa Fe y San Cosme (1527), después fue el acueducto de La Tlaxpana (1620) y el de Belén (1779). Debido a la falta de agua en la ciudad, se recurrió a los pozos artesianos; en 1857 serían 144 pozos y en el año de 1883 subió la cantidad a 483 pozos. En el año de 1889 inició el funcionamiento del agua entubada que proviene del acueducto Tlaxpana, en 1890 se modificó la Ley de Dotación de Fondos Municipales, obligando a los pobladores a tomar el agua de todas las calles que estuvieran entubadas y en 1893 subió el cobro del agua, debido a la presión que se necesitaba para abastecer las azoteas de las casas de la Ciudad de México (véase gráfico núm. 21, pág. 47) (Chanfón, 1998).

El agua de la Ciudad de México se clasificó por su nivel de pureza para el uso doméstico de los pobladores: 1.º Agua de manantial. 2.º Agua de pozos artesianos. 3.º Aguas gordas y delgadas. 4.º Pozos poco profundos (Gortari & Hernández, 1988).

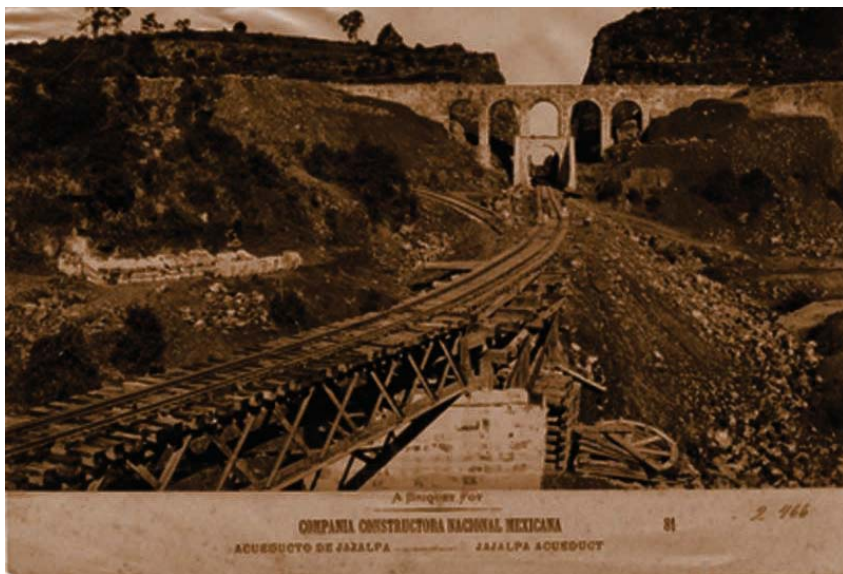


Gráfico 23. Acueducto de Jajalpa. Compañía Constructora Nacional Mexicana. Jajalpa Acueduct". (Briquet, 1890).



Aunque había diferentes formas en la que los pobladores podían conseguir el agua en la Ciudad de México, se optó por usar agua gorda de la alberca chica y grande de Chapultepec, y agua delgada del manantial de Santa Fé y del Desierto de los Leones. El sabor del agua resultaba ser gratificante para los pobladores de la Ciudad de México, sin embargo, por estar expuesta al aire libre, provocó diarrea y vómito (Gortari & Hernández, 1988).

En 1892, el ayuntamiento de la Ciudad de México, declaró que estaban terminadas las obras para que el agua subiera por gravedad a las azoteas de las casas, contando con llave, flotador y un solo ramal (desde la calle hacía los tanques cerrados). Los tanques de la llave no podrían abrirse sin la intervención de la Dirección de Aguas (cualquier falta a las disposiciones, sería penada con una multa de 5 a 100 pesos). En 1893, se comprobó que el agua no subía a las azoteas, dado que los dispositivos fallaban. En 1900, se cambiaron estos dispositivos por bombas que trabajan de forma manual (Peña, 1989)



Gráfico 24. Vista del acueducto ovoide y un respiradero (Rolland, 2017).

Debido a que algunas bombas estaban descubiertas y otras se instalaron cerca de la cañería, el agua potable entubada se contaminó. Después de un año, resultó mejor el abastecimiento de agua, ya que las colonias del norte y oriente como la Condesa, la Roma, los Arquitectos, Barroso, Santa María, la Morelos, la Bolsa, Díaz de León, Rastro, Maza y Valle Gómez, se vieron beneficiadas por el agua entubada; era cuestión de tiempo para que toda la población tuviera acceso al agua potable (Chanfón, 1998).



Gráfico 25. Memoria de la construcción del Acueducto Xochimilco (Rolland, 2017).



Gráfico 26. Memoria de la construcción del Acueducto Xochimilco (Rolland, 2017).

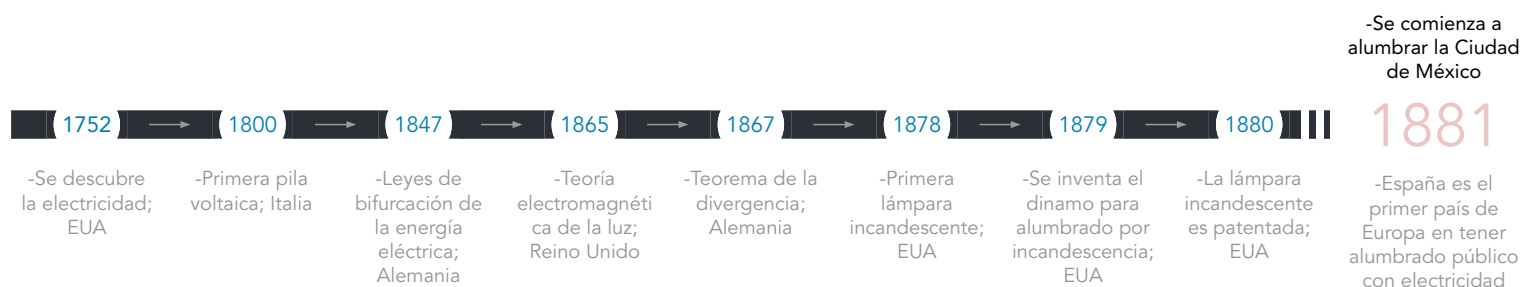


Gráfico 27. Línea de tiempo de la infraestructura eléctrica (Alonso, 2001)

### 3.1.5 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA; ¿A QUIÉN LE TOCA LA LUZ?

México sufrió algunos golpes de modernidad, sin embargo sus calles, paseos, calzadas, espacios públicos, viviendas y edificios seguían viviendo en la penumbra; aún la actualización de la infraestructura podía dar mucho más; ninguna actividad debía terminarse al caer la noche. La responsabilidad de las autoridades del Ayuntamiento de la Ciudad de México, era administrar y vigilar la correcta iluminación, para que los habitantes gozaran de la vida nocturna, siempre y cuando, pagaran su renta para cubrir los costos de la iluminación (Gortari & Hernández, 1988).

En 1845, D. Francisco Arbeu propuso establecer el alumbrado con gas hidrógeno en la Ciudad de México, sin embargo, México entró en guerra con Estado Unidos y el ayuntamiento no ofreció ayudas a los proyectos de instalación de luz. Fue hasta 1867, cuando el ayuntamiento empezó a alumbrar las calles de la Ciudad de México con sistemas a base de gas; el alumbrado progresaba (Gortari & Hernández, 1988).

La instalación de los sistemas de luz tuvo diferentes sistemas en el mercado de la construcción, por lo cual, resultó un poco complicado elegir el adecuado para la Ciudad de México. Se pensó en cambiar el aceite de nabo y el gas por la luz eléctrica, ya que el Ayuntamiento ya contaba con un presupuesto especial para el alumbrado, sin embargo, el costo de la luz para los habitantes del sector bajo sería exagerado y difícil de pagar (Briseño, 2008).



En 1881 se empezó a alumbrar la ciudad (véase gráfico núm. 27, pág. 51), para ello se aplicaron los siguientes sistemas:

- Hachones de ocote.
- Mechas impregnadas en aceite de nabo.
- Lámparas de trementina.
- Lámparas alimentadas con gas.
- Arco voltaico (arco eléctrico)
- Incandescentes.
- Focos eléctricos "sistema Brush"

La Ciudad de México se veía inmersa en una nueva cultura, la cual trajo una nueva forma de vida para los comerciantes, amas de casa y pobladores en general (Briseño, 2017)



Gráfico 28. Plano que muestra las zonas y arterias de la Ciudad en que serán suprimidos los postes de las vías telefónicas y de transmisión de la Cía. de Luz y Fuerza. (Casasola, 1931).

Hubo una gran variedad de fuentes de alimentación y distintas compañías, lo que obligó a que la ciudad tuviera que experimentar, para después saber, cuál compañía era la que hacía mejor su trabajo de instalación. Esto despertó una gran incertidumbre y ansias en la población, por las diversas actividades que se podrían hacer; los habitantes tendrían una nueva vida en la noche. El primer lugar que tendría la fortuna de ser iluminado sería el Zócalo de la capital y el entorno a la Catedral. La misión era alumbrar todas las calles de estas dos plazas y después sería de manera preferente; los primeros serían los altos estratos de la sociedad (Chanfón, 1998).



Gráfico 29. Campesino junto a una lámpara.  
(Casasola, 1920).



Gráfico 30. Vista de la calle de Tacuba.  
(Schroeder, 1988).

### 3.1.6 INFRAESTRUCTURA TERRESTRE; ¿ANDAS O ANDAMOS?

El régimen Porfirista quería romper todos los vestigios que quedaron de la monarquía antigua y esto implicaba el mejoramiento de todas las calles capitalinas; la pavimentación de empedrado de la Ciudad de México resultó ser un tema complicado.

La ciudad liberal tenía que eliminar las ideas del régimen clerical de 1858; fue así como iniciaron los preparativos para la pavimentación de 12 barrios, 12 calles, 140 callejones, 90 plazas y plazuelas. En 1872 se optó por realizar un levantamiento de la Ciudad de México, esto con el fin de mejorar las banquetas y las calles (Chanfón, 1988).



Gráfico 31. Mapa de las calles de la Ciudad de México.  
(Casasola, 1890).

1830

-Se inaugura la primera línea de ferrocarril en el mundo Liverpool con Manchester

1832 → 1838 → 1848 → 1851 → 1855 → 1856 → 1857 → 1858

-Se inventa la fuerza electromotriz; Londres

-Se patenta el freno para ferrocarriles; EUA

-Línea de ferrocarril Barcelona-Mataró; España

-Línea de ferrocarril Madrid-Aranjuez; España  
-Línea de ferrocarril Caldera-Copiapó; Chile

-Primera Ley de ferrocarriles; España  
-El ferrocarril llega a Panamá

-Se inaugura la Red de Tranvías de la Ciudad de México

-Ruta de ferrocarril Mataró-Arenys de Mar; España  
-Primera ruta de ferrocarril en Argentina

-Inician los preparativos para pavimentar la Ciudad de México

-Se inaugura la estación del Ferrocarril Mexicano

-Se inicia levantamiento topográfico de la Ciudad de México

-Mapa topográfico de la Ciudad de México hecho por Antonio García Cubas

-Primer ferrocarril en Guadalajara

-Unión de compañía de ferrocarril de Mérida y Campeche

1869 → 1871 → 1872 ||| 1881 ||| 1885 → 1888 → 1894 → 1904 |||

-Se inaugura el ferrocarril Bolívar; Colombia

-Se construye el ferrocarril transcontinental; Canadá

-Se inaugura el metro de Nueva York; EUA

Gráfico 32. Línea de tiempo de infraestructura terrestre (Alonso, 2001)



Hubo bastantes retrasos para la pavimentación de las calles, ya que habían superposiciones con las obras de drenaje y con la colocación de rieles para los tranvías con tracción a sangre (es un vehículo que se desplaza sobre rieles de fundición tirado por mulas). Si se quería crear una nueva colonia, las dimensiones de las calles eran las siguientes:

- 16 metros de ancho cruzadas cada 120 metros.
- 20 metros de ancho cruzadas cada 100 metros.
- Si había ferrocarril, 30 metros de ancho.

Los compradores de los lotes debían ofrecer desagüe, agua potable, así como la construcción de una banqueta con guarnición de recinto, terraplén y un arroyo empedrado de 80 cm de ancho. Si las calles se poblaban, el ayuntamiento se comprometía a alumbrar las calles, a limpiarlas y poner seguridad. El nivel de habitabilidad urbano y privado se incrementó, la incorporación del ferrocarril suscitó de igual forma la urbanización, ya que se marcaron los principales puntos comerciales del país. De ese modo se logró enfatizar la expansión de la urbe, teniendo 471,066 habitantes para el año 1910 (Chanfón, 1998).



Gráfico 33. Calle empedrada, vista general.  
(Casasola, 1890).

El primer empedrado que se usó fue el adoquín, y se hicieron los siguientes tipos:

- De basalto en forma de tronco de pirámide.
- De forma rectangular de basalto negro de Xico colocados sobre concreto y arena.
- De madera de pino.
- De ladrillo vitrificado
- De asfalto en lámina.
- De asfalto comprimido sobre un empedrado y capa de arena.

El asfalto comprimido, fue de las mejores opciones para los recubrimientos de las calles y banquetas. En cuanto a la traza urbana, se planeó hacer un ordenamiento multicentrado, con la característica de tener varios subcentros urbanos, unidos por calles y calzadas que fueran mayor transitadas por los comerciantes, como el Paseo de Reforma (nombre puesto por el Presidente Sebastián Lerdo de Tejada, antes Paseo de la Emperatriz durante el imperio de Maximiliano) y la Calzada de Santa Isabel (Munizaga, 2017)



Gráfico 34. Expansión de la red ferroviaria.  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).



Gráfico 35. Expansión de la red ferroviaria  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).



Gráfico 36. Estación de Ferrocarriles Nacionales  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).

# 03

## MÉXICO Y EL ASPECTO URBANO, ARQUITECTÓNICO Y CONSTRUCTIVO EN EL PORFIRIATO

### 3.2 ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS

“La arquitectura debe hablar de su tiempo y lugar, y a la vez, anhelar la eternidad”.

-Frank Owen Gehry.

Desde el año de 1840 hasta 1880, empezó la transformación de la traza urbana, y simultáneamente empezaron a haber cambios y modificaciones en los edificios de la Ciudad de México. En 1856, se llevó a cabo la Ley Lerdo, que habla de la desamortización de fincas rústicas y urbanas, generando un nuevo estilo de propiedad de tierras para los habitantes de México. Las nuevas concepciones arquitectónicas, provenientes del estilo Neoclásico y el Eclecticismo, fue el nuevo método de embellecimiento de la Ciudad de México, dejando un poco de lado el estilo de arquitectura de la época Virreinal. El rompimiento de antiguos estilos, trajo satisfacción en los habitantes, ya que la modernidad era innegable en la capital de México, sin embargo, estas nuevas construcciones, fueron interrumpidas y canceladas en diversas ocasiones, por las guerras internas e inesperadas invasiones extranjeras, por parte de Francia y Estados Unidos (Gortari & Hernández, 1988).



Escalera monumental del Palacio Postal.  
Foto: Jorge Vázquez.



En el año de 1869, el presidente Benito Juárez integró la profesión de arquitecto e ingeniero, ya que la Ciudad de México necesitaba profesionistas para la construcción de carreteras, redes de ferrocarriles, terminales, estaciones, puentes para las abruptas barrancas y algunas edificaciones. Poco después, la arquitectura fue un tema delicado para la urbanización de México, ya que se necesitaba notar un avance moderno y desarrollado en los aspectos arquitectónicos y constructivos de la revolución liberal. El pensamiento arquitectónico en la Ciudad de México, sufrió serias transformaciones y modificaciones durante el gobierno de Porfirio Díaz, debido a que se inició la formación de profesionistas arquitectos, con el fin de innovar el desarrollo y apariencia de la ciudad a través de edificios. El pueblo mexicano, tenía la necesidad de contar con arquitectos e ingenieros capacitados que resolvieran las necesidades urbano-arquitectónicas del país (Chanfón, 2008).



Gráfico 37. La Ciudad de México.  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).

En 1877, el presidente Porfirio Díaz restableció el estudio de arquitectura e ingeniería civil en la Escuela Nacional de Bellas Artes. La unión y visión de estas profesiones, tenían la finalidad de direccionar la imagen de la Ciudad de México. Para el año de 1895 existían 80 arquitectos y 718 ingenieros; el campo de trabajo estaba dominado por profesionistas ingenieros. Los principales arquitectos e ingenieros mexicanos fueron Gonzalo Garita y Frontera, Octaviano Cabrera, Federico Ernesto Mariscal Piña, Carlos Herrera y Roberto Gayol y Soto, sin mencionar la participación de profesionistas extranjeros como Adamo Boari, Émile Bénard y Silvio Contri (Chanfón, 2008).



Gráfico 38. Plano de la Zona Central de la Ciudad de México (Alva, Robleda, & Kochen, 2018).

La arquitectura siendo el miembro principal de la Ciudad de México, nos muestra lo convencional que puede ser, teniendo un tema demasiado importante llamado: planificación. Al mencionar todos los aspectos que conforman una ciudad, nos faltaría analizar el problema político, que se explica como un problema de elección; los grandes cambios nos han ayudado a la realización de una ciudad (Rossi, 1991).

México ha tenido una larga y conformista trayectoria, tanto que se ha vuelto muy conflictiva a la hora de recorrer o de encontrarse en un lugar. Poco a poco surgieron ideas o soluciones de como deambular por la ciudad; fue el Dadaísmo que sugirió visitar los lugares más simples o más olvidados de la ciudad, siempre fijando su finalidad de que la excursión tuviera un fin estético. Todo estaba tan bien planeado, se sabía que serían viajes maravillosos y famosos, a tal grado que se esperaban comunicados de prensas; lástima que el sueño del Dadaísmo no iba a cumplirse. Ahora los viajes son al vacío, a lo que nadie reconoce, pero está a punto de conocerse los más recóndito de la Ciudad de México. Los espacios deshabitados serán los mejores aliados, porque tiene que encontrarse un lugar onírico, no basta con soñarlo, sino que tiene que buscarse. La realidad es efímera, porque al encontrarse el sueño será la nueva realidad durando un poco más de tiempo; se puede ver la parte inconsciente de un territorio (Careri, 2013).



Gráfico 39. Estación de Ferrocarriles Nacionales.  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).



La Ciudad de México es de las contradicciones más interesantes de analizar, como bien se menciona, resulta ser muy extraña, nadie sabe lo que realmente se espera al entrar en ella; no sabe las aventuras que se puedan encontrar, son transiciones demasiado complejas y llena de caprichos. Cada persona quiere dar a entender su punto de vista sobre la ciudad, es por eso que analizarla es un reto y una meta que no se encuentra con facilidad. Los grandes maestros arquitectos e ingenieros del siglo XIX, han pensado en la arquitectura como cuerpos transparentes, pensar más sobre la ubicuidad; cada uno tiene diferente cualidad y prioridad (Cacciari, 2010)

La construcción de la Ciudad de México tiene que ser equivalente al crecimiento de nuestra sapiencia, tienen que ir en paralelo. Es por eso que a algunas personas de campo les sigue provocando nervios la vida en la ciudad, y no es su culpa, es por la distinta vida que llevan. Nosotros debemos ofrecer igualdad de posibilidades, suponiendo que cualquier persona preparada lo pueda hacer (Glaeser, 2011).

A continuación se expondrán los diferentes estilos arquitectónicos que conforman la arquitectura mexicana.



Gráfico 40. Primer tramo de Ferrocarril México-Veracruz.  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).

### 3.2.1 BARROCO; ¡LA CORRIENTE DEFINITIVA! (S. XVI AL XVII)

El estilo arquitectónico mexicano durante el virreinato se esparció por todo el país, pero es importante considerar las obras construidas en lo que fue el territorio de la Nueva España. Estas edificaciones cuentan con un importante valor estético y tecnológico para esa época, que en su momento resolvieron las necesidades de los espacios habitables de los diferentes estratos sociales, como las grandes catedrales novohispanas y los jacales de adobe y madera. La conquista de la gran Tenochtitlán, tuvo como efecto inmediato la forma diferente de ver el mundo y la imposición de una nueva cultura a los indígenas; la religión católica. Lo primero que hicieron los españoles en el pueblo Azteca, fue acabar con las diversas expresiones culturales: destruyeron templos, códices, esculturas y documentos; la conquista ya era un hecho. En 1572, ya se había determinado cómo y dónde se haría la catedral de la Nueva España, a cargo de Claudio Arciniega. En 1573, se puso la primera piedra de la Catedral Metropolitana de la Ciudad de México (Astorga & Rodríguez, 2009).



Gráfico 41. Plano de la zanja cuadrada. (Astorga & Rodríguez, 2009).

#### Características según John Rupert Martin

Naturalismo: búsqueda de la verosimilitud en lo figurativo.  
Espacio coextenso: en el siglo XVI se descubre el sistema solar y el hombre comienza a tener consciencia de sí mismo.  
Clasicismo: se basa en el helenismo que llega después con artistas como Scopas.  
Hay una obsesión por el tiempo mediante el recurso del movimiento (dinamismo) tanto en pintura como en la escultura y la arquitectura.  
Curvilíneas, claroscuro, tenebrismo.

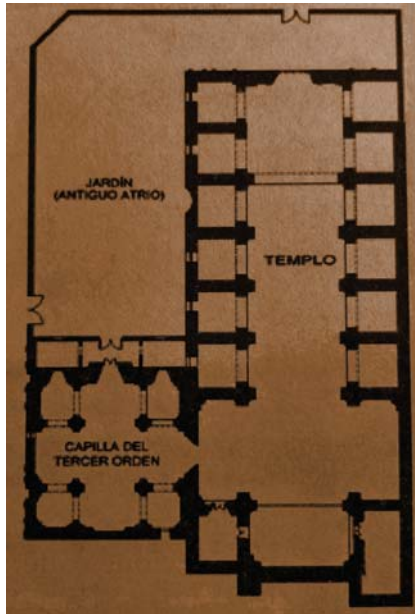


Gráfico 42. Templo San Agustín. (Astorga & Rodríguez, 2009).



Gráfico 43. Vista de conjunto de la Catedral de Mérida. (1562) (Kahlo, 1906).



Gráfico 44. La catedral, vista frontal. (1571)  
(Casasola, 1890).

En la Nueva España, el estilo Barroco fue considerado como la máxima expresión arquitectónica debido a su exuberancia, riqueza, ornamento, uso de luz para los claroscuros y libertad. Es un estilo que concuerda con las necesidades eclesiásticas, sin mencionar su trascendencia por el tiempo y sitio en el que fueron construidos. La última forma de conquistar a la Gran Tenochtitlán, era a través de la religión, por lo que la construcción de Templos, Catedrales, Conventos y Centros religiosos, fue un hecho de mayor importancia en esta época. Hacia finales del Siglo XVIII, fue cuando el estilo Barroco estaría en su máxima decadencia, ya que las grandes portadas, las columnas y los pilares, empezaron a ser suprimidos; Esto dá paso al siguiente estilo que cambiará la percepción de la arquitectura en la Nueva España y empezaría a desplazar la arquitectura de catedrales y conventuales (Astorga & Rodríguez, 2009).

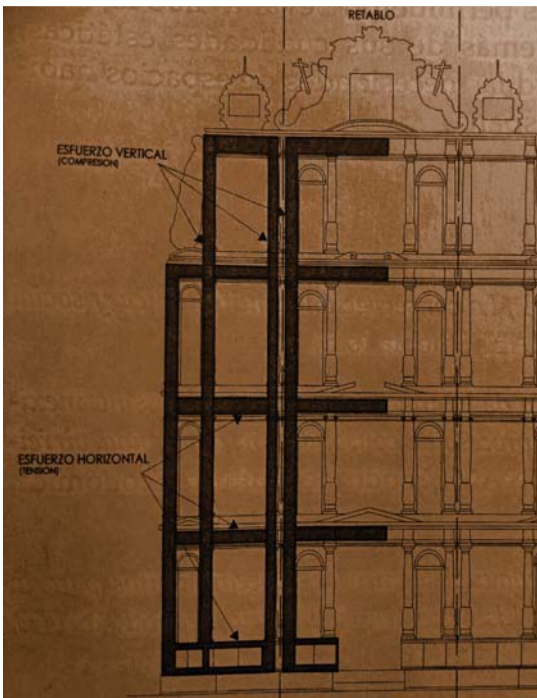


Gráfico 45. Ejemplo del bastidor que sostiene una portada de un templo. (Astorga & Rodríguez, 2009).



Gráfico 46. La Catedral Metropolitana.  
(Astorga & Rodríguez, 2009).



### 3.2.2 NEOCLÁSICO; ¡UNA MÁS! (S. XVIII AL XIX)

España fue quien tuvo un desarrollo muy grande respecto a dicho movimiento arquitectónico, ya que responden en consecuencia de las condiciones de prosperidad en la Época Colonial. Logramos ver que este estilo, se presenta como una manifestación del intenso entusiasmo religioso que se había desarrollado, y como expresión formal, se identificó en la sensibilidad indígena; este movimiento afecta a las formas decoradas de la época prehispánica, la cual hasta el día de hoy tenemos presentes. El Barroco en México, es caracterizado en el espacio y forma de las edificaciones; aunque hablamos del mismo estilo arquitectónico, logra diferenciarse del estilo español, italiano o alemán, debido a que el estilo mexicano supo plasmar unos rasgos peculiares de sus raíces indígenas. No olvidemos que en el siglo XVII nos llegaba todo de España, mientras que el estilo arquitectónico denominado churrigueresco, alcanzó en México su máxima expresión. En el Siglo XVIII, la voluntad de forma de la Nueva España, se ve influenciada por tendencias arquitectónicas que predominaban en las tradiciones francesas, como respuesta a las diferentes condiciones políticas, económicas y sociales, que se vivía en el nuevo mundo (Piña, 2013).

El estilo neoclásico surgió en el siglo XVIII, con el fin de demostrar el movimiento estético, incorporando y justificando los principios del arte de la Ilustración. Hacia finalizar el siglo XVIII, esta arquitectura tiende a la modificación de imágenes barrocas, en especial después de la construcción del edificio Ópera de París, sin duda alguna, esta corriente arquitectónica responde a los procesos, económicos, políticos, y sociales de Europa. Realizar una síntesis de este movimiento arquitectónico en Latinoamérica no es sencillo, ya que los países en donde se ve reflejado este movimiento no están atravesando por las mismas situaciones históricas (Piña, 2013).

Las condiciones políticas, económicas y sociales, tienen su reflejo en el estilo Barroco mexicano, ya que alcanza su máxima expresión con un fuerte arraigo. No obstante, conforme pasaba el tiempo, fue perdiendo su expresión característica, su ornamentación y movimiento, para convertirse en una decoración falsa, fría, sobrepuesta, y que olvida la estructura arquitectónica. La consecuencia de lucha de estilos y del cambio de mentalidad, fue la destrucción de retablos Barrocos para ser sustituidos por retablos Neoclásicos, como es el caso de la Iglesia de Balvanera en la Ciudad de México (Piña, 2013).

En 1778, se funda la Academia de San Carlos, y son enviados a México maestros con fuertes influencias Neoclásicas, provenientes de Europa. El arquitecto español Manuel Tolsá, con sus ideas arquitectónicas Neoclásicas desarrolló una gran actividad como arquitecto y como escultor. Manuel Tolsá construyó en México el Palacio donde estuvo el Colegio de Minería en la primera calle de Tacuba, obra característica de este periodo. Se le atribuye también la casa del Marqués de Selva Nevada, en la calle de Puente de Alvarado, edificio que durante largo tiempo sirvió como sede a la Tabacalera Mexicana y que hoy, es el Museo de Pintura Europea o Museo de San Carlos. También terminó la construcción de la Catedral de México (diseño hecho por el arquitecto español Claudio Arciniega), modificando el perfil de la cúpula central, con lo cual le dio perfecta armonía y gran esbeltez, haciendo que los estilos anteriores armonizaran y tuviesen su justa proporción con el nuevo elemento que propuso. También remató la Catedral con balaustradas, macetones y un reloj; estos elementos forman un conjunto escultórico que corona el eje principal de la portada, dando a nuestra Catedral la dignidad de un monumento por fin terminado (Piña, 2013).



Gráfico 47. Catedral de "Puebla" (1575).  
(Casasola, 1950).



Las academias de Bellas Artes, tuvieron su origen en Italia en el Siglo XVI, y por otro lado, en 1783, la Real Academia de San Carlos de la Nueva España, fue el elemento arquitectónico detonante de la consolidación y florecimiento del estilo Neoclásico en América; poco después, el Real Colegio de Minas complementa la ideología del neoclasicismo. Para estas escuelas, era primordial la formación de escultores, pintores, grabadores y arquitectos. La ornamentación del neoclasicismo se logró gracias a los elementos del repertorio greco-latino: las columnas de orden clásico, frisos con seriación de triglifos, frontones triangulares, curvos o abiertos, las balaustradas, floreros escultóricos y accesos mediante pórticos (Astorga & Rodríguez, 2009).

La arquitectura Neoclásica en América, se ha estudiado por medio de su origen Europeo, esto se debe a que debemos analizar este movimiento arquitectónico desde sus orígenes. Este fenómeno, por denominar al movimiento neoclásico, surge como una necesidad de expresión de la burguesía europea, principalmente atribuida al liberalismo y motivada por el iluminismo del siglo XVIII. La Revolución francesa y las ideas enciclopedistas, son quienes dan forma y da las características propias del estilo Neoclásico, que más adelante, describiremos. Esta corriente arquitectónica fue promovida fuertemente por Napoleón Bonaparte III como un modelo ideal al liberalismo (Piña, 2013).



Gráfico 48. Escuela Industrial de Artes y Oficios.  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).

Por ejemplo, en Sudamérica, el Neoclásico es el estilo arquitectónico que representa al liberalismo. Las fachadas corintias que se construyen en 1820, son ejemplo de un arte que apoya a la Revolución de la Independencia, y niegan rotundamente las influencias españolas. En México, ocurre por situaciones totalmente diferentes a otras partes del mundo, el neoclásico surge como la expresión de sectores progresistas españoles, tal es el caso de las obras de Manuel Tolsá, hechas antes de la independencia de México. El gobierno colonial, funda los edificios de Palacio de Minería y el Hospicio Cabañas que son un claro ejemplo del movimiento. La austeridad de las plantas, la utilización de la piedra y las escaleras monumentales, son algunos de los ejemplos del estilo arquitectónico Neoclásico; en 1970, hubo un gran avance en la arquitectura colonial de México (Piña, 2013).



Gráfico 49. Academia de San Carlos, fachada.  
(Casasola, 1930).

En América Latina, el neoclasicismo fue denominado como lo innovador, lo mas nuevo, tanto para quienes tenían ideologías políticas liberales, como conservadoras (Piña, 2013).

Características Generales:

- Verosimilitud: todos los sucesos debían de ser posibles, por lo que se omitía no solo lo insólito y anormal, sino también lo cotidiano.
- Imitación de la naturaleza humana, solamente del lado bueno, ya que la literatura tenía una función moral.
- Decoración interna, equivalente a la unidad del tono. Los personajes debían permanecer inmovibles y comportarse de la misma manera de principio a fin.
- Decoración externa, respetando las leyes morales de la sociedad.
- Función moral y didáctica, pero también de agrandar y conmover al público.
- El arte debía de ser una síntesis totalitaria entre lo bello y lo útil.
- La norma y el orden se hicieron indispensables para la creación literaria.
- La creación se transformó en maneras supuestamente sencillas y naturales.
- La rigidez.



Gráfico 50. Casas. Instituto de Estéticas.  
(Gendrop, 1975).

Características según Mauricio Vargas

Valorización del pasado histórico.

Influencia del arte clásico (grecorromano).

Basado en los ideales iluministas.

Valorización de la simplicidad y pureza estética.

Simplicidad y equilibrio de las formas.

Armonía y belleza estética.

Uso de la proporción y la claridad.

Imitación de la naturaleza.

En la pintura, el uso de colores fríos y la valorización de la perspectiva fueron recursos muy utilizados.

Temas mitológicos y cotidianos.

Racionalismo, academicismo e idealismo.

La arquitectura neoclásica en México, reproduce las formas generadas por los griegos y los romanos, más no tarda en suprimir toda referencia a las medidas del cuerpo, prefiriendo el novedoso sistema métrico creado por los franceses, y favoreciendo la monumentalidad. El neoclásico usa los símbolos y motivos redescubiertos en los muebles y edificios de Pompeya y Herculano (hallazgos arqueológicos que marcan el comienzo del neoclasicismo dando lugar a nuevas formas; el génesis del arte neoclásico), copia fachadas con frontones griegos. El neoclasicismo emplea dos famosas órdenes de la arquitectura clásica griega: el dórico (columnas estriadas y capitel sin molduras), y el jónico (columnas esbeltas, apoyadas sobre basa, fuste escalonado, capitel decorado con volutas, arquitrabe de tres franjas y friso libre de decoración); además prefiere el mármol blanco y las espaciosas cúpulas y bóvedas de los romanos ( De la Jara, 1985).



Gráfico 51. Palacio de Minería, fachada.  
(Casasola, 1915).



### 3.2.3 ECLECTICISMO; ¡LA ÚLTIMA Y NOS VAMOS! (S. XIX AL XX)

La arquitectura universal a finales del Siglo XIX y principio del Siglo XX, logró verse influenciada por movimientos neoclásicos y exóticos. Gracias a las nuevas tecnologías y materiales de la época, surgió el estilo ecléctico. El eclecticismo es una tendencia que mezcla diferentes épocas. Su particularidad se basa en la posibilidad de escoger la opción que mejor se adapte a los fines de la obra, pudiéndose mezclar distintos estilos a la vez, sin aparentes problemas de coherencia estética; siempre está presente la necesidad de crear algo nuevo y moderno, por lo que aprovecha también las técnicas de la arquitectura industrial, del hierro y el acero. Este estilo busca romper los esquemas clásicos, para permitir una mayor creatividad en la composición arquitectónica y libertad en el diseño. El primer país que dio paso a la arquitectura ecléctica fue Francia, de ahí el resto de los países europeos, entre ellos Alemania, Austria, Hungría e Italia, de ahí trascendió a Estados Unidos y por ende a México. Los principales edificios de estilo ecléctico que se construyeron en estos países eran gubernamentales. Cabe destacar, que el principal motivo de una arquitectura gubernamental es ser monumental e impactante al ojo humano, es por ello que el estilo ecléctico logró cumplir con estos requisitos, ya que en la mayoría de estos edificios se usaban cúpulas en sus partes centrales; este elemento arquitectónico, marcaban la grandeza de una obra por su complicada proyección (Piña, 2013).



Gráfico 52. Penitenciaría de Lecumberri.  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).

#### Características

- Arquitectura del renacimiento italiano.
- Combinación de diferentes estilos.
- Importancia de la ornamentación en la fachada.
- Diferentes épocas en un solo estilo.
- Arquitectura francesa y alemana.

Los diversos aspectos del historicismo tratados hasta ahora implican siempre un tiempo determinado de actitud hacia el pasado: en primer lugar la de los idealistas, que ante un periodo particular de la arquitectura, ya sea romana o renacentista, creían que sólo volviendo a aquella fuente de inspiración se podía crear la arquitectura contemporánea; un segundo lugar la de los cínicos, cuyos ideales, eran puramente oportunistas. El eclecticismo es posible que no cree un nuevo arte, pero por lo menos puede ser útil para la transición desde el historicismo hacia la textura del futuro. Para evitar la degradación de arquitectura, a lo que llamaban el simple "oficio de construir", se creyó necesario mantener el interés de las cuestiones de forma y belleza. La carencia de un nuevo estilo, obligó a los arquitectos a practicar el eclecticismo, es decir, a hacer libre uso de todas las formas del pasado, también pudieron continuar con los estudios históricos, a fin de recopilar elementos que resulten apropiados para los nuevos edificios (Collins, 1977).



Gráfico 53. Palacio de Bellas Artes.  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).

El neoclasicismo, corriente arquitectónica correspondiente al último cuarto del siglo XVIII, no se consumió debido a la independencia de México, sin embargo, se convirtió en un símbolo de autonomía nacional. Esta etapa careció de la participación de arquitectos notables, principalmente por la falta de construcción de edificios, ya que el protagonismo se tenía en los problemas políticos. A pesar de esta situación por la que atraviesa la Ciudad de México, las nuevas necesidades requieren de espacios apropiados que correspondan a las actividades a ejecutar. Un ejemplo es la cámara de diputados, en la parte posterior de Palacio Nacional. De 1821 a 1838, llega a México Lorenzo de la Hidalga, la personalidad más interesante en la arquitectura, en el lapso comprendido entre la Independencia y la caída del imperio de Maximiliano. La actividad constructiva en México sufre un receso, reflejo de las condiciones por las que atraviesa el país recién liberado e inexperto aún, que es apetecible botín para naciones extranjeras y campo de ambiciones personales, hasta que con la Guerra de Reforma se logra una estabilización (Piña, 2013).



Gráfico 54. Edificio de El Palacio de Hierro.  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).



En esta época mexicana pareciera que se destruye la arquitectura, ya que continúa la sustitución de retablos barrocos por neoclásicos, cada vez más abundantes y de peor calidad, con yeso y pintura se trata de imitar mármol, y con purpurina, el oro. Pero el deseo de hacer manifiesta en forma visible la independencia de México, obliga a eliminar cualquier ideal español, se destruye sin misericordia y sin hacer caso del valor. A ese grado llega el desprecio por estas manifestaciones, que se consideran como de un arte bárbaro, como alguna vez fue calificada la Catedral Metropolitana (Piña, 2013).

Esta obra es la iniciación de una nueva etapa, de influjos europeos en la arquitectura mexicana, principalmente franceses, ya que para ese entonces, el neoclasicismo, se había nacionalizado totalmente y en ocasiones aun abarrocado. Estos nuevos influjos franceses e italianos derivan del neoclásico, que totalmente fue academizado en la Escuela de Bellas Artes de París, domina en la arquitectura europea en forma simultánea con el historicismo, y más tarde, pasaría a ser parte de México (Collins, 1977).



Gráfico 55. Entorno a la Plaza de Correos.  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).



Este estado de idealismos, en que la atención se dedicaba preferentemente a borrar toda relación con España, dura hasta que se suaviza la acción destructiva. En este momento es cuando el arquitecto Lorenzo de la Hidalga (arquitecto español a quien ya nos hemos referido), se impone, pues desde su llegada en 1838 se convierte en el arquitecto oficial, lo que quiere decir que casi todo lo que se construye y principalmente las obras patrocinadas por el gobierno, es de su mano. Aunque Lorenzo de la Hidalga construyó muchos edificios, casi nada se conserva de él. Los deseos renovadores y la ampliación de calles cuando empieza el crecimiento de la ciudad capital, lo destruyeron todo, salvo la Capilla del Señor de Santa Teresa, adyacente a la iglesia del convento del mismo nombre y en la que se había reconstruido la cúpula derribada por un terremoto, y tal vez, la casa que aún subsiste en la esquina de las calles del 16 de Septiembre y Palma (Piña, 2013).



Gráfico 56. Edificio de El Palacio de Hierro.  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).



Gráfico 57. Joyería La Esmeralda.  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).

En forma casi simultánea, la aplicación de las Leyes de Reforma abrió un nuevo campo a la arquitectura mexicana. La supresión de conventos y la apertura de calles a través de enormes solares, independientemente de la destrucción que significaron, permitieron el desarrollo arquitectónico al proporcionar terrenos dentro de los subcentros urbanos. La expansión urbana comienza cuando triunfó la República y con ello se dio la apertura del Paseo de Reforma; esta majestuosa vía proyectada (según los modelos urbanísticos franceses del Barón Haussmann) constituye la muestra más clara de afrancesamiento que en esa época se inicia. Aunque no es una obra arquitectónica sino urbanística, señala un punto de partida para las composiciones subsecuentes, a base de profundos ejes de composición y la ordenación de espacios abiertos de grandes dimensiones, cuyo origen podemos encontrar en los conceptos tradicionales de Francia; esta conceptualización comienza a manifestarse en la época barroca, con las composiciones de carácter monumental (Piña, 2013).



Gráfico 58. Casa Böker  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).

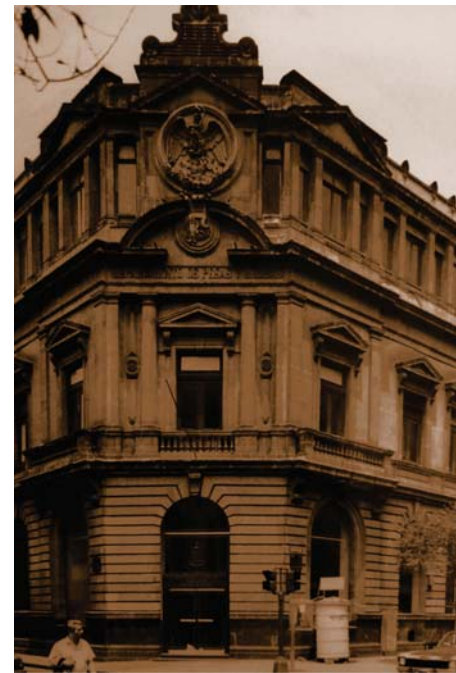


Gráfico 59. Secretaría de la Industria  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).

### 3.2.4 LO QUE SE ESTÁ CONSTRUYENDO DE 1870 A 1910

En la Ciudad de México durante el Porfiriato (1876-1910) se construyeron infinidad de edificios del sector público y privado, sin embargo, México se veía atrasado en comparación con lo que se estaba construyendo en el mundo, ya que cuando se construyó el Centro Cultural de la Universidad Autónoma de Sinaloa (1882), Estados Unidos ya había construido su Capitolio (1800). Esto fue uno de los tantos motivos por los cuales Porfirio Díaz volteó a ver la arquitectura de los países extranjeros, sobre todo a Norteamérica y Francia, para tener un claro entendimiento de la modernización arquitectónica y el avance tecnológico que estos países lograron a lo largo de los años. El objetivo de los organismos gubernamentales, era ocupar los terrenos que se le había quitado al clero, gracias a las Leyes de Reforma, poco después, el recorte monetario dejó de ser un inconveniente para las construcciones del país (Chanfón, 1998). A continuación se mencionan cinco edificios universales que muestran el estilo neoclásico y ecléctico.



Gráfico 60. Casas Braniff.  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).

MÉXICO

1800

-Alhóndiga de Granaditas

-Palacio Municipal de León

-Banco de Londres y México

-Palacio de Gobierno de Toluca

-Centro Cultural de la U.A.S.

1809

1856

1857

1864

1870

1874

1879

1882

-Capitolio de los Estados Unidos

-Teatro de Zarzuela; España

-Primer ascensor en Broadway 488; E.U.A.

-Palazzo Montecitorio; Italia

-Parlamento Austriaco; Austria

-Primer edificio alto metálico; EUA

-Primera planta eléctrica; E.U.A.

INTERNACIONAL

MÉXICO

-Pabellón de México

-Casa Boker

-Palacio de Gobierno de Tabasco

-Hospital Central Universitario de Chihuahua

-Palacio Legislativo (inconcluso)

-Instituto Geológico Nacional

-Palacio Postal

-Secretaría de Relaciones Exteriores  
-Entrada al Bosque de Chapultepec

-Teatro Nacional

1889

1892

1894

1897

1900

1901

1902

1903

1904

- Torre Eiffel; Francia

-Edificio del Reichstag; Alemania

-Construcción de la Torre Eiffel; Francia

-Cierra el Palazzo Montecitorio; Italia

-Teatro Aimé Césaire; Francia

-Parlamento de Budapest; Hungría

-Palacio Subercaseaux; Chile

-Edificio del Parlamento Riksdag; Suecia

INTERNACIONAL

MÉXICO

-Palacio de comunicaciones y obras públicas

-Sala de recuperación del Hospital Escandón

-Manicomio de la Castañeda

-Monumento a la independencia

1906

1908

1909

1910

-Teatro Nacional Ivan Vazov; Bulgaria

-Edificio London Paris; Uruguay

-Estadio de Twickenham; Reino Unido

-Railway Building; Argentina

INTERNACIONAL

Gráfico 61. Lo que se está construyendo en México y en el mundo 1800-1910 (Alonso, 2001)



### 3.2.4.1 EDIFICIO PALAZZO MONTECITORIO | ITALIA (1653-1870)

Empezó a construirse en 1653, bajo las órdenes del arquitecto Lorenzo Bernini y fue terminado en 1697 por el arquitecto Carlo Fontana, en 1870 fue remodelado y reabierto. Alberga la cámara de diputados de Italia, que nació tras la unificación Italiana. El Palazzo Montecitorio, cuenta con cuatro niveles en 12,500 metros cuadrados. En su fachada principal se nota la complejidad compositiva, rematando con un campanario en su parte central, sostenida por columnas que mezclan elementos del orden toscano, y su relación vano-macizo con sus innumerables ventanas. Cuenta con un pórtico de acceso que enmarca la entrada y de igual forma tiene una plaza central en la cual se encuentra un obelisco de 30 metros de altura, el cual funciona como un reloj solar. Sus materiales principales son la piedra, con la cual enfatiza sus muros curvos y hace juego con los vanos; el mármol, que da un toque estético en el piso y paredes del interior; y el bronce junto con el hierro, con el cual puede cubrir los barandales o cancelería del edificio.



Gráfico 62. Edificio Palazzo Montecitorio.  
(Abramo, 2007).

### 3.2.4.2 EDIFICIO DEL PARLAMENTO AUSTRÍACO | AUSTRIA (1874)

La primera piedra fue colocada en 1874 y en 1883 fue terminado a cargo del arquitecto Theophil Hansen. El edificio cubre más de 13,500 metros cuadrados. La entrada está levantada sobre el nivel de la calle, accediendo a ella a través de una rampa doble decorada con figuras de mármol representando a historiadores griegos y romanos, de igual forma, se pueden contemplar un pabellón central con unas esculturas en bronce denominadas los domadores de caballos y la fuente de Palas de Atenea. Este parlamento está formado por dos cámaras, una en planta baja y otra en planta alta, contando sólo con dos niveles. Su fachada y su distribución corresponde al estilo neoclásico, cuenta con pronaos y frontón, y dos alas laterales. Su acceso principal hace alusión al estilo de la arquitectura griega, con su ornamentación de Dioses. Las columnas tienen un estilo griego corintio, de igual forma su Sala de Columnas (con 24 columnas) hacen alusión y recuerdan la Acrópolis de Grecia; la Cámara de la Asamblea Federal (anfiteatro griego).



Gráfico 63. Edificio del Parlamento Austríaco.  
(Jakobradlgruberm, 2000).

### 3.2.4.3 EDIFICIO DEL REICHSTAG | ALEMANIA (1894)

El edificio es del estilo neoclásico, cuenta con cuatro niveles en un área de 14,500 metros cuadrados y lo más sobresaliente de este edificio son sus torreones y su gran cúpula, cerca del acceso principal, la cual desde un principio fue propuesta de piedra y la cual denota la altura final del edificio de 47 metros de altura; fue diseñado y creado por el arquitecto Paul Wallot. El edificio en sí, cuenta con un salón de presidencia y grupo parlamentario, tribuna para visitantes y prensa, sala de reuniones, auditorio de reuniones, biblioteca presencial y una gran terraza, sin mencionar, la tan afamada sala de plenos, la cual es el corazón de la construcción, teniendo 1,200 metros cuadrados con una altura de 24 metros. Su diseño se basó en la funcionalidad, con tendencia a la horizontalidad. Como remate principal, su escalinata monumental enmarca el acceso, y sin duda alguna, sus enormes columnas con un estilo griego corintio, armonizando la fachada principal con un juego de sombras impresionantes.



Gráfico 64. Edificio del Reichstag.  
(Zeiten, 2008).

#### 3.2.4.4 EDIFICIO DEL PARLAMENTO DE BUDAPEST | HUNGRÍA (1902)

El edificio se complementa con su inmensa complejidad, mezclando el estilo neogótico y neorrenacentista, diseñado por el arquitecto Imre Steindl entre 1882 y 1902. Su inspiración se basó en el Parlamento de Londres, pero sin duda alguna, su majestuosa cúpula lleva al edificio a tener 96 metros de altura. La ornamentación fue un tema delicado y a la vez un rasgo característico, ya que las esculturas marcan la historia de este país, sin mencionar sus picos con cruces en lo más alto de los tejados del parlamento. Las dimensiones del edificio es de 268 metros de longitud y 123 metros de ancho, cuenta con cinco niveles en un área de 18,000 metros cuadrados. Las columnas están hechas de granito bermejo, pero sin duda alguna el elemento principal son sus vanos y su llamativa cristalería. Su remate visual, fue una prudente y congruente armonía con el Río Danubio. Un enorme y bello edificios, en el cual se puede albergar toda la legislatura húngara siendo el escenario de la sesiones de la Asamblea Nacional de Hungría.

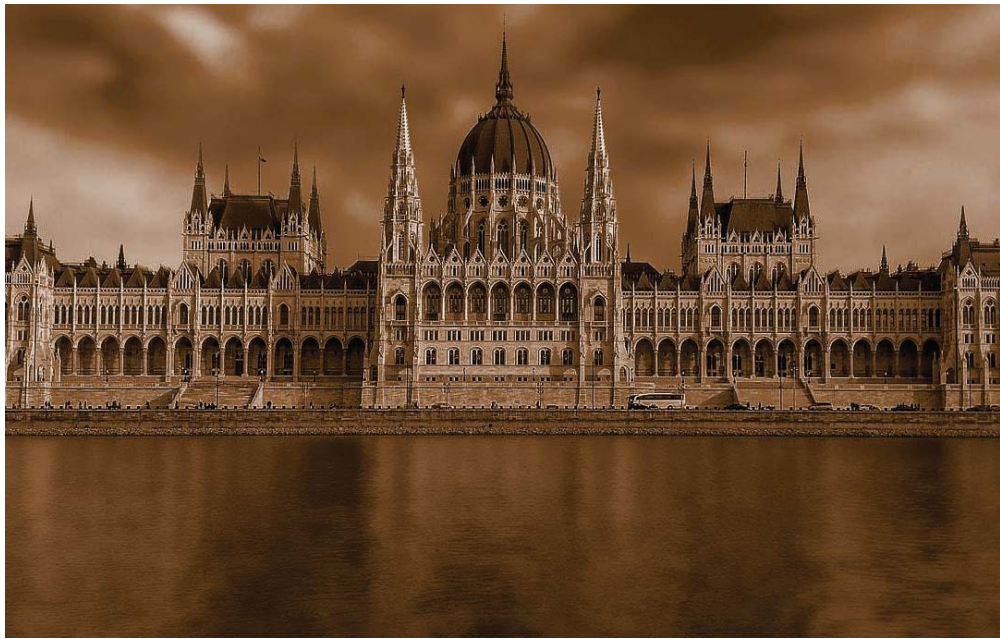


Gráfico 65. Edificio del Parlamento de Budapest.  
(Turismo de Budapest, 2018).



### 3.2.4.5 EDIFICIO DEL PARLAMENTO RIKSDAG | SUECIA (1905)

Arquitectura de estilo Neoclásico, con elementos y su fachada Neobarroca, diseñado por el arquitecto Aaron Johansson; es el edificio donde se alberga el Parlamento de Suecia, construido desde 1897 hasta 1905. Edificio con una longitud de 110 metros y un ancho de 60 metros, consta de cuatro niveles y su terraza enmarcada por crestería en un área de 6,600 metros cuadrados. Sus torreones están ubicados en las esquinas del edificio y sus inmensas columnas son del orden dórico y jónico. Su frontón que enmarca el gran acceso, con unas grandes escalinatas de mármol, sus dos cúpulas, que no logran apreciarse desde el exterior, sino desde su interior. Su increíble simetría y su complemento de decoración y cornisas en la fachada y su inmenso escudo sueco, es lo que le da ese toque único a este edificio, sin embargo, por su estilo neoclásico, plantea sencillez y remarcan las líneas arquitectónicas de entrepisos. Sus gárgolas aluden a los grandes personajes históricos suecos; recuerda la memoria de este país.



Gráfico 66. Edificio del Parlamento Riksdag.  
(Ellgaard, 2007).

En México paralelamente se construyeron los siguientes edificios:

#### 3.2.4.6 PALACIO DE GOBIERNO | TOLUCA (1870)

El primer Palacio de Gobierno de Toluca (antes el cementerio del Convento Franciscano), fue encomendado al arquitecto Ramón Rodríguez. Cuenta con dos niveles en un área de 400 metros cuadrados, con una altura de cuatro metros aproximadamente, rematando con cresterías que dan alusión al Dios Tolo y en su parte central cuenta con una réplica de la campana de Dolores. Su fachada es complementada por piedra negra y vanos con herrería de fierro y marcos de piedra de tonalidad clara. Al ser del estilo neoclásico, en su parte central hay columnas recubiertas de mampostería. En sus ventanas ya se podían apreciar los balcones. En la planta baja se podían ver tres arcos a medio punto que relacionan el interior y exterior formando un pórtico y un vestíbulo central, que da al acceso principal rematando con una puerta de madera de piso a techo. En las esquinas a una escala menor, se copiaban los torreones extranjeros.



Gráfico 67. Palacio de Gobierno de Toluca.  
(QUADRATIN Edomex, 2018).

### 3.2.4.7 CASA BÖKER | CIUDAD DE MÉXICO (1892)

Edificio destinado para ser una ferretería de uso privado, fue uno de los primeros proyectos en usar acero, diseñado por los arquitectos Theodore de Lemos, Auguste Cordes, el ingeniero Gonzalo Garita y los contratistas Milliken Brothers. Cuenta con 3 niveles en 1,150 metros cuadrados y en su esquina principal tiene un torreón redondo. Su fachada está hecha con cantera mexicana, labrada y tallada en obra. En la crestería cuenta con cajas, rosetas y círculos de canteras. Las ventanas doble acristalamiento de 6 a 8 mm de espesor, solucionadas a arcos de medio punto, con fundición de hierro; los contrapesos que ayudan a deslizarse, se ocultan en las columnas. En su acceso principal se pueden apreciar las columnas de estilo toscano, al igual que en algunas partes puede denotarse el mismo tipo de columnas, sólo que de una forma más esbelta. La arquitectura de este tipo, es de estilo ecléctico y Neoyorkino, aunque muchos de sus aditamentos, no eran necesarios en el clima de la Ciudad de México.

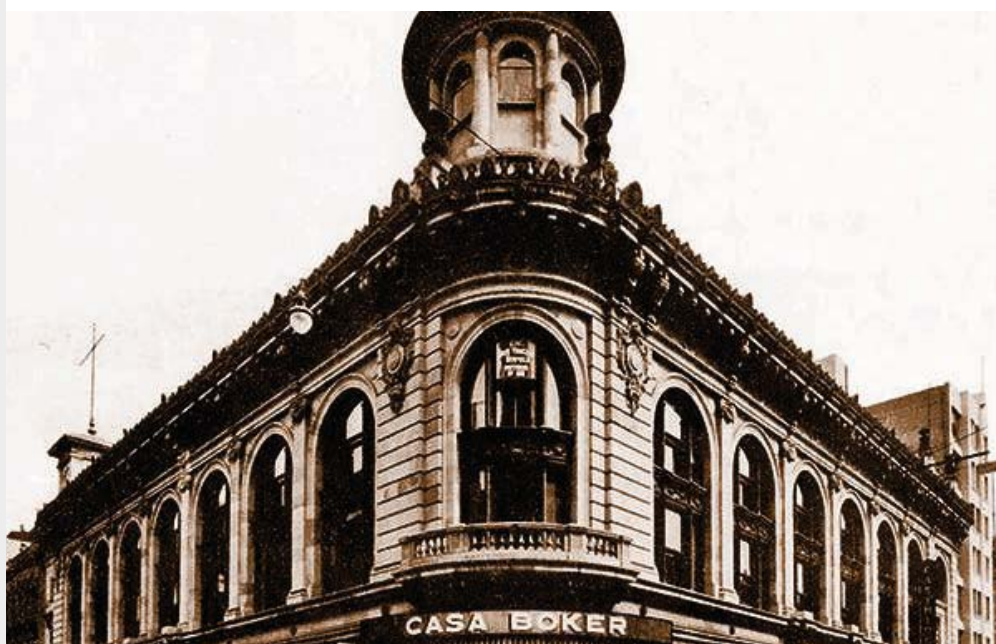


Gráfico 68. Casa Böker.  
(Andrade, 2016).

#### 3.2.4.8 PALACIO NEGRO DE LECUMBERRI | CIUDAD DE MÉXICO (1900)

Edificio neoclásico de 2 niveles, en un área de 43,660 metros cuadrados, diseñado por el arquitecto Lorenzo de la Hidalga, fue inaugurado en 1900; tras la necesidad de una Penitenciaría por la Reforma del Código Penal de 1871. Tiene un cuerpo central poligonal destinado a la vigilancia de la penitenciaría, en el cual surge una torre de 35 metros de altura, la cual tenía una vista amplia para ver las celdas de los reos. En las crujías alargadas se encontraban las celdas. La estructura es de acero recubierta de piedra, sin mencionar el uso de piedra volcánica y tabiques aparentes en algunas partes de los patios. Recuperando algunos estilos extranjeros, con torreones esbeltos en las esquinas, que servían para vigilar que nadie escapara. La ventanas con balcones, era un símbolo notorio de este edificio, su acceso principal se denotaba por la intersección de dos escaleras que coincidían en el acceso. Su crestería denotaba el arte de un palacio, ya que su ritmo de volúmenes cuadrados lograba esta sensación.



Gráfico 69. Palacio Negro de Lecumberri..  
(Sánchez, 2012).



### 3.2.4.9 PALACIO LEGISLATIVO | CIUDAD DE MÉXICO (1902)

Un sueño que jamás pudo ser realidad; es el edificio que marcaría de por vida la arquitectura mexicana, diseñado por el arquitecto Émile Bernard. Cuenta con cuatro niveles en 14,000 metros cuadrados. Este edificio podía hacerle frente a la tecnología de los parlamentos y capitolios extranjeros. Con estructura de acero, recuperando el estilo neoclásico, con columnas de estilo griego corintio, enmarcadas por una gran escalinata que direccionan el acceso principal de este palacio. Su ornamentación tendría esculturas que denotaban la cultura mexicana, sin mencionar la gran cúpula que tendría una altura de 67 metros y una escultura de un águila de 10 metros de altura aproximadamente. El proyecto nació en 1896 y se empezó a construir en 1903, sin embargo, su inestable terreno lacustre provocó cientos de inconvenientes para la construcción. Logró construirse toda la armadura de la gran cúpula, su fachada y sus cuatro grandes columnas de apoyo del Salón de los Pasos Perdidos.



Gráfico 70. Palacio Legislativo de la Ciudad de México.  
(Piacentini, 2019).

#### 3.2.4.10 TEATRO NACIONAL | CIUDAD DE MÉXICO (1904)

Al navegar entre el estilo neoclásico, nace en la Ciudad de México el estilo ecléctico con el gran Teatro Nacional, diseñado por el arquitecto Adamo Boari y el ingeniero Gonzalo Garita. Usando el estilo Art Nouveau, Neoclásico y arquitectura del Modernismo, este edificio de 53 metros de altura y con cuatro niveles en un área de 7,200 metros cuadrados, logró ser uno de los edificios más grandes de la capital, gracias a su gran cúpula de acero y en su parte posterior una inmensa escultura de bronce de un águila. Sus recubrimientos son de mármol y las columnas son del estilo griego corintio, logrando darle una forma inigualable. La fachada cuenta con arcos a medio punto y las esculturas son de mármol de Carrara. Las dificultades del suelo lacustre, impidieron el avance de la construcción que se tenía pensado que se terminaría en cuatro años. Poco después, el precio resultó ser mayor, al haber nuevos cálculos en la cimentación, debido a la pesada armadura que este edificio representa, sin mencionar el excedente de mármol.



Gráfico 71. Teatro Nacional de la Ciudad de México.  
(Jauregui, 2010).

Las características de estos diez edificios son: tienen dos a cinco niveles; sus longitudes más largas llegan a ser de 50 a 100 metros; son de uso gubernamental o del sector público; y sus ornamentaciones eran a base de hierro o bronce. El estilo Neoclásico, Barroco, Art Nouveau y Art Decó, lograron complementar al estilo Ecléctico. El principal objetivo del gobierno de Porfirio Díaz era la construcción de edificios simbólicos que marcaran una nueva visión de un México moderno y desarrollado; fue así como se inició la construcción del Palacio Legislativo (1889, el cual nunca se concluyó por el inicio de la Revolución), Casa Boker (1892), Palacio Negro de Lecumberri (1900), La Quinta Postal (1902) y Teatro Nacional (1904).

Estos cinco edificios mexicanos marcaron la tendencia arquitectónica de la época, con lo cual pudo notarse que existió un gran impulso en el desarrollo tecnológico, arquitectónico y constructivo del país; la profesión de arquitectura e ingeniería empezó a denotar mayor importancia en la Ciudad de México (Serrano, 2012).



Gráfico 72. Fachada y Pancoupé; Palacio Postal.  
(González, 2016).





Reloj monumental del Palacio Postal.  
Foto: Jorge Vázquez.

# 03

## MÉXICO Y EL ASPECTO URBANO, ARQUITECTÓNICO Y CONSTRUCTIVO EN EL PORFIRIATO

### 3.3 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

"La arquitectura comienza donde termina la ingeniería".

-Walter Gropius.

Después de una organización urbana y tener claro cuál sería el siguiente estilo arquitectónico que adoptaría, la Ciudad de México necesitaba tener un vasto conocimiento de su aspecto constructivo. Muchas de las ideas de sistemas estructurales de acero y hierro, provenían de Estados Unidos y Francia. Fue el momento perfecto para que los ingenieros y arquitectos mexicanos mostraran su potencial, sin embargo, había mucho aprendizaje por delante. En el presente capítulo se explicará lo más relevante del sistema constructivo y las dificultades que estos cimientos y esqueletos enfrentarán, ya que los hundimientos por la mala calidad del suelo y los sismos, son aspectos que nunca podrán dejarse de lado en la Ciudad de México.



Detalles de conexión del Palacio Postal.  
Foto: Jorge Vázquez.

La Ciudad de México está situada en una planicie lacustre en la Cuenca de México. Dicha cuenca ocupa un área de aproximadamente 9,600 km<sup>2</sup> situada a 2,250 m sobre el nivel del mar, en el extremo sur de la Mesa Central. La cuenca de México tiene un contorno irregular, alargado de norte a sur, de aproximadamente 125 km de largo y 75 km de ancho. Está rodeada por altas montañas, limitada al norte por las sierras de Pachuca, Tepotzotlán, Guadalupe, Patlachique y Tepozán. Al sur está limitada por la sierra de Chichinautzin, al este por la sierra Nevada, con sus picos Iztaccíhuatl y Popocatepetl, con una altura media de 5,300 m. Al oeste la cuenca está limitada por la sierra de Monte Alto y de las Cruces (Rodríguez, 2006).

Los ingenieros o arquitectos que han construido edificios en la Ciudad de México, han tenido presente que sistema constructivo o que sistema de cimentación es el más adecuado para su inestable localización, debido a la gran compresibilidad del suelo en casi todo el Valle de México, y principalmente el de la Capital (Chanfón, 1998).



Gráfico 73. Valle de México desde el cerro de Tepeyac 1900.  
Ilustración: José María Velasco.



Otros de los principales problemas en México eran los escasos recursos para las nuevas propuestas de construcciones, la inexperiencia de profesionistas arquitectos e ingenieros y la errónea confianza en maestros de obra (que se basaban en su experiencia, en su intuición y sentido común). Al presentarse los temblores trajeron desastres y tragedias, ya que las cimentaciones y sistemas constructivos no daban abasto para desastres naturales de tal magnitud. Otros de los problemas de las construcciones eran los cálculos de cargas que resultaban ser excesivas para algunos edificios, el terreno es débil para soportar tales edificios y los cimientos que se proponían eran angostos, lo cual exponía a la mayoría de las edificaciones de la Ciudad de México a derrumbarse, causando muertes y pérdida monetaria (Katzman, 1993).

A finales del siglo XIX, en Chicago, Estados Unidos, surgió el estilo arquitectónico denominado Escuela de Chicago, que se basaba en la introducción de nuevos materiales como el acero y nuevas técnicas de construcción, sin embargo, en la Ciudad de México tenía que reemplazarse la antigua forma de construir, por lo que inició la introducción de nuevos materiales, sistemas constructivos y se contrataron arquitectos e ingenieros extranjeros que conocieran esta nueva forma de construir. A continuación, se mencionan los materiales que se usaron en las edificaciones de México durante el Porfiriato, mostrando la elegancia que se pudo lograr gracias a la ornamentación y el acero.

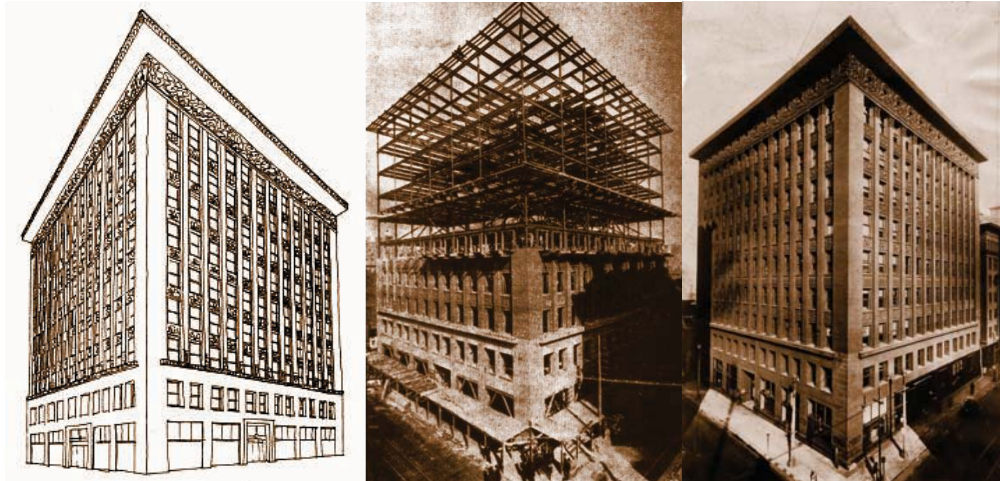


Gráfico 74. Wainwright Building, Saint Louis, Missouri. Escuela de Chicago; una nueva arquitectura. Ilustración: Louis Sullivan. | Foto: Lester Jones.

### 3.3.1 MATERIALES DURANTE EL PORFIRIATO

Los cambios que estaba sufriendo el país de 1850 a 1876, eran de origen político y por la lucha de poderes. Los edificios construidos en la Ciudad de México durante el Porfiriato, aún usaban la mampostería, ya que no había necesidad de probar algún nuevo material. Porfirio Díaz no quedó satisfecho con tal convencionalismo para seguir construyendo de la misma forma. Fue entonces que el arquitectos e ingenieros mexicanos y extranjeros, tuvieron la tarea de sumergirse en lo más recóndito del país, con el fin de encontrar nuevos materiales para las nuevas construcciones que se harían en la Ciudad de México, y que de esa forma, fueran más preponderantes que los demás edificios que ya habían sido construidos (Katzman, 1993). Dada la modernidad en México, las nuevas estructuras contaban con secciones y armaduras de acero y fierro. Para las columnas se usaron perfiles como Z-bar y Channels, en otros casos las columnas eran complementadas con placas remachadas llamadas Rivetted Columns, lo cual aumentaba la capacidad de carga de cada perfil. En estaciones de ferrocarriles, se apreciaba la presencia de armaduras de acero, ya que se libran grandes claros. Uno de los primeros edificios de México que contó con este sistema de armadura, fue la Estación de Ferrocarriles de Buenavista.



Gráfico 75. Estación Buenavista  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).



En el caso de los elementos estructurales horizontales se usaron vigas y traveses de acero. Por un lado está el término Girder, es un elemento grande y profundo, conocido como travesa que se apoya directamente a las columnas, contando como elementos principales. También está el término Beams, que son vigas que cuentan como elementos secundarios, siendo pequeñas y estrechas, transmiten su carga hacia traveses principales (normalmente van de travesa principal a travesa principal). El término Box Girder, es el uso de dos placas en el alma de una travesa, formando una sección tubular cuadrada, mientras que el término Beam Box Girder son dos placas en el alma de una viga, recordando que una travesa es más grande que una viga. En algunos casos las medidas estándar no sirven para cubrir algunos claros o ciertas especificaciones, en este caso se usan tres placas de acero formando una travesa; a este término se le llama Plate Girder, en el cual se usaba estaño para soldar las placas. Para rigidizar una columna, travesa o viga de acero, se usó placas de acero, las cuales se unían con remaches y tornillos.

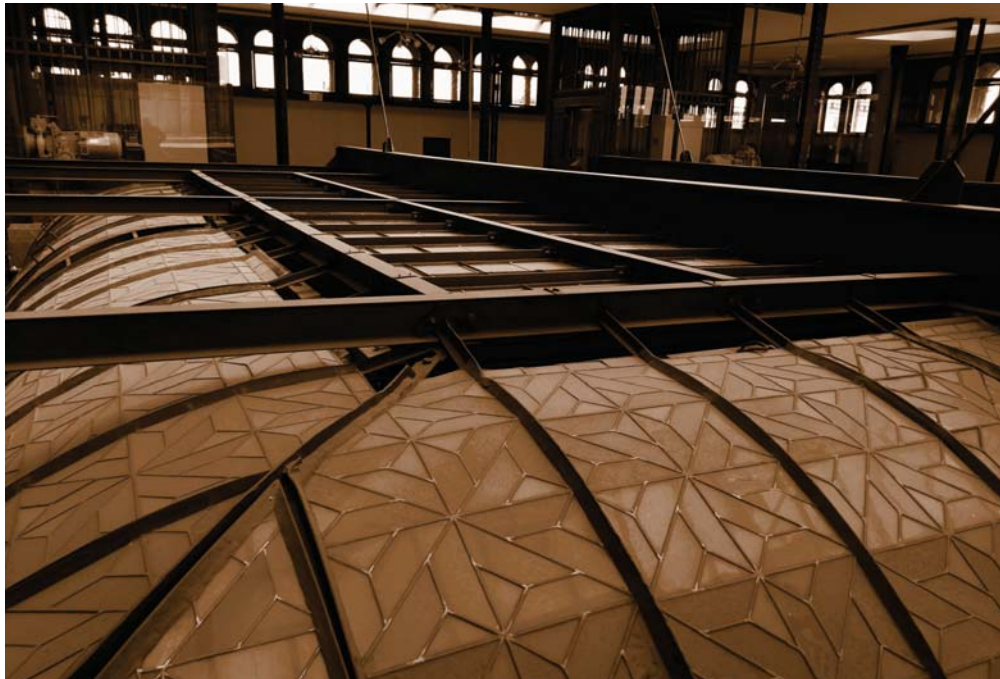


Gráfico 76. Armadura para el vitral de una cúpula de entrepiso  
Foto: Jorge Vázquez.

De igual forma, elementos como el ladrillo refractario, barro para construcción, piedra blanca de Pachuca y la cantera de Chiluca (traída de Ecatepec, Morelos), sirvieron para la colocación de muros, que por sus propiedades, daban un aspecto de oro pálido al ser expuestos a la intemperie. En la capital de México también se usó la piedra blanca amarillenta, el barro esmaltado para el ladrillo y los mosaicos decorativos hechos con teselas. El fierro jugó un papel importante en la construcción, sin embargo, en los primeros edificios de México, ninguna estructura fue a base de fierro, por lo que se usó para la herrería de barandales, techumbres, luminarias y protecciones; en otros casos, el bronce sustituye al fierro, para dar un visto estético más agradable. Los bronce fueron elaborados en la Fondería Pignone de Florencia, Italia. El fierro también se podía fundir, y se usó principalmente para el revestimiento de columnas, vigas, traveses y láminas de acero. De igual forma, se usó el zinc para galvanizar láminas. Para la instalación sanitaria, se usaron tubos de albañal de concreto, lo cual dirigía los desechos del edificio hacía un registro o colectores y de ahí hacía un canal, atarjea o cárcamo.



Gráfico 77. Sillar para la construcción.  
(Schroeder, 1988).

Para la instalación hidráulica se usó tubería de plomo, ya que en ese tiempo era el material más efectivo para la distribución del agua a través de un pozo artesiano, por otro lado, para las llaves de los lavabos o de alguna toma, se usó el bronce. El plomo también fue usado para barandales, por su bajo costo y en otros casos, se usaba óxido de plomo para pintura anticorrosiva, especialmente se le ponía al fierro que se usaba en el exterior o que estaba expuesto al agua. La madera en muchos edificios del siglo XIX funcionaba como elementos estructurales, sin embargo, el fuego era impredecible y peligroso, por lo que se optó por tomar este material como decorativo para muros o suelos y no como estructura que compromete a cualquier edificio. El mármol mexicano y el azulejo blanco, fue otro material decorativo para paredes y suelos; se usaron principalmente en los edificios construidos en el Porfiriato. Otro elemento que ayudaba a la ornamentación de muros y columnas, fue la técnica de la escayola, en el cual se usaba yeso de alta calidad y grano muy fino. Los recubrimientos más empleados en los muros de las edificaciones de la Ciudad de México fueron el aplanado y la piedra, sin embargo, el uso del tezontle como aplanado, resultó ser antihigiénico por su porosidad. El arquitecto mexicano José Damián Ortiz de Castro fue el primero en utilizar el yeso en la construcción, normalizando el uso de este material en la ornamentación de los edificios en el siglo XVIII.



Gráfico 78. Técnica de la escayola en el techo.  
Foto: Jorge Vázquez.

El cristal para ventanales, jugó un papel importante ya que permitía el paso de la luz natural, sin embargo, en el siglo XIX se empezó a usar el cristal martillado, para tragaluces, logrando el paso de luz difusa a través de un cristal opaco hacia el interior de cualquier edificio. En otros casos el cristal se dejaba con sus características naturales, el cual se aprovechó para cúpulas o tragaluces, logrando iluminación directa.

En la Ciudad de México, la participación de arquitectos e ingenieros internos y extranjeros como Juan Manuel Bustillo, Manuel Francisco Álvarez, Rivas Mercado, los hermanos Quintana, Claudio Pellandini, Guido Reni, Ángel Ortiz, Fernando González, Miguel Rebolledo y J. Haro y Tamariz, fue de gran utilidad para la incorporación de nuevos materiales que servían para el revestimiento, ornamentación e interiorismo de la arquitectura del siglo XIX (Katzman, 1993). A continuación, se menciona el primer elemento a considerar en la erección de cualquier edificio: la cimentación.

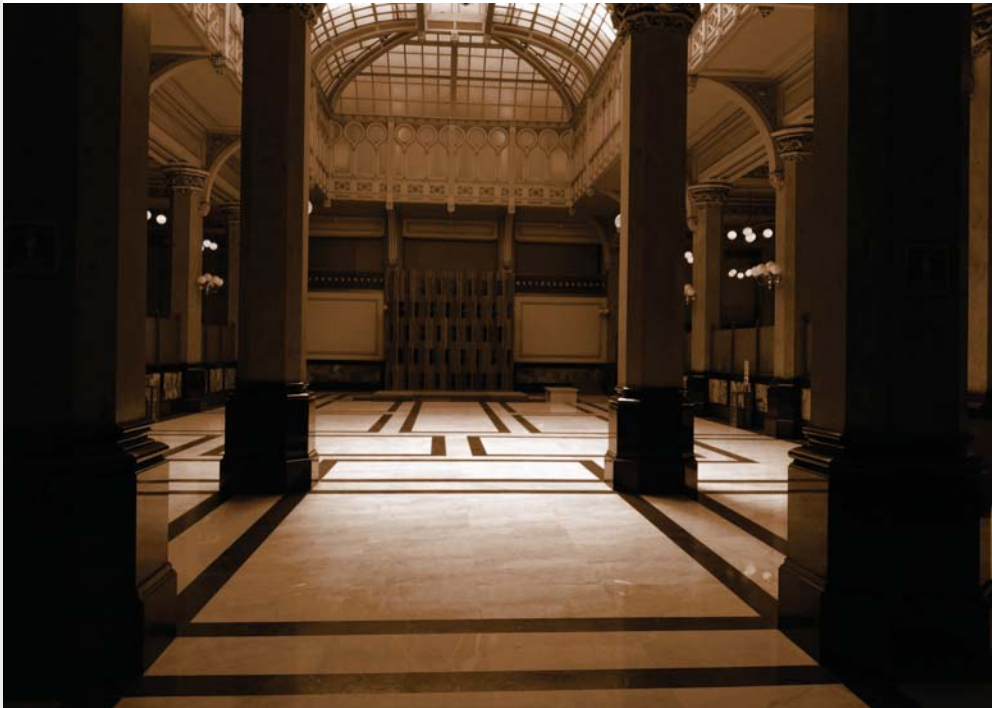


Gráfico 79. Técnica de la escayola en columnas.  
Foto: Jorge Vázquez.





Tragaluz con vidrio martillado del Palacio Postal.  
Foto: Jorge Vázquez.



### 3.3.4 SISTEMAS DE CIMENTACIÓN; ¿MÁS HONDO?

Después de mencionar el anterior subcapítulo, no existía como tal en el siglo XIX una normatividad o reglamentación, ya que el reglamento más antiguo de la Ciudad de México se publicó en el año 1921, sin embargo, el organismo que estaba a cargo de las obras y sus evoluciones es la "Dirección de las Obras del Palacio Nacional". En México, el diseño de las cimentaciones presentan dificultades por el tipo de suelo y los hundimientos que sufre la ciudad. El suelo lacustre de la Ciudad de México, es el que normalmente presenta dificultades por su alta compresibilidad del subsuelo arcilloso; es por ello que se necesita de nuevas metodologías y experiencias, para su correcta preparación y ejecución. Para el correcto cálculo y saber el tipo de cimentación que se ocupará, se ha mencionado que la geotecnia es un tema delicado para las edificaciones de la Ciudad de México, es por ello que debe contemplarse la estratigrafía, condiciones hidráulicas y propiedades mecánicas; arquitectónicamente es necesario saber el número de niveles, las dimensiones de las plantas, disposición del edificio y los posibles sótanos; por otro lado, estructuralmente debe contemplarse los materiales, claros, altura de entrepiso, ejes de columnas, carga a nivel de cimentación, centro geométrico de la cimentación y cargas vivas y muertas. Deben tomarse en cuenta los puntos mencionados anteriormente, para la valoración de qué cimentación es la más viable (Holgín, Gutierrez, Cuevas & Segovia, 1993).

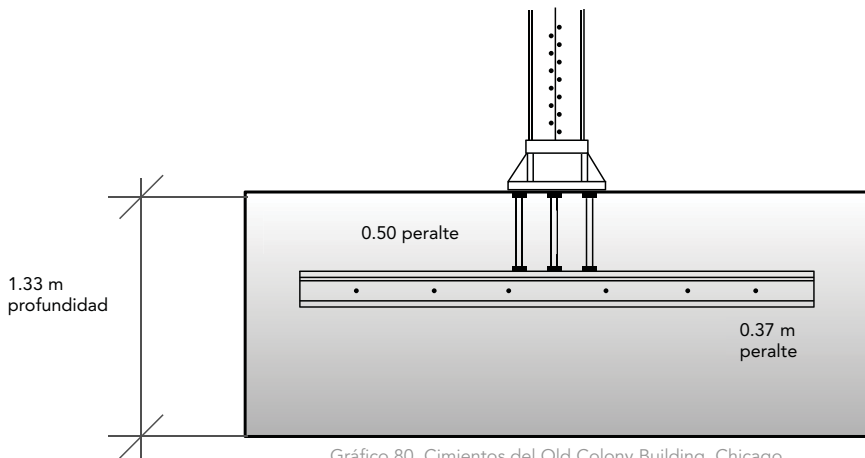


Gráfico 80. Cimientos del Old Colony Building, Chicago.  
Ilustración: Jorge Vázquez.

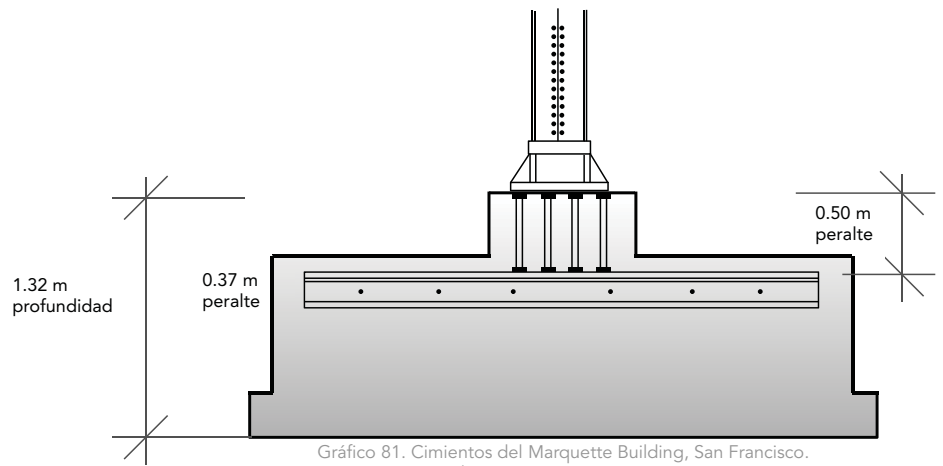


Gráfico 81. Cimientos del Marquette Building, San Francisco.  
Ilustración: Jorge Vázquez.

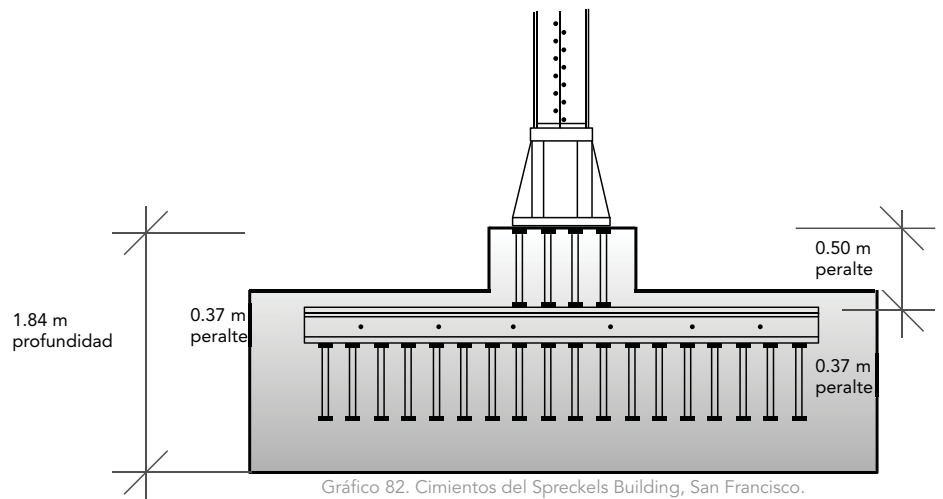


Gráfico 82. Cimientos del Spreckels Building, San Francisco.  
Ilustración: Jorge Vázquez.

La arquitectura colonial en la Ciudad de México se usaron cimentaciones de mampostería para construcciones ligeras, para las edificaciones de peso intermedio se usó un emparrillado de madera y pilotes bajo el emparrillado de madera para construcciones pesadas. Estos tres tipos de cimentaciones fueron tomadas como propuesta general para las edificaciones del siglo XIX, poco después se dieron cuenta que la principal falla de las cimentaciones es que se hacían de gran altura y poco ancho. El peso de las edificaciones de muros de piedra de hasta 40 cm de ancho, se calculaban las cargas vivas y muertas de hasta 40 toneladas por metro cuadrado; el hundimiento por sobrepeso era inevitable. En otros casos se hacían plantillas de cimentación a base de capas de arena compactadas, también se introdujo la cimentación de arcos y bóvedas invertidos y el Sistema del arquitecto italiano Francesco Cavallari, que consistía en un conglomerado de mezcla terciada y pedacería de ladrillo apisonadas en capas de 12 cm y el uso de pilotes de madera, hincados a tal profundidad que llegaran a terrero resistente (katzman, 1993).

En la Ciudad de México, los suelos lacustres son capas arenosas que están cubiertos por suelos aluviales y rellenos artificiales, logrando un espesor de hasta 50 metros, provocando dificultad para edificios pesados. Para un correcto diseño de la cimentación, debe contemplarse las propiedades de los sedimentos lacustres, hundimiento regional y los constantes movimientos telúricos (Holgín, Gutierrez, Cuevas & Segovia, 1993)

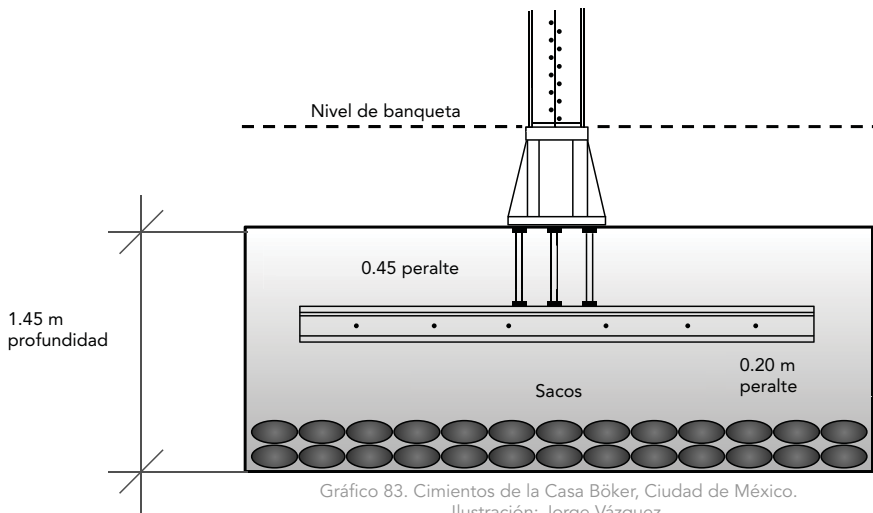


Gráfico 83. Cimientos de la Casa Böker, Ciudad de México.  
Ilustración: Jorge Vázquez.

En la época del Porfiriato, se optó por buscar sistemas de cimentación, lo más económicos posibles, para las condiciones de los suelos de la Ciudad de México. Tenía que buscarse una estabilidad certera para los edificios, ya que se empezaban a notar los hundimientos de los mismos. Los sistemas de cimentación que prevalecieron en esa época eran el emparrillado con vigas metálicas (emparrillado de vigas de acero ahogado en concreto); sistema de rieles de ferrocarril sobre los cimientos; sistema de pilotes mediante emparrillado con bóvedas inversas; el de arena y consolidación del terreno, por medio de capas sucesivas de piedra dura, pedacería de ladrillo y mezcla terciada (Chanfón, 2008). Un ejemplo de cimentación exitosa en la Ciudad de México es la Casa Boker (véase gráfico núm. 83, pág. 104), los arquitectos Theodore de Lemos, Auguste Cordes y el ingeniero Gonzalo Garita, contemplan el diseño de la cimentación una resistencia del terreno de 6 toneladas por metro cuadrado. El sistema usado en este edificio, fue el emparrillado de vigas de acero ahogado en concreto, sobre una capa de cemento de 2 metros de espesor; la cimentación había evolucionado exitosamente. A continuación, se mencionan los sistemas estructurales que se usaron a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, para complementar el triunfo de las nuevas cimentaciones.

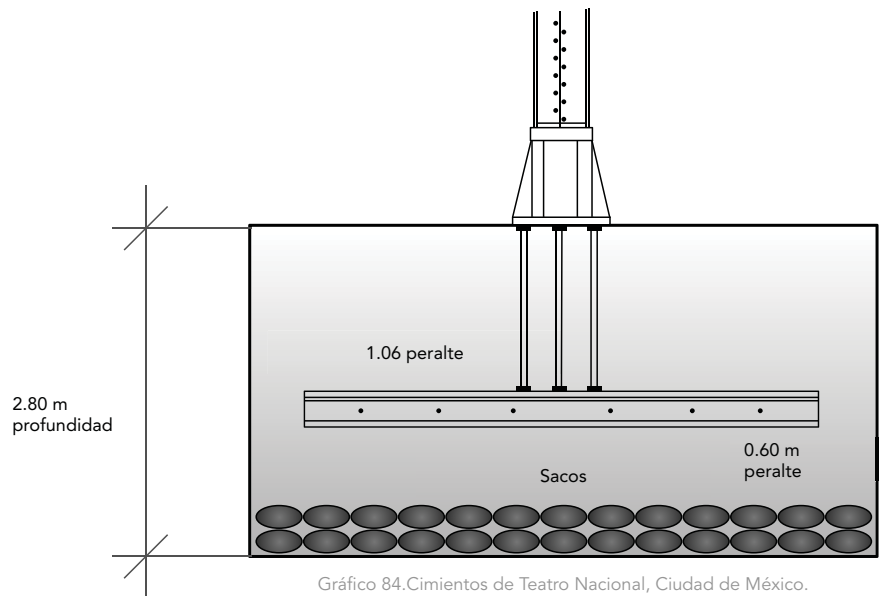


Gráfico 84. Cimientos de Teatro Nacional, Ciudad de México.  
Ilustración: Jorge Vázquez.

### 3.3.2 SISTEMAS ESTRUCTURALES; VIEJITO PERO BONITO

Al haber una enorme actividad en el ámbito de la construcción, era necesario renovar la técnica con la que se construía, por lo que se analizaron y se usaron materiales novedosos y sistemas constructivos con apoyos metálicos, vigas de acero, lámina acanalada, vigas y armaduras de fierro y el revestimiento de estas armaduras (sistema mixto) con mampostería de piedra, tabiques de barro y mármol; dichos sistemas se usaban en Estados Unidos, Francia y Alemania. La rapidéz con la que se construían los edificios mexicanos, fue gracias a la estructura de acero, debido a que tenía una mayor facilidad de instalación y maleabilidad de los elementos estructurales. El acero fue uno de los principales materiales que se usó en las estructuras metálicas, formando travesaños principales, vigas secundarias, postes de sostenimiento, láminas para cubiertas, varillas de sección cuadrada y redonda. Poco a poco se comprobó que el acero tenía mejor efectividad en las construcciones y mayor estabilidad (Chanfón, 2008).



Gráfico 85. Cúpula de Teatro Nacional  
(Alva, Robleda, & Kochen, 2018).





Detalle de conexión de la estructura del Palacio Postal.  
Foto: Jorge Vázquez.

En 1850, se empezó a planear el reemplazo de la madera por otros materiales como fierro, cantera y acero, ya que se daba el caso de pudrición, combustibilidad y una constante inestabilidad. Las armaduras de madera eran útiles para obtener grandes claros en fábricas, y también se usaron en bóvedas para iglesias, ya que ese sistema estructural era más económico. Otro material empleado en las bóvedas fue el tezontle por su ligereza y las revestían con mortero, debido a los notables aparejos, sin embargo, se empezó a emplear el fierro como apoyo a estas grandes bóvedas, ya que los claros empezaron a ser más grandes. En 1853 el ingeniero Francisco de Garay propuso un puente de acero, sin embargo, por su inexperiencia con el material se ratificó y se propuso de mampostería. Las estructuras metálicas de acero, empezaron a funcionar en puentes antes que en edificios; el fierro y el bronce se veían en estatuas antes que en estructuras. El primer edificio en tener elementos metálicos en el techo, fue el teatro Llave en 1865 y en 1879 se usaron vigas sobre arcos en la capilla del Hospital de la Maternidad. En 1881, se empezó a utilizar el metal en los rieles del ferrocarril y en el revestimiento de columnas, como fue en el Hipódromo mexicano. En 1890 la mayoría de edificios contaban con techos de vigas y lámina acanalada (Katzman, 1993).

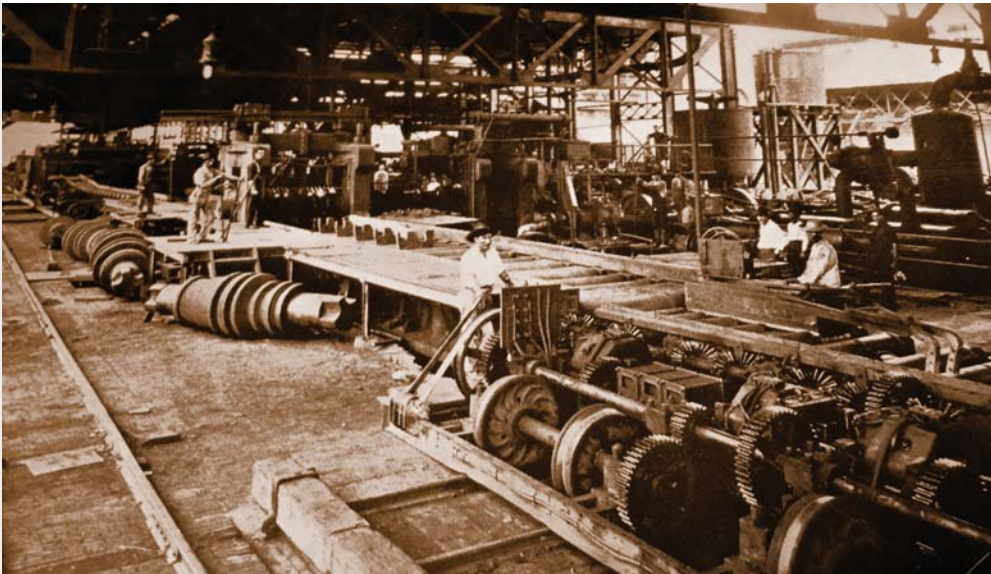


Gráfico 86. La Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S.A.  
Foto: Fundidora de Monterrey.

La mayoría de fierro utilizado fue exportado, por otro lado, el fierro que era nacional provenía del Mercado en Durango, San Rafael, Santa Fe, Zacualpa de Amilpas, Cuautla Morelos, Zacualtipán, Atotonilco el Grande, Tlaxcala y Zapotlán. En 1875, se empezó a producir fierro en Valle de Bravo, pero fue en 1900 cuando La Fundidora de Monterrey empezó a producir fierro y acero, creando su primer manual para constructores en 1906; para 1908 ya se producía entre 50 y 80 toneladas mensuales de fierro fundido y dúctil. Los principales edificios que contendrían estructura de acero, fueron hechos de 1890 a 1910 en la Ciudad de México, y estos edificios fueron: El Palacio Legislativo, Casa Böker, Palacio de Bellas Artes y la Quinta Postal. Debido a la modernidad de México en el Porfiriato, el uso de vidrio no sólo se veía en las iglesias ni en ventanas, también se empezaron a ver en aleros soportados por ménsulas de fierro y en techos en forma piramidal o de bóvedas. La innovación de los sistemas constructivos en la capital y el uso del acero, permitían que los espacios en los edificios mexicanos fueran más dinámicos, más amplios, más confortables y menos rígidos (Katzman, 1993).

Hemos hablado de la incorporación del acero en la arquitectura mexicana, ahora el autor de esta tesis hablará de otro material fundamental que modernizó el sistema estructural en México; el hormigón armado. Hoy en día es conocido como concreto armado.



Gráfico 87. La Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S.A.  
Foto: Fundidora Monterrey.

En 1892, el ingeniero François Hennebique patentó el uso del concreto armado, que consistía en la fabricación de concreto en elementos estructurales, reforzados con estribos transversales y barras longitudinales de acero (véase gráfico núm. 88, pág. 110). La finalidad de este sistema constructivo mencionado anteriormente, era resistir grandes esfuerzos a compresión y grandes esfuerzos a tensión. En 1902, el concreto armado, se usaron por primera vez como elemento estructural en el sótano de una casa comercial de México, ubicada en la Calle París y Las Artes (Chanfón, 2008).

En 1903, los muros de las construcciones que se hicieron con concreto armado, tuvieron espesores de 6 hasta 12 cm; para algunos edificios se hicieron de 30 a 40 cm por los empujes horizontales, tales como los vientos o temblores. Para soluciones de cerramientos de puertas o ventanas se propusieron arcos y dinteles semicirculares; fue justo en el porfirismo que se usó la piedra y barro cocido (Katzman, 1993).

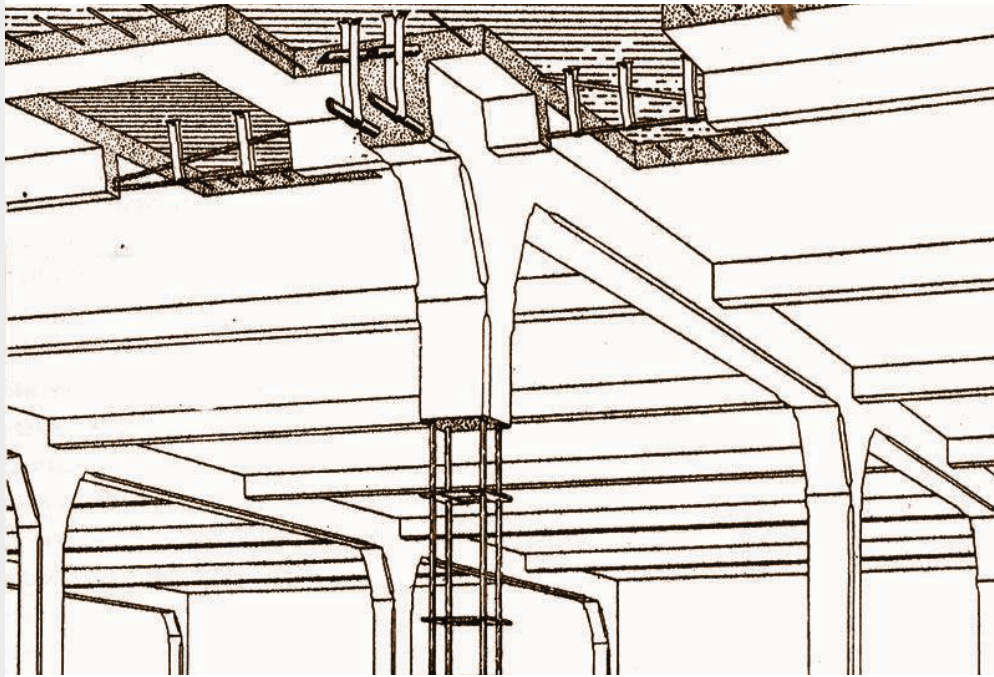


Gráfico 88. Hennebique System.  
Ilustración: François Hennebique.



Posteriormente, el cemento Portland (fue inventado en 1824 en Inglaterra por Joseph Aspdin) fue utilizado para los recubrimientos, resultando económicamente bajo, y sirvió para la pavimentación de algunas plazas, entre ellas la plaza del monumento a la Independencia, también se usaba para los aplanados interiores de algunas edificaciones, para fabricación de mosaico y granito artificial, relleno sobre techos de lámina ondulada y cimentaciones. Para la casa Boker, se usó el concreto armado con alambre entre las vigas de los techos; las losas empezaron a ser de concreto armado sobre armaduras de acero (véase gráfico núm. 89 y 91, pág. 111). La primera empresa que dió el primer gran impulso para el uso de concreto armado, fue la que representaba a Françoise Hennebique en México, sin embargo, los primeros años de su propaganda no lograron un solo contrato (Katzman, 1993)

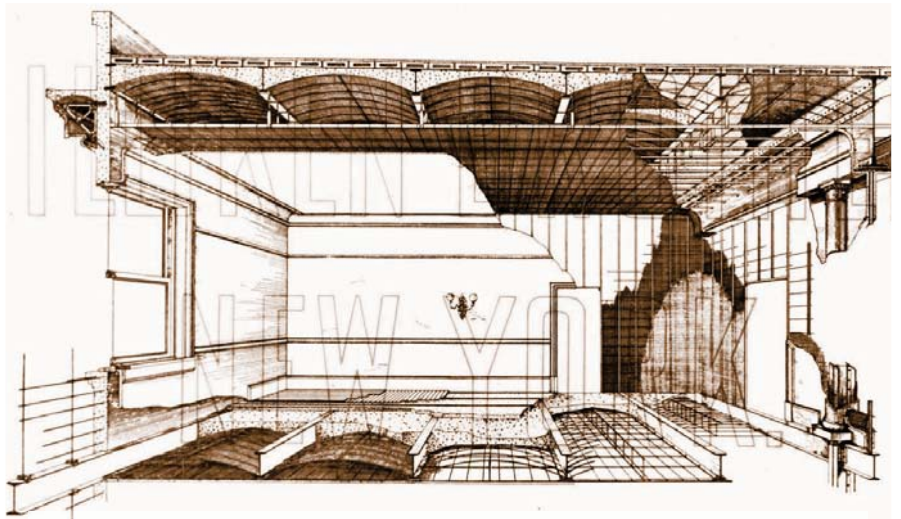


Gráfico 89. Ejemplo de sistema de losa  
Ilustración: Manual de Construcción de Milliken Brothers.



Gráfico 90. Ejemplo de sistema de losa.  
Ilustración: Manual de Construcción de Milliken Brothers.



Gracias a los contratistas Milliken Brothers, el uso del acero en México, logró ser de gran ayuda para los claros que se librarían, construyéndose las grandes ideas provenientes de Estados Unidos que querían aplicarse en los edificios mexicanos. Los sistemas estructurales propuestos durante el Porfiriato, fueron lo más novedoso en la Ciudad de México, sin embargo, surgieron factores que ningún constructor, maestro de obra, arquitecto o ingeniero pudiera predecir con exactitud: los movimientos telúricos. A continuación, se expondrá a fondo este desastre natural, el cual se pudo afrontar con un correcto cálculo de cimentación y estructura; teniendo en cuenta estos dos puntos, se logró una mayor estabilidad en todas las edificaciones y por ende, la permanencia de estas construcciones.



Gráfico 91. Revestimiento de piedra blanca de Pachuca (Schroeder, 1988).

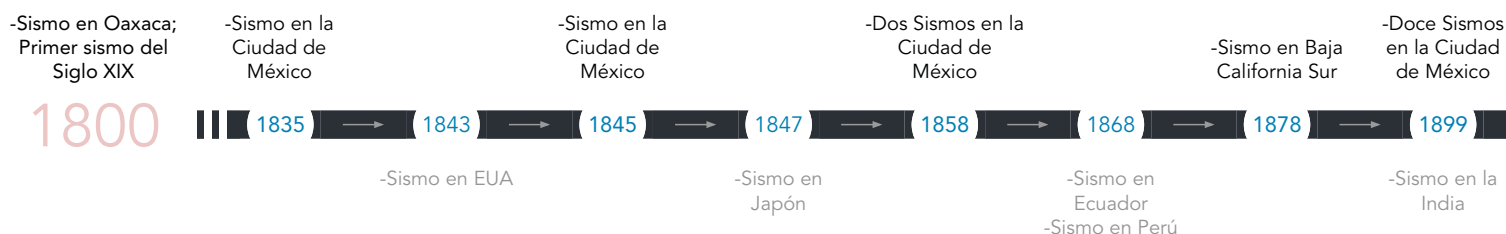


Gráfico 92. Línea de tiempo de sismos en el mundo y México (Alonso, 2001)

### 3.3.3 SISMICIDAD; ¿LO SINTIERON?

La Atmósfera Terrestre cuenta con cinco capas: La primera con un espesor de 12 km aproximadamente, donde se alojan los contaminantes; hasta los 50 km se localiza la estratosfera la cual aloja la capa de ozono; Entre los 50 km y los 80 km se encuentra la Mesosfera; sobre esta y hasta los 500 km se localiza la Termosfera, también llamada Ionósfera; por último, a partir de los 500 km inicia la Exosfera. Desde el punto de vista de la sismología, la capa más importante es la Ionosfera, dado que en ella se alojan los gases que son emitidos por las explosiones volcánicas y por los movimientos de placas tectónicas, estos gases se alteran y a partir de la medición de este fenómeno es posible predecir movimientos sísmicos; La Tectónica es la parte de la Geología que estudia la arquitectura de la corteza terrestre. Lo que hoy conocemos como continentes, son resultado de la fragmentación de una gran masa llamada Pangea (Rojas, 2010).

Los sismos que afectan la Ciudad de México tienen su epicentro en la Costa del Pacífico, en Oaxaca, sistema de fallas de Acambay, y pocos en los interiores de la Cuenca del Valle de México, sin embargo, la actividad sísmica del Cinturón Circumpacífico también resulta ser un problema más para la Cuenca. En la parte continental de México, ocurren sismos de hasta 40 km de profundidad, producidos en la placa de Cocos. También existen sismos superficiales producidos por un choque entre las placas de Cocos y Rivera o por la flexión de la placa Norteamericana ocasionada por la emisión de magma (Paredes, 1988)

La actividad sísmica observada en la zona central y meridional de México, se debe principalmente a la subducción de las placas Rivera y Cocos bajo la placa de Norteamérica, a la interacción de las placas Rivera, Cocos y del Caribe. Los sismos locales normalmente se sienten lejos del lugar donde se originaron, como por ejemplo, hubo varios sismos fuera de la cuenca, pero afectaron construcciones de la época virreinal (véase gráfico núm. 93, pág. 114). Algunos de los edificio más afectados fueron los templos de orden católico y casas de los colonizados (Paredes, 1988).



Gráfico 93. Campanario deteriorado por un terremoto.  
(Casasola, 1957).

El primer sismo que azotó a México en el siglo XIX, se produjo en la Mixteca de Oaxaca en 1800, afectando a la Ciudad de México, Puebla y Veracruz. Debido a este acontecimiento, edificios coloniales se encontraban en constante reparación, por la mal planeación de los cimientos, uno de los principales ejemplos es la Catedral de la Ciudad de México, la cual presentó problemas de hundimientos, generando reparaciones innecesarias y trabajos de recimentación. Los maestros de obra que construyeron en la Ciudad de México, no tenían experiencia alguna con los sismos o los hundimientos, por lo cual, se provocaron hechos lamentables tras los temblores. Algunos problemas trascendentales en la mayoría de las edificaciones fue la falta de eficiencia de los cimientos o un cálculo incorrecto del sistema estructural, ocasionando desprendimientos de las claves de los arcos formeros, fisuras en muros, se cayeron remates en torres, agujeros en las bóvedas y desplome de muros y columnas (Katzman, 1993).



Gráfico 94. Ruinas de un Templo abierto en Santo Domingo, Oaxaca.  
Foto: Viridiana Austria.

### 3.3.4 MODELOS DE CÓDIGOS DE CONSTRUCCIÓN

La regulación de la construcción en Estados Unidos comenzó a fines de 1800, debido a que habían muchos incendios en edificios de áreas urbanas densamente pobladas, sin embargo, los códigos también pretendían atender otras cuestiones importantes para proteger el bienestar del usuario, inclusive estar preparados para desastres naturales como los terremotos; estos códigos de construcción podrían adaptarse a cualquier preocupación de la comunidad. En un principio, este código sería destinado para el uso de arquitectos e ingenieros, pero empezaron a ser usados por contratistas, subcontratistas, inmobiliarias, científicos ambientales, fabricantes de materiales de construcción e inspectores de seguridad. Por otro lado, algunas de las zonas rurales de Estados Unidos, no querían adoptar el código de construcción. Para 1900, tres organizaciones ya habían publicado su propio modelo de código de construcción para las comunidades estadounidenses y cada uno se enfoca en cierta región geográfica. A continuación, se mencionan las 3 organizaciones:

1. The Building Officials and Code Administrators International (BOCAI) publicó el "Código Nacional de Construcción". Este código representa la regulación de construcción en los estados del noreste y centro.
2. The Southern Building Code Congress International (SBCCI) publicó el "Código de Construcción Estándar". Este código representa la regulación de construcción en los estados del suroriente.
3. The International Conference of Building Officials (ICBO) publicó el "Código Uniforme de Construcción". Este código representa la regulación de construcción en los estados del oeste.

Cada uno de estos códigos se enfocó en desarrollar fortalezas en diferentes zonas del país. El Código Nacional de Construcción, se especializó en incendios; el Código de Construcción Estándar, se especializó en huracanes y el Código Uniforme de Construcción, se especializó en terremotos. La construcción en Estados Unidos, se empezó a regular de forma drástica, ya que iniciaron las prohibiciones de ciertos tipos de construcciones o se necesitaban más requisitos de diseño para construir sus obras. En 1901, se publicó "The Building Code of the City of New York". Este código regiría a toda esta ciudad. Muchos contratistas, usaron esta información para hacer sus propios Manuales de Construcción, como la casa metalúrgica Milliken Brothers. A continuación, veremos los puntos más importantes de este código, que serviría para la construcción de edificios en México, ya que no había un Reglamento de Construcción para nuestra zona.



#### 3.3.4.1 EL CÓDIGO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CIUDAD DE NUEVA YORK

Este código de construcción se publicó en 1901, hablando básicamente de las Leyes mínimas de construcción para el estado de Nueva York. El Departamento de los Edificios estaba conformado por Thomas J. Brady, Presidente de la junta de edificios y comisionado de construcción para los distritos de Manhattan y el Bronx; John Guifoye, Comisionado de construcción para el distrito de Brooklyn y Daniel Campbell, Comisionado de construcción para el distrito de Richmond y Queens.

A continuación, el autor de esta tesis describirá algunos de los puntos más importantes del Código de Construcción de la Ciudad de Nueva York, que denotaban los pasos mínimos a seguir en las construcciones de la Ciudad de México.

##### PARTE IV - CALIDAD DE LOS MATERIALES

Sec. 13.- Ladrillo. El ladrillo utilizado en todos los edificios debe ser bueno, duro y bien quemado. Cuando se usan ladrillos viejos en cualquier pared, deben limpiarse a fondo antes de usarse, y deben ser ladrillos enteros, buenos, duros y bien quemados.

Sec.14.- Arena. La arena utilizada para el mortero en todos los edificios debe ser arena limpia, de grano afilado, libre de marga o suciedad, y no debe ser más fina que las muestras estándar guardadas en la oficina del Departamento de los Edificios.

Sec. 15.- Mortero de cal. El mortero de cal debe estar hecho de una parte de cal y no más de cuatro partes de arena. Toda la cal utilizada para el mortero se quemará a fondo, de buena calidad y se apagará adecuadamente antes de mezclarla con la arena.

Sec. 16.- Mortero de cemento. El mortero de cemento debe estar hecho de cemento y arena en la proporción de una parte de cemento y no más de tres partes de arena, y debe usarse inmediatamente después de ser mezclado. El cemento y la arena deben medirse y mezclarse completamente antes de agregar agua. Los cementos deben estar finamente molidos y libres de grumos. Se considerará que los cementos clasificados como Cemento Portland; significan el cemento que, cuando se pruebe puro, después de un día colocado en el aire, sea capaz de sostener sin romperse una tensión de al menos 120 libras por pulgada cuadrada, y después de un día en el aire y seis días en agua sean capaces de sostener sin ruptura una tensión de al menos 300 libras por pulgada cuadrada.

Se considerará que los cementos distintos del Cemento Portland; significan el cemento que, cuando se pruebe puro, después de un día colocado en el aire, sea capaz de soportar sin romperse una tensión de al menos 60 libras por pulgada cuadrada, y después de un día en el aire y 6 días en agua sean capaces de sostener sin ruptura una tensión de al menos 120 libras por pulgada cuadrada. Dichas pruebas deben realizarse bajo la supervisión del Comisionado de Edificios que tenga jurisdicción, en los momentos que él determine, y se mantendrá un registro de todos los cementos que respondan a los requisitos anteriores para información pública.

Sec. 17.- Mortero de cemento y cal. El cemento y el mortero de cal, mezclados, deben estar hechos de una parte de cal, una parte de cemento y no más de tres partes de arena, por cada uno.

Sec. 18.- Concreto. El concreto para cimientos debe estar hecho de al menos una parte de cemento, dos partes de arena y cinco partes de piedra limpia y rota, de tal tamaño que pase de cualquier manera a través de un anillo de 2 pulgadas, o se puede usar grava limpia y buena en las mismas proporciones que la piedra rota. El cemento, la arena y la piedra o grava, se medirán y mezclarán según lo prescrito para el mortero. Todo el concreto, cuando esté en su lugar, deberá apisonarse adecuadamente y dejarse fraguar sin ser molestado.

Sec. 19.- Calidad de la madera. Todas la madera y vigas de madera utilizadas en cualquier edificio deberán ser de buen material acústico, libre de podredumbre, nudos grandes y sueltos, sacudidas o cualquier imperfección por la cual la resistencia pueda verse afectada, y ser de tal tamaño y dimensiones, como los propósitos para los cuales está destinado el edificio.

Sec. 21.- Material estructural; Hierro forjado. Todo el hierro forjado será de carácter uniforme, fibroso, resistente y dúctil. Tendrá una resistencia máxima a la tracción de no menos de 48,000 libras por pulgada cuadrada, un límite elástico de no menos de 24,000 libras por pulgada cuadrada y un alargamiento del 20 por ciento en ocho pulgadas, cuando se analiza en muestras pequeñas.

Acero. Todo el acero estructural tendrá una resistencia a la tracción máxima o de 54,000 a 64,000 libras por pulgada cuadrada. Su límite elástico no será inferior a 32,000 libras por pulgada cuadrada y un alargamiento mínimo de no menos del 20 por ciento...

...en ocho pulgadas. El acero de remache debe tener una resistencia máxima de 50,000 a 58,000 libras por pulgada cuadrada.

Acero fundido. Deberá estar hecho de acero de hogar abierto, que contenga entre un cuarto y medio por ciento de carbono, no más de ocho centésimas de uno por ciento de fósforo, y estará prácticamente libre de agujeros de soplado.

Hierro fundido. Será de buena mezcla de fundición, produciendo un hierro gris limpio y resistente. Las barras de muestra, de cinco pies de largo, una pulgada cuadrada, fundidas en moldes de arena, colocadas sobre soportes a cuatro pies y seis pulgadas de distancia, deberán soportar una carga central de 450 libras antes de romperse. Las piezas fundidas deben estar libres de perforaciones graves, manchas de cenizas y cierres fríos. La resistencia a la tracción máxima no debe ser inferior a 16,000 libras por pulgada cuadrada cuando se analiza en muestras pequeñas.

#### PARTE V - EXCAVACIONES Y CIMIENTOS.

Sec. 22.- Excavaciones. Todas las excavaciones para edificios deben estar debidamente vigiladas y protegidas para evitar que las mismas se vuelvan peligrosas para la vida y deben apilarse cuando sea necesario para evitar que la tierra contigua se derrumbe, por la persona o personas que estén haciendo las excavaciones. Los planos presentados en el Departamento de Edificios deberán ir acompañados de una declaración del carácter del suelo a nivel de la base.

Siempre que se pretenda realizar una excavación de tierra o roca para la construcción u otros fines, o se la llevará a una profundidad de más de diez pies debajo de la acera, la persona o personas que causen dicha excavación deberán, en todo momento, desde el comienzo hasta la finalización de la misma, si se le otorga la licencia necesaria para ingresar a la tierra contigua y no de otra manera, a su propio costo, preservar cualquier muro o muros contiguos, estructura o estructuras, será y seguirá siendo prácticamente tan seguro como antes de que comenzaran tales excavaciones, ya sea que dicho muro o muros contiguos, estructura o estructuras, estén más o menos a diez pies debajo de la acera. Si no se otorga la licencia necesaria a la persona o personas que realizan dicha excavación, entonces será deber del propietario negarse a otorgar dicha licencia para hacer que la pared o paredes contiguas, la estructura o las estructuras, sean seguras y sostengan lo mismo por fundamentos adecuados y permanezcan prácticamente tan seguros como antes de que se comenzara tal excavación, y se les permitirá ingresar a las instalaciones donde se realiza dicha excavación para ese propósito, cuando sea necesario.

En caso de que la persona o personas que realicen la excavación pretendan usar un muro de la parte contigua, y dicha pared contigua está en buenas condiciones y es suficiente para los usos del edificio contiguo, y en tal caso la persona o personas que van a hacer que las excavaciones se realicen, deberá, a su propio costo, preservar dicha pared de lesiones y sostenerla con los cimientos adecuados, de modo que dicha pared del partido sea y permanezca prácticamente tan segura como antes de que comenzara la excavación. Si la persona o personas cuyo deber será preservar o proteger cualquier pared o paredes, estructura o estructuras contra lesiones, descuiden o no lo hagan después de haber recibido un aviso de veinticuatro horas por parte del Departamento de Edificios, entonces el Comisionado de los edificios pueden ingresar a las instalaciones y emplear dicha mano de obra, y proporcionar tales materiales, y tomar las medidas que, a su juicio, puedan ser necesarias para hacer que la misma sea segura, o para evitar que la misma se vuelva insegura o peligrosa, a expensas de la persona o personas cuyo deber es mantener seguro y protegido el lugar. Cualquier parte que realice dicho trabajo, o cualquier parte del mismo, bajo la dirección de dicho Departamento de Edificios, puede entablar y mantener una acción contra la persona o personas a las que se hace referencia en este documento, para recuperar el valor del trabajo realizado y los materiales suministrados, dentro y alrededor de dichos locales, de la misma manera que si dicha persona o personas lo hubieran empleado para realizar dicho trabajo. Cuando se realiza una excavación en cualquier lote, la persona o personas que causan dicha excavación construirán, a su propio costo, un muro de contención para sostener la tierra contigua; y dicho muro de contención se llevará a la altura de la tierra contigua. y estar debidamente protegido por hacer frente. El grosor de un muro de contención en su base no será en ningún caso inferior a un cuarto de su altura.

Sec. 23.- Capacidad de carga del suelo. Cuando no se haga una prueba de capacidad de carga del suelo, se considerarán diferentes suelos, excluyendo el lodo, en el fondo de las bases, para sostener de manera segura las siguientes cargas en el pie superficial, a saber: arcilla blanda, una tonelada por pie cuadrado; arcilla ordinaria y arena juntas, en capas, húmedas y elásticas, dos toneladas por pie cuadrado; marga, arcilla o arena fina, firme y seca, tres toneladas por pie cuadrado; arena muy firme, gruesa, grava dura o arcilla dura, cuatro toneladas por pie cuadrado, o según lo determine el Comisionado de Edificios competente. Cuando se haga una prueba de capacidad de carga del suelo, se notificará al Comisionado de Edificios para que pueda estar...

...presente en persona o por representante. El registro de la prueba se archivará en el Departamento de Edificios. Cuando surja una duda sobre la capacidad de carga seguro de la tierra sobre la cual se erigirá un edificio, el Departamento de Edificios puede ordenar que se realicen perforaciones o dirigir la capacidad de carga del suelo a prueba y a expensas del dueño del edificio propuesto.

Sec. 24.- Presión bajo bases de cimientos. Las cargas que ejercen presión bajo las bases de los cimientos en edificios de más de tres pisos de altura deben calcularse de la siguiente manera: para almacenes y fábricas deben ser la carga muerta completa y la carga viva completa establecida por la sección 130 de este Código. En las tiendas y edificios con fines de fabricación ligera, deben ser la carga muerta completa y el setenta y cinco por ciento. De la carga viva establecida por la sección 130 de este Código. En las iglesias, colegios y lugares de diversión o reunión pública, deben ser la carga muerta completa y el setenta y cinco por ciento, de la carga viva establecida por la sección 130 de este Código. En edificios de oficinas, hoteles, viviendas, casas de apartamentos, casas de vecindad, casas de hospedaje y establos deben ser la carga muerta completa y el sesenta por ciento, de la carga viva establecida por la sección 130 de este Código. Las zapatas deberán estar diseñadas de manera que las cargas sean lo más uniformes posible y no excedan la capacidad de carga segura del suelo, según lo establecido en la sección 23 de este Código.

Sec. 25.- Cimientos. Todos los edificios, excepto los edificios erigidos sobre roca sólida o los edificios erigidos sobre muelles que estén en frente del agua, deberán tener cimientos de ladrillo, piedra, hierro, acero o concreto colocados a no menos de cuatro pies debajo de la superficie de la tierra, en el suelo sólido o superficie nivelada de la tierra, en el suelo sólido o superficie nivelada de la roca, o sobre pilotes o vigas cuando no se encuentra tierra sólida o roca. Las pilas con la intención de sostener una pared, muelle o poste deben estar espaciadas a no más de treinta y seis o menos de veinte pulgadas en los centros, y deben ser conducidas a un soporte sólido si es posible hacerlo, y el número de tales pilas deberá haber suficiente para soportar la superestructura propuesta. No se utilizará ninguna pila de menos de cinco pulgadas en el extremo pequeño y diez pulgadas en el extremo para pilas cortas, o pules de veinte pies o de menor longitud, y doce pulgadas en el extremo para pilas largas, o pilas de más de veinte pies de longitud. Ninguna pila se pesará con una carga que exceda las cuarenta mil libras.



Cuando una pila no se rechaza, su poder de sostenimiento seguro se determinará mediante la siguiente fórmula: dos veces el peso del martillo en toneladas multiplicado por la altura de la caída en pies dividida por la menor penetración de la pila bajo el último golpe en pulgadas más uno. Se notificará al Comisionado de Edificios el momento en que se conducirán dichas pilas de prueba, para que pueda estar presente en persona o por representante. La parte superior de todas las pilas se cortará debajo de la línea de agua más baja. Cuando se requiera, el concreto se debe apisonar en los espacios intermedios entre las cabezas de las pilas a una profundidad y grosor de no menos de doce pulgadas y de un pie de ancho fuera de las pilas. Cuando las vigas y las cubiertas se colocan sobre pilotes para cimientos, deben ser de madera dura de no menos de seis pulgadas de grosor y unidas adecuadamente, y sus partes superiores colocadas debajo de la línea de flotación más baja. Cuando el metal se incorpore o forme parte de una base, se protegerá completamente contra la oxidación con pintura, asfalto, concreto o con materiales y de la manera que pueda aprobar el Comisionado de Edificios. Cuando las zapatas de hierro o acero para columnas, se colocan debajo del nivel del agua, deben estar recubiertas de manera similar o incrustadas en concreto, para preservarlas contra la oxidación. Cuando los cimientos son arrastrados a través de la tierra por muelles de piedra, ladrillo o concreto en cajones, las cargas en el mismo no deben ser más de quince toneladas por pie cuadrado cuando se llevan a roca; diez toneladas por pie cuadrado cuando se baja a grava firme o arcilla dura; ocho toneladas por pie cuadrado en cajones abiertos o trincheras cuando se llevan a la roca. Las pilas de madera se pueden usar para los cimientos debajo de los edificios de estructura construidos sobre el agua o en terrenos de praderas saladas, en cuyo caso, las pilas pueden proyectarse sobre el agua a una altura suficiente para elevar el edificio sobre la marea alta, y el edificio se puede colocar directamente sobre él sin otra cimentación.

Sec. 26.- Muro de cimientos. Los muros de cimentación deben interpretarse para incluir todos los muros y pilares construidos debajo del nivel de la acera, o el nivel más cercano de vigas a la acera, para servir como soportes para paredes, pilares, columnas, postes, vigas o trabes. Los muros de los cimientos se construirán de piedra, ladrillo, cemento Portland, hierro o acero. Si están construidos con piedra de escombros o concreto de cemento Portland, deberán tener al menos ocho pulgadas de grosor que el muro al lado de ellos a una profundidad de doce pies por debajo del nivel de la acera; y por cada diez pies o partes adicionales, más profundos, se aumentarán cuatro pulgadas de grosor. Si está construido de ladrillo, deberá ser al menos cuatro pulgadas más...

...grosso que la pared más próxima a una profundidad de doce pies por debajo del nivel de la acera; y por cada diez pies adicionales, o parte de ellos, más profundos, se aumentarán cuatro pulgadas de grosor.

La zapata o el piso de base deberán ser de piedra o concreto, o de ambos, o de concreto y ladrillos, de espesor suficiente y un área suficiente para soportar el peso que se impondrá sobre ellos. De la zapata o del piso de base que sea de concreto, no debe tener menos de doce pulgadas de espesor. Si es de piedra, las piedras no serán menos de dos por tres pies, y al menos ocho pulgadas de grosor para muros; y no menos de diez pulgadas de grosor si están debajo de pilares, columnas o postes; la zapata o la base, ya sea de concreto o piedra, debe ser al menos doce pulgadas más ancha que el ancho inferior de las paredes, y al menos doce pulgadas más ancha en todos los lados que el ancho inferior de dichos pilares, columnas o postes. Si la carga superpuesta es tal que causa una tensión transversal indebida en una zapata que se proyecta de doce pulgadas, el grosor de dicha zapata debe aumentarse para transportar la carga con seguridad. Para estructuras pequeñas y para muelles pequeños que soportan cargas livianas, el Comisionado de Edificios que tenga jurisdicción puede, a su discreción, permitir una reducción en el espesor y la proyección para zapatas o cursos de base aquí especificados. Todas las piedras de base deben estar bien asentadas y colocadas en forma transversal, de borde a borde.

Si se usa una base de ladrillo escalonada en lugar de piedra sobre el concreto, las compensaciones, si se colocan en cursos individuales, no deberán exceder una pulgada y media, o si se colocan en cursos dobles, entonces cada una no excederá tres pulgadas, desplazando el primer curso de ladrillo, bajan la mitad del grosor de la base de concreto, para distribuir adecuadamente la carga que se impondrá sobre ella. Si, en lugar de un muro de cimentación continuo, se construirán pilares aislados para soportar la superestructura, donde la naturaleza del terreno y el carácter del edificio lo hacen necesario, en opinión del Comisionado de Edificios que tiene jurisdicción, en posición vertical los arcos que descansan sobre un lecho de concreto apropiado, ambos diseñados para transmitir con seguridad las cargas superpuestas, deben girarse entre los pilares. El empuje de los muelles exteriores se realizará mediante varillas de hierro forjado o acero adecuadas y placas.

Se pueden utilizar vigas de rejilla de hierro forjado o acero que descansen sobre un lecho de concreto adecuado. Dichas vigas deben estar provistas de separadores y pernos incrustados y rellenos sólidos de hormigón y de tales tamaños y dispuestos de manera tal que transmitan con seguridad las cargas superpuestas.

Todos los muros de piedra de veinticuatro pulgadas, o menos de ese grosor, deberán tener al menos una cabecera que se extienda a través de la pared en cada tres pies de altura desde la parte inferior de la pared, y en cada tres pies de largo, y si tiene más de veinticuatro pulgadas de espesor, debe tener una cabecera por cada seis pies superficiales en ambos lados de la pared, colocados uno encima del otro para unir, y correr hacia la pared por lo menos dos pies.

Todos los encabezados deberán tener al menos doce pulgadas de ancho y ocho pulgadas de grosor, y consistirán en buenas piedras planas. No se colocará piedra en tales paredes en ninguna otra posición que no sea sobre su lecho natural.

No se utilizará piedra que no se adhiera o se extienda dentro de la pared al menos seis pulgadas. Las piedras deben estar firmemente asentadas en mortero de cemento y todos los espacios y juntas completamente llenos.

#### PARTE XI - CONSTRUCCIÓN GENERAL.

Sec. 70.- Conductos para tuberías. Todos los conductos para tuberías, alambres y otros propósitos similares se incluirán en todos los lados con material ignífugo, y la abertura a través de cada piso se detendrá correctamente.

Sec. 71.- Espacios tachonados. Cuando las paredes están tachonadas, el espacio entre la cara interior de la pared y el montante se detendrá con un material ignífugo colocado en la parte inferior de las vigas de madera de arriba, para una profundidad de no menos de cuatro pulgadas, y debe estar asegurado; o las vigas directamente sobre el espacio tachonado se amortiguarán con no menos de cuatro pulgadas de material ignífugo, que se puede colocar en tablas cortadas entre las vigas.

#### PARTE XII - ESCALERAS Y ENTRADA

Sec. 74.- Escaleras, número regulado por área del edificio. En cualquier edificio erigido para ser utilizado como tienda, fábrica, hotel o alojamiento, que cubra un área de lote que exceda dos mil quinientos pies y que no exceda cinco mil pies, se proporcionarán al menos dos líneas continuas de escaleras alejadas una de la otra; y cada edificio deberá tener al menos una línea continua de escaleras por cada cinco mil pies de área de lote cubierta, o parte de ella, que exceda la requerida para cinco mil pies de área. Cuando cualquiera de estos edificios cubre un área de lote mayor de quince mil pies, el número de escaleras se incrementará proporcionalmente, o según lo cumpla la aprobación del Comisionado de Edificios con jurisdicción.

Sec. 77.- Pisos de escaleras de pizarra y piedra para ser apoyados. En todos los edificios que se construyan a partir de ahora, más de siete pisos de altura donde los peldaños y los descansos de las escaleras de hierro son de pizarra, mármol u otra piedra, cada uno de ellos se sostendrá directamente debajo, en toda su longitud y ancho, por una placa de hierro sólida o tener aberturas que no excedan las cuatro pulgadas cuadradas en el mismo, de resistencia adecuada y firmemente aseguradas a las cuerdas. En caso de que tales placas de soporte se hagan sólidas, las huellas pueden ser de roble, de no menos de una pulgada de grosor.

#### PARTE XVIII - ELEVADORES, VÍAS DE ACCESO Y MONTAPLATOS.

Sec. 95.- Elevadores y vías de acceso. En cualquier edificio en el que haya una caja de ascensor o elevador de carga o pozo no cerrado en paredes construidas de ladrillo u otro material ignífugo y provistas de puertas ignífugas, sus aberturas a través y sobre cada piso de dicho edificio deberán estar provistas y protegidas por un guardia o puerta sustancial y con tan buenas y suficientes trampas como puedan ser dirigidas y aprobadas por el Departamento de Edificios; y cuando, en opinión del Comisionado de Edificios que tiene jurisdicción, se requieren trampillas automáticas a la superficie del piso cuando están cerradas, y dispuestas de manera que se abran y cierren por la acción del elevador, ya sea ascendente o descendente.

Dicho Comisionado de Edificios tendrá el poder y la autoridad exclusivos para exigir que las aberturas de los huecos o pozos de ascensor, elevadores y pozos en los edificios sean cerrados o asegurados por trampillas, protectores o puertas y barandas. Dichos protectores o puertas se mantendrán cerrados en todo momento, excepto cuando estén en uso real, y las puertas de la trampa deberán estar cerradas al cierre de la actividad comercial de cada día por el ocupante o los ocupantes del edificio que controlan el mismo.

#### PARTE XXII - CONSTRUCCIÓN DE HIERRO Y ACERO

Sec. 110.- Construcción del esqueleto. Cuando las columnas se usan para soportar vigas de hierro o acero que se transportan en paredes de cierre, dichas columnas deben ser de hierro fundido, hierro forjado o acero laminado, y en sus superficies externas e internas expuestas deben construirse para resistir el fuego al tener una carcasa de ladrillo, no menos de ocho pulgadas de grosor en las superficies externas, ni menos de cuatro pulgadas de grosor en las superficies internas, y todos unidos en el ladrillo no menos de cuatro pulgadas de grosor en el borde exterior de las bridas de vigas, placas o los...

...ángulos conectados a las vigas pueden proyectarse a menos de dos pulgadas de la superficie exterior de la carcasa de ladrillo. Las superficies internas de las vigas pueden estar cubiertas de manera similar con ladrillos, o si se proyectan dentro de la pared, deben estar protegidas con terracota, concreto u otro material ignífugo. Las vigas para el soporte de las paredes del recinto se colocarán en la línea del piso de cada nivel.

Sec. 111.- Columnas de acero y hierro forjado. Ninguna parte de una columna de acero o hierro forjado debe tener menos de un cuarto de pulgada de espesor. Ninguna columna de hierro forjado o acero laminado deberá tener una longitud no soportada de más de cuarenta veces su dimensión o diámetro lateral mínimo, superada según lo modificado por la sección 138 de este código, y también, excepto en los casos en que los Comisionados de Edificios puedan permitir especialmente una mayor longitud no soportada, los extremos de todas las columnas se enfrentarán a una superficie plana en ángulo recto con el eje de las columnas y la conexión entre ellas se realizará con placas de empalme. La unión puede efectuarse mediante remaches de tamaño y número suficientes para transmitir todo el esfuerzo, y luego las placas de empalme deben ser iguales en área de sección al área de la columna empalmada. Cuando la sección de las columnas a empalmar es tal que no se pueden usar placas, pueden diseñarlas para distribuir adecuadamente la tensión. Ningún material, ya sea en el cuerpo de la columna o utilizado como barra de celosía o placa de soporte, se utilizará en una columna de hierro forjado o acero de menor espesor que treinta segundos de su ancho no soportado medido entre centros de remaches transversalmente, o un decimosexto la distancia entre centros de remaches en la dirección del esfuerzo. Las placas de apoyo, deben tener no menos de cuatro remaches y deben estar espaciadas de modo que la relación de longitud por el menor radio de giro de las partes conectadas no exceda de cuarenta; la distancia entre los remaches más cercanos de dos placas de soporte se considerará en este caso como longitud. Las columnas de acero y hierro forjado se harán en una, dos o tres pisos de longitud, y los materiales se enrollarán en una longitud, siempre que sea posible, para evitar empalmes intermedios. Cuando cualquier parte de la sección de una columna se proyecte más allá de la columna de abajo, la diferencia se compensará llenando las placas aseguradas a la columna por el número apropiado de remaches. Las zapatas de hierro o acero, como se describe para las columnas de hierro fundido, o las zapatas construidas de placa de acero o hierro, se pueden usar, cumpliendo con los mismos requisitos.



Sec. 115.- Placas entre juntas de columnas de espalda abierta. Los postes o columnas de hierro o acero con uno o más lados y respaldos abiertos, deberán tener placas de hierro sólido en la parte superior de cada uno, excepto donde estén perforados para el paso de tuberías.

Sec. 116.- Traveses de acero y hierro. Los remaches en las bridas deben estar espaciados de manera que el menor valor de un remache, para corte o rodamiento, sea igual o mayor que el incremento de la deformación debido a la distancia entre los remaches adyacentes. Todas las demás reglas dadas bajo remachado se limitarán a cuatro veces el diámetro. La brida de compresión de las traveses de placa se asegurará contra el pandeo, si su longitud excede treinta veces su ancho. Si se usan empalmes, deberán compensar completamente los miembros empalmados en tensión o compresión. Se proporcionarán refuerzos sobre soportes y bajo cargas concentradas; Deberán tener una resistencia suficiente, como una columna, para transportar las cargas, y deberán estar conectados con un número suficiente de remaches para transmitir las tensiones a la placa de banda. Los refuerzos deben ajustarse para soportar las bridas de las vigas. Si la profundidad no soportada de la placa de banda es superior a sesenta veces su grosor, se deben usar refuerzos a intervalos que no excedan ciento veinte veces el grosor de la banda.

Sec. 117.- Vigas de acero laminado y hierro forjado utilizadas como traveses. Cuando las vigas de acero laminado o de hierro forjado se usan en pares para formar una trabe, se deben conectar entre sí mediante pernos y separadores de hierro a intervalos de no más de cinco pies. Todas las vigas de doce pulgadas y más de profundidad deberán tener al menos dos pernos en cada separador.

Sec. 119.- Placas debajo de los extremos de dinteles y traveses. Cuando los dinteles o traveses estén soportados en los extremos por paredes de ladrillo o pilares, deberán descansar sobre bloques de granito o piedra azul cortados de al menos diez pulgadas de grosor, o sobre placas de hierro fundido de igual resistencia en todo el tamaño de los rodamientos. En caso de que la abertura sea inferior a doce pies, los bloques de piedra pueden tener un grosor de cinco pulgadas, o se pueden utilizar placas de hierro fundido con la misma resistencia por el tamaño completo de los rodamientos, siempre que en todos los casos las cargas seguras no excedan los arreglos por la sección 139 de este código.

Sec. 120.- Vigas y techo de acero laminado y hierro forjado. Todas las vigas de piso y techo de acero laminado y hierro forjado utilizadas en edificios, deben ser de peso completo, rectas y sin defectos nocivos. Los orificios para tirantes se colocarán tan cerca del empuje del arco como sea posible. La distancia entre los tirantes en los pisos no debe exceder los ocho pies, y no debe exceder ocho veces la profundidad de las vigas del piso a doce pulgadas o menos. Los canales u otras formas donde se usen como sesgos, tendrán un momento de resistencia suficiente para absorber el empuje del arco. Se utilizarán placas de apoyo de piedra o metal para reducir la presión en la pared a la tensión de trabajo. Las vigas que descansan sobre traveses, deberán estar remachadas o atornilladas de manera segura a la misma; donde se unen en una trabe, se deben usar correas de amarre de un área de sección neta de media pulgada, con remaches o pernos correspondientes. Se proporcionarán anclajes en los extremos de todas las vigas que se apoyen en las paredes.

Sec. 121.- Plantillas debajo de los extremos de vigas de piso de acero o hierro. Debajo de los extremos de todas las vigas de hierro o acero donde descansan en las paredes, se construirá una plantilla de piedra o hierro fundido en las paredes. Las plantillas debajo de los extremos de vigas de acero o hierro, deben tener dimensiones, tales, que no ejerzan una presión mayor sobre el ladrillo que la permitida por la sección 139 de este código. Cuando las vigas de piso de hierro o acero laminado, que no excedan las seis pulgadas de profundidad, se colocan a no más de treinta pulgadas en los centros y no se requerirán plantillas.

Sec. 122.- Enmarcado y conexión de obra estructural. Todas las vigas, cabeceras y vigas traseras de hierro o acero deberán estar adecuadamente enmarcadas y conectadas entre sí, y las traveses, columnas, vigas, armaduras y todos los demás trabajos de hierro de todos los pisos y techos de hierro o acero deberán estar amarrados, atornillados, anclados y conectados entre sí, y a las paredes. Todas las vigas enmarcadas y apoyadas por otras vigas o traveses, deben estar conectadas a ellas por ángulos o rodillas de un tamaño y grosor adecuados, y tienen suficientes pernos o remaches en ambas patas de cada ángulo de conexión para transmitir todo el peso o la carga que llega sobre la viga a la trabe o viga de soporte. En ningún caso se excederá el valor de corte de los pernos o remaches o el valor de apoyo de los ángulos de conexión, previstos en la sección 139 de este código.

Sec. 123.- Remachado de acero estructural y forja. La distancia desde el centro de un orificio de remache hasta el borde del material no será inferior a:

-5/8 de pulgada para remaches de 1/2 pulgada

-7/8 de pulgada para remaches de 5/8 pulgada

-1 1/8 de pulgada para remaches de 3/4 pulgada

-1 3/8 de pulgada para remaches de 7/8 pulgada

-1 1/2 de pulgada para remaches de 1 pulgada

Siempre que sea posible, sin embargo, la distancia será igual a dos diámetros. Todos los remaches, siempre que sea posible, deberán ser accionados por máquina. Los remaches en las conexiones deben ser proporcionados y colocados para adaptarse a las tensiones. El paso de los remaches nunca debe ser inferior a tres diámetros del remache, ni superior a seis pulgadas. En la dirección de la tensión, no deberá exceder dieciséis veces el grosor mínimo del miembro exterior. Todos los agujeros se perforarán con precisión, de modo que al coser un remache frío, ingrese al agujero sin forzar el material. Un pequeño error ocasional se corregirá escariando. Los remaches deben llenar los agujeros por completo; las cabezas deben ser hemisféricas y concéntricas con el eje del remache. Los escudetes se proporcionarán donde sea necesario, de suficiente grosor y tamaño para acomodar la cantidad de remaches necesarios para realizar una conexión.

Sec. 125.- Armaduras de acero y hierro forjado. Las armaduras deben ser de tal diseño que se puedan calcular las tensiones en cada miembro. Todas las armaduras se mantendrán rígidamente en su posición mediante sistemas eficientes de arriostamiento lateral y oscilante, los puntales se espaciarán de modo que no se exceda el límite máximo de longitud al menor radio de giro, establecido en la sección III de este código. Cualquier miembro de una armadura sometida a tensión transversal, además de la tensión o compresión directa, tendrá el esfuerzo que causan dicha tensión agregada a las tensiones directas así formadas, en ningún caso excederá las tensiones de trabajo establecidas en la sección 139 de este código.

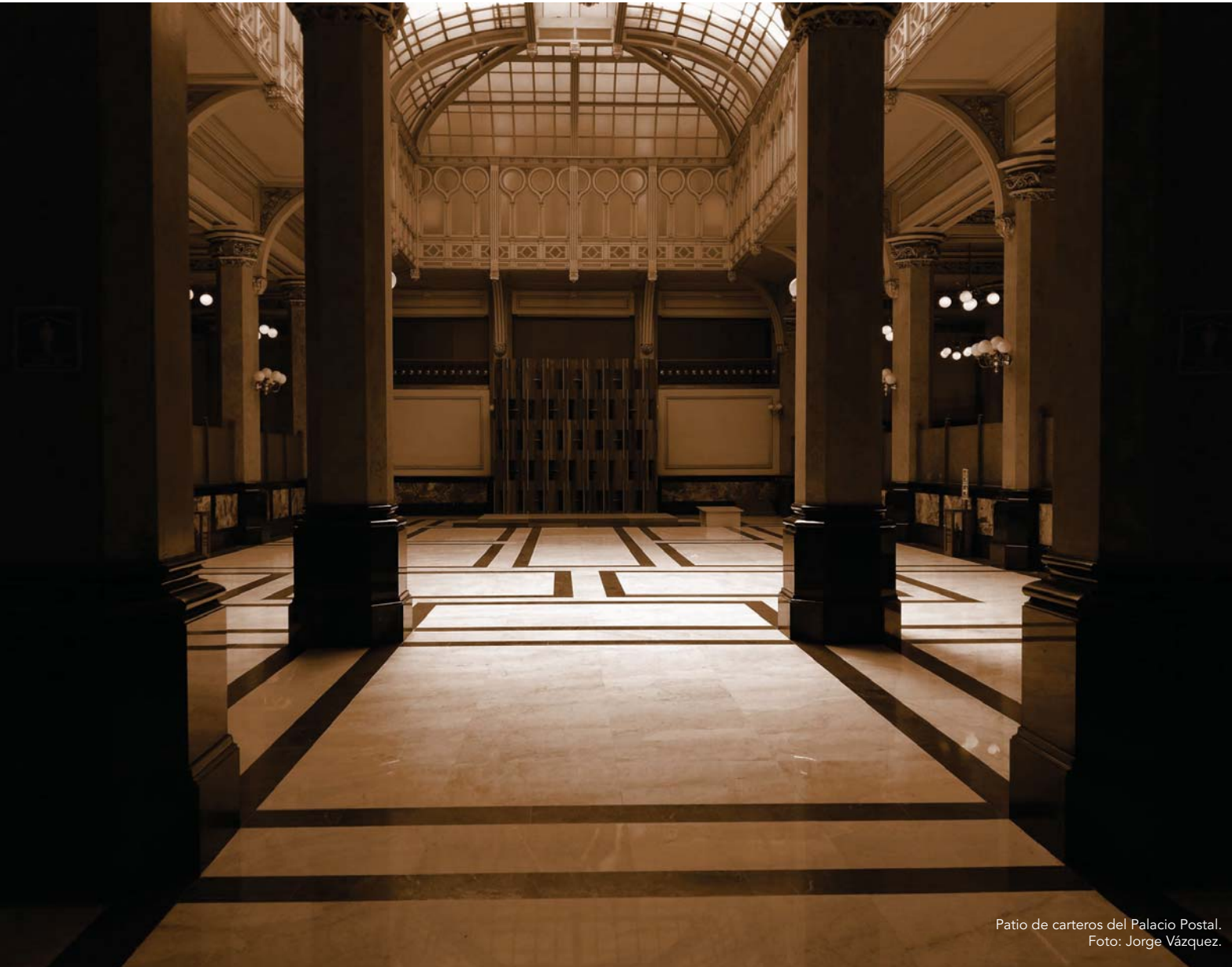
Sec. 129.- Pintura de obra metálica estructural. Todo el trabajo de metal estructural se debe limpiar de toda escala, suciedad y óxido, y se debe recubrir completamente con una capa de pintura. Las columnas de hierro fundido no se pintarán hasta después de la inspección por el Departamento de Edificios. Cuando las superficies en trabajos remachados entren en contacto, deberán pintarse antes de ensamblar. Después de la erección, todo el trabajo se pintará al menos con una capa adicional.

PARTE XXIII - CARGAS DE PISO-SOPORTES TEMPORALES.

Sec. 130.- Cargas de piso. Las cargas muertas en todos los edificios consistirán en el peso real de paredes, pisos, techos, tabiques y toda la construcción permanente. Las cargas vivas o variables constarán de todas las cargas que no sean cargas muertas. Cada piso deberá tener la resistencia suficiente para soportar con seguridad el peso que se le impondrá, además del peso de los materiales de los que está compuesto el piso; si se usa como escuela o lugar de instrucción, no menos de setenta y cinco libras por cada pie superficial; si se usa como lugar de reunión pública, no menos de noventa libras sobre cada pie superficial.

Cada columna, poste u otro soporte vertical deberá tener la resistencia suficiente para soportar de manera segura el peso de la porción de cada piso, dependiendo del soporte, además del peso requerido, como se indicó anteriormente, para ser soportado de manera segura sobre dicha porción de dicho piso.

Sec. 131.- Carga en pisos a distribuir. El peso colocado en cualquiera de los pisos de cualquier edificio se distribuirá de manera segura sobre ellos. El Comisionado de Edificios con jurisdicción puede requerir que el propietario u ocupante de cualquier edificio, o de cualquier parte del mismo, redistribuya la carga en cualquier piso o aligere dicha carga, cuando lo considere necesario.



Patio de carteros del Palacio Postal.  
Foto: Jorge Vázquez.

# 04

## EDIFICIO DE CORREOS: LA QUINTA POSTAL

### 4.1 CONTEXTO HISTÓRICO

“Un edificio tiene dos vidas: la que imagina su creador y la vida que tiene, y no siempre son iguales”.

-Remment Koolhaas.

La lejanía del pueblo de Tepotzotlán experimentaba problemas al trasladar su noviciado a la Ciudad de México en 1615; poco después, Melchor de Cuéllar y su esposa Mariana Niño de Aguilar, hicieron una donación para la fundación de un noviciado en la Capital, paralelamente, en 1672, se iniciaron las construcciones del Colegio de San Andrés y Casa de Ejercicios Anexa, gracias a don Andrés de Tapia y Carbajal, de igual forma, la calle inmediata al colegio, obtuvo el nombre de Tramo de San Andrés. Por otra parte, en 1717, se había propuesto un hospital que pudiera atender a la Tercera Orden Franciscana y al público en general, pero fue hasta 1750, cuando se autorizó la construcción del Hospital de Terceros en el terreno que se encuentra en la esquina del Tramo de San Andrés y Calle Santa Isabel. En 1779, ocurrió una epidemia de viruela que paralizó a toda la población, por lo que el Arzobispo Alonso Núñez de Haro y Peralta, solicitó ante la Junta Superior de Aplicaciones la ocupación del Colegio de San Andrés, para instalar un hospital que hiciera frente a la gran epidemia, e inmediatamente se mandaron a poner muebles, camas y útiles necesarios; el Hospital de Terceros y el Hospital de San Andrés, hicieron frente a este brote de viruela (Schroeder, 1988).



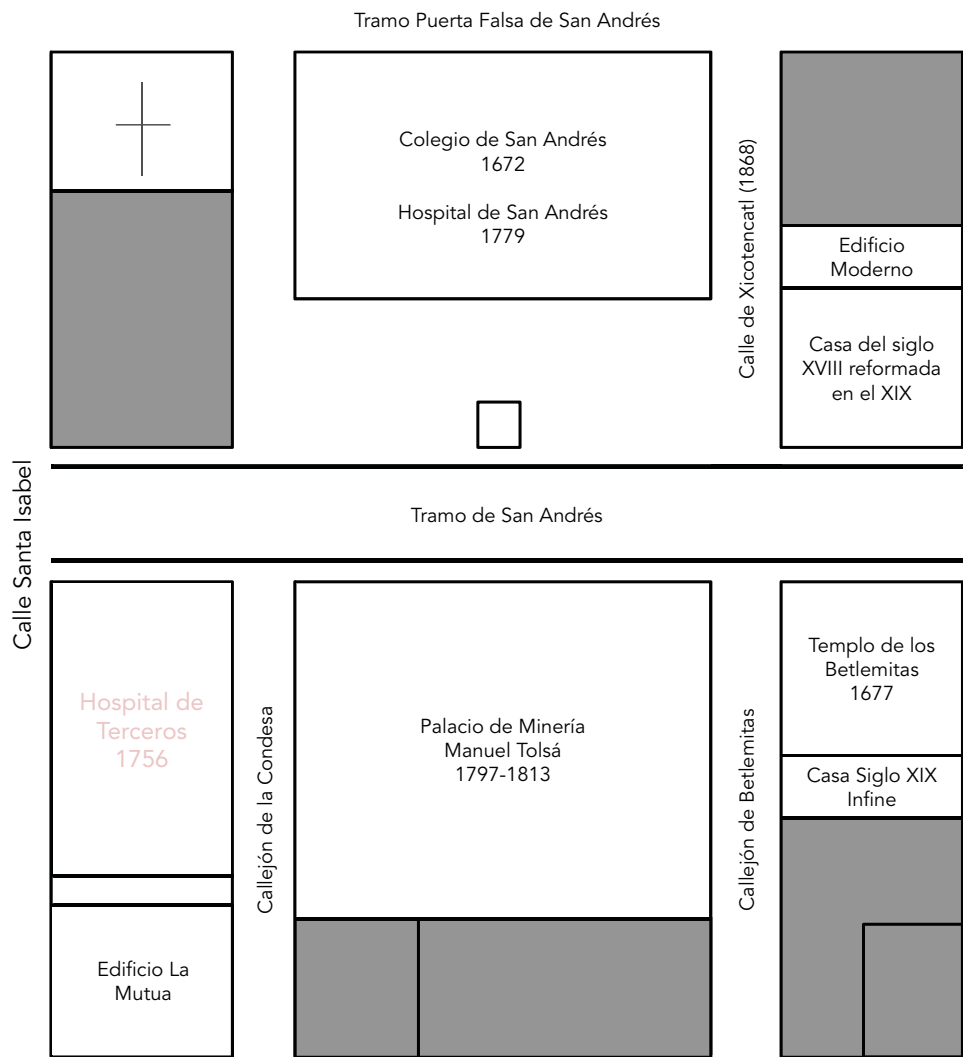


Gráfico 95. Plano de conjunto de la Plaza de Minería antes de 1900. (Schroeder, 1988).

#### 4.1.1 HISTORIA DE LOS HOSPITALES

El hospital de San Andrés llegó a tener un millón y medio de capital con lo que podían hacer frente a otra pandemia de viruela. En 1786, un monarca español entregó el edificio y los medios propuestos para abastecer el hospital, y en un terreno de junto, lo convirtieron en cementerio para los jesuitas y los que morían por la enfermedad de la peste. Todo el esfuerzo rindió frutos, y no fue hasta 1893, cuando en el Directorio General de la Ciudad de México, apareció el hospital de la siguiente forma: Hospital de San Andrés, Calle de San Andrés Clínica Interna de quinto año, clínica de tercer año, Cirugía Mayor y Clínica Externa, Cirugía Menor, Cirugía de Mujeres, Medicina de Hombres 1a Sección, Primera Sección de Sífilis, Medicina de Mujeres 1a sección, 2a sección y 3a sección, Botiquín de Servidumbre. Por otro lado, El Hospital de Terceros finalizó su construcción en 1756, gracias a la Tercera Orden y los fondos que tenían disponibles, de igual forma, en 1761 se puso una farmacia para el público en general, vendiendo medicinas a bajo costo. (Schroeder, 1988).



Gráfico 96. Hospital de San Andrés.  
Foto: SINAFO, INAH.

Debido a la mala administración y al haber dos farmacias más en el Hospital de San Andrés y en la esquina de la Plaza de San Juan de Dios, fracasó la idea de la farmacia del Hospital de Terceros, por lo que en 1788, se aconsejó que este negocio se vendiera, con la única condición de que proveyera de medicamentos al Hospital de Terceros quien comprara la farmacia; el Ministro Antonio Basoco accedió. De 1782 a 1786, los problemas de este hospital no sólo fueron económicos, sino de la fetidez de los cadáveres que se inhumaban en la iglesia del hospital. Dicho problema se agravó en 1821, debido a los muertos y heridos en la Guerra de Independencia. Este hospital, al ser obra de carácter religioso, en 1861, por el artículo 5° de la Ley de Nacionalización de los Bienes Eclesiásticos y el 1° de Leyes de Reforma, el Hospital de Terceros se convirtió en un edificio de Ministerios de Hacienda y Guerra y otras oficinas como la Corte Marcial Francesa. Pocos después, en la Época de Restauración, Benito Juárez entregó el Hospital de Terceros a la Sociedad de Geografía y Estadística y a la Escuela Nacional de Comercio y Administración. Y por último, el Hospital de San Andrés, fue desocupado y demolido en 1905, para construir el Palacio de la Secretaría de Comunicaciones (Schroeder, 1988). Lo que no se esperaba, es que el 5 de febrero de 1905, quedaría inaugurado el Hospital General de México en la Colonia Hidalgo, siendo otro beneficio del Porfiriato.



Gráfico 97. Hospital de Terceros (antes de demolerse)  
(Schroeder, 1988).

#### 4.1.2 HISTORIA DEL EDIFICIO FEDERAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CORREOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Antes la forma de transmitir las noticias, era de forma verbal o escritos en códices, por lo que surgieron los painanis y techialoyan; mensajeros selectos que transmitían las noticias por la gran Tenochtitlan. En el año de 1519, durante la Conquista de Tenochtitlan, el correo ocupó un papel importante, ya que los españoles notificaron al viejo mundo, de los avances de expansión y de lo próximamente sería la Nueva España (Cartas de Hernán Cortés a Carlos V). En 1580 surgió el primer Correo Mayor, del cual aparecieron las siguientes formas en las que se distribuiría el correo: 1765, primer correo de mar; 1766 primer correo de tierra, y en ese mismo año surgió la primer fusión del correo de mar y de tierra. En 1811, apareció la primera Administración General del Correo Mexicano, en 1821, el servicio de correos en México, era operado por el estado, siendo parte de la Secretaría de Relaciones Exteriores y Gobernación y en 1824, pasó a manos del Ministerio de Hacienda (Barrera, M., Gutiérrez, J. & Montellao, F., 1990).



Gráfico 98. Painanis; encargados de transmitir noticias.  
Foto: ÚNICA.

En 1840 surgió la primera plantilla en el mundo, mientras que en 1856, se sabía que habría cambios en el correo mexicano, ya que empezaría el uso de estampillas postales universales, y por ende, surgieron las primeras estampillas mexicanas donde aparecería Miguel Hidalgo de fondo. Poco a poco, la importancia del correo mexicano, empezaría a ser notoria, ya que en 1878, apareció en la Unión Postal Universal y en 1884, se promulgó el Primer Código Postal. En 1891, la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, tuvo en sus manos el Correo de México (Barrera, M., Gutiérrez, J. & Montellao, F., 1990).

Al entender la historia y la situación de los correos en México a finales del siglo XIX, ya era real la necesidad de tener un espacio más grande, debido al gran número de correspondencia que tenía el servicio postal de México; la Dirección General de Correos, merecía tener un espacio más amplio para una correcta funcionalidad y servicio (Garita,1903).



Gráfico 99. Carteros del Servicio Postal.  
Foto: Instituto Mora.



El Supremo Gobierno de México, consideró el gran desarrollo del ramo de correos que había adquirido nuestro país, por lo cual pidió ayuda al gobierno de Estados Unidos, y este comisionó a los contratistas estadounidenses William Marin Aiken y Arnold W. Brunner (que habían construido edificios de esta naturaleza en su país) para que formularan un proyecto adaptable a las necesidades de la Ciudad de México. El 30 de agosto de 1900, estos contratistas ya estaban destinados a construir el edificio de Correos de México, sin embargo, paralelamente se estaba planificando y diseñando el Teatro Nacional, por lo cual no convenía que estos dos edificios tuvieran el mismo estilo arquitectónico, por la importancia que cada uno poseía; el Secretario de Estado en el ramo de Comunicaciones y Obras Públicas no creyó conveniente que el proyecto de los señores Aiken y Brunner se construyera (Garita, 1903).



Gráfico 100. Vista de la calle Tacuba.  
(Schroeder, 1988).



La respuesta del gobierno mexicano fue que esta construcción estaría a cargo de un ingeniero militar mexicano, por lo que Aiken y Brunner levantaron protestas airadas y pidieron diez mil pesos en oro, para cubrir los gastos de lo que ya habían proyectado. Este suceso quedó resuelto mediante un pago de bienes del estado por una cantidad de dos mil quinientos pesos en oro (Barrera, M., Gutiérrez, J. & Montellao, F., 1990).

Dicho lo anterior, en ese mismo año se empezó a completar la ambiciosa y nueva obra arquitectónica del edificio de correos, a cargo del arquitecto italiano Adamo Boari y del ingeniero mexicano Gonzalo Garita, por órdenes del presidente Porfirio Díaz; el edificio Federal de la Dirección General de Correos de la Ciudad de México, conservaría de una manera general la distribución, espacios aceptados y hechos por los contratistas norteamericanos Aiken y Brunner (Garita, 1903).



Gráfico 101. Hospital de Terceros.  
(Schroeder, 1988).

Presentados y aprobados los planos arquitectónicos del Sr. Adamo Boari, en la primera semana de Agosto de 1901, se inició la demolición del antiguo Hospital de Terceros (Sociedad de Geografía y Estadística y Escuela Nacional de Comercio y Administración) cuyo lote se encuentra entre las calles de San Andrés al norte, callejón de la Condesa al oriente, y calle de Santa Isabel al poniente. Una vez despejado el terreno de 3,730 metros cuadrados, el 1° de Enero de 1902 se comenzó la excavación para la locación de los cimientos del edificio de correos. Su sistema constructivo ha sido calculado de una manera semejante a la de los grandes edificios de Estados Unidos, que en algunas localidades difieren poco en la naturaleza del subsuelo de la Ciudad de México. El 14 de Septiembre de 1902, Porfirio Díaz puso la primera piedra del edificio (Garita, 1903). A continuación el autor de esta tesis presentará todo el proceso proyectual, listado de necesidades y programa arquitectónico del Edificio Federal de la Dirección General de Correos en la Ciudad de México.



Gráfico 102. Demolición del antiguo Hospital de Terceros.  
Foto: Colección Villasana - Torres.

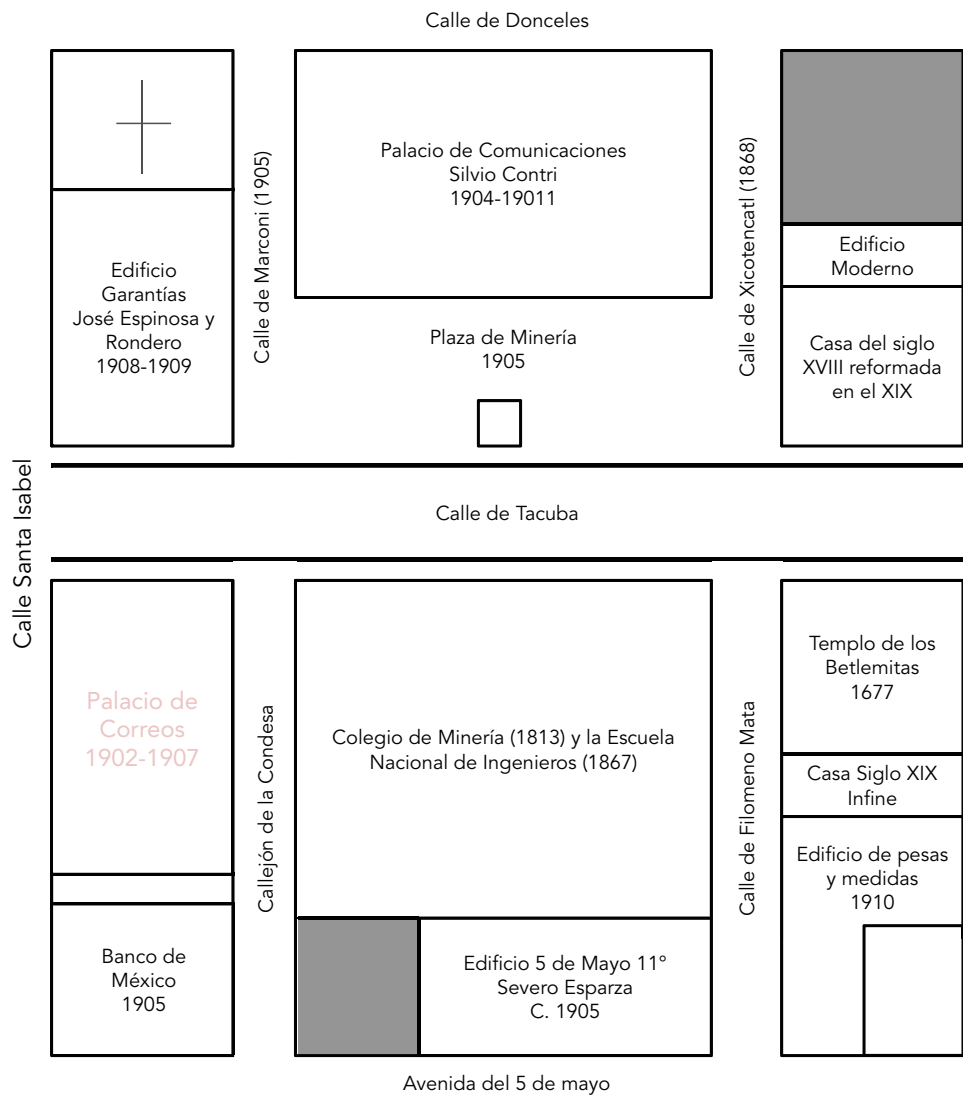


Gráfico 103. Plano de conjunto de la Plaza de Minería después de 1900. (Schroeder, 1988).

# 04

## EDIFICIO DE CORREOS: LA QUINTA POSTAL

### 4.2 PROCESO PROYECTUAL

"Los arquitectos no inventan nada, solo transforman la realidad".

-Álvaro Siza.

Llamada la Quinta Postal (ya que es la quinta sede del correo mexicano), fue hecha con la intención de centralizar todas las operaciones del servicio postal. El edificio consta de 3,684 metros cuadrados y una calle privada en su linde sur que mide ocho metros de ancho, que constituye al patio de servicio. La altura del edificio es de 29.15 metros y 31.15 metros en sus torreones; cuenta con cuatro niveles y un mezzanine en el primer nivel. Se llevó a cabo por el arquitecto italiano Adamo Boari y el ingeniero militar mexicano Gonzalo Garita y Frontera. La Quinta Postal, no sólo impone su monumentalidad, sino también su original estilo ecléctico. Por la gran necesidad del paso a la modernidad, los alegatos de esta construcción tienden a ser imponentes; como el gran acceso y vestíbulo, las escaleras monumentales como remate visual y enfatización del acceso por su esquina en pan-coupé, con un enorme reloj en la parte más alta (Barrera, M., Gutiérrez, J. & Montellao, F., 1990).

#### 4.2.1 LISTADO DE NECESIDADES

A continuación se verá el listado de necesidades que corresponde a la propuesta de la Quinta Postal hecha por los contratistas estadounidense William Marin Aiken y Arnold W. Brunner, retomado por el arquitecto italiano Adamo Boari.

ACCESOS Y CIRCULAMIENTO	MANTENIMIENTO
Andadores Pasillos del público Control de accesos Vestíbulo Escalera en los torreones Elevadores Escalera monumental	Cuarto de aseo Bodega de basura Botes de basura

SERVICIOS	TRANSPORTE
Módulo de información Módulo de vigilancia Sala de espera Sala de recibo Servicio postal Patio de carteros Salón de recepciones Toilet para trabajadores Sanitarios de uso público Caja para guardar dinero	Callejón de carteros Descenso de carretas jaladas por caballos Descenso de carros Descenso del tranvía Descenso de bicicletas

#### 4.2.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

A continuación se verá el programa arquitectónico que corresponde a la propuesta de la Quinta Postal hecha por los contratistas estadounidense William Marin Aiken y Arnold W. Brunner, retomado por el arquitecto italiano Adamo Boari.

ADMINISTRACIÓN	
Planta baja	Mezzanine
Sección de jefa Sección de jefe Sección de W.C. Sección de empleados Sección de tomaduría de libros Sección de jefe de contabilidad Sección de oficina de la jefa Sección de gabinete de valores Sección de contador Dirección salón de recibos Sección de director Sección de secretario Sección de galería	Sección de archivo Sección de contabilidad Sección de conserjería Sección de caja

ADMINISTRACIÓN	
Segundo y tercer piso	Cuarto piso
Almacén de impresiones Sección de empleados Sección de jefes Sección de cajas Sección de archivo Sala de editores Sección del público	Sección de dibujo Sección de heliografía Sección de galería Sección de jefe Sección de archivo



### 4.2.3 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

A continuación se muestra la representación de la secuencia de las actividades, relaciones principales, secundarias, accesos, andadores, circulaciones verticales y horizontales. De igual forma se presentan los planos de la Quinta Postal, y la ubicación de los espacios arquitectónicos, según el programa y el listado de necesidades anteriormente mencionados; redibujados por el autor de esta tesis.

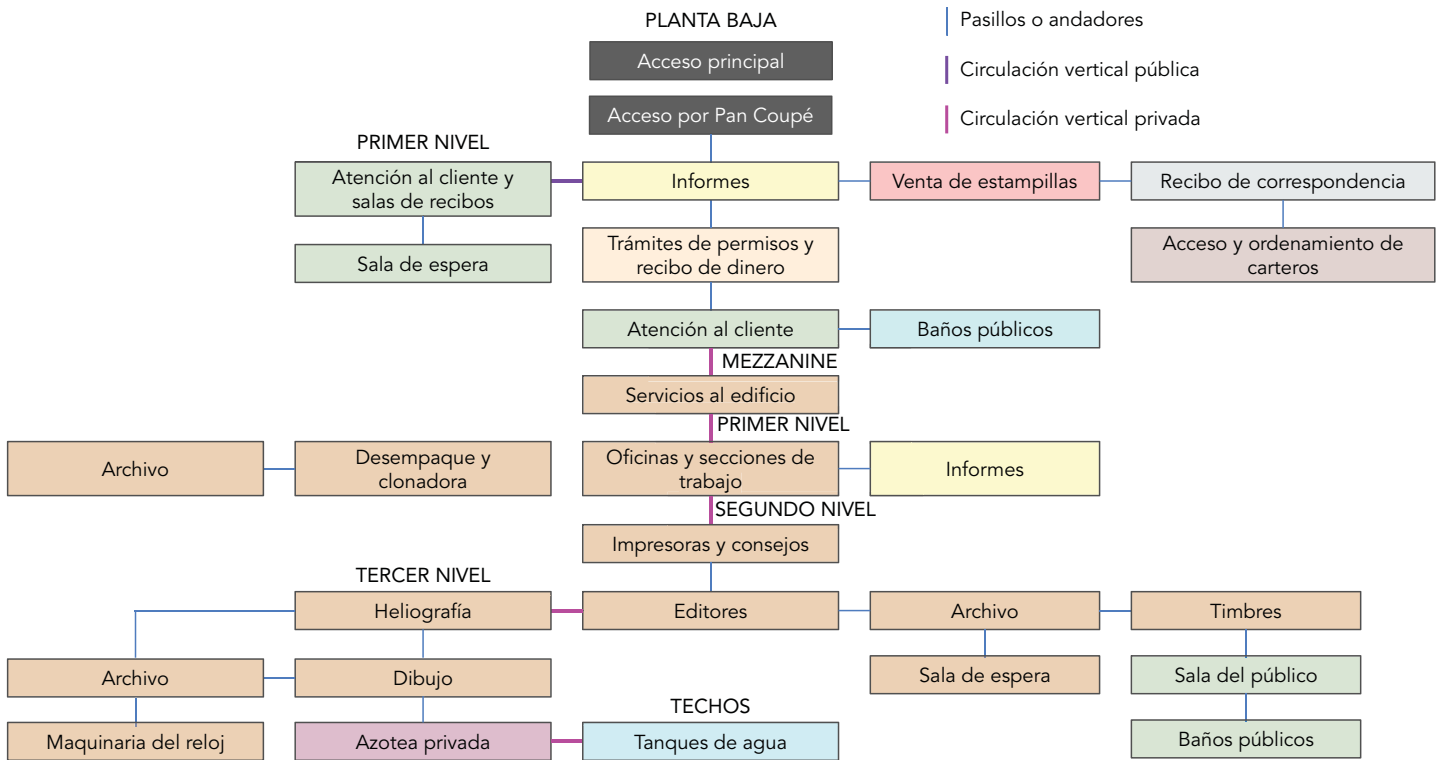


Gráfico 104. Diagrama de funcionamiento y ordenamiento  
Ilustración: Jorge Vázquez.

En total son 17 secciones que su misión es vigilar el correcto funcionamiento de la correspondencia y los espacios del edificio. Cada sección cuenta con su espacio para secretarías, jefes, archivo, sala de empleados y sala de espera.

#### 4.2.4 ZONIFICACIÓN

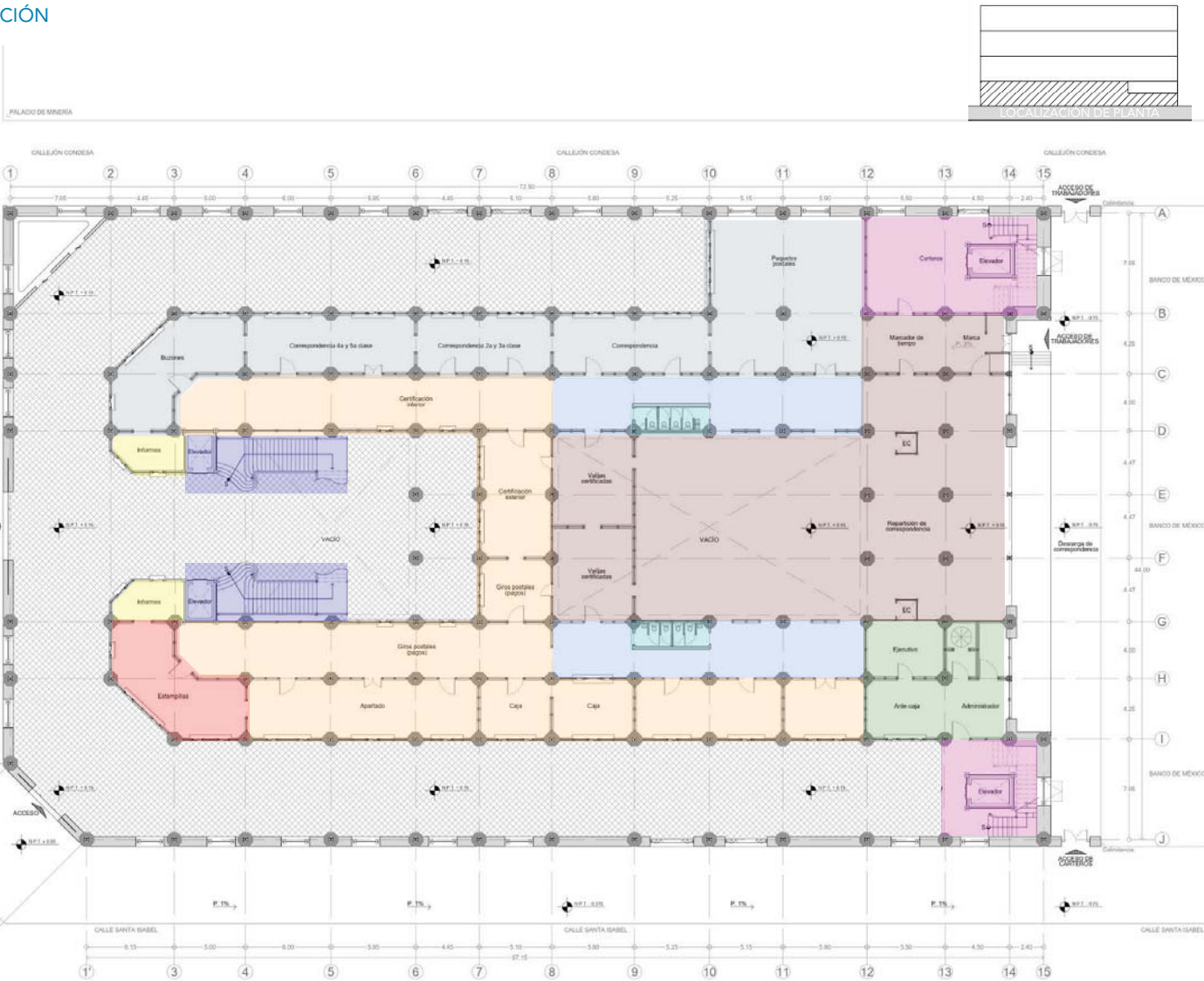


Gráfico 105. Planta baja  
Ilustración: Jorge Vázquez.

PALACIO DE MINERÍA

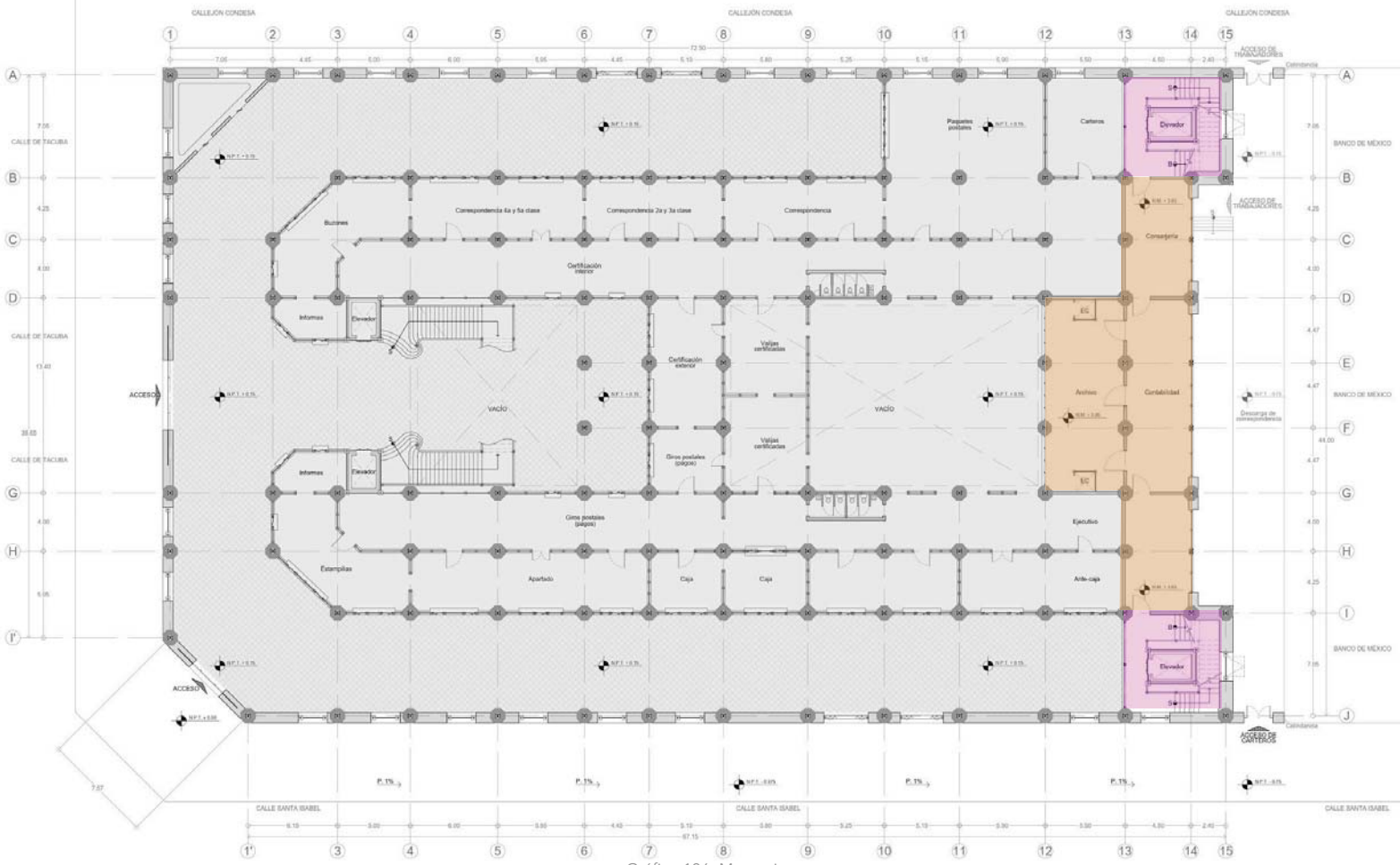


Gráfico 106. Mezzanine  
 Ilustración: Jorge Vázquez.

PALACIO DE MINERIA

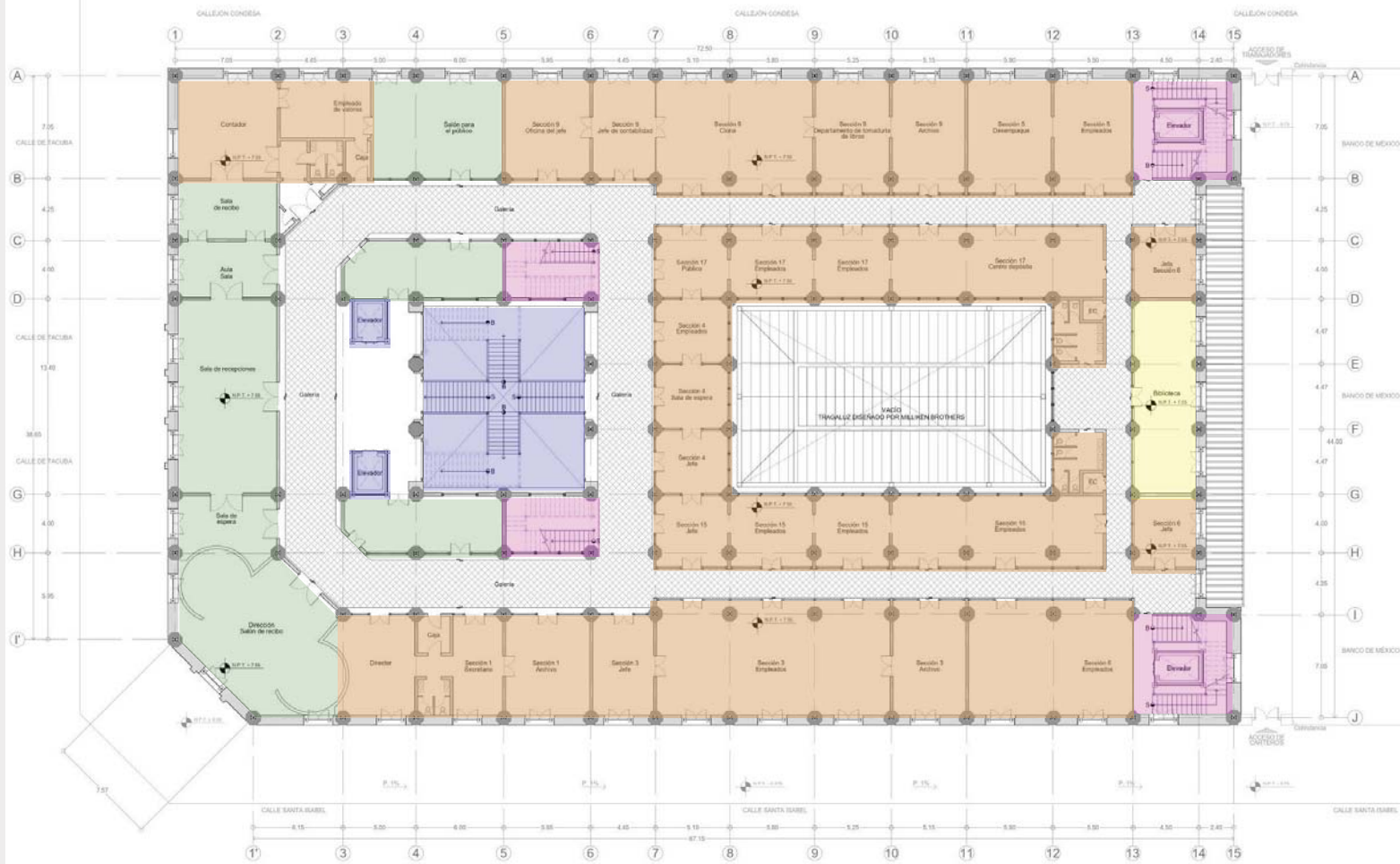
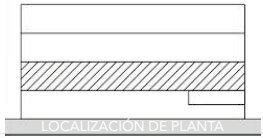


Gráfico 107. Primer nivel  
Ilustración: Jorge Vázquez.

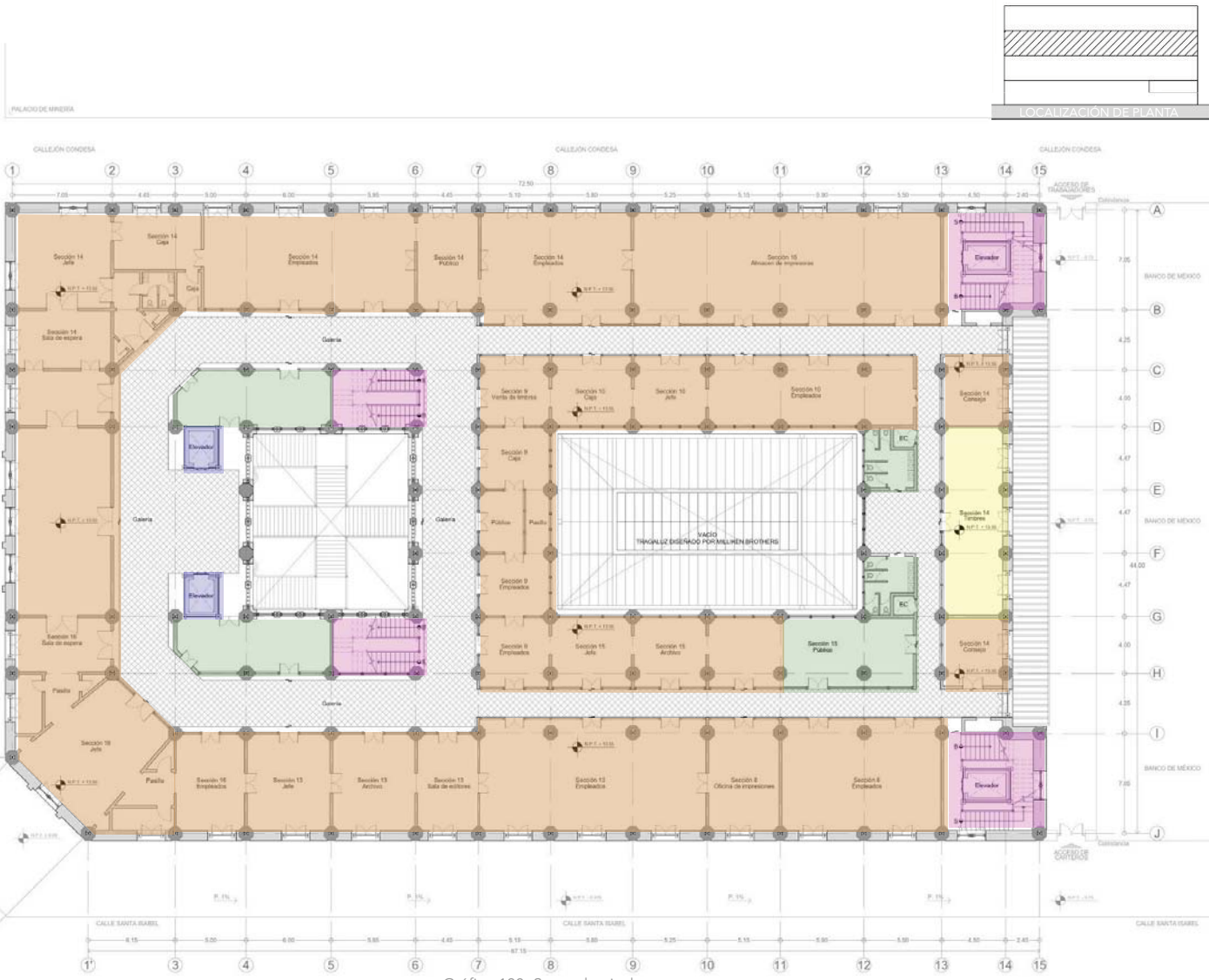


Gráfico 108. Segundo nivel  
 Ilustración: Jorge Vázquez.



PALACIO DE JUSTICIA

LOCALIZACIÓN DE PLANTA

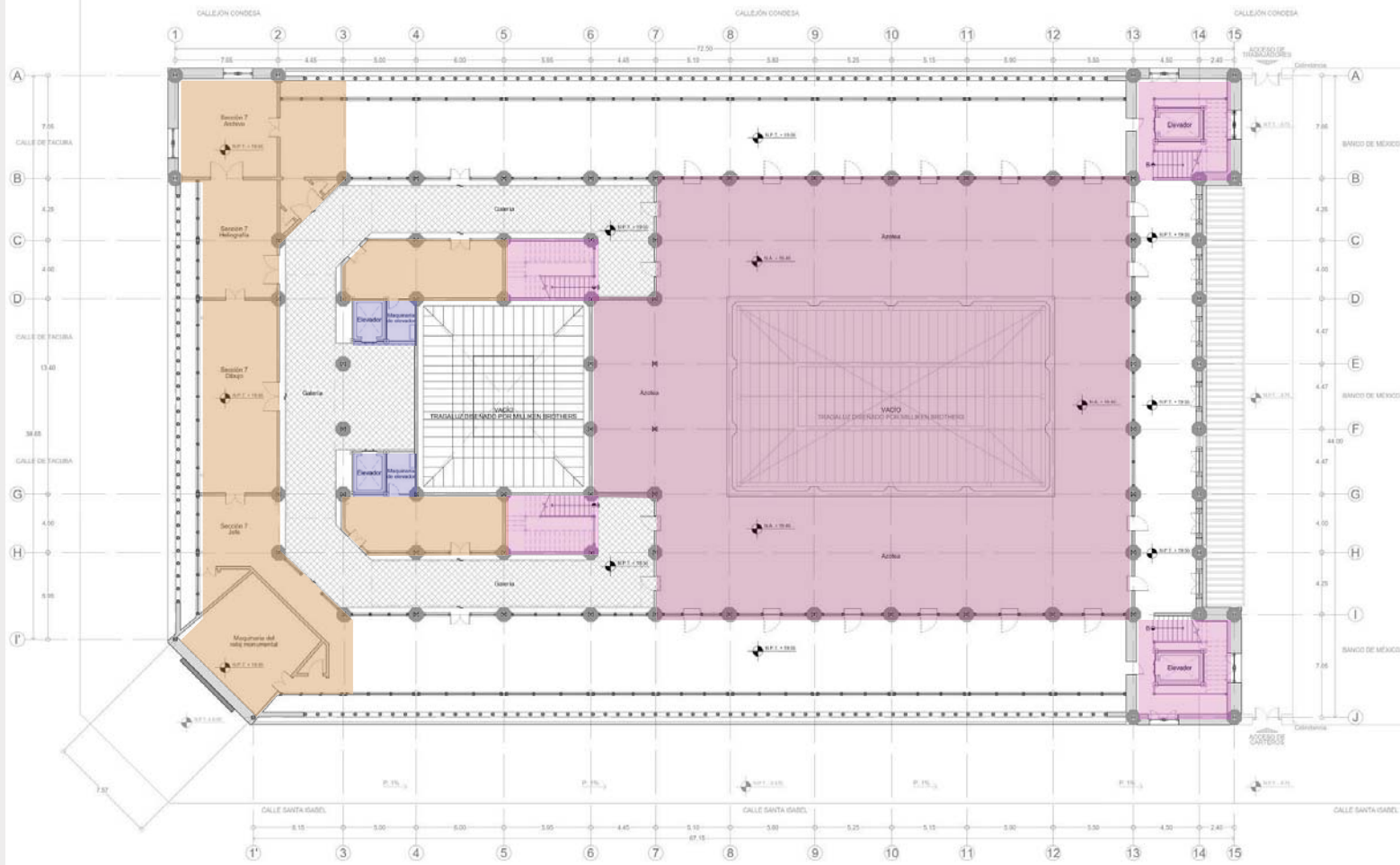


Gráfico 109. Tercer nivel  
Ilustración: Jorge Vázquez.



PALACIO DE MINERÍA

LOCALIZACIÓN DE PLANTA

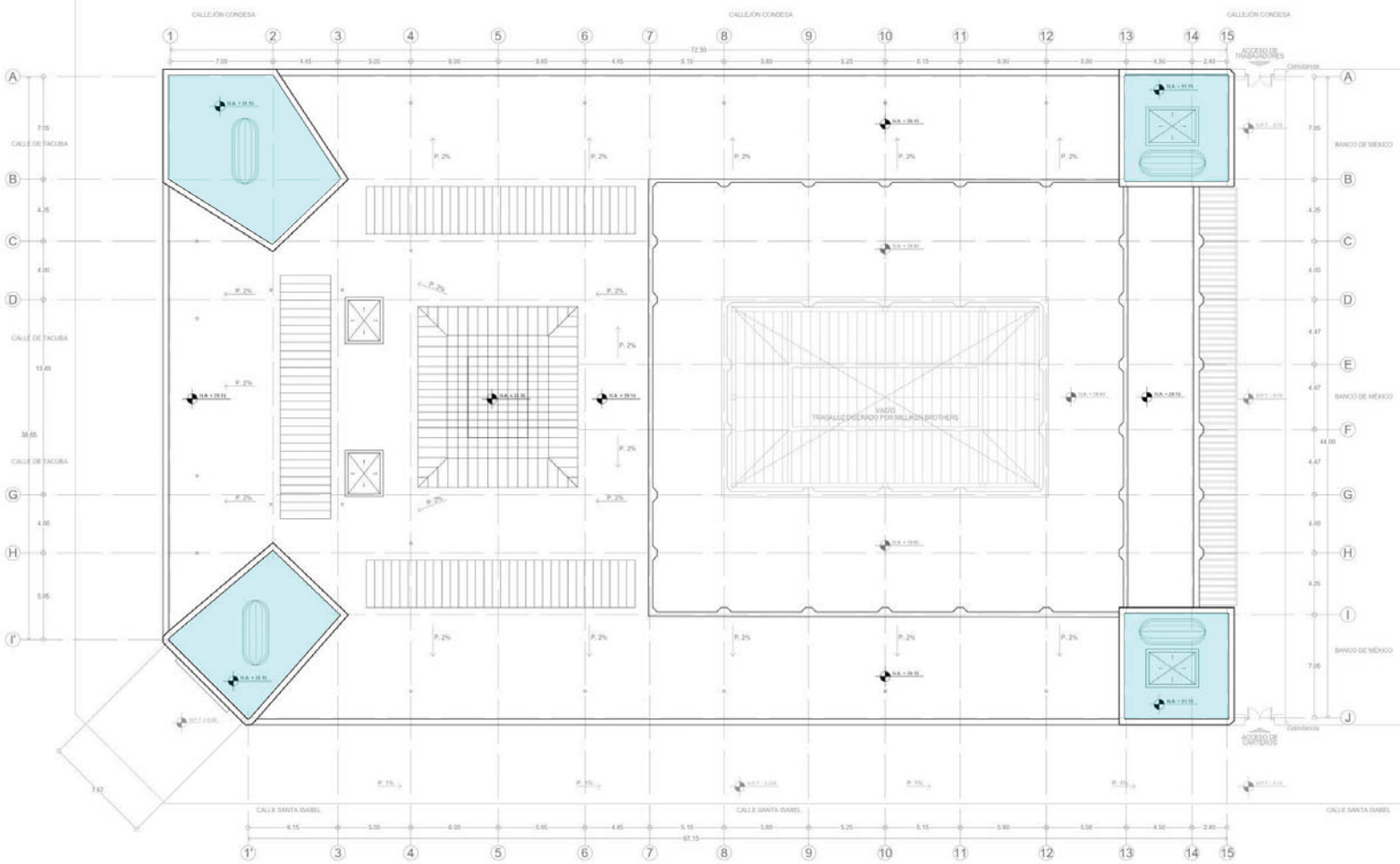


Gráfico 110. Planta de techos  
Ilustración: Jorge Vázquez.

#### 4.2.5 ASOLEAMIENTO Y VENTILACIÓN

La excelente ubicación del edificio, pudo ventilar e iluminar la mayoría de sus espacios, gracias a su orientación y los vanos de sus cinco fachadas; incluyendo su esquina en pan-coupé. Sus principales fachadas son la que están hacia el oeste (Calle Santa Isabel) y al norte (Calle Tacuba), por otro lado su fachada al este (Callejón de la Condesa) remata hacia la Plaza de Minería, y **aunque** su fachada sur era de servicio para los carteros, sus ocho metros de ancho permitían la correcta iluminación y ventilación de los espacios de esta zona. Sus dos patios centrales generaban una mejor iluminación en el espacio de carteros y en los pasillos, evitando el uso de la luz eléctrica la mayor parte del día.

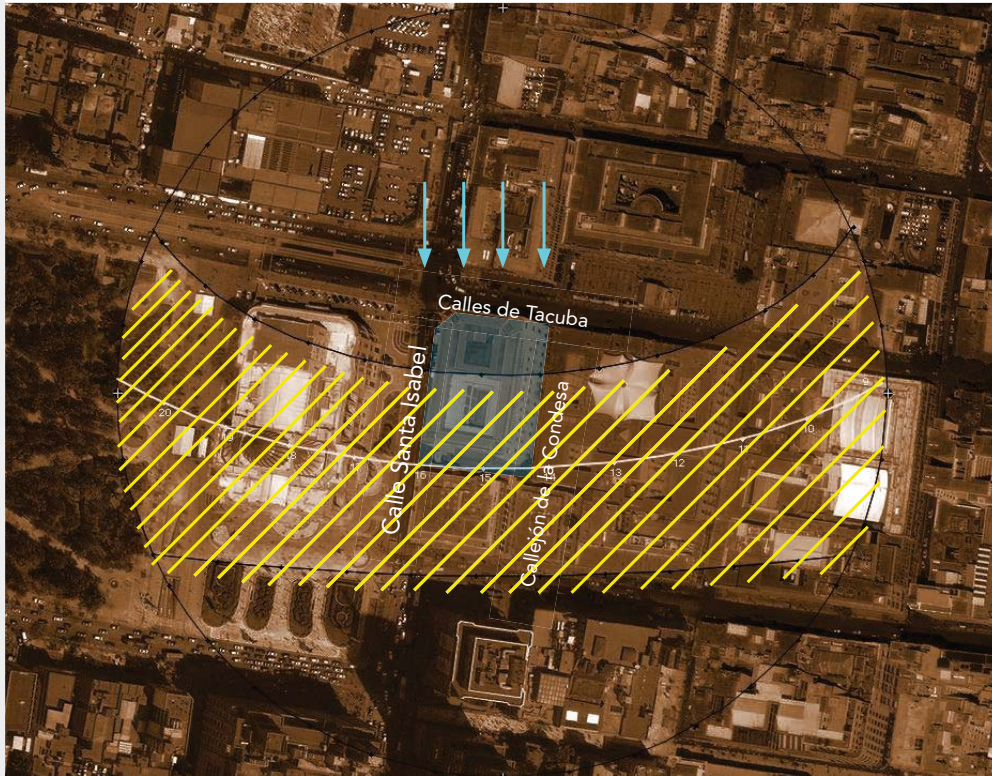


Gráfico 111. Detalle de asoleamiento y vientos dominantes en el Edificio de Correos.  
Ilustración: Jorge Vázquez.





Tragaluz de la escalera monumental del Palacio Postal.  
Foto: Jorge Vázquez.

# 05

## PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA QUINTA POSTAL

### 5.1 CRITERIO CONSTRUCTIVO

“Los detalles no son los detalles. Los detalles son el diseño”.

-Charles Eames.

Tras hacer un análisis de los sistemas constructivos a lo largo de la historia de la Ciudad de México, se confirmó que el acero es un elemento moldeable y adaptable a cualquier estilo arquitectónico, en este caso, como se mencionó en el capítulo anterior, la Quinta Postal iba a ser Ecléctica; lo interesante es que por influencias norteamericanas, se llegó a una lógica resolución del edificio. La idea de que esta construcción fuera moderna, pasó por múltiples propuestas, sin embargo, la distribución de la Quinta Postal fue retomada de construcciones ya hechas en Estados Unidos y Europa; por lo que el ingeniero militar Gonzalo Garita explicó lo siguiente:

*“Conocida la poca resistencia del subsuelo de la Capital, se ha procurado, hasta donde prácticamente es posible, disminuir el peso total de la masa que sobre el terreno reacciona, para cuyo fin se siguió el sistema de esqueleto constituido por columnas y vigas de acero, las cuales, ligadas íntimamente, garantizan mejor la estabilidad de la obra. El espesor de los muros se ha reducido al minimum, de conformidad con los detalles arquitectónicos y la resistencia de los materiales empleados, obteniéndose por lo tanto, la doble ventaja de la amplitud interior de los departamentos y la economía en el costo y peso que gravita sobre las fundaciones. Todos los sillares de piedra que demuestran las fachadas están ligados entre sí por amarres de hierro y a su vez con las columnas, con el objeto de hacer trabajar mejor el conjunto, y prevenir, hasta donde prácticamente es posible, el efecto de los temblores y de los hundimientos del subsuelo. Para aminorar las consecuencias de un incendio, todos los techos, pisos y tabiques divisorios, se han construido con materiales incombustibles que envuelven y aíslan al fierro, no empleándose la madera sino en aquellas obras absolutamente indispensables. El edificio, arriba de las fundaciones, reposa sobre una plataforma continua de acero y concreto convenientemente distribuido, y los hechos han venido a justificar la conveniencia del procedimiento. Un estudio comparativo de las principales casas de Correos de Europa y Estados Unidos de América, sirvió de base a la distribución general” (Barrera, M., Gutiérrez, J. & Montellao, F., 1990).*



Gráfico 112. Columna; detalle en entrepiso.  
Foto: Jorge Vázquez.



Los tabiques fueron revestidos con sillares de piedra blanca de Pachuca, que la intemperie hace lo suyo, oxidando sus residuos ferrosos dando una cualidad de oro pálido, labrados con alarde de estereotomía. Las traveses y vigas metálicas de acero, techos, muros contra incendio y columnas formadas de perfiles de alma unidos por remaches, es un mismo sistema que se analogó de la Casa Böker, en la Ciudad de México y de un edificio de Estados Unidos, llamado Wainwright Building, diseñado por el arquitecto estadounidense Louis Sullivan y el ingeniero alemán Dankmar Adler (1890-1891) en Saint Louis, Missouri; tiene siete pisos de oficinas entre el nivel de la calle a la cornisa, cuya estructura estaba inscrita en la experiencia de la casa metalúrgica y en el catálogo de los Milliken Brothers (Silva, 2011).

A continuación, el autor de esta tesis expondrá los cartas ofertas, hechas por diferentes casas metalúrgicas, para saber quienes serían los contratistas de la cimentación y del esqueleto de la Quinta Postal.

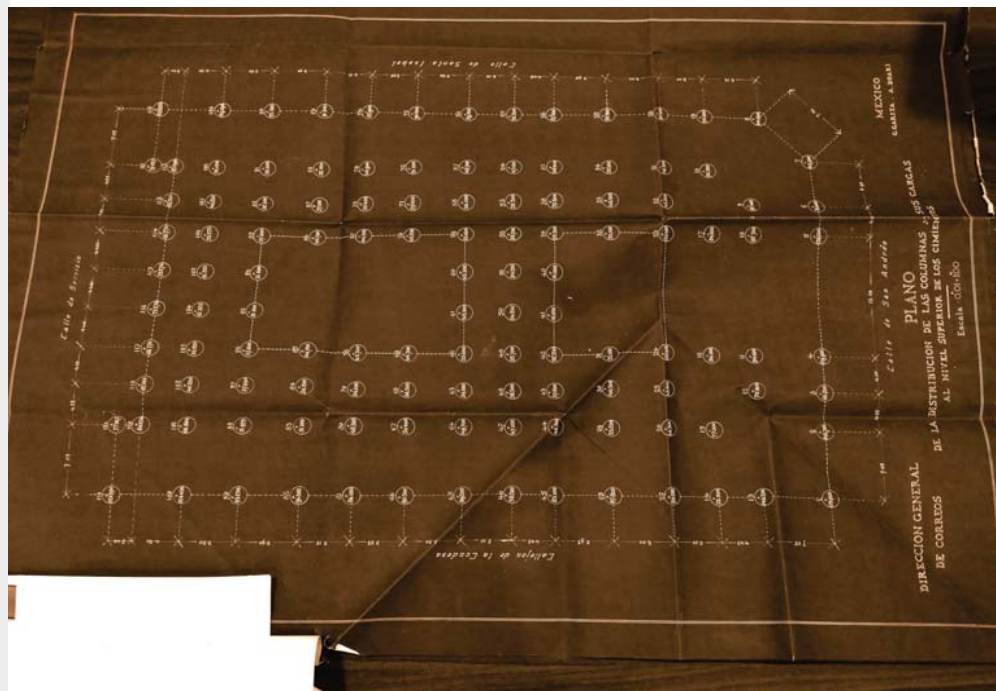


Gráfico 113. Distribución de las columnas en planta baja.  
(Garita, 1903).



Para saber quién estaría a cargo de la mano de obra y material para el esqueleto de la Quinta Postal, se pidió una carta oferta a las casas metalúrgicas de Milliken Brothers, American Bridge Company y Thomas Braniff. A continuación se mostrarán dichas cartas.

#### 5.1.1 PRESUPUESTOS Y SUS ESPECIFICACIONES HECHO POR LOS MILLIKEN BROTHERS

PRESUPUESTO - 1	
Concepto	Costo
-Todo el material para la obra de acero estructural sobre el emparrillado, incluyendo todos los tornillos, remaches y planchas. -Cuatro tanques de agua -Asta de acero de 16 metros de largo.	\$ 242,750.00
PRESUPUESTO - 2	
Concepto	Costo
-Armar todo el material a que se refiere el presupuesto No. 1 -Prestaremos toda la herramienta y maquinaria que sea necesaria para la erección de la obra.	\$ 38,840.00
PRESUPUESTO - 3	
Concepto	Costo
-Tragaluces que van colocados sobre el patio y la gran escalera. Nota: Estos tragaluces serán construidos de fierro galvanizado, y el vidrio será acanalado de ¼ de pulgada de grueso. -Se incluye también el tragaluz que está en el cielo interior sobre la escalera de vidrio sin pulir y de ½ de pulgada de grueso, colocado sobre vigas chicas de "T"	\$ 14,925.00
PRESUPUESTO - 4	
Concepto	Costo
-Armaremos los tragaluces y sus marcos, tal como se refiere el presupuesto No. 3	\$ 2,300.00

PRESUPUESTO - 5

Concepto	Costo
-La obra de ventana Gótica ornamental que está debajo del tragaluz del patio, debe incluirse a la suma del presupuesto No. 3, la suma de	\$ 3,400.00

PRESUPUESTO - 6

Concepto	Costo
-Si se debe armar la obra de la ventana mencionada en el presupuesto No. 5, se incluirá este trabajo en el presupuesto No. 4, la suma de	\$ 280.00

Los presupuestos que preceden incluyen todos los fletes, acarreos, seguros, derechos y costos de inspección. Todos los precios dados serán en moneda mexicana.

TIEMPO DE ENTREGA: Las bases fundidas, incluyendo las vigas para el piso del mezzanine, en seis meses y medio, los demás pisos a intervalos de 2 semanas, hasta completar toda la entrega en ocho meses y medio. Se armará cada piso en el término de cuatro semanas después de la llegada del material al terreno del edificio; completando todo el trabajo de la erección en diez meses y medio.

5.1.2 PRESUPUESTOS Y SUS ESPECIFICACIONES HECHO POR AMERICAN BRIDGE COMPANY

PRESUPUESTO

Concepto	Costo
-Todo el material de acero arriba de los cimientos, según los planos y especificaciones, tanques y asta bandera. -Tragaluces.	\$ 269,150.00
-Costo de la erección del material especificado.	\$ 48,700.00
-Costo total del material de acero y la erección.	\$ 317,850

Tiempos de entrega de la obra de acero.

- 1 piso (ocho meses)
- 2 piso (ocho meses)
- 3 piso (nueve meses)
- 4 piso (diez meses)
- Techo (once meses)

Compromiso de armar tan pronto como se reciba el material y la obra de acero quedará dentro de doce meses a catorce meses después de firmar el contrato.

DETALLES:

- Proporcionar acero y mano de obra de calidad.
- Todas las uniones serán remachadas en los talleres o al tiempo de armar.
- Se les dará a las piezas de acero una mano de pintura metálica en los talleres y otra después de que queden armadas.
- El cristal martillado para los tragaluces tendrá doce costillas por pulgada.
- El precio comprende la inspección.
- El presupuesto no comprende obra decorativa.
- Las estampillas para el contrato serán proporcionadas iguales partes por el gobierno y la compañía (Garita & Boari, 1902).

### 5.1.3 PRESUPUESTOS Y SUS ESPECIFICACIONES HECHO POR EL SR. THOMAS BRANIFF

PRESUPUESTO	
Concepto	Costo
-Por todo el material de acero y hierro para el esqueleto.	\$ 256,000.00
-Por transportar los materiales de la estación del ferrocarril al lugar del edificio.	\$ 2,500.00
-Por ejecutar las obras del marco del esqueleto, excluyendo los tragaluces, inclusive la pintura.	\$ 42,000.00
-Por los tragaluces, según están representados en los planos.	\$ 13,000.00
-Por la erección de los tragaluces completos.	\$ 2,550.00

5.1.4 RESUMEN DE LAS OFERTAS QUE HAN PRESENTADO AL MINISTERIO DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS.

PRESUPUESTO	No. 1 Precio material y accesorios	No. 2 Precio erección	No. 3 Precio tragaluces	No. 4 Precio erección	No. 5 Tiempo de entrega del material	No. 6 Tiempo fijo para la erección	TOTAL
Sr. W. Garret, agente de Milliken Bros. de Nueva York	\$ 241,750.00	\$ 38,840.00	\$ 14,925.00	\$ 2,300.00	8½ meses	10½ meses	\$ 298,815.00
Sr. W. Weston por American Bridge Company	\$ 256,800	\$ 45,900.00	\$ 12,350.00	\$ 2,800.00	11 meses	12 a 14 meses	\$ 317,850.00
Sr. W. Moler gerente de Thos Braniff	\$ 258,500	\$ 42,000.00	\$ 13,000.00	\$ 2,550.00	11 meses	13 meses	\$ 316,050.00

Al presentar el resumen de las ofertas hechas por las casas metalúrgicas anteriormente mencionadas, el señor Francisco Z. Mena, secretario del Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, aceptó la carta oferta hecha por los señores Milliken Brothers, según convenía a los intereses de la Federación Mexicana. El contrato fue firmado entre el arquitecto Adamo Boari, el ingeniero Gonzalo Garita (en representación del señor Secretario de Estado en el ramo de Comunicaciones y Obras Públicas) y los señores Milliken Brothers de Nueva York, para la mano de obra y material de fierro fundido y acero para el esqueleto del Edificio Federal destinado a la Dirección General de Correos en la Ciudad de México, República Mexicana. A continuación se mencionan las cantidades a pagar y fecha en que se deberán hacer los pagos, estipulado por los contratistas Milliken Brothers.

Concepto	Fecha en que se pagará	Costo
FRACCIÓN a: Al firmarse el contrato y al entregarse la fianza de \$ 81,891.67	24/Marzo/1902	\$ 51,535.00
FRACCIÓN b: Cuando estén puestas las bases de fierro, las columnas y techo de la planta baja y el piso del mezzanine.	15/Octubre/1902	\$ 81,535.00



Gráfico 114. Una de las cuatro torres con estructura de acero (Schroeder, 1988).

PRIMER CONTRATO		
Concepto	Fecha en que se pagará	Costo
FRACCIÓN c: Cuando estén colocadas todas las columnas y techo del primer nivel.	15/Noviembre/1902	\$ 17,178.33
FRACCIÓN d: Cuando estén colocadas todas las columnas y techo del segundo nivel y el tragaluz del patio de carteros.	15/Diciembre/1902	\$ 31,535.00
FRACCIÓN e: Cuando estén colocadas las columnas del cuarto piso, techo del mismo piso, dos tragaluzes de las escaleras, los cuatro tanques para el agua, el asta bandera y los cristales de los tragaluzes.	15/Enero/1903	\$ 41,535.00
FRACCIÓN f: A la presentación del certificado de la obra a entera satisfacción de los Directores Adamo Boari y Gonzalo Garita, se devolverá la fianza y se hará el saldo.	15/Febrero/1903	\$ 34, 356.67 Timbre: \$ 34.36
FRACCIÓN g: cuando el material de que habla la FRACCIÓN b esté colocado.	15/Octubre/1902	\$ 10,285.00
FRACCIÓN h: cuando el material de que habla la FRACCIÓN c esté colocado.	15/Noviembre/1902	\$ 10,285.00
FRACCIÓN I: cuando el material de que habla la FRACCIÓN d esté colocado.	15/Diciembre/1902	\$ 10,285.00
FRACCIÓN j: Cuando el material de que habla la fracción e esté puesto y toda la obra en general, remachada, pintada y acabada en todos sus detalles.	15/Enero/1903	\$ 10,285.00 Timbres: \$ 51.82
<b>SUMA TOTAL DE LAS PARTIDAS</b>		
Material y accesorios: \$ 257,675.00		
Mano de obra: \$ 41,140.00		\$ 298,815.00



# 05

## PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA QUINTA POSTAL

### 5.2 PRELIMINARES

“Un arquitecto es un poeta que piensa y habla en el idioma de la construcción”.

-Auguste Perret.

Antes de comenzar a construir la obra del Edificio Federal de la Dirección General de Correos de la Ciudad de México, es necesario que se prepare el terreno para dar inicio a la construcción de la cimentación. En este capítulo se verá la demolición del antiguo Hospital de Terceros, estudio sobre la resistencia del suelo, limpieza, nivelación, trazado, excavación y apisonamiento del terreno y la colocación de la cama de concreto que sostendrá el emparrillado de la cimentación, en la cual descansará la estructura de la Quinta Postal.

### 5.2.1 DEMOLICIÓN

La primera semana de agosto de 1901, se inició la demolición del antiguo Hospital de Terceros; durante este proceso, el ingeniero militar Gonzalo Garita logró conseguir la resistencia del suelo, calculando el peso de un tramo de la fachada del nosocomio. Al verificarse el peso de la fachada y medido el ancho del cimiento, se obtuvo una presión media de 12 toneladas por metro cuadrado. Al hacerse las cepas, se destruyeron todos los cimientos, muros antiguos, albañales y se cegaron los pozos que había en el Hospital de Terceros, después se realizó toda la limpieza y nivelación del terreno. A continuación el autor de esta tesis explicará el tipo de suelo que se encontraba en el lote del antiguo Hospital de Terceros (Garita, 1903).

### 5.2.2 TIPO DE SUELO; ¡SUELITO LINDO!

Como se explicó en el subcapítulo 3.1.1 Infraestructura hídrica; ¡cuenca conmigo! (pág. 36) sabemos un poco del tipo de suelo que hay en el Valle de México, sin embargo, en el lote donde se construirá la Quinta Postal se encuentra lo que llamamos suelo lacustre. Este tipo de suelo se refiere que en el pasado fue un enorme lago, que al secarse, se dividió en varios cuerpos lacustres; a esta zona, hoy en día se le conoce como Zona III. Debido a que la lluvia empezó a cesar y la evaporación era inevitable, se redujo notablemente el volumen de los lagos; este proceso de sedimentación de las arcillas lacustres comenzó hace 170 mil años.

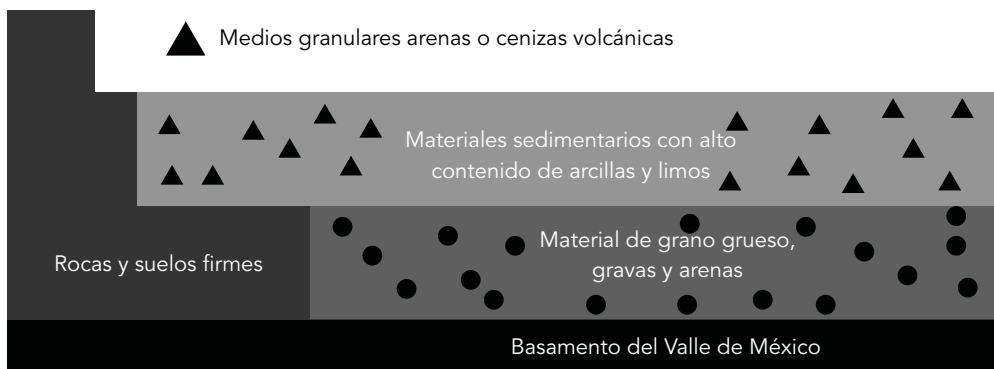


Gráfico 115. Tipos de suelos.  
Ilustración: Jorge Vázquez.

A continuación se verá una breve explicación de lo que es este tipo de suelo.

*“Zona III. Lacustre, integrada por potentes depósitos de arcilla altamente compresibles, separados por capas arenosas con contenido diverso de limo o arcilla. Estas capas arenosas son generalmente medianamente compactas a muy compactas y de espesor variable de centímetros a varios metros. Los depósitos lacustres suelen estar cubiertos superficialmente por suelos aluviales, materiales desecados y rellenos artificiales; el espesor de este conjunto puede ser superior a 50 m”.*

### 5.2.3 EXCAVACIÓN

La profundidad media de la excavación fue de 1.75 metros abajo del nivel de banqueteta en la esquina de las calles de Santa Isabel y Tacuba, y correspondía justamente al nivel primitivo de los patios del antiguo Hospital de Terceros. Esta profundidad se deduce de la suma de los perfiles de las traveses y vigas que soportan las columnas de los cuatro ángulos del edificio; estas columnas son las más pesadas. Por cálculo, la cama de concreto que soportará el emparillado de traveses y vigas, resultó ser de 60 centímetros de espesor.

Detalles generales del límite de excavación:

-Por la calle de Tacuba	44.16 ml.
-Por la calle de Santa Isabel	72.65 ml.
-Por el callejón de la Condesa	78.50 ml.
-Por la calle privada	49.48 ml.

Se colocaron todos los fierros fundidos para el drenaje del edificio, correspondiendo a todos los planos de instalación sanitaria. Los tubos de drenaje tienen las secciones suficientes para el gasto máximo de precipitación pluvial, con una pendiente del 2% y están provistos con los registros necesarios para su óptimo funcionamiento, y de igual forma, se instalaron los tubos de barro que servirían para alojar el cable de transmisión de fuerza eléctrica y para los tubos neumáticos que sirvan a la correspondencia fuera de la Quinta Postal. Al encontrar el terreno seco, se tuvo una gran ventaja, puesto que esto garantiza la solidez de los concretos, porque estando en contacto con las aguas impuras del subsuelo, el cemento pierde gran parte de su resistencia normal. El peso total de la nueva construcción, incluyendo las cargas accidentales, produce una reacción media sobre el suelo de 5 toneladas por metro cuadrado (Garita, 1903).

5.2.3.1 RELACIÓN DE LOS CONCEPTOS Y COSTOS PARA LA EXCAVACIÓN, SUS ADITAMENTOS DE INSTALACIONES Y MANO DE OBRA

Relación de los precios, materiales y mano de obra empleados en la estructura de acero y concreto destinados a los cimientos del Edificio Federal de la Dirección General de Correos en la Ciudad de México.

EXCAVACIÓN	
Concepto	Costo
6,605 m <sup>3</sup> de excavación y acarreo de la terracería y materiales inútiles producidos por la misma.	14,861.25

PLATAFORMA DE CONCRETO	
Concepto	Costo
3,810.33 m <sup>3</sup> de arena gruesa	\$ 8,053.37
3,247.90 m <sup>3</sup> de piedra triturada	\$ 11,272.23
1,269.84 m <sup>3</sup> de grava	\$ 2,837.48
1,289 toneladas de cemento del país	\$ 54,138.00
2,000 barricas cemento "Atlas"	\$ 19,500.00

MANO DE OBRA	
Concepto	Costo
6,605 m <sup>3</sup> de relleno de concreto	\$ 21,466.25

OBRA DE ACERO

Concepto

Costo

Por 360 toneladas métricas de vigas de diversos perfiles,  
incluso la colocación

\$ 52,000.00

DRENAJE

Concepto

Costo

Por la mano de obra y material de fierro fundido  
conforme a los planos y especificaciones

\$ 10,810.68

TOTAL DE COSTOS: \$ 194,939.26

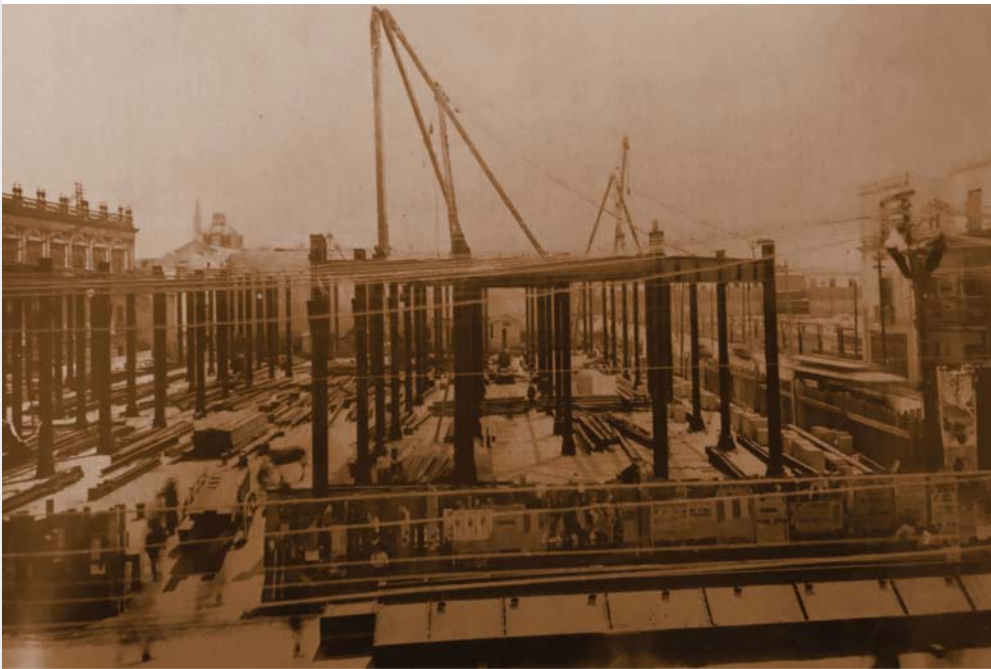


Gráfico 116. Cimentación de acero ahogado en cemento.  
(Schroeder, 1988).

#### 5.2.4 MUROS DE CONTENCIÓN

El perímetro de la excavación fue limitado por un muro de ladrillo, en el cual se marcaron los ejes de las columnas, facilitando la localización del metal e impide el contacto del concreto con la tierra salitrosa del exterior de la excavación.

Independientemente de los cimientos, fue construido un muro divisorio de ladrillo que limitará la calle de servicio por el linde sur, además se está construyendo un pozo artesiano que deberá proveer al edificio del líquido necesario para el buen servicio de agua potable. En este pozo se encontró que a 46 metros de profundidad había una capa de suelo resistente; esto significa posibles asentamientos en un futuro.

#### 5.2.5 APISONADO Y RELLENO

Debido a la forma de esqueleto de acero, que constituye el sistema de construcción, los cimientos compuestos de un emparrillado de traveses y vigas de acero de diversos perfiles (según la carga de cada columna), reposan sobre una plataforma de concreto que transmite el peso uniformemente sobre el suelo y a la vez impide las filtraciones del subsuelo. El hueco de los cimientos se apisonó perfectamente antes de extender la cama de concreto para el emparrillado de traveses y vigas. Las camas de concreto se extendieron y apisonaron por capas de 10 centímetros, colocando la siguiente antes de que fraguara el cemento de la anterior.

Las proporciones de los concretos para la cama en que descansan las vigas se hizo en las siguientes partes:

- 1 de cemento Extra Mexicano.
- 2 de arena azul.
- 4 de piedra triturada

Una vez terminado el trabajo del día, se regaba toda la zona construida sin dejar ningún espacio seco. Las mezclas del concreto se hacían en cajones especiales; primero se mezclaba el cemento y la arena, ligeramente húmedos, agregando después la piedra triturada debidamente mojada. Todas las camas se limitaban por tablones para impedir que el concreto se extendiera más de lo necesario, continuando el trabajo hasta llegar a la cota que marcaba el plano (Garita, 1903).



# 05

## PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA QUINTA POSTAL

### 5.3 CIMENTACIÓN

“Cuando construimos, déjanos creer que lo hacemos para siempre”.

-John Ruskin.

Después de realizar todos los trabajos preliminares, se puede empezar a construir la cimentación. Por las diversas controversias que causa el suelo de la Ciudad de México, encontrar la solución de la cimentación fue un trabajo complicado, ya que en esas fechas no había un estudio de mecánica de suelos. Como se explicó en el subcapítulo 5.2.1 Demolición (pág. 163) el ingeniero militar Gonzalo Garita, encontró la forma de poder calcular y proponer un sistema de cimentación adecuado para la Quinta Postal, inspirándose en algunos proyectos ya hechos en Estados Unidos. Para las vigas y trabes del emparrillado, se usaron “Vigas I estándar”, tomadas del Manual de Milliken Brothers (1901) (Garita & Boari, 1902)

### 5.3.1 TIPO DE CIMENTACIÓN; ¡SOPORTAS PORQUE SOPORTAS

Para el cálculo y diseño de la cimentación de la Quinta Postal, se tomó como modelo el emparrillado de cimentación del Old Colony Building Chicago, ilustrado en el subcapítulo 3.3.2 Sistemas de cimentación; ¿Más hondo? (pág. 102). Después de nivelar y apisonar todas las camas de concreto, fue colocado el emparrillado de acero, empezando por las vigas y encima de ellas, se colocaron las traveses de acero; las traveses y vigas de acero recibieron una mano de pintura de asfalto aplicada en caliente, antes de su posicionamiento en obra. Terminado el trabajo de colocación del emparrillado, se rectificaron los niveles de la cimentación y se procedió a rellenar de concreto los intervalos entre las vigas y traveses.

Para rellenar los intervalos entre las traveses y vigas se usaron las proporciones de:

- 1 de Cemento Extra
- 2 de arena azul
- 6 de grava de río.

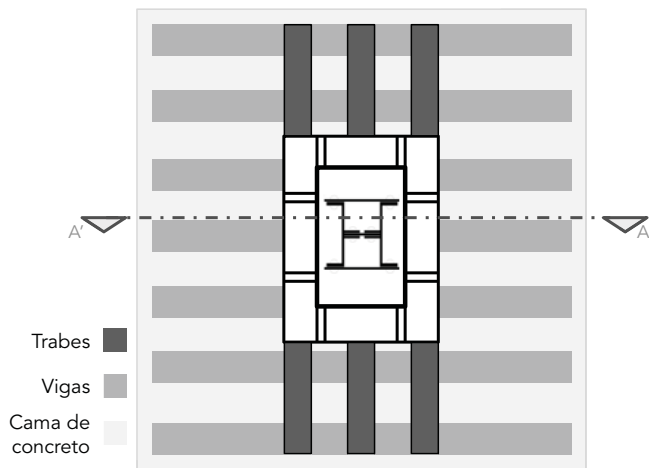


Gráfico 117. Planta de los cimientos de La Quinta Postal, Ciudad de México. Ilustración: Jorge Vázquez.

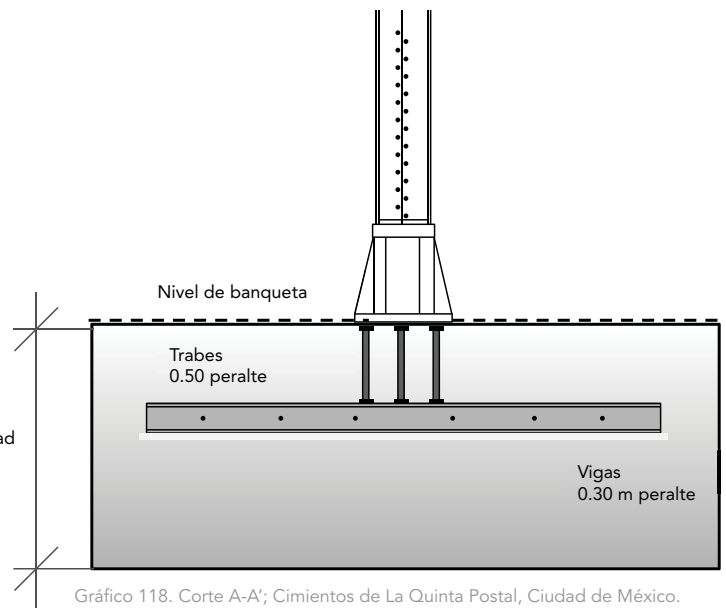


Gráfico 118. Corte A-A'; Cimientos de La Quinta Postal, Ciudad de México. Ilustración: Jorge Vázquez.

Las traveses y vigas fueron calculadas trabajando a flexión, en una longitud de 1.20 metros menor que la cama de concreto, correspondiente a la carga repartida sobre un cuadrado, cuya reacción es igual a 5 T/m<sup>2</sup>. Las traveses o vigas de mayor peralte que soportan las columnas formadas de perfiles de alma unidos por remaches, recibieron además de la pintura metálica, un revestimiento de mortero de Cemento Atlas; este revestimiento es recomendado en Estado Unidos como especial para este trabajo, ya que preserva al acero de la oxidación y le da mayor resistencia.

A continuación se darán las especificaciones relativas a la calidad del acero:

- El acero deberá ser de la mejor calidad sin vetas, cuarteaduras, ni fallas que hagan de la pieza un trabajo imperfecto.
- La fuerza de tensión límite de elasticidad y ductilidad se comprobarán sobre un pedazo de una pieza concluida, que por lo menos tenga una sección de 3.225 cm.
- Su color al romperse será uniforme.
- Toda la construcción excepto los remaches, será del material llamado "Medium Steel".
- El acero tendrá una resistencia absoluta de las pruebas que se hagan de 42,184ks. a 49,215ks. por extensión, por cada diez centímetros cuadrados, o sea de 60,000 a 70,000 libras por pulgada cuadrada y un límite de elasticidad no menor que la mitad.
- La extensión mínima en una longitud de 20.319 cm, o sea 8", no excederá al 22%.
- El acero podrá doblarse hasta 180° alrededor de un perno de 5.079 centímetros de diámetro, sin sufrir ninguna modificación aparente en su estructura.
- Las pruebas se harán en frío o en caliente, así como calentado al rojo y enfriado en agua a 15 °C.
- El material recibirá dos manos de pintura de la mejor calidad antes de enviarse y una mano de asfalto aplicado en caliente al terminarse la obra del Edificio.
- Mínimo de la reducción del área en la ruptura, según "medium steel" de 40%

Para este trabajo, se aprobaron dichas especificaciones, con sus respectivas correcciones y se tomó de base propuestas referentes a las estructuras metálicas hechas en Estados Unidos (Garita, 1903).

Después de analizar las condiciones para las traveses y vigas del emparrillado para la cimentación, a continuación, se presentarán los pesos finales del esqueleto de la Quinta Postal, sumando la estructura de todos los pisos que la conforman.

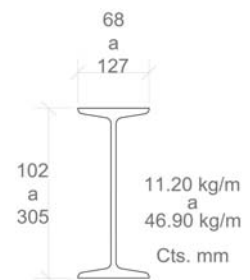


Gráfico 119. Vigas para el emparrillado de la cimentación "Vigas I estándar".  
Ilustración: Jorge Vázquez.

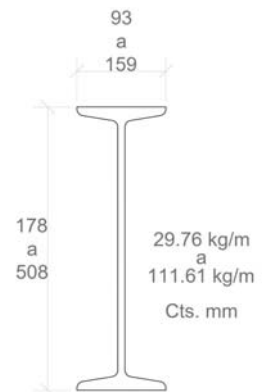


Gráfico 120. Traveses para el emparrillado de la cimentación "Vigas I estándar".  
Ilustración: Jorge Vázquez.

### 5.3.2 PESO DE VIGAS, TRABES Y COLUMNAS DEL ESQUELETO DE LA QUINTA POSTAL

Esta tabla corresponde al resumen del peso del acero vendido por los Milliken Brothers, para las trabes y vigas del Edificio Federal de la Dirección General de Correos en la Ciudad de México, según los cálculos del ingeniero militar Gonzalo Garita, para calcular el emparrillado de la cimentación.

PISO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN	PESO
Planta baja	Techo	Vigas	47.77 T
Planta baja	Techo	Trabes	92.01 T
Planta baja	Techo	Plate + box girders	43.64 T
Mezzanine	-	Vigas	3.19 T
Mezzanine	-	Trabes	13.60 T
Primer nivel	Techo	Vigas	45.06 T
Primer nivel	Techo	Trabes	91.91 T
Primer nivel	Techo	Plate + box girders	41.84 T
Segundo nivel	Techo	Vigas	73.31 T
Segundo nivel	Techo	Trabes	69.92 T
Segundo nivel	Techo	Plate + box girders + beam box girders	102.26 T
Tercer nivel	Techo	Vigas	46.85 T
Tercer nivel	Techo	Trabes	30.04 T
Tercer nivel	Techo	Plate + beam box girders	36.46 T
PESO TOTAL			737.86 T

Esta tabla corresponde al resumen del peso del acero vendido por los Milliken Brothers, para las columnas del Edificio Federal de la Dirección General de Correos en la Ciudad de México, según los cálculos del ingeniero militar Gonzalo Garita, para calcular el emparrillado de la cimentación.

PISO	NÚMERO DE COLUMNAS	PESO
Planta baja	121 columnas	143.981 T
Primer nivel	121 columnas	72.302 T
Segundo nivel	121 columnas	47.280 T
Tercer nivel	99 columnas	19.308 T
PESO TOTAL		282.871 T

TRABES + VIGAS + COLUMNAS: 737.86 T + 282.871 T= 1,020.731 toneladas

PESO TOTAL DEL ESQUELETO Y ACCESORIOS: 1,101.114 toneladas

Después de analizar los resúmenes del peso total del esqueleto, para el correcto cálculo de la cimentación, en el siguiente subcapítulo se verán los resúmenes finales, para el correcto cálculo de las trabes y vigas del emparrillado para los cimientos de la Quinta Postal; en el Apéndice A, pág 218-229, se explicarán las secciones de forma detallada.

NOTA: Todos las especificaciones de las columnas, vigas y trabes de acero para el esqueleto de la Quinta Postal se explicarán de forma detallada en el Apéndice B y C.

Especificaciones de las columnas; pág. 230-249.

Especificaciones de las trabes y vigas por piso; pág. 250-273.

### 5.3.3 RESUMEN DEL PESO TOTAL DE LA QUINTA POSTAL

El peso total del acero en vigas es de 197.31 toneladas y en trabes es de 148.19 toneladas, de diversos perfiles calculados. De acuerdo con las especificaciones, el peso total de todo el fierro y acero para la cimentación del Edificio Federal de la Dirección General de Correos en la Ciudad de México es de 345.50 toneladas, además se usaron accesorios y 36 barriles de asfalto para pintar el acero de los cimientos. El peso neto rectificado del emparillado de los cimientos y accesorios es de 365.602 toneladas, y del esqueleto y accesorios es de 1,101.114 toneladas, dando un peso total de 1,466.72 toneladas, para el correcto cálculo de la cimentación; dato confirmado por el ingeniero militar Gonzalo Garita (Garita, 1903).

A continuación, se presentan los contratos originales celebrados entre el ingeniero militar Gonzalo Garita, el arquitecto Adamo Boari y los Sres. Milliken Brothers de Nueva York, para la compra del fierro y acero y la mano de obra del emparillado de los cimientos de la Quinta Postal.

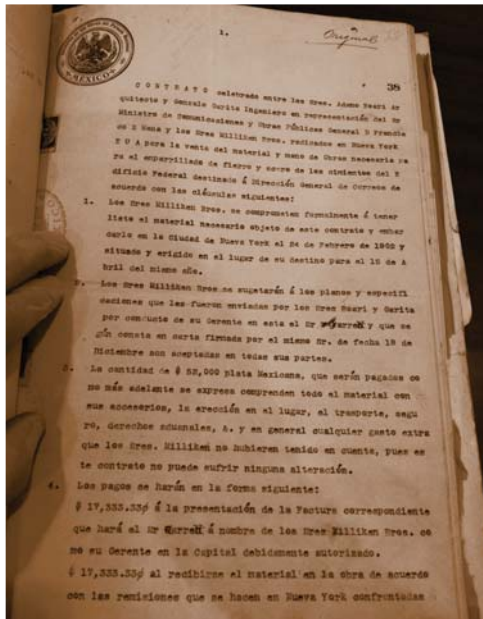


Gráfico 121. Primer parte del contrato. (Garita, 1903).

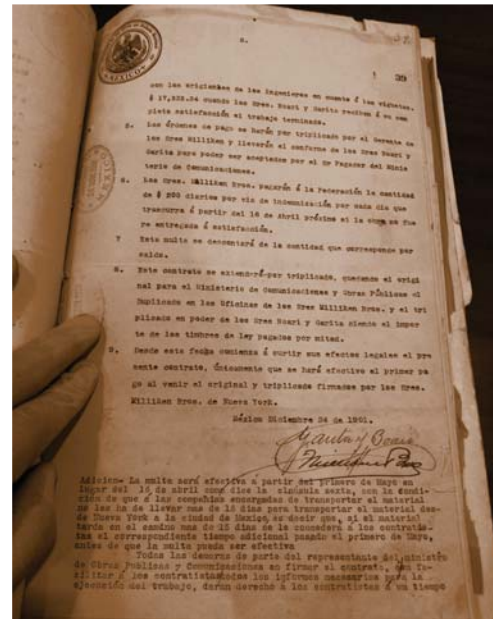


Gráfico 122. Segunda parte del contrato. (Garita, 1903).



El día 4 de mayo de 1902 a las 3 de la tarde, los contratistas Milliken Brothers terminaron y entregaron la obra del emparillado de los cimientos para la Quinta Postal. En breve se adjunta la carta hecha para el ingeniero militar Gonzalo Garita y el arquitecto Adamo Boari (Garita, 1903).

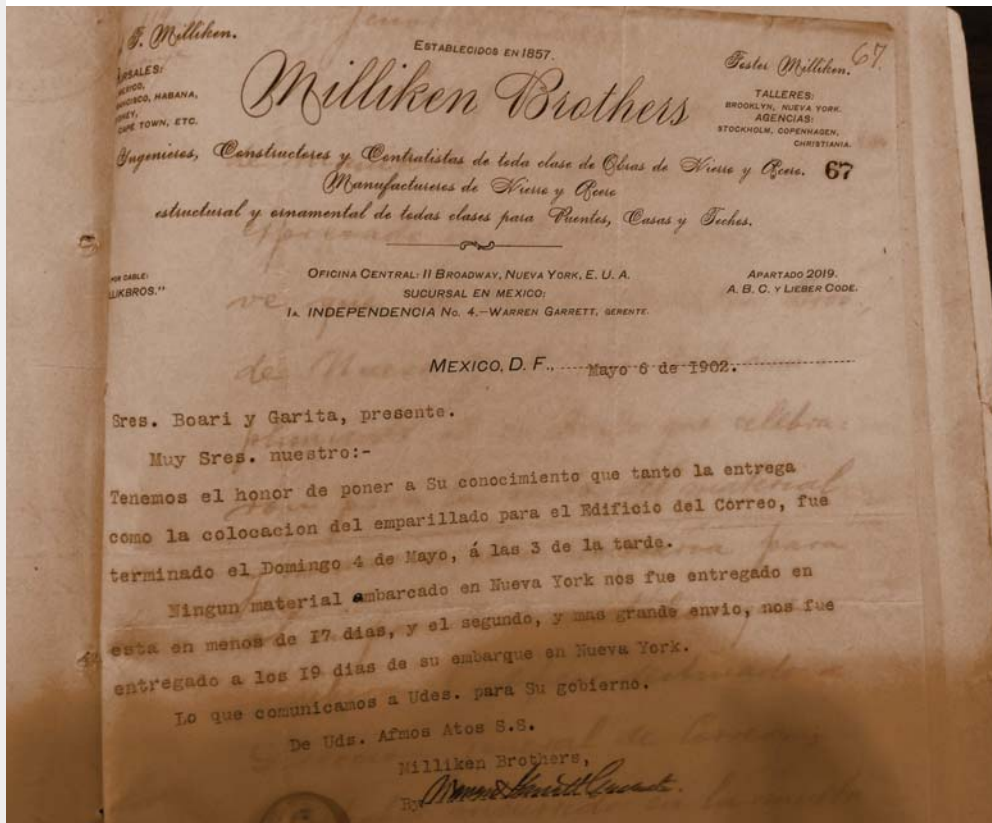


Gráfico 123. Término del emparillado para la cimentación del Edificio de correos. (Garita, 1903).

A continuación, se presentará una propuesta de predimensionamiento para la cimentación de la Quinta Postal, elaborado por el autor de esta tesis, con el fin de saber que tipo de cimentación es la más adecuada para la Quinta Postal en la actualidad, utilizando el peso total del emparillado de los cimientos y del esqueleto del edificio.

### 5.3.4 CIMENTACIÓN EN NUESTROS TIEMPOS

Al hacer el análisis de la cimentación actual de la Quinta Postal, podemos notar que los emparillados (“zapato de columna” o “cajón de columna” es el nombre con el que describen la cimentación en el manual de Milliken Borthers) se juntan entre ellos (véase gráfico núm 126, pág. 176), sin embargo, el autor de esta tesis experimentó proponer una cimentación de zapatas aisladas (véase gráfico núm 127, pág. 177) que se usan en nuestros tiempos (los cálculos de la cimentación propuesta se encuentran en el Apéndice D. Pág. 274-304). El fin de este ejercicio, es demostrar el por qué la cimentación del ingeniero militar Gonzalo Garita sigue funcionando hasta el día de hoy. Cabe recalcar que a inicios del Siglo XX, no se tenía un claro entendimiento de los terremotos que ocurrían en Estados Unidos y en México, tampoco había un estudio detallado sobre los diferentes tipos de suelos de ciertas zonas. Hoy en día, tenemos datos que nos pueden ayudar con el dimensionamiento de las cimentaciones, como la capacidad de carga del suelo a través de un estudio de mecánica de suelos y un análisis comparativo de los diversos terremotos que han ocurrido en nuestro país. Edificios de esta época con el mismo tipo de cimentación, como la Casa Böker y Teatro Nacional, han sufrido hundimientos considerables y desplomes en sus fachadas. En estos dos edificios, al fondo de las excavaciones, pusieron sacos de cemento; posiblemente estos sacos generaron más peso y por ende provocaron hundimientos, sin mencionar que las traveses y vigas del emparillado de Teatro Nacional, son esbeltas y a la vez muy altas, en comparación de su base (véase subcapítulo 3.3.2 Sistemas de cimentación; ¿Más hondo? pág. 104 y 105). La Quinta Postal ha soportado su misma carga por casi 90 años, hasta la remodelación de 1993 al 2000; se retiraron muebles para que tuviera menos peso y por ende no hubo hundimientos considerables ni desplomes en sus fachadas. Podemos concluir que el ingeniero militar Gonzalo Garita acertó en los estudios que hizo para calcular la capacidad de carga del suelo, con una parte de la fachada del antiguo Hospital de Terceros, y en el peso de cargas vivas y muertas, por piso y espacio, para cada columna. El emparillado de la cimentación para cada columna, en dimensiones, es más amplia que las zapatas aisladas (véase gráfico núm 124 y 125, pág. 175), como se puede observar en los gráficos de las páginas posteriores. Con los cálculos elaborados por el autor de esta tesis, se puede justificar que las dimensiones de la cimentación propuestas por el ingeniero militar Gonzalo Garita, no están tan alejadas de los estándares actuales. Logrando comprobar el por qué el emparillado de la cimentación pudo soportar las cargas vivas y muertas de la Quinta Postal en sus tiempos y hoy en día.

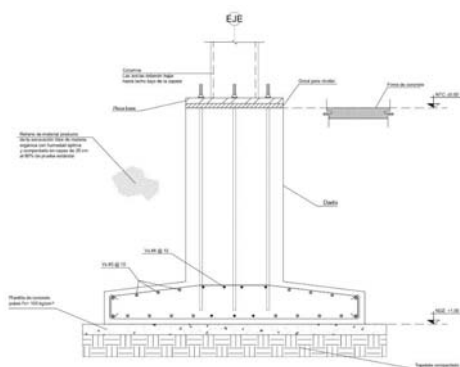


Gráfico 124. Ejemplo de anclaje de una zapata aislada de concreto armado con estructura de acero  
Ilustración: Jorge Vázquez.

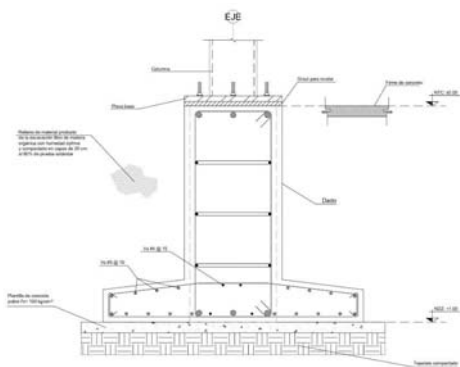


Gráfico 125. Ejemplo de trabe liga de una zapata aislada de concreto armado con estructura de acero  
Ilustración: Jorge Vázquez.

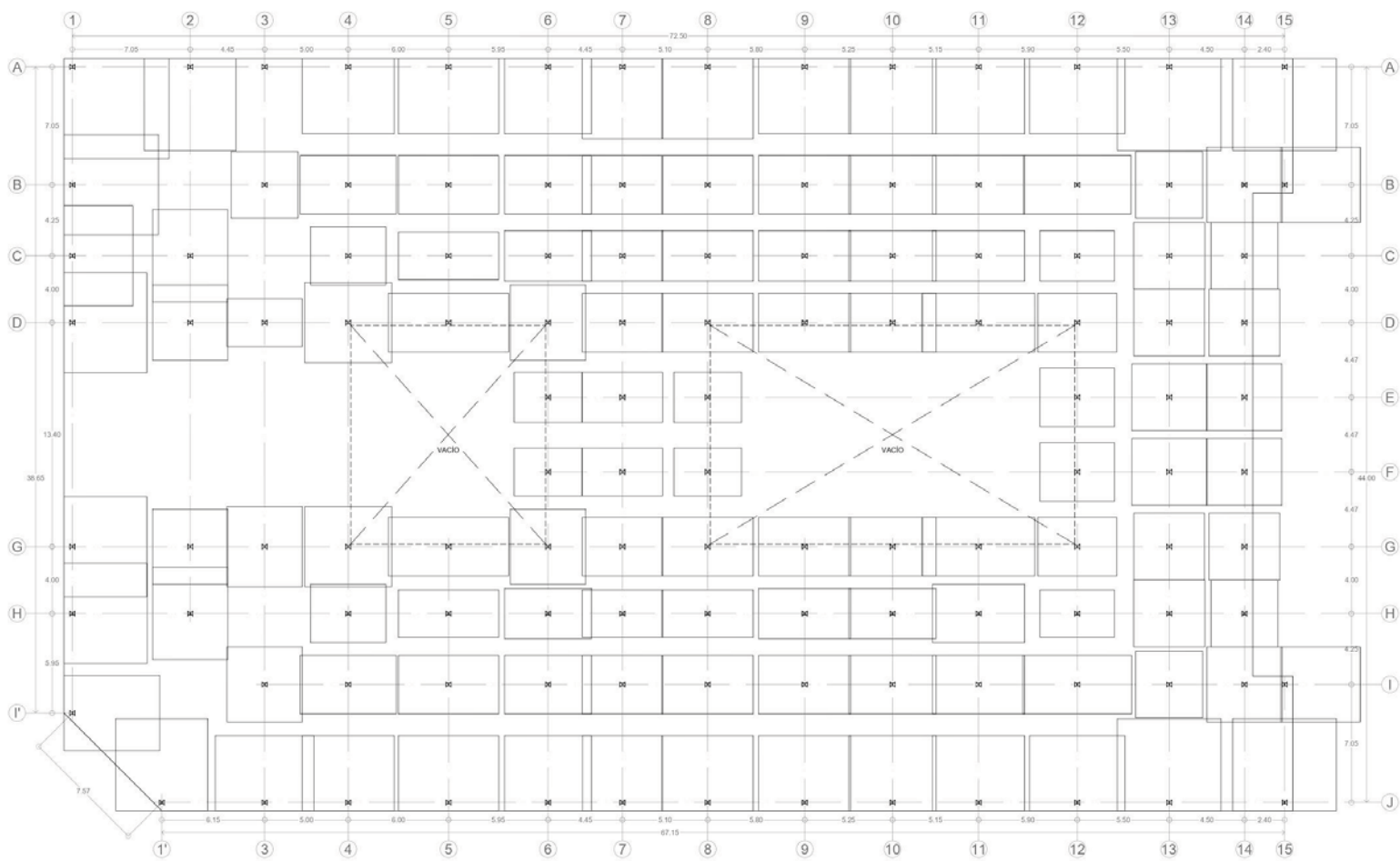


Gráfico 126. Cimentación actual; propuesta del ingeniero militar Gonzalo Garita.  
 Ilustración: Jorge Vázquez.

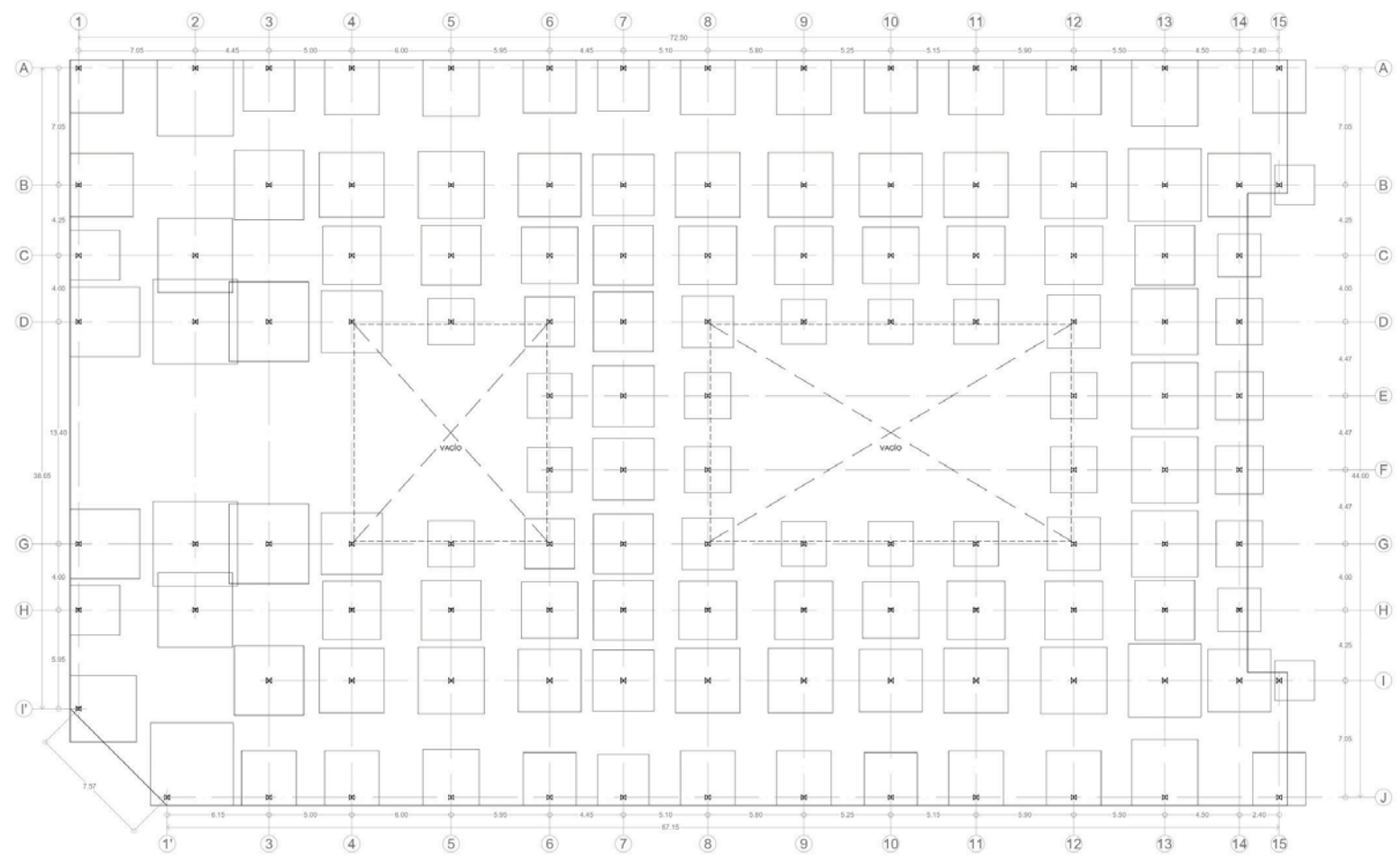


Gráfico 127. Propuesta de cimentación.  
Ilustración: Jorge Vázquez.

# 05

## PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA QUINTA POSTAL

### 5.4 ESTRUCTURA

“Si la inspiración es el momento previo a la creación,  
el detalle constructivo es lo que la hace posible”.

-Mies van der Rohe.

La gran idea de usar acero en la Quinta Postal, fue en la inspiración de los grandes edificios de Estados Unidos; el esqueleto del edificio, fue calculado y diseñado por el ingeniero militar Gonzalo Garita. Al tener una noción de lo que iban a pesar los pisos de la Quinta Postal, fue la forma en la que se pudo diseñar el emparrillado de los cimientos. Para obtener las secciones de las columnas, traveses y vigas de la superestructura, se hizo un cálculo minucioso para obtener las alturas, longitudes y peso de los perfiles.

#### 5.4.1 CONDICIONES PARA LA ERECCIÓN DEL ESQUELETO DE LA QUINTA POSTAL

-Los contratistas para la erección de la Quinta Postal serán los Milliken Brothers y los subcontratistas Roebling Construction Company de Nueva York.

-El esqueleto del edificio se empieza arriba de los cimientos, hecho desde la base de acero fundido (placas de acero) que tendrán 5 cm de grosor en todas las columnas, y se apoyan sobre las trabes de los cimientos que están a un nivel de 10 cm abajo del nivel cero hasta el techo del último techo, dependiendo la columna que sea.

-La longitud de las vigas y trabes se han calculado con respecto a los ejes geométricos de las columnas.

-Las vigas tendrán una separación más o menos de 1.45 metros y se techará por el sistema de Roebling Construction Company (Roebling System).

-El constructor deberá hacer los cortes necesarios para los ensambles, por cuestiones de dilatación y según lo requiera cada caso (Garita & Boari, 1902).



Gráfico 128. Esqueleto de acero de la Quinta Postal.  
Foto: Conaculta.



- Todos los pernos que ligen a las vigas, traveses y columnas, serán remachados perfectamente con máquina.
- Todo el acero está compuesto por una mano de pintura metálica y por un revestimiento de mortero de Cemento Atlas, con tal de anticiparse a algún imprevisto.
- Todas las columnas, a excepción de las que se encuentran en el cuarto piso, son recubiertas con la técnica **Roebing System**; dicho sistema se explicará más adelante.
- Cabe destacar que todos los cálculos hechos por el ingeniero Gonzalo Garita, se han efectuado conforme a los perfiles manufacturados por la Carnegie Steel Company.
- Todo el material deberá pintarse con pintura metálica al embarcarse y se le dará otra mano de pintura al concluirse la erección del edificio o a medida que sea preciso para continuar los trabajos de albañilería
- Se debe considerar las columnas del cuarto piso que tienen longitudes variables debido a la forma del techo que se ha adoptado (Garita & Boari, 1902).



Gráfico 129. Postes y perfiles de acero (alma llena).  
(Schroeder, 1988).

En general la oferta deberá comprender:

1. El material expresado en los planos, inclusive las placas y remaches.
2. Cuatro tanques de capacidad de 8706.45 litros que se colocarán en las azoteas de los cuatro torreones.
3. Armazón de acero para soportar una bandera que se instalará en la azotea de la esquina en pan-coupé y tendrá una altura de 16 metros.
  - Por separado: Importe de los tragaluces del cubo de la escalera y gran patio, incluyendo el cristal martillado.
  - Por separado: Erección de la Quinta Postal, libre de todo gasto extra como es: Seguro de Mar, Derechos de Aduana, Fletes de Transporte.
  - Por separado: Erección de los tragaluces, libre de cualquier gasto extra.



Gráfico 130. Entramado de traves.  
Foto: Jorge Vázquez.

#### 5.4.2 ESTRUCTURA DE ACERO; ¡MOVAMOS EL ESQUELETO!

Como podemos recordar, del siglo XV al siglo XIX la mayoría de las estructuras de la Ciudad de México eran de piedra. Al llegar este gran avance del acero, se permitieron claros más grandes, logrando espacios más amplios y más cómodos ante la percepción del ojo humano. En 1901, las columnas remachadas, del tipo 4Z-bar, que se usaron en el esqueleto de la Quinta Postal, son de las secciones más amplias que se podían encontrar en el manual de los Milliken Brothers (véase gráfico núm. 132, pág. 182), estas columnas remachadas se usaron para soportar pesos considerables de los entresijos e inclusive de la cubierta. Por otro lado, las columnas remachadas, del tipo Channel (véase gráfico núm. 133, pág. 182), se utilizaron para soportar cargas menores, como el peso perimetral de la cubierta de la Quinta Postal y el perímetro del segundo patio a partir del segundo nivel (véase Apéndice B, pág. 230-249). Cabe destacar que para esa época, los claros de la Quinta Postal eran demasiado grandes, por lo que la solución que ideó el ingeniero militar Gonzalo Garita, fue una magnificencia tecnológica. Para la solución de la esquina en pan-coupé, se usaron las plate girder, que por su cualidad sirvieron para soportar pesos más significativos, ya que estos elementos estructurales podían ser más estables al conformarse por tres placas profundas (véase gráfico núm. 134, pág. 182).



Gráfico 131. Esqueleto de acero de la Quinta Postal y los dos elevadores del acceso principal.  
Foto: Jorge Vázquez.

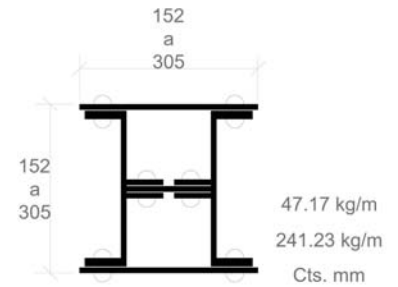


Gráfico 132. Columna "4Z-bar"  
Sistema "Riveted Columns".  
Ilustración: Jorge Vázquez.

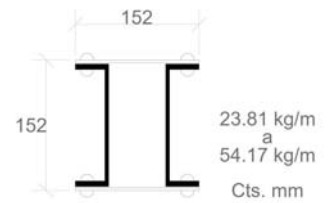


Gráfico 133. Columna "Channel"  
Sistema "Riveted Columns".  
Ilustración: Jorge Vázquez.

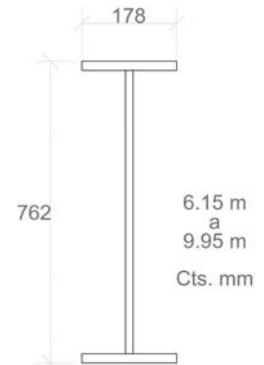


Gráfico 134. Plate Girder.  
Ilustración: Jorge Vázquez.

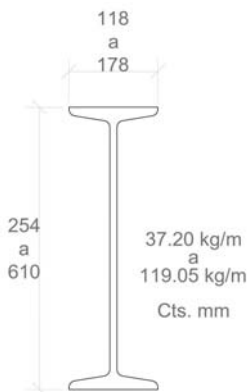


Gráfico 135. Traves para el esqueleto del edificio "Vigas I estándar".  
Ilustración: Jorge Vázquez.

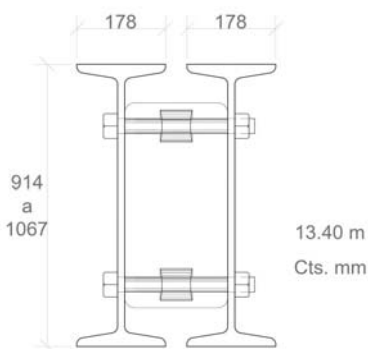


Gráfico 136. Box Girder.  
Ilustración: Jorge Vázquez.



Gráfico 137. placa de unión de traves.  
Ilustración: Jorge Vázquez.

Como se mencionó en el subcapítulo 3.3.1 Materiales durante el Porfiriato (pág. 97), la diferencia entre las vigas y traves, es su tamaño, por ende las traves fungen como elementos principales, mientras que las vigas son elementos secundarios. Dicho lo anterior, las secciones "I" para las traves, son de las secciones más amplias (véase gráfico núm. 135, pág. 183), pudiendo cubrir la mayoría de los claros de la Quinta Postal, sin embargo, por sí solas no podían soportar claros de más de 10 metros, pero al juntar dos traves con una placa de unión, se podían formar las box girder (véase gráfico núm. 136 y 137, pág. 183), las cuales sirvieron para cubrir el claro del acceso principal de 13.40 metros (véase gráfico núm. 105, pág. 146); siendo el claro más amplio de todo el edificio. Se colocaron vigas secundarias (véase gráfico núm. 140, pág. 184) que transmiten su carga a una trave principal, creando mayor rigidez en los marcos del esqueleto. También ocurrió el caso de juntar dos vigas para soportar las cargas de los entrepisos, creando las beam box girder (véase gráfico núm. 141 y 142, pág. 184), apareciendo en el segundo y tercer nivel, sustituyendo a algunas box girder, ya que en los últimos pisos las cargas eran menores. En las tablas de las especificaciones de las traves y vigas (véase Apéndice C, pág. 250-273) se pueden apreciar las dimensiones, sus pesos, los claros que cubren y la cantidad de perfiles que se usaron. Cabe destacar que todas estas secciones surgieron de un previo cálculo hecho por el ingeniero militar Gonzalo Garita.



Gráfico 138. Entramado de vigas a traves principales y columnas del tercer nivel.  
Foto: Jorge Vázquez.



El esqueleto de acero de la Quinta Postal fue una hazaña inigualable, adentrarse en el mundo de la metalurgia, sin mucho conocimiento previo, fue un riesgo que la modernidad estaba dispuesta a correr; era un hecho que este edificio trascendería a través del tiempo, ya que las soluciones que se lograron en la superestructura resultaron ser las más adecuadas para la inestabilidad del suelo de la Ciudad de México y los terremotos que sufre la zona centro.

### 5.4.3 CUBIERTAS Y TRAGALUCES

Para proteger la parte superior de la Quinta Postal, era necesario pensar en la cubierta, y al mismo tiempo, prepararla para que fuera a prueba de fuego. En el año de 1800, en Estados Unidos, la mayoría de sus edificios sufrieron daños ocasionados por incendios. Durante la época del Porfiriato, se acostumbraba a que las techumbres y cubiertas de las casas de México fueran de madera o de teja, lo cual las hace más vulnerables al fuego. Es por ello que se optó por usar materiales diferentes a las cualidades de la madera, esperando que los edificios logran soportar cualquier incendio.

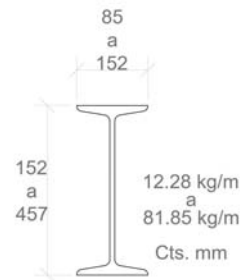


Gráfico 140. Vigas para el esqueleto del edificio "Vigas I estándar".  
Ilustración: Jorge Vázquez.

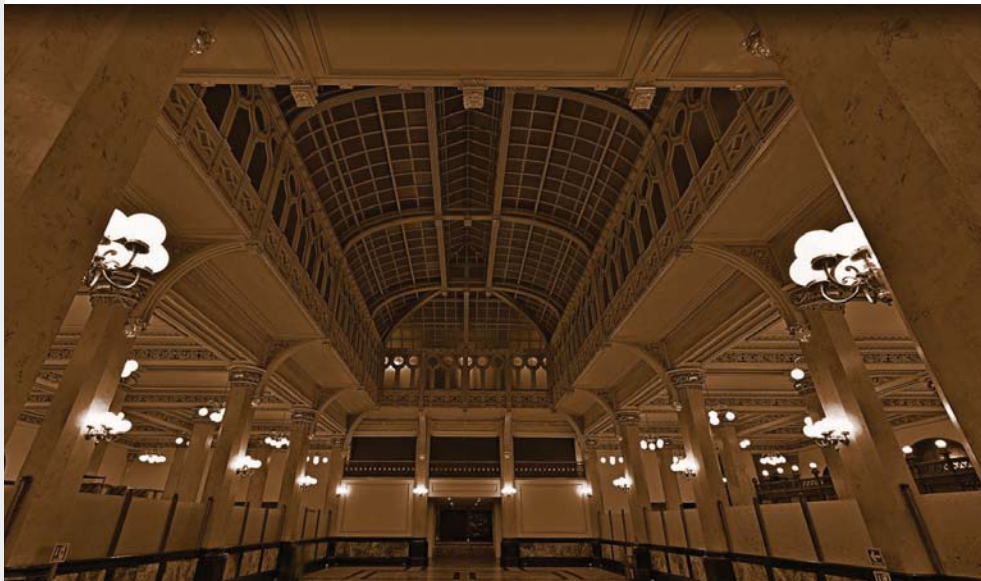


Gráfico 139. Tragaluz del patio de carteros.  
Foto: Jorge Vázquez.

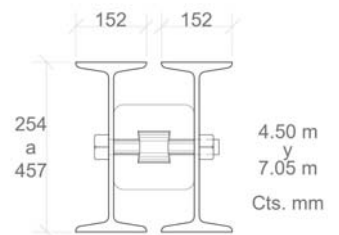


Gráfico 141. Beam Box Girder.  
Ilustración: Jorge Vázquez.



Gráfico 142. placa de unión de vigas  
Ilustración: Jorge Vázquez.



Gráfico 143. Vació en vez de muro; en la remodelación pusieron este enorme ventanal.  
Foto: Jorge Vázquez.

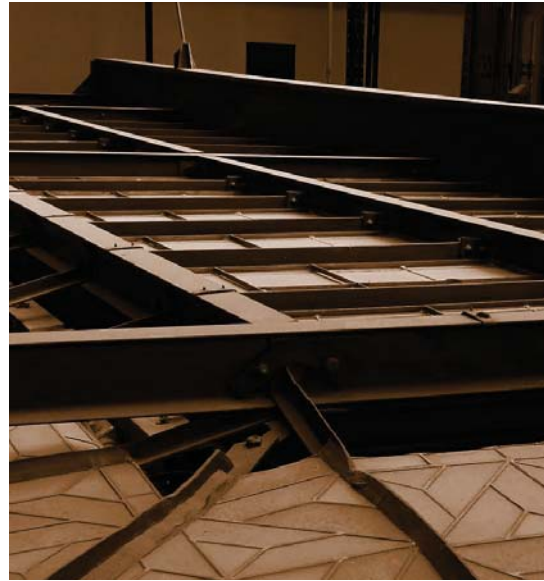


Gráfico 144. Detalle de tragaluz.  
Foto: Jorge Vázquez.

De ese modo, se empezó a trabajar en Estados Unidos con el acero, sin embargo, este material también resulta ser susceptible al fuego; gracias a eso, se pensó en que la cubierta debe de estar protegida, suponiendo que el revestimiento se quemará, el fuego no llegará al elemento estructural. En el manual de Milliken Brothers, denota que para cualquier cubierta o entrepiso se recomienda usar concreto, acompañado de tela de alambre en forma de arco, y en algunos casos como acabado final, un soporte intermedio de yeso que actúa como plafón. El plafón de los entrepisos de la Quinta Postal, son decorados con foliaciones de acanto con extremos múltiples enmarcados con pomas. El techo como tal del edificio, fue calculado en  $488.24 \text{ kg/m}^2$ . Los cuatro tanques de agua, que servirían para abastecer al edificio, fueron colocados en los cuatro torreones del edificio, logrando una descarga de  $1464.73 \text{ kg/m}^2$ . En cuanto a los tragaluzes de estilo morisco que sirvieron para cubrir los dos patios de la Quinta Postal, la armadura fue solucionada por los Milliken Brothers, después de un proceso de selección. El vació que se dejó para iluminar la escalera monumental, sirvió para iluminar de forma difusa el vestíbulo de la escalera y los pasillos de alrededor, mientras que el tragaluz del patio de carteros sirvió para iluminar todo el espacio de correspondencia.



Gráfico 145. Columnas entorchadas o salomónicas y al fondo plafón de yeso del techo de la cubierta.  
Foto: Jorge Vázquez.



El vacío del acceso principal fue solucionado con un doble tragaluz, uno se encuentra en el tercer nivel y otro en la azotea. Los tragaluces del patio principal fueron solucionados a base de vigas de acero del tipo I y T (véase gráfico núm. 147 y 148, pág. 186) y cristal martillado, con una dimensión de 12 metros por 13.83 metros, con un área de 166m<sup>2</sup>. El autor de esta tesis presume, que aunque en los contratos no se mencionan los materiales para las armaduras de acero, podemos notar que este sistema estructural se llevó a cabo en el tragaluz de la azotea del patio principal. Para su construcción se usaron cuerdas superiores e inferiores, unidos por diagonales y montantes (véase gráfico núm. 149 y 150, pág. 186) remachados correctamente hacía una placa que permitía la unión de estos elementos (véase gráfico núm. 146, pág. 186). De igual forma, en este último piso se dejó la mayor iluminación natural posible, con un inmenso vacío en vez de un muro, tres tragaluces en los pasillos perimetrales y ventanas en todos los muros perimetrales, mientras que el segundo patio de carteros, tiene un inmenso tragaluz rectangular de 22.40 metros por 13.33 metros, con un área de 295.10m<sup>2</sup>, solucionado de la misma forma que el tragaluz del tercer nivel; estos tres tragaluces permitían mantener iluminada la Quinta Postal la mayor parte del día. Cabe destacar que a principios del Siglo XX, estos vacíos tenían claros muy largos y en relación a los demás edificios de la Ciudad de México, los tragaluces son muy grandes y ostentosos.



Gráfico 146. Armaduras de acero para el patio central.  
Foto: Jorge Vázquez.

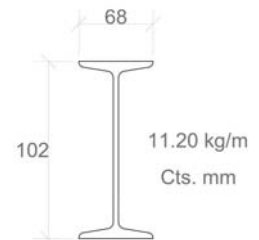


Gráfico 147. Vigas para la estructura de los tragaluces edificio "Vigas I estándar".  
Ilustración: Jorge Vázquez.



Gráfico 148. Vigas para la estructura de los tragaluces edificio "Sección T estándar".  
Ilustración: Jorge Vázquez.

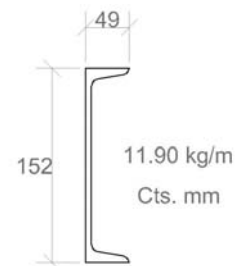


Gráfico 149. Cuerda superior e inferior para la armadura del tragaluz "Sección Channel".  
Ilustración: Jorge Vázquez.

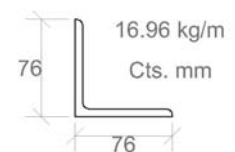


Gráfico 150. Diagonales y montantes para la armadura del tragaluz "Sección Ángulo".  
Ilustración: Jorge Vázquez.



Armadura del tragaluz de la escalera monumental del Palacio Postal.  
Foto: Jorge Vázquez.

# 05

## PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA QUINTA POSTAL

### 5.5 INSTALACIONES

"Lo esencial no lo entiendo como lo mínimo".

-Anne Lacaton.

La colocación de las instalaciones era un tema privilegiado para algunos edificios, ya que en el Porfiriato, no todos tenían derecho a portar instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas. Para el funcionamiento adecuado del Edificio de Correos, se optó por plantear estos servicios desde el inicio de la obra, ya que era uno de los principales vestigios de la modernidad mexicana. Fue así como la Quinta Postal tuvo todos estos servicios, funcionando en todos los aspectos. A continuación, el autor de esta tesis explicará los sistemas de instalaciones con los que contaba la Quinta Postal.



Gráfico 151. Cespel de plomo.  
Foto: PLOMEX.



Gráfico 152. Llave de bronce para agua.  
Foto: The Home Depot.



Gráfico 153. Tubos de albañal de concreto.  
Foto: hidraulica2000.

### 5.5.2 INSTALACIÓN SANITARIA

Como se mencionó en el subcapítulo 3.1.3 Infraestructura sanitaria; ¿Y los desechos? (pág. 44), la instalación sanitaria es un tema necesario para la Ciudad de México, ya que expulsar los desechos era sinónimo de salud para los pobladores, debido a que la presencia de las heces provocaba enfermedades como el cólera, tifoidea o infecciones intestinales; fue así como se planteó que la Quinta Postal tuviera este sistema de drenaje, y durante la excavación, se colocaron todos los tubos de drenaje para los desechos. Estos conductos o atarjeas eran dirigidos hacia un colector y de ahí irían a un conducto general, en el cual se direccionan todos los desechos de la población. De igual forma, aunados a estos conductos de desechos, ya se tenía implementado un aparato de riego para lavar las tuberías, y para destapar el drenaje, se construyeron registros cada cierta distancia. En 1900, se sabía que el agua de la lluvia inundaba el alcantarillado, generando rupturas en las tuberías del drenaje, y al mismo tiempo, el agua contaminada infectaba el sistema de agua potable, por eso, las secciones de las tuberías de drenaje fueron más amplias, ya que se pensó en el gasto máximo de precipitación pluvial. Todas las redes corresponden a los planos de instalación sanitaria de la Quinta Postal, considerando que hubieron modificaciones durante la obra.

### 5.5.1 INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Como se mencionó en el subcapítulo 3.1.4 Infraestructura hidráulica; ¡Lleve su agua potable! (pág. 47), la instalación hidráulica es un tema necesario para los pobladores de la Ciudad de México, por un lado, la gente necesitaba beber agua potable, y por otro lado, se necesitaba agua para desaguar los desechos sanitarios. Mientras se colaban los muros de contención de la cimentación de la Quinta Postal, se cavó un pozo artesiano, y con una bomba que operaba de forma manual, se encargaba de abastecer cuatro tanques de agua de 8,706.45 litros (uno en cada torreón del edificio), dando servicio a todos los lavabos e inodoros del recinto; este pozo rinde más de 200 litros por minuto, quedando perfectamente garantizado el servicio de agua potable. Hay que recordar que en este tiempo, estos cuatro tanques eran una magnificencia, ya que no cualquier edificio o poblador tenía acceso a estos equipos. La mayoría de las tuberías o tomas de agua eran a base de plomo, aunque ya se había comprobado que este material era una fuente de envenenamiento a finales del Siglo XIX, sin embargo, también se instalaron tuberías de hierro con llaves de bronce. Se usaron estos dos sistemas para comprobar que material era más eficaz para transportar el agua potable de la Quinta Postal.



### 5.5.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica fue un tema de selección donde influía el estrato social de la población. La Quinta Postal, tenía la fortuna de estar cerca del Zócalo de la Ciudad de México, ya que fue el primer lugar en contar con luz eléctrica. La idea de tener enormes tragaluces en los patios y pasillos, era pensar en el menor gasto de electricidad posible, sin embargo, la modernidad tenía que expresarse de manera ostentosa. Fue por ello que se ponían lámparas en las columnas, líneas de lámparas colgantes y luminarias en forma de bola en los recibidores, atención al público y en la escalera monumental. En el exterior, la Quinta Postal tenía que alumbrar sus calles para proporcionar seguridad a sus clientes y trabajadores, por lo que el arquitecto Adamo Boari, propuso un sistema faroles preponderantes de bronce con forma de dragón; un estilo Plateresco para darle suma importancia a la fachada. La electricidad también servía para el funcionamiento de la maquinaria alemana del reloj monumental, importado y ensamblado por los hermanos Dienner y la compañía "Joyería la Perla"; su increíble sistema, al marcar una hora en punto, sonaba hasta cuatro kilómetros a la redonda. Durante la excavación se instalaron los tubos de barro que alojan el cable de transmisión de fuerza eléctrica y los tubos neumáticos. Cabe destacar que todos los cables de electricidad venían escondidos en los recubrimientos de los muros y techos.



Gráfico 155. Farol en forma de dragón.  
(Schroeder, 1988).

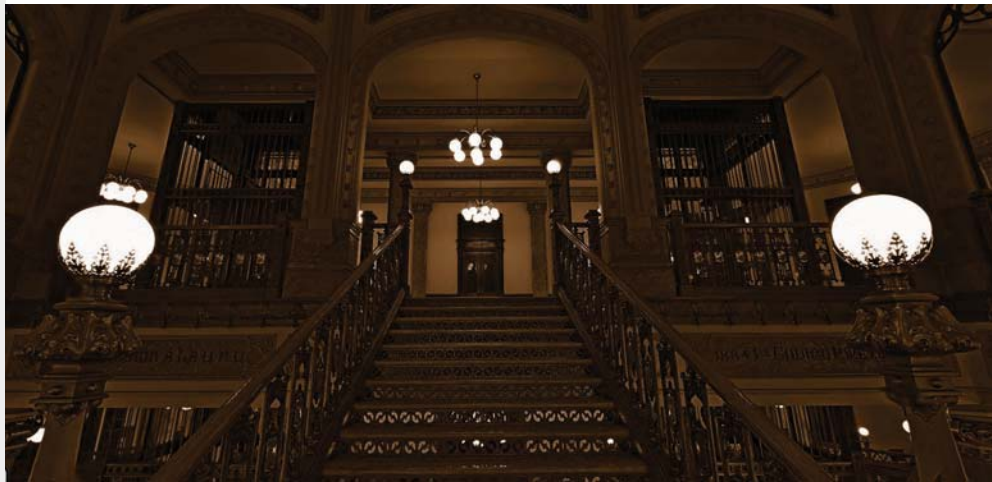


Gráfico 154. Ventanal y línea de lámparas colgantes.  
Foto: Jorge Vázquez.



Gráfico 156. Detalle del farol.  
(Schroeder, 1988).

#### 5.5.4 ELEVADOR

El primer elevador en México fue instalado en el Castillo de Chapultepec cuando el presidente Porfirio Díaz vivió ahí. La Quinta Postal también fue uno de los primeros edificios de la Ciudad de México en contar con elevadores. Las jaulas de fierro recubierto de cobre y bronce para los elevadores, daban cierto impacto de una ostentosa modernidad, y su mecanismo era a base de engranajes de cilindro. Los contrapesos que permitían el funcionamiento del sistema de elevadores, estaban sujetos a vigas de acero del tipo I, logrando un sistema de polea innovador para la época (véase gráfico núm. 159, pág. 191). Dicho sistema de polea, funcionaba con una maquinaria que se encontraba a un lado del elevador (véase gráfico núm. 160, pág. 191). Para conseguir una mayor agilidad en cuanto a la movilidad vertical, se propusieron dos elevadores públicos en el acceso principal (véase gráfico núm. 131, pág. 182) y otros dos elevadores privados en los torreones traseros (véase gráfico núm. 105, pág. 146), consiguiendo que los empleados tuvieran varias opciones de subir a su destino de trabajo. Estos elevadores que se encuentran en la Quinta Postal fueron fabricados por la firma Otis Elevator Company. Esta empresa data sus orígenes desde 1853, cuando Elisa Graves Otis, presentó el primer elevador en una convención de Crystal Palace en la ciudad de Nueva York, y en esta misma ciudad, presencié la instalación del primer elevador en 1856. Lamentablemente, la creadora falleció 1861, no pudiendo gozar de su magnífica invención, sin embargo, sus hijos Charles y Norton, continuaron con la empresa Otis. Dicho lo anterior, la Quinta Postal era una pieza más de la modernidad porfiriana.



Gráfico 157. Acceso al elevador.  
Foto: Instituto de Investigaciones Estéticas.



Gráfico 158. Detalle de la columna con el elevador.  
Foto: Jorge Vázquez.

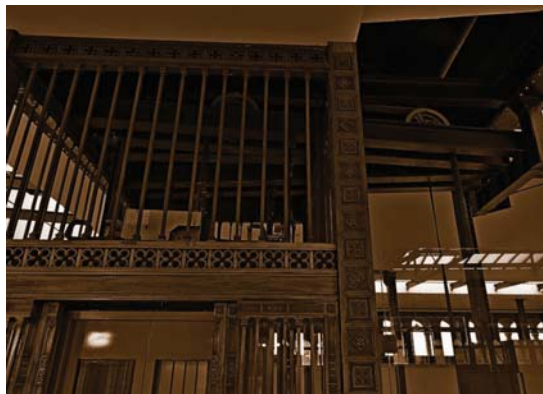


Gráfico 159. Contrapeso del elevador.  
Foto: Jorge Vázquez.



Gráfico 160. Maquinaria del elevador.  
Foto: Jorge Vázquez.



# 05

## PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA QUINTA POSTAL

### 5.6 ACABADOS

"Menos es aburrido".  
-Robert Venturi.

La ornamentación era un tema predominante en esa época, ya que un edificio podía ser preponderante y estéticamente atractivo por los tipos de decoraciones que éste poseyera, aunque su belleza resultara objetiva. La Quinta Postal, fue diseñada con el propósito de unir diversos tipos de estilos arquitectónicos que han surgido en el mundo, mejor llamado Eclecticismo. El arquitecto Adamo Boari, tenía la tarea de diseñar este edificio completamente diferente al estilo arquitectónico de Teatro Nacional, pero cuando los dos edificios terminaran de ser construidos, podrían demostrar que México estaba dando su primer gran paso hacia la modernidad arquitectónica. A continuación, el autor de esta tesis, explicará los materiales, formas y estilos que poseía este Edificio de Correos, para ganarse un lugar en el estilo ecléctico.

### 5.6.1 ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

El estilo gótico Isabelino podía notarse en sus arcos mixtilíneos (curvas cóncavas y convexas) postrados sobre las columnas de fuste entorchado (espiral alrededor de la columna), en la azotea con su crestería florida (ornamento que corona la parte alta) y en las gárgolas que tienen forma de animal. En los torreones podemos encontrar las almenas (bloque de piedra que remata una muralla), florones (adorno esculpido en forma de flor) y pináculos (elemento en forma de cono en la parte más alta de un edificio). Para aligerar la gran masa de la obra, en la planta baja y primer nivel, aparecen falsas arcadas conopiales (varios arcos con vértices puntiagudos) sobre los peraltes de las ventanas (diferencia en la elevación de la parte exterior y la interior de una curva). Por otro lado, en el tercer nivel, los cerramientos cuentan con arcos trilobulados (tiene tres lóbulos) y en su interior hay escudos heráldicos (escudos de armas) con lambrequines fitomorfos (hoja en yelmo en forma de planta o vegetal) y amorcillos (ángeles bebés). En la transición del segundo al tercer nivel, aparece una greca horizontal de escudos triangulares curvilíneos inscritos en una circunferencia.



Gráfico 161. Detalle de bronce en el lecho bajo de las escaleras.  
Foto: Biblioteca del Palacio Postal.

En el dintel (elemento horizontal en vanos) del acceso principal, por el pan-coupé, aparecen dos bueyes que resguardan el recinto. Por dentro, sigue siendo la misma experiencia estética, empezando por sus pasillos amplios, que permiten deambular a los que necesiten mandar un correo y sus brillantes pisos con mármoles mexicanos, dirigen al usuario a las ventanillas de servicio. La doble escalinata monumental, con piso de mármol blanco, sirve de remate visual al entrar al recinto, y en su vacío, igual podemos ver escudos heráldicos, flores, friso (parte ancha de un entablamento) con decoración de hojarasca (decoración de bajorrelieves), calados venecianos (formas en los marcos de las ventanas), veneras (conchas), capiteles con cualidades góticas, barandales de herrería de bronce y las impresionantes pinturas de Bartolomé Gallotti pintadas al temple (disolvente en agua y templearlo con huevo). El paso completo a la modernidad es un domo de cristal elementos de acero, solucionado por los contratistas Milliken Brothers. Aunque tuviera muchos estilos arquitectónicos, los que más predominan son el estilo Plateresco e Isabelino, por dar mayor importancia a las fachadas del edificio.



Gráfico 162. Elevadores y tragaluz en el pasillo.  
Foto: Jorge Vázquez.

### 5.6.2 PUERTAS, VENTANAS Y HERRERÍAS

Cabe destacar que las puertas para acceder a alguna oficina o administración de la Quinta Postal estaban hechas de madera, al igual que los marcos interiores de las ventanas con un arco de medio punto, sin embargo, las puertas principales, el acceso de los carteros y la división de los dos patios, estaban hechas de herrería recubierta de bronce dorado. Las ventanas, lograron ser un tema primordial en la modernización de este edificio, ya que se pensaba en la mayor iluminación natural posible, contando con delgadas ventanas de ajimez (vano con doble abertura o abatibles). Las ventanas son en su mayoría abatibles o con doble abertura, sin mencionar, las ventanas que están en el último piso que son fijas. Los otros vanos rectangulares, son rematados por frontones circulares que igual cuentan con escudos sostenidos por amorcillos en modo de tenantes (esculturas que sujetan o acompañan un escudo). Los cancelos y barandales con ornamentos de herrería de bronce apoyados sobre lambrines y repisas de mármol, representan el trabajo más ostentoso para este edificio; Toda la herrería de bronce fue elaborada por la Fondería Pignone de Florencia, Italia y todo la instalación de la misma fue realizada por la Casa Jno. Williams de Nueva York. Dicha casa ha realizado trabajos de hierro y bronce ornamental en el Bank of Nova Scotia, Canada; Bowery Savings Bank of New York, Western National Bank of New York y la Biblioteca de Washington, D.C.

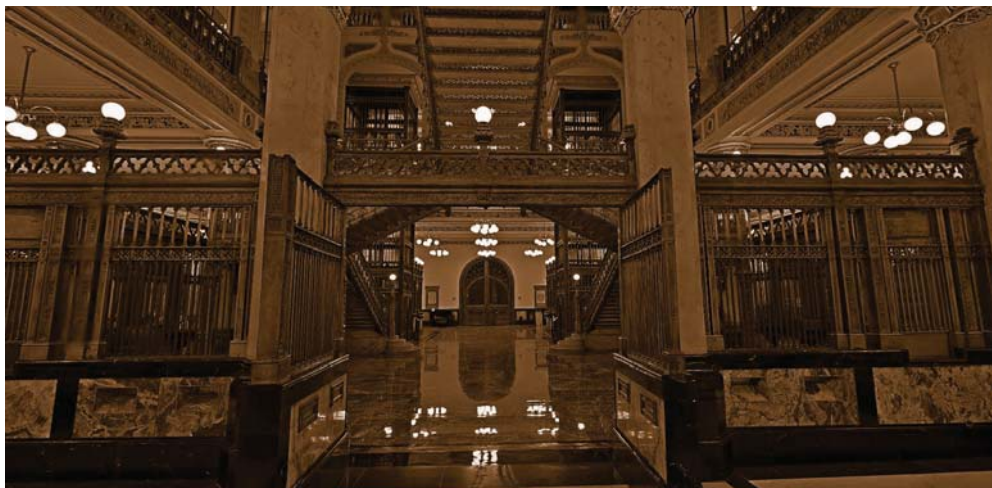


Gráfico 163. Patio de carteros; puerta hacia la escalera monumental.  
Foto: Jorge Vázquez.



### 5.6.3 ROEBLING SYSTEM

En 1892, Roebling Construction Company, a cargo de John A. Roebling, introdujo uno de los primeros sistemas de piso de concreto a prueba de fuego, mejor conocido como Roebling System Of Fire Proof Construction; dicho sistema sería de los más eficaces y económicos para la protección contra incendios. El 15 de abril de 1902, se autorizó un contrato con los Milliken Brothers para construir los techos y azoteas del tipo Roebling System en la Quinta Postal. Una vez aceptado este sistema en los techos, se propuso usar el mismo sistema en el revestimiento de las vigas, para las cornisas, entrepaños del plafón, muros divisorios y las columnas, para que se logrará un trabajo más homogéneo. Este sistema consistía en recubrir el elemento de acero con concreto, acompañado de tela de alambre y tirantes, terminando con una última capa de yeso, usando la técnica de la escayola. Este trabajo logró que toda la Quinta Postal sea a prueba de fuego; que sean de construcción monolítica y difícilmente se verifiquen cuarteaduras; no decoloran el papel tapiz o barnices; ofrecen facilidad para colocar tubos o cables eléctricos dentro del revestimiento; Con este sistema se aseguraba la permanencia de la Quinta Postal ante cualquier incendio, logrando retardar las llamas y dieran el tiempo suficiente para que pudieran eliminar las mismas (Boari, 1902). A continuación se adjuntan ilustraciones para esclarecer el trabajo que se incluiría en el contrato y su respectivo presupuesto.

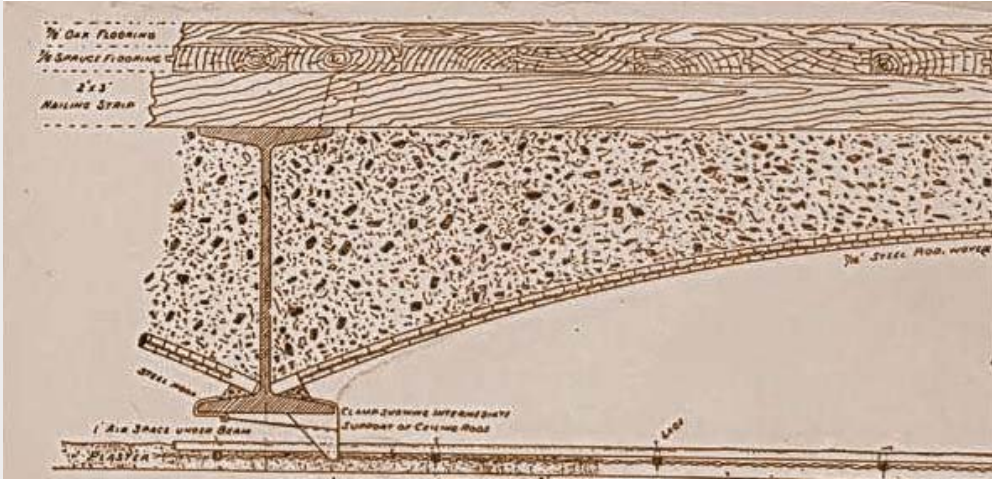


Gráfico 164. Detalle de conexión de las traveses a las columnas.  
(Boari, 1902).

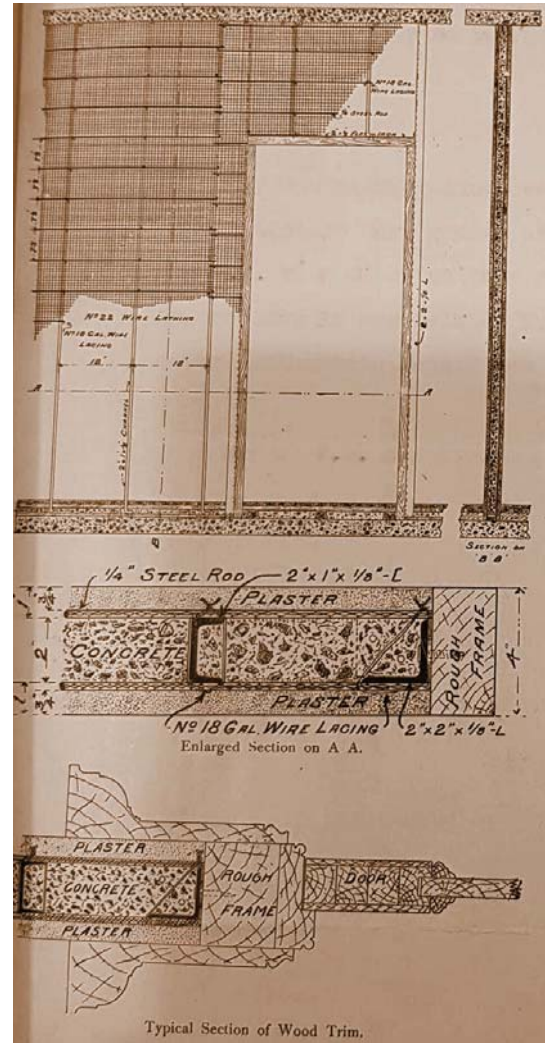


Gráfico 165. Detalle de muros.  
(Boari, 1902).

El 29 de mayo de 1902, el arquitecto Adamo Boari, el ingeniero Gonzalo Garita (en representación del señor Secretario de Estado en el ramo de Comunicaciones y Obras Públicas) y los señores Milliken Brothers de Nueva York, firmaron un segundo contrato que hablaría de los accesorios para el material contra incendio y mano de obra del Edificio Federal destinado a la Dirección General de Correos en la Ciudad de México, República Mexicana. A continuación se presentan las cantidades que faltan por pagar a los Señores Milliken Brothers, de lo que se ha cumplido del primer y segundo contrato y lo que falta por pagar del primer y segundo contrato.

MATERIAL CONTRA INCENDIO		
Concepto	Fecha en que se pagará	Costo
FRACCIÓN b: Al terminarse el trabajo a entera satisfacción de los señores Adamo Boari y Gonzalo Garita, cuyo certificado expedirán.	15/Febrero/1903	\$ 71,041.67 Timbres: \$ 71.06
FRACCIÓN c: previa entrega de la carta garantía de los techos a prueba por dos años, se devolverá la fianza y se hará la liquidación.	15/Marzo/1903	\$ 71,041.67 Timbres: \$ 71.06

Desde el día 24 de marzo hasta el día 20 de diciembre de 1902, el resumen de las cantidades que aún falta por pagar a los señores Milliken Brothers, según el primer contrato es de \$86,176.67, más \$86.18 de estampillas y el segundo contrato es de \$142,083.34, más \$142.12 de estampillas; dando un total de \$ 228,488.31. Para los remaches de la estructura se usó una máquina remachadora neumática traída desde Estados Unidos a través de un Ferrocarril. La máquina se embarcó el 22 de agosto de 1902, por contratiempos y causa de fuerza mayor (expresan los contratistas Milliken Brothers) tardó en llegar a México 9 semanas, ya que el ferrocarril tuvo ese retraso. Lamentablemente, por este evento tuvieron que pagar por incumplimiento al contrato \$2,100.00, ya que la estructura del edificio se entregó siete días después de lo acordado; de un saldo de \$34,391.03, se le tuvo que restar esta cantidad (Garita, 1902-03). De igual forma el 10 de febrero de 1903, se hizo un pago de \$51,871.82, el cual fue por incumplimiento de pago a los contratistas Milliken Brothers, ya que este pago tuvo que haberse hecho el 26 de enero del mismo año (Garita, 1902-03).



5.6.3.1 PRESUPUESTO DEL MATERIAL QUE SE USARÁ PARA EL RECUBRIMIENTO DE LA QUINTA POSTAL HECHO POR LA CASA "ROBERTO BÖKER Y CIA"

Concepto Material roebling system	Oro, f.c.b. Nueva York
<ul style="list-style-type: none"> <li>-130 Toneladas tela de alambre.</li> <li>-50 Toneladas de tirantes.</li> <li>-5% Exceso de peso que suele resultar según experiencia.</li> <li>-Gastos de embarque, factura consular y crucero marítimo.</li> </ul>	\$ 46,442.00
	Plata
<ul style="list-style-type: none"> <li>-½ Toneladas tela de alambre.</li> <li>-½ Toneladas de tirantes.</li> <li>-Acarreo hasta nuestra bodega sobre 730 toneladas, porcentaje y seguro contra incendios.</li> <li>-Conducción hasta la obra</li> <li>-100 barricas de cemento a 9 dolares.</li> <li>-½ % Merma en el cemento, por diversas causas, con experiencia en nuestra obra.</li> <li>-Maquinaria y útiles para la erección.</li> <li>-Material, mano de obra y dirección de la obra, para la construcción de la azotea con todos sus accesorios, tal y como lo exigen las especificaciones.</li> <li>-Imprevistos.</li> <li>-Nuestra comisión del 10%</li> </ul>	\$ 225,742.21

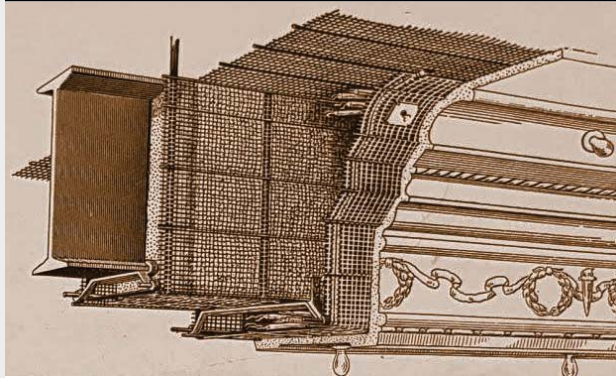


Gráfico 166. Roebbling System en el acero de las travesas o vigas. (Boari, 1902).

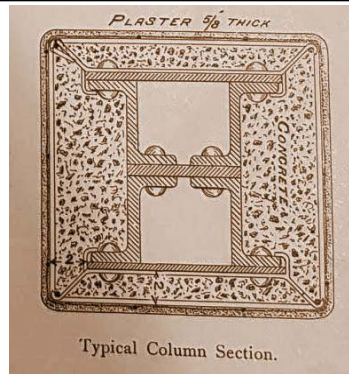
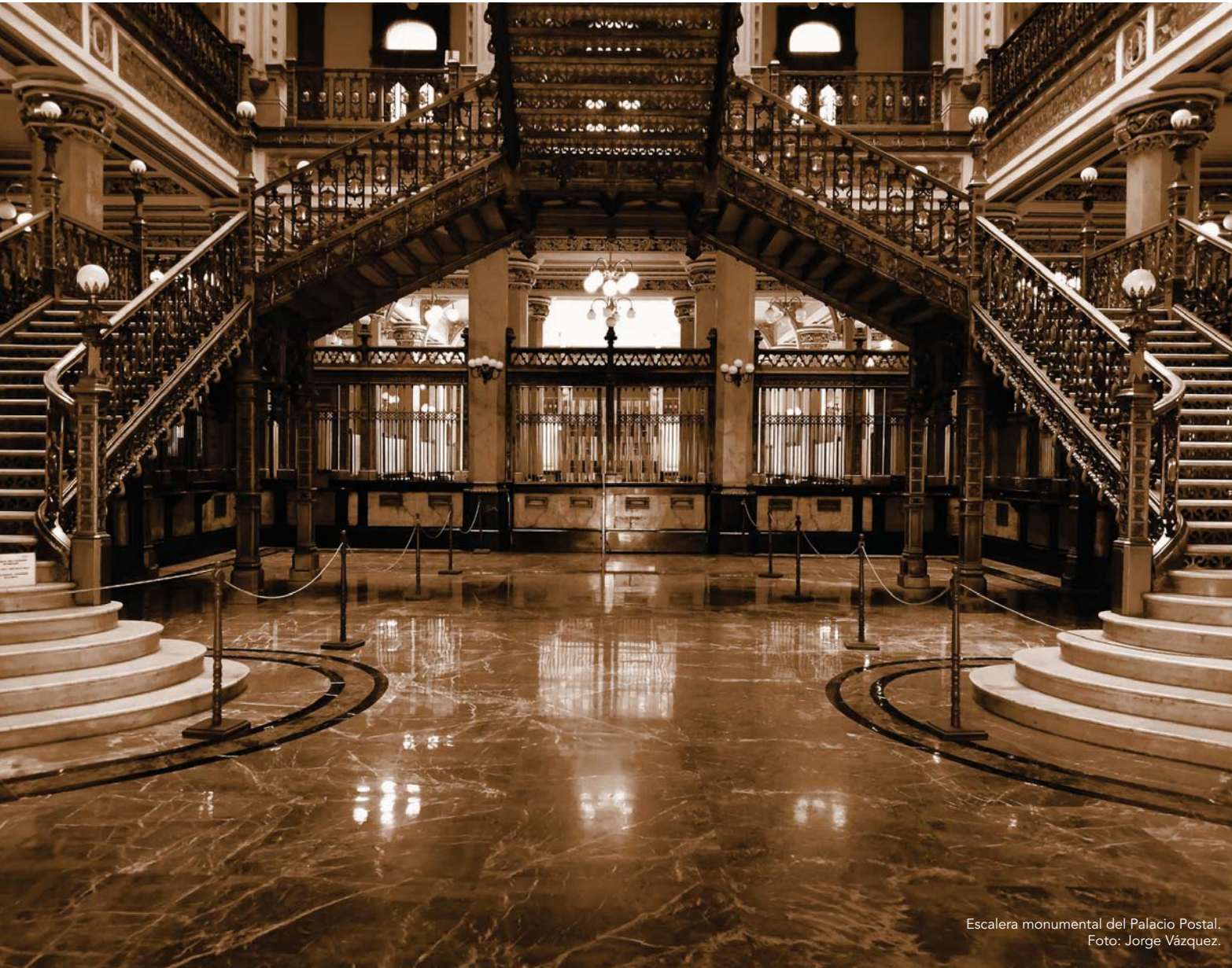


Gráfico 167. Roebbling System en acero de columnas. (Boari, 1902).



Escalera monumental del Palacio Postal.  
Foto: Jorge Vázquez.

# 05

## PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA QUINTA POSTAL

### 5.7 CIERRE DE OBRA DE LA QUINTA POSTAL

“Si una obra es intensa, válida y tiene una idea potente, hará que las imperfecciones queden en segundo plano”.

-Alberto Campo Baeza.

Independientemente de los atrasos que hubieron de los pagos a los contratistas Milliken Brothers o el atraso en que ellos cumplieran cualquier apartado del contrato, la Quinta Postal logró inaugurarse el 17 de febrero de 1907; Cabe destacar que pasó por las cuatro etapas fundamentales del cierre de una construcción: terminación, entrega, recepción y liquidación de la obra. Para completar tan magnífica obra, se dio una ceremonia inaugural; por lo que el ingeniero militar Gonzalo Garita concluyó lo siguiente:



*Señor presidente, señores: En nombre del Sr. arquitecto Adamo Boari y en el mío, tengo la honra de informar a ustedes acerca de la historia de la construcción del edificio que dentro de breves momentos se dignará declarar solemnemente inaugurado el primer Magistrado de la República. El sitio elegido no podía ser más favorable, puesto que en un periodo de tiempo relativamente corto ocupará el centro de la ciudad moderna. Las grandes construcciones emprendidas por nuestro gobierno, como son el Teatro Nacional y el Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, próximos a la Casa de Correos, contribuirán indudablemente, tanto al embellecimiento de la capital como al aumento del valor de la propiedad privada, dando lugar, cómo se está observando, a la sustitución de edificios de estilo antiguo por otros más acordes con las necesidades de la época. Para concluir, solamente me permitiré manifestar a ustedes, que el costo total del Edificio, según arrojan las cuentas debidamente comprobadas que obran en poder de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas y de la Tesorería General de la Nación, fue de pesos 2,921,009.94. Y finalmente, debido a la confianza, buen tino y dirección del Ministerio del Ramo, a cargo del señor General Don Francisco Z. Mena, al principio de la obra, y del señor ingeniero Don Leandro Fernández, hasta la conclusión de la misma, ésta se pudo continuar sin la menor interrupción. Señor Presidente: el 14 de septiembre de 1902, se dignó usted colocar la primera piedra del edificio de Correos; hoy puede decirse que pone usted la última, que como otras tantas obras de mayor beneficio para el país, recogerá la historia como símbolo de su progresista y honrada administración” (Barrera, M., Gutiérrez, J. & Montellao, F., 1990).*



Gráfico 168. Ingeniero militar Gonzalo Garita y la primera piedra de la Quinta Postal. (Schroeder, 1988).



Gráfico 169. Porfirio Díaz; inauguración de la Quinta Postal. Foto: INBA.

# 05

## PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA QUINTA POSTAL

### 5.8 ENVEJECIMIENTO CON DIGNIDAD

"Podemos vivir con dignidad, pero no morir con ella".

-Gregory House.

Después de una errónea intervención por parte del Banco de México en los cincuenta, la estructura de la Quinta Postal quedó seriamente comprometida, ya que se agregaron comedores, oficinas y cocinas en el segundo y tercer nivel, generando más peso en las losas. Por otro lado se quitaron los antiguos elevadores, se cubrieron los tragaluces del patio central y el patio de carteros, los candiles de bronce fueron sustituidos por gabinetes de iluminación fluorescentes y todas las decoraciones de los techos quedaron completamente eliminadas o recubiertas por una losa de concreto que escondería las instalaciones eléctricas y de gas que servirían para la cocina. En el terremoto de 1985, sólo los elementos de la restauración quedaron seriamente comprometidos, por lo que se ideó una nueva restauración, sin embargo, los planos originales del arquitecto italiano Adamo Boari se extraviaron, por lo que se tuvieron que usar algunas fotografías que tomó el investigador Francisco Arturo Schroeder. Para 1987, la Quinta Postal fue declarada monumento artístico, por lo que era necesario recuperar lo más que se pudiera de la obra original. En 1991, inició la "Restauración y Puesta en Valor del Palacio Postal", sin embargo, en 1993, el estado de la Quinta Postal era delicado, por lo que en 1996 se llevó a cabo el "Proyecto Integral de Restauración del Palacio Postal" conforme a un plan maestro dirigido por el doctor en arquitectura Ricardo Prado Nuñez y ejecutado por el Grupo Farla S.A. de C.V., donde estaría a cargo el arquitecto Anhuar y Alberto Farah Made Lara.

Dicho lo anterior, miles de trabajadores trabajaron incansablemente hasta regresar el aspecto monumental a la Quinta Postal. Al eliminar las antiguas correcciones de los cincuentas, se pudieron rescatar los tragaluces originales, se descubrieron los elementos originales del sistema Roebling, se recuperó la técnica de la escayola y se rescataron por completo las pinturas de Bartolomé Galloti y en 1999 terminaron las últimas restauraciones en las fachadas (Revista Construcción y Tecnología, 2000). En el terremoto del 2017, fue impresionante el comportamiento de la Quinta Postal y de su restauración de los noventa, ya que no sufrió daños en sus acabados, desplome en sus fachadas ni hundimientos. En el presente, la Quinta Postal es de los grandes elementos arquitectónicos de México, ya que su magnificencia tecnológica trascenderá por más tiempo. Podemos visitar su gran museo de estampillas y una hermosa biblioteca abierta al público en general, y en el último miércoles de cada mes, podemos acudir al recinto en su Noche de Museos, donde en un horario a partir de las 19:30, un guía cuenta más de su increíble historia. Puedes admirar la escalera monumental, apreciar sus hermosos elevadores, y entender su travesía desde que fue construida hasta hoy en día.

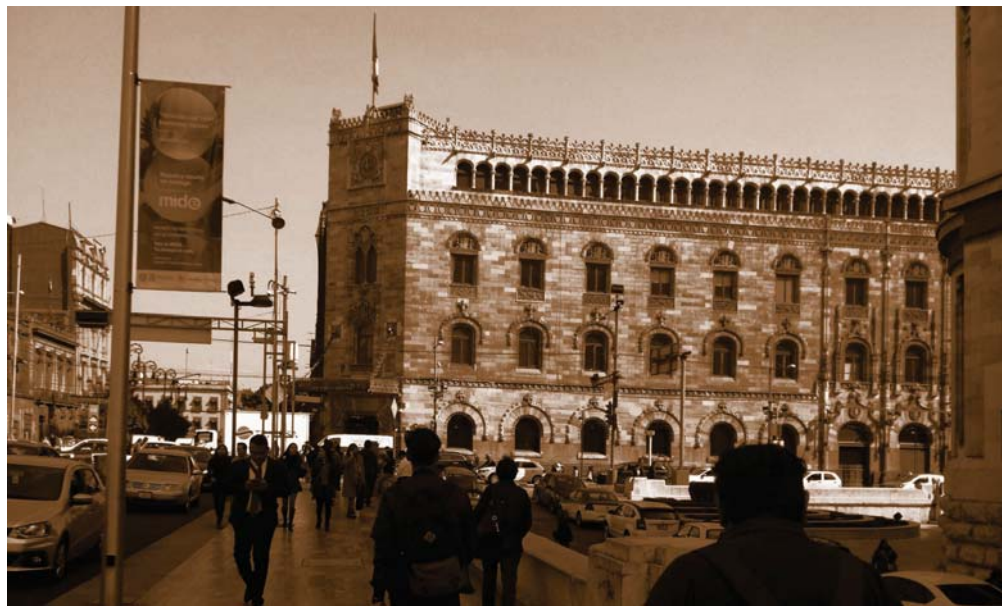


Gráfico 170. La Quinta Postal hoy en nuestros días.  
Foto: Jorge Vázquez.



# 06

## CONCLUSIONES

“Es una ciudad extraña porque cuanto más feo el tiempo, más hermosa la ciudad. Y el más feo de los edificios, es el más coherente de la ciudad”.

-Remment Koolhaas.

Frente a la evidencia recaudada, podemos esclarecer que la situación de México a partir de la guerra de independencia fue de incertidumbre y apropiación de identidad, debido a las constantes guerras, intervenciones y luchas de poder entre los liberales y conservadores para saber que tipo de gobierno dirigiría al país mexicano. Cabe destacar, que gracias a estos conflictos socio políticos y económicos, surgió un nuevo pensamiento de reestructuración para México, ya que en países extranjeros como Alemania, España, Francia, Italia y Estados Unidos, se notaba el auge de su modernidad, gracias a avances tecnológicos, arquitectónicos, constructivos y urbanos. Este progreso tecnológico extranjero, sirvió como inspiración para el presidente Porfirio Díaz Mori, ya que su principal propósito era hacer de México una ciudad digna y habitable para sus pobladores; la materia de arquitectura e ingeniería, serían las más importantes para lograr estos objetivos y la transformación de México.

En este sentido, el drenaje, agua potable, la luz, calles pavimentadas, líneas de transporte, el desagüe de la cuenca mexicana, nuevos edificios con diferentes estilos arquitectónicos e innovación del sistema constructivo, fueron los principales objetivos del gobierno de Porfirio Díaz, para satisfacer las necesidades básicas de los habitantes de México, aunque resultaron ser un lujo por la cantidad de dinero que se les cobraba. Los primeros edificios en tener servicios como drenaje, agua potable y luz, eran los de gobierno. Dicho lo anterior, México se veía en la necesidad de evolucionar sus aspectos arquitectónicos, ya que por el avance tecnológico que este país aquejaba, el planteamiento urbano se tenía que enfoca en tener una ciudad mejor ordenada y la colocación de infraestructura para distribuir los servicios básicos. Las calles se empedraron y pavimentaron para que estas fueran más limpias y firmes. El primer lugar público en contar con luz, era el contexto inmediato a la Catedral y sus calles periféricas, sin embargo, en ese tiempo era necesario probar diversos sistemas de luz para saber cuál sería el mejor dispositivo para alumbrar los senderos. El drenaje, por otra parte, fue un tema delicado, ya que no se tenía previsto el descontento social y las futuras fallas que este podría tener. El tema arquitectónico se basaba en una conjugación de los diferentes estilos que han surgido a lo largo de nuestros tiempos, nombrado eclecticismo; este estilo arquitectónico contaba con la capacidad de ofrecer comodidad a cualquier gusto. En cuanto al aspecto constructivo, los edificios se vieron obligados a evolucionar su sistema estructural, ya que la inestabilidad del suelo de la Ciudad de México y sus impredecibles terremotos, eran un tema suma importancia. Es por ello que rubros como la cimentación, sistema estructural y materiales, se vieron obligados a evolucionar, para proporcionar más seguridad a los edificios. Por otro lado, es menester recordar que en esos tiempos inició el uso de acero, que por su cualidad estructural permitió hacer espacios más amplios, más altos y maleables en cuanto a la necesidad arquitectónica. La Quinta Postal, Palacio de Correos, Palacio Postal, Edificio Federal de la Dirección General de Correos o el Edificio de Correos, es un claro ejemplo de un edificio moderno. El pensar este espacio como un antiguo hospital, perdemos de vista un claro entendimiento de la ciudad, pero si proponemos un edificio de gran importancia (como lo es la Quinta Postal) entendemos el tema de centralización y corrección de una zona, creando ejes principales, que al transitarlos, este edificio sirvió como un hito para la fácil ubicación de un transeúnte. Dentro del análisis expuesto, la comparación de una cimentación moderna contra el sistema calculado por el ingeniero Gonzalo Garita, podemos concluir que este edificio fue construido de forma correcta, aún teniendo en contra el suelo inestable en el que está construido y la susceptibilidad a terremotos.

Su sistema constructivo norteamericano, (fundamentado en el Código de Construcción de la Ciudad de Nueva York y el Manual de Construcción de los Milliken Brothers) expresa la estabilidad y firmeza de este edificio, apreciando desde los minuciosos cálculos estructurales, hasta los más pequeños detalles para lograr un sistema contundente y firme, sin embargo, estos detalles no eran dignos de admirarse, ya que la ornamentación escondía al autor intelectual de la erección del edificio. En ese tiempo el sistema Roebling System, es lo que hoy conocemos como revestimiento, sólo que en ese tiempo se pensaba como elemento retardante para el fuego, y no como un aditamento especial para ampliar la resistencia del acero. En relación a lo antes expuesto, la modernidad ya era un hecho inevitable, dejando en claro que la Quinta Postal contaba con la cualidad de estar preparado para la trascendencia a lo largo de la historia, siendo una sede de correos mexicanos en el pasado, pasó a ser un importante museo en el presente. Es importante precisar que en los terremotos del 28 de julio de 1957, 19 de septiembre de 1985 y del 2017, este edificio se comportó de forma correcta ante dichos desastres, demostrando que su sistema estructural y de cimentación, fueron calculados correctamente. En cuanto a lo abordado con anterioridad, el autor de esta tesis, expresa su postura sobre la importancia de la materia de construcción en la arquitectura. En nuestra enseñanza del día como futuros profesionistas, surgen ideas sobre el abandono o último término de la estructura de algún edificio, argumentando que es poco estético o que prohíbe el libre tránsito de un proyecto. Dicho problema, aparece desde el momento en que deslindamos la ingeniería de la arquitectura: no es más, ni menos estético, simplemente es un tema aunado, el cual no podemos perder de vista en la futura proyección. Con este presente documento, se afirma que la relación de la arquitectura con la construcción, es un tema importante que ha perdurado desde la época del Porfiriato. La Quinta Postal denota la conjugación de estas dos materias, expresando espacios agradables y estéticos. Esa escalera monumental y los tragaluces con claros extremadamente grandes para esa época, están de pie gracias a la ingeniería. En el Reglamento de Construcción de la Ciudad de México (Última reforma publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, el 2 de abril de 2019) en el Capítulo X - De las construcciones dañadas dice: "ARTÍCULO 177.- Será necesario revisar de manera cuantitativa la seguridad y estabilidad estructural de las edificaciones, de conformidad con lo establecido en este Reglamento, cuando se presente alguna de las siguientes condiciones: I. Que haya evidencia de que el edificio en cuestión tiene daños estructurales o los ha tenido o no han sido reparados, o que el comportamiento de la cimentación no ha sido satisfactorio; la evidencia se obtendrá de inspección exhaustiva...

...de los elementos principales de la estructura, así como del comportamiento de la cimentación”.

Dicho esta condición de este Capítulo, podemos apreciar que edificios como la Quinta Postal, han demostrado ser más estables que algunos edificios construidos después del Porfiriato. Asimismo, se expresa la importancia de voltear a ver el pasado y analizar lo que se ha construido, para que usted como lector, entenderá los errores y aciertos de la antigua arquitectura de la Ciudad de México, logrando asimilar con mayor precisión que podría ser lo más viable en nuestros tiempos. La innovación parte del aprendizaje previo, entendiendo que el sistema estructural es un tema relevante y no un mal necesario. Dentro del análisis expuesto por el autor de esta tesis, invita a los estudiantes, arquitectos e ingenieros a estudiar construcciones antiguas, formando un nuevo hábito en el aprendizaje de la arquitectura mexicana, logrando evitar pérdidas innecesarias de inmuebles arquitectónicos y de vidas humanas; la mejor manera de aprender a construir es construyendo y es necesario recordar lo que alguna vez dijo Marco Tulio Cicerón: “Quien olvida su historia está condenado a repetirla”.

## BIBLIOGRAFÍA

### 7.1 LIBROS

Alonso, J. (2001). *Historia Universal, Tomo 6: América y el nuevo mundo*. España: Espasa-Calpe.

Alonso, J. (2001). *Historia Universal, Tomo 7: El siglo XIX (II): La era de las revoluciones*. España: Espasa-Calpe.

Alonso, J. (2001). *Historia Universal, Tomo 8: El siglo XIX (II): Imperialismo y Gran Guerra*. España: Espasa-Calpe.

Alonso, J. (2001). *Historia Universal, Tomo 10: El siglo XX (I): Europa hasta 1945*. España: Espasa-Calpe.

Alonso, J. (2001). *Historia Universal, Tomo 11: El siglo XX (II): La reconstrucción de Europa*. España: Espasa-Calpe.

Alonso, J. (2001). *Historia Universal, Tomo 12: El siglo XX (III): América, Asia y África; El mundo en el siglo XXI*. España: Espasa-Calpe.

Alva, E., Robleda, L. & Kochen, J. (2018). *Construyendo México*. México: Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, Fundación ICA, Instituto Nacional de Bellas Artes, Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional del Agua, Gobierno del Estado de México.

Arroyo, I. (2011). *La arquitectura del estado mexicano: formas de gobierno, representación políticas y ciudadanía, 1821-1857*. México: Instituto Mora.

Astorga, C. & Rodríguez, J. (2009). *Historia de la arquitectura en México: Época Virreinal*. México: Libros para todos.

Barrera, M., Gutiérrez, J. & Montellao, F. (1990). *La Quinta Casa de Correos*. México: Porrúa.

Briseño, L. (2008). *Candil de la calle oscuridad de su casa: la iluminación de la Ciudad de México durante el porfiriato*. México: Porrúa.

Briseño, L. (2017). *La noche develada. La ciudad de México en el siglo XIX*. México: Ediciones Universidad Cantabria.



- Cacciari, M. (2010). *La ciudad*. Barcelona: Gustavo Gili
- Careri, F. (2013). *El andar como práctica estética*. Barcelona: Gustavo Gili
- Chanfón, C. (1998). *Historia de la arquitectura y el urbanismo mexicanos Vol. III Tomo II*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Chias, L. (1990). *Articulación de las costas mexicanas*. Revista Mexicana de Sociología, 52, pp.69-84.
- Cosío, D. (2009). *La república restaurada*. México: Clío.
- De Garay, F. (1888). *El Valle de México: Apuntes Históricos Sobre Su Hidrografía (1888)*. México: Kessinger Publishing.
- Gortari, H & Hernández, R. (1988). *Memoria y encuentros: La Ciudad de México y el Distrito Federal (1824-1928)*. México: Departamento del Distrito Federal / Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora.
- Glade, W. (1963). *Political Economy of Mexico Two Studies*. Estados Unidos: University of Wisconsin Press.
- Glaeser, E. (2011), *El triunfo de las ciudades*, México: Taurus.
- Gutiérrez, M. (1965). *Desarrollo y Distribución de la Población Urbana en México*. México: Instituto de Geografía UNAM.
- Herrera, E., Ita, C. & Trueblood, B. (1982). *500 planos de la ciudad de México, 1325-1933*. México: Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.
- Holgín, E., Gutierrez, C., Cuevas, A. & Segovia, J. (1993). *Diseño geotécnico de cimentaciones*. México: TGC Geotecnia.
- Katzman, I. (1964). *La arquitectura contemporánea mexicana: precedentes y desarrollo*. México: Trillas.
- Katzman, I. (1993). *Arquitectura del siglo XIX en México*. México: Trillas.
- Langagne, E. (2007). *Crónicas del 2do Imperio: Vicisitudes de un arquitecto*. México: JC Impresores.

Maza, F. (1943). *Enrico Martínez, Cosmógrafo e impresor de Nueva España*. México: Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.

Brothers, M. (1901). *Catálogo de información útil y tablas relativas al hierro, láminas y otros productos fabricados por Milliken Brothers, organizados para el uso de ingenieros, arquitectos y constructores*. Estados Unidos: Milliken Brothers.

Moya, L. (2003). *La nación como organismo: México, su evolución social 1900-1902*. México: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.

Munizaga, G. (2017). *Diseño urbano: Teoría y Método. Tercera edición actualizada*. México: EdicionesUC.

Muñoz, R. (1981). *La Guerra de los Pasteles*. México: SEP.

Nueva York. (1901). *El código de construcción de la ciudad de Nueva York*. Estados Unidos: Nueva York, JW Pratt co.

Ovando, E. (30 ago 2018). *Hundimientos en la CDMX dañan patrimonio arquitectónico, artístico y cultural*. En Boletín UNAM. Dirección General de Comunicación Social. 528 <https://goo.gl/tzqmhhd>

Paredes, A. (1988). *Geotecnia y sismicidad en el Valle de México*. México: Instituto de ingeniería, UNAM.

Peña, P. (1989). *Historia de la hidráulica en México: Abastecimiento de agua desde la época prehispánica hasta el Porfiriato*. México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Revista Construcción y Tecnología. (2000). *La Restauración del Palacio Postal*. julio 13, 2020, de Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C. Sitio web: <http://www.imcyc.com/revista/2000/mayo2000/Palacio%20Postal5.htm>

Ríos, R. (1975). *Memoria de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal*. México: Departamento del Distrito Federal.

Rodríguez, J. (1990). *The revolutionary process in Mexico: Essays on Political and Social Change, 1880-1940*. Estados Unidos: University of California at Los Angeles.

- Rodríguez, J. (2006, febrero 6). *Los suelos lacustres de la ciudad de México*. Revista Internacional de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil (2006), Vol. 6, (2), pp.112-127
- Rossi, A. (1991), *La arquitectura de la ciudad*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Rojas, A. (2010). *Proyecto arquitectónico en zonas sísmicas*. Estados Unidos: Palibrio.
- Rolland, M. (2017). *Modesto C. Rolland: constructor del México moderno*. México: Instituto Sudcaliforniano de Cultura.
- Santoyo, E., Ovando, E. & Segovia, J.. (1996). *Evolución de las cimentaciones de edificaciones en la Ciudad de México*. México: TGC Geotecnia.
- Sassen, S. (2013). *Habla ciudad*. México: Arquine.
- Schroeder, F. (1988). *Entorno a la plaza y Palacio de Minería*. México: UNAM.
- Serrano, P. (2012). *Porfirio Díaz y el Porfiriato, Cronología (1830-1915)*. México: Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México.
- Silva, L. (2019). *Crónica de seis siglos de sismos en México: lecciones aprendidas y perspectivas*. México: Asociación Mexicana de Instituciones de Seguro
- Silva, M. (2011). *Arquitectura y materiales modernos: funciones y técnicas internacionales en la ciudad de México, 1900-1910*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Tenorio, M. & Gómez, A. (2006). *El Porfiriato*. México: Fondo de Cultura Económica; Centro de Investigación y Docencia Económicas.
- Tovar, G. (1991). *La ciudad de los palacios: crónica de un patrimonio perdido*. México: Espejo de obsidiana.
- Tovar, R. (2015). *De la paz al olvido: Porfirio Díaz y el final de un mundo*. México: Taurus.
- Valiant, S. (2017). *Ornamental Nationalism*. Boston: Brill.

## BIBLIOGRAFÍA

### 7.2 FOTOGRAFÍAS

GRÁFICO 12: Casasola. (1925). *Tuberías para el drenaje*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A108709](https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A108709)

GRÁFICO 13: Casasola. (1925). *Introducción de drenaje en una calle*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A10871](https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A10871)

GRÁFICO 14: Dávalos, E. (1997). *Croquis de las cuencas principales de la República Mexicana*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/mapa%3A226](https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/mapa%3A226)

GRÁFICO 16: Casasola. (1939). *Hombres observan el hundimiento del piso de la Catedral*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A3438](https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A3438)

GRÁFICO 17: Casasola. (1920). *Introducción de tubos de concreto para drenaje*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A108669](https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A108669)

GRÁFICO 18: Casasola. (1915). *Tubos de drenaje en una calle*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A108650](https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A108650)

GRÁFICO 19: Casasola. (1968). *Trabajadores durante la construcción de drenaje profundo en la Cd. de México*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A417021](https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A417021)

GRÁFICO 20: Casasola. (1920). *Fuga de agua por ruptura de drenaje*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A108662](https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A108662)

GRÁFICO 22: Casasola. (1930). *Hombre sacando agua de un pozo*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A111801](https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A111801)

GRÁFICO 23: Briquet, A. (1890). *Acueducto de Jajalpa. Compañía Constructora Nacional Mexicana. Jajalpa Acueducto*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A401365](https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A401365)

GRÁFICO 28: Casasola. (1931). *Plano que muestra las zonas y arterias de la Ciudad en que serán suprimidos los postes de las vías telefónicas y de transmisión de la Cía. de Luz y Fuerza*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A10210](https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A10210)

GRÁFICO 29: Casasola. (1920). *Campesino junto a una lámpara*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A395294](https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A395294)

GRÁFICO 31: Casasola. (1960). *Mapa de las Calles de la Ciudad de México*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A439336](https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A439336)

GRÁFICO 33: Casasola. (1890). *Calle empedrada, vista general*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A368314](https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A368314)

GRÁFICO 43: Kahlo. (1906). *Vista de conjunto de la Catedral de Mérida*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A469046](https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A469046)

GRÁFICO 44: Casasola. (1890). *La catedral, vista frontal*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A400367](https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A400367)

GRÁFICO 47: Casasola . (1950). *Catedral de ""Puebla""*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A101222](https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A101222)

GRÁFICO 49: Casasola. (1930). *Academia de San Carlos, fachada*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A396127](https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A396127)

GRÁFICO 50: Gendrop, P. (1975). *Casas*. México: Instituto de Estéticas.

GRÁFICO 51: Casasola. (1915). *Palacio de Minería, fachada*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web:  
[https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A321020](https://www.mEDIATECA.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A321020)

GRÁFICO 62: Abramo, E. (2007). *Palazzo Montecitorio en Roma*. Diciembre 04, 2019, de Public Domain Pictures Sitio web:  
<https://www.publicdomainpictures.net/es/view-image.php?image=118762&picture=palazzo-montecitorio-en-roma>

GRÁFICO 63: Jakobradlgruber. (2000). *Edificio del Parlamento austríaco con la famosa fuente de Pallas Athena en Viena, Austria*. Diciembre 04, 2019, de Dreamstime Sitio web: <https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-el-parlamento-austr%C3%ADaco-en-viena-austria-ima-ge43215735>

GRÁFICO 64: Zeiten, V. (2008). *Berliner Reichstag 1932*. 04 Diciembre, 2019, de Community Sitio web: [http://peterlaustercommunity.de/l\\_f/index.php?app=gallery&image=15966](http://peterlaustercommunity.de/l_f/index.php?app=gallery&image=15966)

GRÁFICO 65: Turismo de Budapest. (2018). *Parlamento de Budapest*. Diciembre 04, 2019, de BellaBudapest Sitio web: <https://bellabudapest.com/parlamento-de-budapest/>

GRÁFICO 66: Ellgaard, H. (2007). *Riksdagshus*. Diciembre 04, 2019, de Wikipedia Sitio web: [https://zh.wikipedia.org/wiki/File:Riksdagshus\\_entre\\_2007\\_1.jpg](https://zh.wikipedia.org/wiki/File:Riksdagshus_entre_2007_1.jpg)

GRÁFICO 67: QUADRATIN Edomex. (2018). *El Palacio Municipal de Toluca, 135 años de historia*. Diciembre 04, 2019, de QUADRATIN Edomex Sitio web: <https://edomex.quadratin.com.mx/el-palacio-municipal-de-toluca-135-anos-de-historia/>

GRÁFICO 68: Andrade, K. (2016). *Las casas más populares del Centro Histórico*. Diciembre 04, 2019, de másformas Sitio web: <https://www.masformas.com/ciudad/las-casas-famosas-del-centro-historico/>

GRÁFICO 69: Sánchez, L. (2012). *El Palacio Negro de Lecumberri*. Diciembre 04, 2019, de Facetas Históricas Sitio web: <https://facetashistoricas.wordpress.com/2012/02/02/el-palacio-negro-de-lecumberri/>

GRÁFICO 70: Piacentini, F. (2019). *¿SABÍAS QUÉ? CURIOSIDADES DEL MONUMENTO A LA REVOLUCIÓN MEXICANA*. Diciembre 04, 2019, de AMBIENTES Sitio web: <https://www.revistaambientes.com/comercial/5d24adb109ef6a30fbf95a15/curiosidades-del-monumento-a-la-revolucin-mexicana.html>

GRÁFICO 71: Jauregui, D. (2010). *El Palacio de Bellas Artes*. Diciembre 04, 2019, de Wikipedia Sitio web: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:El\\_Palacio\\_de\\_Bellas\\_Artes.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:El_Palacio_de_Bellas_Artes.JPG)

GRÁFICO 72: González, M. (2016). *10 COSAS QUE NO SABÍAS SOBRE EL PALACIO DE CORREOS*. Diciembre 04, 2019, de MXCITY Sitio web: <https://mxcity.mx/2016/01/10-cosas-no-sabias-palacio-correos/>

GRÁFICO 93: Casasola. (1957). *Campanario deteriorado por un terremoto*. Diciembre 04, 2019, de MEDiateca INAH Sitio web: [https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A455537](https://www.mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A455537)



## BIBLIOGRAFÍA

### 7.3 ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN

Boari, A. (1902). Contrato con Milliken Brothers para el revestimiento de las vigas muros y columnas. Archivo General de la Nación, Fondo: C.O.P, Sección: Edificio de Correos, Volumen: 523, Expediente: 28.

Garita, G & Boari, A. (1902). Especificaciones para el material de fierro y acero, resumen de las viguetas y traves columnas del Edificio de Correos. Archivo General de la Nación, Fondo: C.O.P, Sección: Edificio de Correos, Volumen: 523, Expediente: 15.

Garita, G. (1902). Contrato con Milliken Brothers para el esqueleto y material contra incendio. Archivo General de la Nación, Fondo: C.O.P, Sección: Edificio de Correos, Volumen: 523, Expediente: 14.

Garita, G. (1902). Contrato con Milliken Brothers para el esqueleto y material contra incendio. Archivo General de la Nación, Fondo: C.O.P, Sección: Edificio de Correos, Volumen: 523, Expediente: 14-2.

Garita, G. (1902-03). Contrato con Milliken Brothers para el material de fierro y acero. Archivo General de la Nación, Fondo: C.O.P, Sección: Edificio de Correos, Volumen: 523, Expediente: 20.

Garita, G. (1903). Materiales y mano de obra empleados en la estructura de acero y concreto para los cimientos del Edificio de Correos. Archivo General de la Nación, Fondo: Centro de Obras Públicas y Comunicaciones (C.O.P), Sección: Edificio de Correos, Volumen: 523, Expediente: 10.

# 08

## APÉNDICE

“No puede impedirse el viento, pero hay que saber hacer molinos”.

-Miguel de Cervantes Saavedra.

Este apéndice es un regalo de parte del autor de esta tesis, con el firme propósito de que usted como lector, amplíe sus conocimientos y fronteras de investigación. Muchos estudiantes e inclusive algunos profesores, no saben de la existencia de algunos recintos que ofrecen información o guarecen documentos de valor histórico. En última instancia, este apartado servirá para aquellas personas que gusten adentrarse en lo más recóndito del conocimiento, y que se espera, sirva para sus próximas ocupaciones e investigaciones escolares o de trabajo.

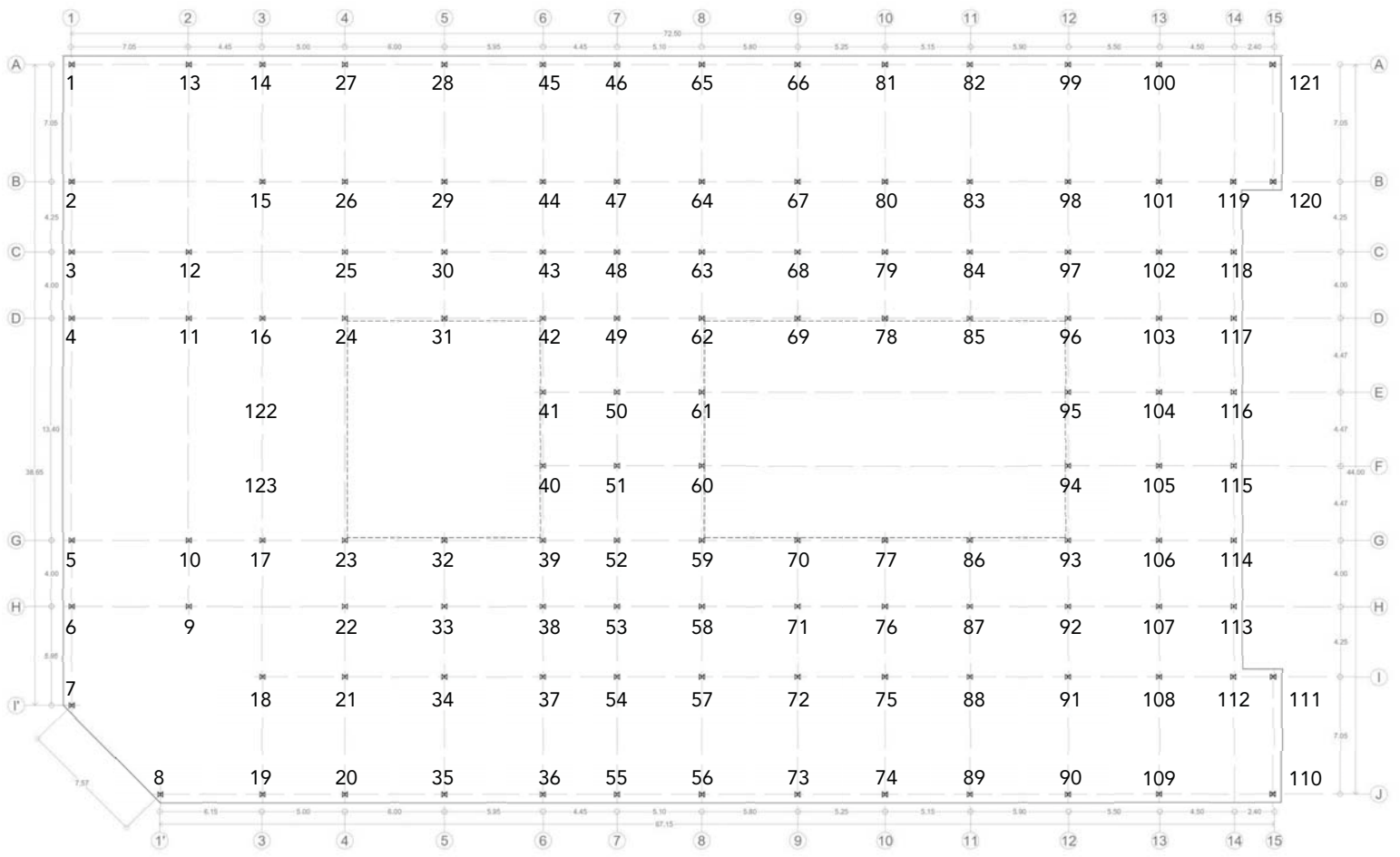


Gráfico 171. Localización de las zapatas y columnas.  
Ilustración: Jorge Vázquez.

APÉNDICE A. TABLAS DE LOS PERFILES DE VIGAS Y TRABES UTILIZADAS EN EL EMPARRILLADO DE LOS CIMIENTOS DE LA QUINTA POSTAL

VIGAS					
N° de las columnas	Longitud de las vigas	Perfiles		Número de vigas	Peso total (Toneladas)
		mm	kg/m		
1,2,3,4,5,6	6.00 m	305	46.90	117	32.92 T
Pan-Coupé	5.50 m	305	46.90	18	4.64 T
8	5.50 m	305	46.90	14	3.61 T
20,35,36,55,7 3,74,89,90	4.50 m	203	26.70	143	17.23 T
109 y 110	5.50 m	254	37.20	33	6.75 T
18	4.50 m	229	31.25	11	1.55 T
21,34,37,54,7 22,75,88,91	3.50 m	127	21.95	131	10.08 T
108	4.00 m	203	26.70	11	1.18 T
58,53,33,16,8 7,92	2.85 m	127	14.50	128	5.35 T
11 y 10	4.50 m	229	31.25	24	3.37 T
17	4.80 m	229	31.25	12	1.80 T
23	4.80 m	254	37.20	13	2.32 T
32	3.50 m	102	11.20	19	0.74 T
39	4.50 m	229	31.25	11	1.55 T

VIGAS					
N° de las columnas	Longitud de las vigas	Perfiles		Número de vigas	Peso total (Toneladas)
		mm	kg/m		
59,70,77,86	3.50 m	127	21.95	72	5.53 T
51 y 60	2.85 m	127	14.50	31	1.35 T
Escaleras	5.00 m	127	14.50	25	1.81 T
93,94,95,96	3.50 m	152	25.70	47	4.22 T
102,103,104, 105,106,107	4.00 m	178	22.32	66	5.89 T
111	4.50 m	203	37.95	11	1.88 T
111 a 110	4.50 m	203	37.95	13	2.22 T
111 a 112	4.50 m	203	37.95	6	1.02 T
112	4.50 m	203	37.95	11	1.88 T
120	4.50 m	203	37.95	11	1.88 T
120 a 121	4.50 m	203	37.95	13	2.22 T
120 a 119	4.50 m	203	37.95	6	1.02 T
113,114,115, 116,117,118	4.00 m	203	26.80	66	7.07 T
19	4.50 m	203	37.95	11	1.88 T
50,61	3.00 m	127	14.50	31	1.35 T
12	4.50 m	229	31.25	24	3.37 T

VIGAS					
N° de las columnas	Longitud de las vigas	Perfiles		Número de vigas	Peso total (Toneladas)
		mm	kg/m		
46	4.80 m	229	31.25	12	1.80 T
24	4.80 m	254	37.20	13	2.32 T
31	3.50 m	102	11.20	19	0.74 T
42	4.50 m	229	31.25	11	1.55 T
62,69,78,85	3.50 m	127	21.95	72	5.53 T
43,48,63,79,84,97	3.00 m	127	14.50	123	5.35 T
15	4.00 m	229	31.25	11	1.51 T
29,44,47,87,80,83,98	3.50 m	127	21.95	131	10.08 T
101	4.00 m	203	26.80	11	1.18 T
11 a 13	5.50 m	305	46.90	9	2.32 T
13	5.50 m	305	46.90	13	3.86 T
27,28,45,46,66,81,82,99	4.50 m	203	26.80	139	16.75 T
100 y 121	5.50 m	254	37.20	33	6.75 T
PESO TOTAL DE VIGAS					197.31 T



TRABES					
N° de las columnas	Longitud de las trabes	Perfiles		Número de trabes	Peso total (Toneladas)
		mm	kg/m		
1	6.28 m	508	111.61	4	2.80 T
2	5.65 m	508	111.61	4	2.52 T
3	4.12 m	508	111.61	4	1.84 T
4	4.95 m	508	111.61	4	2.21 T
Zaguan	7.50 m	508	111.61	4	3.35 T
5	4.95 m	508	111.61	4	2.21 T
6	4.98 m	508	111.61	4	2.22 T
7	5.73 m	508	111.61	4	2.56 T
Pan Coupé	7.13 m	508	111.61	4	3.18 T
8	5.50 m	508	111.61	4	2.45 T
9	4.50 m	381	89.30	3	1.21 T
10	4.50 m	381	89.30	3	1.21 T
11	4.50 m	381	89.30	3	1.21 T
12	4.50 m	381	89.30	3	1.21 T
13	5.50 m	508	111.61	4	1.55 T
14	4.30 m	508	111.61	4	1.92 T

TRABES

N° de las columnas	Longitud de las trabes	Perfiles		Número de trabes	Peso total (Toneladas)
		mm	kg/m		
15	4.00 m	381	62.50	3	0.75 T
16	4.50 m	381	89.30	3	1.21 T
17	4.50 m	381	89.30	3	1.21 T
18	4.50 m	381	104.20	3	1.41 T
19	5.90 m	381	74.40	4	1.76 T
20	5.50 m	381	74.40	4	1.64 T
21	5.75 m	229	37.20	3	0.64 T
22	4.50 m	229	31.25	3	0.42 T
23	5.20 m	457	104.17	3	1.62 T
24	5.20 m	457	104.17	3	1.62 T
25	4.50 m	229	31.25	3	0.42 T
26	6.00 m	229	37.20	3	0.67 T
27	5.50 m	381	74.40	4	1.64 T
28	6.00 m	381	74.40	4	1.78 T
29	6.00 m	229	37.20	3	0.67 T
30	6.00 m	229	31.25	3	0.56 T
31	7.20 m	305	74.40	3	1.60 T

TRABES					
N° de las columnas	Longitud de las trabes	Perfiles		Número de trabes	Peso total (Toneladas)
		mm	kg/m		
32	7.20 m	305	74.40	3	1.60 T
33	6.00 m	229	31.25	3	0.56 T
34	6.00 m	229	37.20	3	0.67 T
35	6.00 m	381	74.40	4	1.78 T
36	5.20 m	381	74.40	4	1.55 T
37	5.20 m	229	37.20	3	0.58 T
38	5.20 m	229	31.25	3	0.49 T
39	4.50 m	381	89.30	3	1.20 T
40	3.22 m	178	29.76	3	2.87 T
41	3.22 m	178	29.76	3	2.87 T
42	4.50 m	381	89.30	3	1.20 T
43	5.20 m	229	31.25	3	0.49 T
44	5.20 m	229	37.20	3	0.58 T
45	5.20 m	381	74.40	4	1.55 T
46	4.80 m	381	74.40	4	1.42 T
47	4.80 m	229	37.20	3	0.53 T
48	4.80 m	229	31.25	3	0.45 T

TRABES

N° de las columnas	Longitud de las trabes	Perfiles		Número de trabes	Peso total (Toneladas)
		mm	kg/m		
49	4.75 m	229	31.25	3	0.45 T
50	4.80 m	178	29.76	3	0.43 T
51	4.80 m	178	29.76	3	0.43 T
52	4.75 m	229	31.25	3	0.45 T
53	4.80 m	229	31.25	3	0.45 T
54	4.80 m	229	37.20	3	0.53 T
55	4.78 m	381	74.40	4	1.42 T
56	5.45 m	381	74.40	4	1.62 T
57	5.45 m	229	37.20	3	0.61 T
58	5.45 m	229	31.25	3	0.51 T
59	5.45 m	229	31.25	3	0.51 T
60	4.05 m	178	29.76	3	0.36 T
61	4.05 m	178	29.76	3	0.36 T
62	5.45 m	229	31.25	3	0.51 T
63	5.45 m	229	31.25	3	0.51 T
64	5.45 m	229	37.20	3	0.61 T
65	5.45 m	381	74.40	4	1.62 T

TRABES					
N° de las columnas	Longitud de las trabes	Perfiles		Número de trabes	Peso total (Toneladas)
		mm	kg/m		
66	5.52 m	381	74.40	4	1.64 T
67	5.52 m	229	37.20	3	0.62 T
68	5.52 m	229	31.25	3	0.52 T
69	5.52 m	229	31.25	3	0.52 T
70	5.52 m	229	31.25	3	0.52 T
71	5.52 m	229	31.25	3	0.52 T
72	5.52 m	229	37.20	3	0.62 T
73	5.52 m	381	74.40	4	1.64 T
74	5.20 m	381	74.40	4	1.55 T
75	5.20 m	229	37.20	3	0.58 T
76	5.20 m	229	31.25	3	0.49 T
77	5.20 m	229	31.25	3	0.49 T
78	5.20 m	229	31.25	3	0.49 T
79	5.20 m	229	31.25	3	0.49 T
80	5.20 m	229	37.20	3	0.58 T
81	5.20 m	381	74.40	4	1.55 T
82	5.52 m	381	74.40	4	1.64 T

TRABES

N° de las columnas	Longitud de las trabes	Perfiles		Número de trabes	Peso total (Toneladas)
		mm	kg/m		
83	5.52 m	229	37.20	3	0.62 T
84	5.52 m	229	31.25	3	0.52 T
85	6.73 m	229	31.25	3	0.63 T
86	6.73 m	229	31.25	3	0.63 T
87	5.52 m	229	31.25	3	0.52 T
88	5.52 m	229	37.20	3	0.62 T
89	5.52 m	381	74.40	4	1.64 T
90	5.70 m	381	74.40	4	1.70 T
91	6.50 m	229	37.20	3	0.72 T
92	4.45 m	229	31.25	3	0.42 T
93	4.73 m	254	44.64	3	0.63 T
94	4.46 m	254	44.64	3	0.60 T
95	4.46 m	254	44.64	3	0.60 T
96	4.73 m	254	44.64	3	0.63 T
97	4.45 m	229	31.25	3	0.42 T
98	6.45 m	229	37.20	3	0.71 T
99	5.70 m	381	74.40	4	1.70 T



TRABES					
N° de las columnas	Longitud de las trabes	Perfiles		Número de trabes	Peso total (Toneladas)
		mm	kg/m		
100	6.20 m	457	104.17	4	2.58 T
101	4.00 m	381	62.50	3	0.75 T
102	4.25 m	305	52.08	3	0.66 T
103	4.23 m	305	52.08	3	0.66 T
104	4.46 m	305	52.08	3	0.70 T
105	4.46 m	305	52.08	3	0.70 T
106	4.23 m	305	52.08	3	0.66 T
107	4.25 m	305	52.08	3	0.66 T
108	4.00 m	381	62.50	3	0.75 T
109	6.20 m	457	104.17	4	2.58 T
110	6.20 m	457	104.17	4	2.58 T
110 a 111	4.75 m	381	89.30	8	3.40 T
112	4.50 m	381	89.30	3	1.20 T
111 a 112	1.87 m	381	89.30	3	0.50 T
113	4.00 m	381	62.50	3	0.75 T
114	4.23 m	381	62.50	3	0.79 T
115	4.46 m	381	62.50	3	0.84 T

TRABES

N° de las columnas	Longitud de las trabes	Perfiles		Número de trabes	Peso total (Toneladas)
		mm	kg/m		
116	4.46 m	381	62.50	3	0.84 T
117	4.23 m	381	62.50	3	0.79 T
118	4.00 m	381	62.50	3	0.75 T
119	4.50 m	381	89.30	3	1.21 T
119 a 120	1.86 m	381	89.30	3	0.50 T
120	4.75 m	381	89.30	8	3.40 T
121	6.20	457	104.17	4	2.58 T
Escalera	6.40 m	178	29.76	12	2.28 T
PESO TOTAL DE TRABES					148.19 T

RESUMEN DE LOS PERFILES DE VIGAS Y TRABES UTILIZADOS EN EL EMPARRILLADO DE LOS CIMIENTOS DE LA QUINTA POSTAL

VIGAS		
Perfiles		N° total de perfiles de determinada sección
mm	kg/m	
102	11.20	38
127	14.50	333
127	21.95	406
152	25.70	47
178	22.32	66
203	26.80	370
203	37.95	82
229	31.25	116
254	37.20	92
305	46.90	173

TRABES		
Perfiles		N° total de perfiles de determinada sección
mm	kg/m	
178	29.76	30
229	31.25	84
229	37.20	54
254	44.64	12
305	52.08	18
305	74.40	6
381	62.50	27
381	74.40	80
381	89.30	52
381	104.17	3
457	104.17	22
508	111.61	48

APÉNDICE B. TABLAS DE LOS PERFILES DE LAS COLUMNAS UTILIZADAS EN EL ESQUELETO DE LA QUINTA POSTAL

COLUMNAS											
N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
1	PB	125.3	254	112.80	8.00 m	5	PB	209.1	305	176.35	8.00 m
	1	100.0	203	86.31	6.00 m		1	133.9	254	112.80	6.00 m
	2	38.1	152	89.00	6.00 m		2	84.8	203	71.58	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	5.81 m		3	26.7	152	23.81	5.81 m*
2	PB	187.3	305	15.80	8.00 m	6	PB	89.3	254	79.91	8.00 m
	1	133.9	254	112.80	6.00 m		1	65.0	203	57.00	5.81 m
	2	82.5	203	71.58	6.00 m		2	45.4	152	47.17	6.00 m
	3	49.1	152	44.05	5.81 m		3	26.7	152	23.81	5.81 m*
3	PB	89.3	254	79.91	8.00 m	7	PB	209.1	305	176.35	8.00 m
	1	65.0	203	57.00	6.00 m		1	147.0	254	123.96	6.00 m
	2	45.4	152	47.17	6.00 m		2	100.5	203	86.31	5.81 m
	3	26.7	152	23.81	5.81 m*		3	54.7	152	49.11	6.00 m
4	PB	209.1	305	176.35	8.00 m	8	PB	209.1	305	176.35	8.00 m
	1	133.9	254	112.80	6.00 m		1	147.0	254	123.96	6.00 m
	2	84.8	203	71.58	6.00 m		2	100.5	203	86.31	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	5.81 m*		3	54.7	152	49.11	5.81 m

COLUMNAS

N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
9	PB	280.1	305	241.23	8.00 m	13	PB	187.3	305	158.04	8.00 m
	1	214.9	254	181.26	6.00 m		1	133.9	254	112.80	6.00 m
	2	146.4	203	125.15	6.00 m		2	82.5	203	71.58	6.00 m
	3	60.0	152	54.17	4.73 m		3	49.1	152	44.05	5.81 m
10	PB	243.0	305	204.32	8.00 m	14	PB	108.0	254	95.54	8.00 m
	1	166.2	254	140.19	6.00 m		1	82.5	203	71.58	6.00 m
	2	110.5	203	96.28	6.00 m		2	45.4	152	47.17	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.73 m		3	26.7	152	23.81	5.43 m*
11	PB	243.0	305	204.32	8.00 m	15	PB	209.1	305	176.35	8.00 m
	1	166.2	254	140.19	6.00 m		1	166.2	254	140.19	6.00 m
	2	110.5	203	96.28	6.00 m		2	100.5	203	86.31	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.73 m		3	49.1	152	44.05	4.73 m
12	PB	209.1	305	176.35	8.00 m	16	PB	209.1	305	176.35	8.00 m
	1	166.2	254	140.19	6.00 m		1	147.0	254	123.96	6.00 m
	2	100.5	203	86.31	6.00 m		2	100.5	203	86.31	6.00 m
	3	49.1	152	44.05	4.73 m		3	26.7	152	23.81	4.35 m

COLUMNAS

N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
17	PB	209.1	305	176.35	8.00 m	21	PB	158.7	254	140.19	8.00 m
	1	147.0	254	123.96	6.00 m		1	128.2	203	110.72	6.00 m
	2	100.5	203	86.31	6.00 m		2	66.7	152	68.75	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.35 m		3	26.7	152	23.81	4.73 m
18	PB	286.1	305	241.23	8.00 m	22	PB	139.2	254	123.96	8.00 m
	1	214.9	254	181.26	6.00 m		1	100.5	203	86.31	6.00 m
	2	146.4	203	125.15	6.00 m		2	58.1	152	59.23	6.00 m
	3	60.3	152	54.17	4.73 m		3	26.7	152	23.81	4.35 m
19	PB	108.6	254	96.28	8.00 m	23	PB	243.0	305	205.07	8.00 m
	1	82.5	203	71.58	6.00 m		1	185.6	254	156.55	6.00 m
	2	45.4	152	47.17	6.00 m		2	128.2	203	110.72	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	5.43 m*		3	49.1	152	44.05	5.43 m
20	PB	139.2	254	123.96	8.00 m	24	PB	243.0	305	205.07	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	185.6	254	156.55	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	128.2	203	110.72	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	5.43 m*		3	49.1	152	44.05	5.43 m



COLUMNAS

N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
25	PB	139.2	254	123.96	8.00 m	29	PB	139.2	254	123.96	8.00 m
	1	110.5	203	86.31	6.00 m		1	110.5	203	96.28	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	66.7	152	68.75	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.35 m		3	26.7	152	23.81	4.73 m
26	PB	158.7	254	140.19	8.00 m	30	PB	128.3	254	112.80	8.00 m
	1	128.2	203	110.72	6.00 m		1	110.5	203	86.31	6.00 m
	2	66.7	152	68.75	6.00 m		2	58.1	152	59.23	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.73 m		3	26.7	152	23.81	4.35 m
27	PB	139.2	254	123.96	8.00 m	31	PB	150.3	305	126.79	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	133.9	254	112.80	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	100.5	203	86.31	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	5.43 m*		3	49.1	152	43.16	5.43 m
28	PB	158.7	254	140.19	8.00 m	32	PB	150.3	305	126.79	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	133.9	254	112.80	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	100.5	203	86.31	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	5.43 m*		3	49.1	152	44.05	5.43 m

COLUMNAS

N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
33	PB	128.3	254	112.80	8.00 m	37	PB	158.7	254	140.19	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	128.2	203	110.72	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	66.7	152	68.75	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.35 m		3	26.7	152	23.81	4.73 m
34	PB	139.2	254	123.96	8.00 m	38	PB	139.2	254	119.50	8.00 m
	1	110.5	203	96.28	6.00 m		1	100.5	203	86.31	6.00 m
	2	66.7	152	68.75	6.00 m		2	58.1	152	59.23	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.73 m		3	26.7	152	23.81	4.35 m
35	PB	158.7	254	140.19	8.00 m	39	PB	172.6	305	145.54	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	133.9	254	112.80	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	100.5	203	86.31	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	5.43 m*		3	49.1	152	44.05	5.43 m
36	PB	128.3	254	112.80	8.00 m	40	PB	89.3	254	79.91	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	45.4	152	47.17	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	5.43 m*		3	26.7	152	23.81	5.43 m

COLUMNAS

N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
41	PB	89.3	254	79.91	8.00 m	45	PB	128.3	254	112.80	8.00 m
	1	65.0	203	56.99	6.00 m		1	100.5	203	86.31	6.00 m
	2	45.4	152	47.17	6.00 m		2	58.1	152	58.23	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	5.43 m		3	26.7	152	23.81	5.43 m*
42	PB	172.6	305	145.54	8.00 m	46	PB	128.3	254	112.80	8.00 m
	1	133.9	254	112.80	6.00 m		1	82.5	203	71.58	6.00 m
	2	100.5	152	86.31	6.00 m		2	58.1	152	59.23	6.00 m
	3	49.1	152	44.05	5.43 m		3	26.7	152	23.81	5.43 m*
43	PB	139.2	254	119.50	8.00 m	47	PB	139.2	254	119.50	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	100.5	203	86.31	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	66.7	152	59.23	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.35 m		3	26.7	152	23.81	4.73 m
44	PB	158.7	254	140.19	8.00 m	48	PB	108.6	254	96.28	8.00 m
	1	128.2	203	110.72	6.00 m		1	82.5	203	71.58	6.00 m
	2	66.7	152	68.75	6.00 m		2	45.4	152	47.17	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.73 m		3	26.7	152	23.81	4.35 m

COLUMNAS

N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
49	PB	108.6	254	96.28	8.00 m	53	PB	108.6	254	96.28	8.00 m
	1	82.5	203	71.58	6.00 m		1	82.5	203	71.58	6.00 m
	2	45.4	152	47.17	6.00 m		2	45.4	152	47.17	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.35 m		3	26.7	152	23.81	4.35 m
50	PB	128.3	254	112.80	8.00 m	54	PB	139.2	254	123.96	8.00 m
	1	82.5	203	71.58	6.00 m		1	100.5	203	86.31	6.00 m
	2	45.4	152	47.17	6.00 m		2	66.7	152	68.75	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.35 m		3	26.7	152	23.81	4.73 m
51	PB	128.3	254	112.80	8.00 m	55	PB	128.3	254	112.80	8.00 m
	1	82.5	203	71.58	6.00 m		1	82.5	203	71.58	6.00 m
	2	45.4	152	47.17	6.00 m		2	58.1	152	59.23	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.35 m		3	26.7	152	23.81	5.43 m*
52	PB	108.6	254	96.28	8.00 m	56	PB	128.3	254	112.95	8.00 m
	1	82.5	203	71.58	6.00 m		1	100.5	203	86.31	6.00 m
	2	45.4	152	47.17	6.00 m		2	58.1	152	59.23	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.35 m		3	26.7	152	23.81	5.43 m*

COLUMNAS

N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
57	PB	158.7	254	140.19	8.00 m	61	PB	108.6	254	96.28	8.00 m
	1	128.2	203	118.16	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	66.7	152	68.75	6.00 m		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	26.7	152	23.81	4.73 m		3	-	-	-	-
58	PB	108.6	254	96.28	8.00 m	62	PB	128.3	254	112.80	8.00 m
	1	65.0	203	56.99	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	26.7	152	23.81	6.00 m*		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	-	-	-	-		3	-	-	-	-
59	PB	128.3	254	112.80	8.00 m	63	PB	108.6	254	96.28	8.00 m
	1	65.0	203	56.99	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	26.7	152	23.81	6.00 m*		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	-	-	-	-		3	-	-	-	-
60	PB	108.6	254	96.28	8.00 m	64	PB	158.7	254	140.19	8.00 m
	1	65.0	203	56.99	6.00 m		1	128.2	203	118.16	6.00 m
	2	26.7	152	23.81	6.00 m*		2	66.7	152	68.75	6.00 m
	3	-	-	-	-		3	26.7	152	23.81	4.73 m*

COLUMNAS

N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
65	PB	128.3	254	112.80	8.00 m	69	PB	108.6	254	96.28	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	26.7	152	23.81	5.43 m*		3	-	-	-	-
66	PB	139.2	254	123.96	8.00 m	70	PB	108.6	254	96.28	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	26.7	152	23.81	5.43 m*		3	-	-	-	-
67	PB	158.7	254	140.19	8.00 m	71	PB	108.6	254	96.28	8.00 m
	1	128.2	203	110.72	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	79.9	152	80.80	6.00 m		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	26.7	152	23.81	4.73 m		3	-	-	-	-
68	PB	108.6	254	96.28	8.00 m	72	PB	159.7	254	140.19	8.00 m
	1	65.0	203	56.99	6.00 m		1	128.2	203	110.72	6.00 m
	2	26.7	152	23.81	6.00 m*		2	79.9	152	80.80	6.00 m
	3	-	-	-	-		3	26.7	152	23.81	4.73 m



COLUMNAS

N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
73	PB	139.2	254	123.96	8.00 m	77	PB	108.6	254	96.28	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	26.7	152	23.81	5.43 m*		3	-	-	-	-
74	PB	139.0	254	123.96	8.00 m	78	PB	108.6	254	96.28	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	26.7	152	23.81	5.43 m*		3	-	-	-	-
75	PB	158.7	254	140.19	8.00 m	79	PB	108.6	254	96.28	8.00 m
	1	128.2	203	110.72	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	79.9	152	80.80	6.00 m		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	26.7	152	23.81	4.73 m		3	-	-	-	-
76	PB	108.6	254	96.28	8.00 m	80	PB	158.7	254	140.19	8.00 m
	1	65.0	203	56.99	6.00 m		1	128.2	203	110.72	6.00 m
	2	26.7	152	23.81	6.00 m*		2	79.9	152	80.80	6.00 m
	3	-	-	-	-		3	26.7	152	23.81	4.73 m

COLUMNAS

N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
81	PB	139.2	254	123.96	8.00 m	85	PB	108.6	254	96.28	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	26.7	152	23.81	5.43 m*		3	-	-	-	-
82	PB	139.2	254	123.96	8.00 m	86	PB	108.6	254	96.28	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	26.7	152	23.81	5.43 m*		3	-	-	-	-
83	PB	158.7	254	140.19	8.00 m	87	PB	108.6	254	96.28	8.00 m
	1	128.2	203	110.72	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	79.9	152	80.80	6.00 m		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	26.7	152	23.81	4.73 m		3	-	-	-	-
84	PB	108.6	254	96.28	8.00 m	88	PB	158.7	254	140.19	8.00 m
	1	65.0	203	56.99	6.00 m		1	128.2	203	110.72	6.00 m
	2	26.7	152	23.81	6.00 m*		2	79.9	152	80.80	6.00 m
	3	-	-	-	-		3	26.7	152	23.81	4.73 m

COLUMNAS

N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
89	PB	159.2	254	123.96	8.00 m	93	PB	158.7	254	140.19	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	26.7	152	23.81	5.43 m*		3	-	-	-	-
90	PB	158.7	254	140.19	8.00 m	94	PB	128.3	254	112.80	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	26.1	152	23.81	5.43 m*		3	-	-	-	-
91	PB	178.7	254	156.55	8.00 m	95	PB	128.3	254	112.80	8.00 m
	1	123.2	203	110.72	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	79.9	152	80.80	6.00 m		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	26.7	152	23.81	4.73 m		3	-	-	-	-
92	PB	108.6	254	96.28	8.00 m	96	PB	158.7	254	140.19	8.00 m
	1	65.0	203	56.99	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	26.7	152	23.81	6.00 m*		2	26.7	152	23.81	6.00 m*
	3	-	-	-	-		3	-	-	-	-

COLUMNAS

N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
97	PB	108.6	254	96.28	8.00 m	101	PB	243.0	305	205.07	8.00 m
	1	65.0	203	56.99	6.00 m		1	166.2	254	140.19	6.00 m
	2	26.7	152	23.81	6.00 m*		2	100.5	203	86.31	6.00 m
	3	-	-	-	-		3	49.1	152	44.05	4.73 m
98	PB	108.6	254	96.28	8.00 m	102	PB	158.7	254	140.19	8.00 m
	1	65.0	203	56.99	6.00 m		1	100.5	203	86.31	6.00 m
	2	26.7	152	23.81	6.00 m*		2	58.1	152	59.23	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.73 m		3	26.7	152	23.81	4.73 m
99	PB	158.7	254	140.19	8.00 m	103	PB	178.7	254	96.28	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	100.5	203	86.31	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	58.1	152	59.23	6.00 m
	3	26.1	152	23.81	5.43 m*		3	26.7	152	23.81	4.73 m
100	PB	209.1	305	176.35	8.00 m	104	PB	178.7	254	96.28	8.00 m
	1	133.9	254	112.80	6.00 m		1	100.5	203	86.31	6.00 m
	2	100.5	203	86.31	6.00 m		2	58.1	152	59.23	6.00 m
	3	49.1	152	44.05	5.81 m		3	26.7	152	23.81	4.73 m

COLUMNAS

N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
105	PB	178.7	254	156.55	8.00 m	109	PB	209.5	305	176.35	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	133.9	254	112.80	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	100.5	203	86.31	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.73 m		3	49.1	152	44.05	5.81 m
106	PB	178.7	254	156.55	8.00 m	110	PB	158.7	254	140.19	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	100.5	203	86.31	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	66.7	152	68.75	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.73 m		3	49.1	152	44.05	5.81 m
107	PB	158.7	254	140.19	8.00 m	111	PB	158.7	254	140.19	8.00 m
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1	100.5	203	86.31	6.00 m
	2	58.1	152	59.23	6.00 m		2	66.7	152	68.75	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	4.73 m		3	49.1	152	44.05	5.81 m
108	PB	243.0	305	205.07	8.00 m	112	PB	139.2	254	123.96	8.00 m
	1	166.2	254	140.19	6.00 m		1	100.5	203	86.31	6.00 m
	2	100.5	203	86.31	6.00 m		2	58.1	152	59.23	6.00 m
	3	49.1	152	44.05	4.73 m		3	49.1	152	44.05	5.81 m

COLUMNAS

N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
113	PB	128.3	254	112.80	8.00 m	117	PB	128.3	254	112.80	8.00 m
	1	32.5	203	71.58	6.00 m		1	65.0	203	56.99	6.00 m
	2	45.4	152	47.17	6.00 m		2	45.4	152	47.17	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	5.81 m		3	26.7	152	23.81	5.81 m
114	PB	128.3	254	112.80	8.00 m	118	PB	128.3	254	112.80	8.00 m
	1	65.0	203	56.99	6.00 m		1	65.0	203	71.58	6.00 m
	2	45.4	152	47.17	6.00 m		2	45.4	152	47.17	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	5.81 m		3	26.7	152	23.81	5.81 m
115	PB	128.3	254	112.80	8.00 m	119	PB	139.2	254	123.96	8.00 m
	1	65.0	203	56.99	6.00 m		1	100.5	203	86.31	6.00 m
	2	45.4	152	47.17	6.00 m		2	58.1	152	59.23	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	5.81 m		3	49.1	152	44.05	5.81 m
116	PB	128.3	254	112.80	8.00 m	120	PB	158.7	254	140.19	8.00 m
	1	65.0	203	56.99	6.00 m		1	100.5	203	86.31	6.00 m
	2	45.4	152	47.17	6.00 m		2	66.7	152	68.75	6.00 m
	3	26.7	152	23.81	5.81 m		3	49.1	152	44.05	5.81 m



COLUMNAS

N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes	N° de las columnas	Pisos/nivel	Resistencias	Perfiles		Longitudes
			mm	kg/m					mm	kg/m	
121	PB	158.7	254	140.19	8.00 m	123	PB				
	1	100.5	203	86.31	6.00 m		1				
	2	66.7	152	68.75	6.00 m		2				
	3	49.1	152	44.05	5.81 m		3	26.7	152	23.81	4.35 m
122	PB										
	1										
	2										
	3	26.7	152	23.81	4.35 m						

Nota: Todas las columnas son del tipo 4-Z, excepto las que estén marcadas con un asterisco (\*), estas serán del tipo Channel.

Tercer nivel	
Segundo nivel	
Primer nivel	
Planta baja	Mezzanine

NOTAS:

-Las columnas 58, 59, 60, 61, 62, 63, 68, 69, 70, 71, 76, 77, 78, 79, 84, 85, 86, 87, 92, 93, 94, 95, 96 y 97 terminan en el techo del segundo nivel y son del tipo Channel.

-Las columnas 3, 4, 5, 6, 14, 19, 20, 27, 28, 35, 36, 45, 46, 55, 56, 65, 66, 73, 74, 81, 82, 89, 90 y 99 del tercer nivel, son del tipo Channel.

-Las columnas 122 y 123, sólo aparecen en el tercer nivel y serán del tipo 4-Z.

Gráfico 172. Niveles de la Quinta Postal.  
Ilustración: Jorge Vázquez.

RESUMEN POR PISO DE LOS PERFILES Y SUS ESPECIFICACIONES DE LAS COLUMNAS  
UTILIZADOS EN EL ESQUELETO DE LA QUINTA POSTAL

PRIMER PISO						
Cantidad	Clase	Perfiles		Longitud	Pesos	Observaciones
		mm	kg/m			
4	4-Z	254	79.91	8.00 m	2.900 T	Nota: Sus pesos corresponden a 8.23 m de longitud de las columnas.
24	4-Z	254	96.28	8.00 m	20.963 T	
18	4-Z	254	123.96	8.00 m	20.242 T	
24	4-Z	254	140.19	8.00 m	30.521 T	
21	4-Z	254	112.80	8.00 m	21.489 T	
6	4-Z	254	156.55	8.00 m	8.521 T	
2	4-Z	305	126.79	8.00 m	2.300 T	
2	4-Z	305	145.54	8.00 m	2.641 T	
2	4-Z	305	158.04	8.00 m	15.998 T	
10	4-Z	305	176.35	8.00 m	11.162 T	
6	4-Z	305	205.07	8.00 m	4.377 T	
2	4-Z	305	241.23	8.00 m	2.867 T	
TOTAL: 121					TOTAL: 143.981 T	

SEGUNDO PISO

Cantidad	Clase	Perfiles		Longitud	Pesos	Observaciones
		mm	kg/m			
32	4-Z	203	56.99	6.00 m	12.256 T	Nota: Sus pesos corresponden a 6.10 m de longitud de las columnas.
12	4-Z	203	71.58	6.00 m	5.772 T	
37	4-Z	203	86.31	6.00 m	21.460 T	
2	4-Z	203	96.28	6.00 m	1.294 T	
14	4-Z	203	110.71	6.00 m	10.416 T	
10	4-Z	254	112.80	6.00 m	7.580 T	
4	4-Z	254	123.96	6.00 m	3.332 T	
6	4-Z	254	140.19	6.00 m	5.652 T	
2	4-Z	254	156.55	6.00 m	2.104 T	
2	4-Z	254	181.26	6.00 m	2.436 T	
TOTAL: 121					TOTAL: 72.302 T	

TERCER PISO

Cantidad	Clase	Perfiles		Longitud	Pesos	Observaciones
		mm	kg/m			
24	Channel	152	23.81	6.00 m	3.840 T	Nota: Sus pesos corresponden a 6.10 m de longitud de las columnas.
18	4-Z	152	47.17	6.00 m	5.706 T	
33	4-Z	152	59.23	6.00 m	13.134 T	
14	4-Z	152	68.75	6.00 m	6.468 T	
6	4-Z	203	71.58	6.00 m	4.344 T	
8	4-Z	152	80.80	6.00 m	2.886 T	
14	4-Z	203	86.31	6.00 m	8.120 T	
2	4-Z	203	96.28	6.00 m	1.294 T	
2	4-Z	203	110.72	6.00 m	1.488 T	
TOTAL: 121					TOTAL: 47.280 T	

CUARTO PISO

Cantidad	Clase	Perfiles		Longitud	Pesos	Observaciones
		mm	kg/m			
75	4-Z	152	23.81	6.00 m	12.000 T	Nota: Sus pesos corresponden a 6.10 m de longitud de las columnas, aunque estas sean de diferentes alturas, debido a las inclinaciones de los techos.
20	Channel	152	44.05	6.00 m	5.920 T	
2	Channel	152	49.11	6.00 m	0.660 T	
2	Channel	152	54.17	6.00 m	0.728 T	
TOTAL: 99					TOTAL: 19.308 T	

APÉNDICE C. TABLAS DE LOS PERFILES DE LAS VIGAS Y TRABES UTILIZADAS EN EL ESQUELETO DE LA QUINTA POSTAL

VIGAS DEL TECHO DE LA PLANTA BAJA														
Perfiles												Longitud en metros	Peso en toneladas	
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m			
152 x 12.28	178 x 22.32	203 x 26.79	254 x 37.20	305 x 46.88	381 x 62.50	457 x 81.85								
			61										7.05 m	17.64 T
												2	7.05 m	1.27 T
			2										4.50 m	0.37 T
			2										2.20 m	0.18 T
			2										5.20 m	0.43 T
			2										3.50 m	0.29 T
			2										1.90 m	0.16 T
	52												4.25 m	5.44 T
	2												4.25 m	0.13 T
	2												1.20 m	0.06 T
56													4.00 m	4.50 T
										8			7.00 m	3.70 T
								1					6.20 m	0.32 T
								1					5.10 m	0.26 T
								1					4.00 m	0.21 T



VIGAS DEL TECHO DE LA PLANTA BAJA

Perfiles														Longitud	Peso
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
152 x 12.28	178 x 22.32	203 x 26.79	254 x 37.20	305 x 46.88	381 x 62.50	457 x 81.85									
				1										3.00 m	0.16 T
				1										1.90 m	0.10 T
				1										0.85 m	0.04 T
	14													4.45 m	1.53 T
		8												5.10 m	1.18 T
		6												5.10 m	0.90 T
		14												5.50 m	2.27 T
	6													4.50 m	0.66 T
				2										4.50 m	0.47 T
			6											4.50 m	1.11 T
				4										9.10 m	1.88 T
				6										8.10 m	2.51 T
TOTAL: 56	TOTAL: 76	TOTAL: 28	TOTAL: 77	TOTAL: 18	TOTAL: 8	TOTAL: 2	PESO TOTAL: 47.77 TONELADAS								

TRABES DEL TECHO DE LA PLANTA BAJA

Perfiles																Longitud	Peso
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
254 x 37.20		305 x 46.88		305 x 59.53		381 x 62.50		457 x 81.85		508 x 96.73		508 x 119.05		610 x 119.05			
												2				7.05 m	1.85 T
						26										7.05 m	16.54 T
										2						7.05 m	1.50 T
						5										4.45 m	1.53 T
10																6.15 m	0.66 T
										1						5.00 m	1.10 T
										2						5.00 m	0.69 T
						2										5.00 m	0.90 T
								2								6.00 m	3.15 T
												4				6.00 m	1.28 T
										2						6.00 m	1.08 T
								2								5.95 m	3.12 T
												4				5.95 m	1.90 T
										3						5.95 m	1.07 T
								2								4.45 m	2.41 T
								10								4.50 m	0.46 T

TRABES DEL TECHO DE LA PLANTA BAJA

Perfiles																Longitud	Peso
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
254 x 37.20		305 x 46.88		305 x 59.53		381 x 62.50		457 x 81.85		508 x 96.73		508 x 119.05		610 x 119.05			
								6								4.45 m	2.76 T
		2														5.10 m	0.67 T
								6								5.10 m	0.70 T
				2												5.10 m	3.05 T
						2										5.80 m	1.24 T
												4				5.80 m	1.05 T
										2						5.80 m	2.84 T
								2								5.25 m	1.12 T
								6								5.25 m	2.79 T
										2						5.15 m	1.10 T
								6								5.15 m	2.46 T
										2						4.50 m	3.10 T
								8								5.90 m	1.26 T
												4				5.90 m	1.07 T
										2						5.90 m	1.17 T
								2								5.50 m	0.99 T

TRABES DEL TECHO DE LA PLANTA BAJA

Perfiles																Longitud	Peso
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
254 x 37.20		305 x 46.88		305 x 59.53		381 x 62.50		457 x 81.85		508 x 96.73		508 x 119.05		610 x 119.05			
										2						5.50 m	2.27 T
								2								5.50 m	1.81 T
						14										6.90 m	1.18 T
														2		4.50 m	1.39 T
														2		4.50 m	0.33 T
		6														2.40 m	1.28 T
						2										9.30 m	1.13 T
						2										8.20 m	1.53 T
						2										4.25 m	0.56 T
								4								4.25 m	3.14 T
				2												4.25 m	0.29 T
18																4.25 m	2.20 T
						1										4.00 m	0.53 T
				2												4.00 m	2.30 T
4																4.00 m	1.44 T
								4								4.00 m	4.03 T

TRABES DEL TECHO DE LA PLANTA BAJA

Perfiles																Peso
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	
254 x 37.20		305 x 46.88		305 x 59.53		381 x 62.50		457 x 81.85		508 x 96.73		508 x 119.05		610 x 119.05		
Total: 32		Total: 8		Total: 6		Total: 38		Total: 80		Total: 20		Total: 18		Total: 4		PESO TOTAL: 92.01 TONELADAS

PLATE GIRDER DEL TECHO DE LA PLANTA BAJA

Cantidad	mm	Longitud	Peso en toneladas de 2000 libras
1	762	7.56 m	1.99 T
1	762	6.15 m	1.63 T
1	762	9.95 m	2.56 T
1	762	6.20 m	1.64 T
2	762	9.45 m	4.90 T
			Peso total: 12.72 toneladas

BOX GIRDER DEL TECHO DE LA PLANTA BAJA

Cantidad	mm	Longitud	Peso en toneladas de 2000 libras
3	1067	13.40 m	24.54 T
1	914	13.40 m	6.38 T
			Peso total: 30.92 toneladas

PESO TOTAL DEL PLATE Y BOX GIRDER: 43.64 TONELADAS

VIGAS DEL MEZZANINE					TRABES DEL MEZZANINE											
Cantidad	mm	kg/m	Longitud	Peso	Perfiles										Longitud en metros	Peso en toneladas
					mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
					305 x 46.88		381 x 62.50		457 x 81.85		508 x 96.73		610 x 119.05			
10	178	22.32	4.50 m	1.11 T									2	6.90 m	1.81 T	
													2	4.50 m	1.18 T	
6	203	26.79	5.50 m	0.97 T		2								2.40 m	0.33 T	
					4								4.50 m	0.93 T		
6	254	37.20	4.50 m	1.11 T						2				7.05 m	1.50 T	
							2						7.05 m	1.27 T		
Total: 22			PESO TOTAL: 3.19 Toneladas			4								4.25 m	1.17 T	
						4							4.00 m	1.10 T		
						9							4.50 m	2.77 T		
						4							5.50 m	1.52 T		
					Total: 4	Total: 23	Total: 2	Total: 2	Total: 4	PESO TOTAL: 13.60 Toneladas						



VIGAS DEL TECHO DEL PRIMER NIVEL

Perfiles												Longitud en metros	Peso en toneladas
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
152 x 18.23	178 x 22.32	203 x 26.79	254 x 37.20	305 x 46.88	457 x 81.85								
			69									7.05 m	19.95 T
									1			7.05 m	0.64 T
			2									4.50 m	0.37 T
			2									2.20 m	0.18 T
			2									5.20 m	0.43 T
			2									3.50 m	0.29 T
			2									1.90 m	0.16 T
	52											4.25 m	5.44 T
	2											2.70 m	0.13 T
	2											1.20 m	0.06 T
30												4.00 m	4.02 T
								1				6.20 m	0.32 T
								1				5.10 m	0.26 T
								1				4.00 m	0.21 T
								1				3.00 m	0.16 T
								1				1.90 m	0.10 T

VIGAS DEL TECHO DEL PRIMER NIVEL

Perfiles												Longitud	Peso
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
152 x 18.23	178 x 22.32	203 x 26.79	254 x 37.20	305 x 46.88	457 x 81.85								
				1								0.85 m	0.04 T
	14											4.45 m	1.53 T
		8										5.00 m	1.18 T
		6										5.10 m	0.90 T
		14										5.50 m	2.27 T
	10											4.50 m	1.11 T
				4								4.50 m	0.93 T
				4								9.10 m	1.88 T
				6								8.10 m	2.51 T
TOTAL: 30	TOTAL: 80	TOTAL: 28	TOTAL: 79	TOTAL: 20	TOTAL: 1	PESO TOTAL: 45.06 TONELADAS							

TRABES DEL TECHO DEL PRIMER NIVEL

Perfiles																Longitud	Peso	
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m			
254 x 37.20		305 x 46.88		305 x 59.53		381 x 62.50		457 x 81.85		508 x 96.73		508 x 119.05		610 x 119.05				
												2					7.05 m	1.85 T
							26										7.05 m	16.54 T
										2							7.05 m	1.50 T
						5											4.45 m	1.53 T
							6										4.45 m	2.41 T
	2																4.45 m	0.46 T
										1							6.15 m	0.66 T
										2							5.00 m	1.07 T
						2											5.00 m	0.69 T
							2										5.00 m	0.90 T
												4					6.00 m	3.15 T
										2							6.00 m	1.28 T
								2									6.00 m	1.08 T
												4					5.95 m	3.12 T
										3							5.95 m	1.90 T
							2										5.95 m	1.07 T

TRABES DEL TECHO DEL PRIMER NIVEL

Perfiles																Longitud	Peso	
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m			
254 x 37.20		305 x 46.88		305 x 59.53		381 x 62.50		457 x 81.85		508 x 96.73		508 x 119.05		610 x 119.05				
								6									5.10 m	2.76 T
			2														5.10 m	0.67 T
						2											5.10 m	0.70 T
												4					5.80 m	3.05 T
										2							5.80 m	1.24 T
								2									5.80 m	1.05 T
								6									5.25 m	2.84 T
										2							5.25 m	1.12 T
								6									5.15 m	2.79 T
										2							5.15 m	1.10 T
						9											4.45 m	2.77 T
												4					5.90 m	3.10 T
										2							5.90 m	1.26 T
								2									5.90 m	1.07 T
										2							5.50 m	1.17 T
								2									5.50 m	0.99 T

TRABES DEL TECHO DEL PRIMER NIVEL

Perfiles																Longitud	Peso
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
254 x 37.20		305 x 46.88		305 x 59.53		381 x 62.50		457 x 81.85		508 x 96.73		508 x 119.05		610 x 119.05			
						6										5.50 m	2.27 T
															2	6.90 m	1.81 T
															2	4.50 m	1.18 T
		6														4.50 m	1.40 T
						2										2.40 m	0.33 T
						2										9.30 m	1.28 T
						2										8.20 m	1.13 T
								4								4.25 m	1.53 T
				2												4.25 m	0.56 T
18																4.25 m	3.14 T
						1										4.25 m	0.29 T
						8										4.00 m	2.20 T
				2												4.00 m	0.53 T
14																4.00 m	2.30 T
								9								4.47 m	3.63 T
								4								4.00 m	1.44 T

TRABES DEL TECHO DEL PRIMER NIVEL

Perfiles																Peso
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	
254 x 37.20		305 x 46.88		305 x 59.53		381 x 62.50		457 x 81.85		508 x 96.73		508 x 119.05		610 x 119.05		
Total: 32		Total: 8		Total: 6		Total: 39		Total: 79		Total: 20		Total: 18		Total: 4		PESO TOTAL: 91.91 TONELADAS

PLATE GIRDER DEL PRIMER NIVEL

Cantidad	mm	Longitud	Peso en toneladas de 2000 libras
1	762	7.56 m	1.99 T
1	762	6.15 m	1.63 T
1	762	9.95 m	2.56 T
1	762	6.20 m	1.64 T
2	762	9.45 m	4.90 T
			Peso total: 12.72 toneladas

BOX GIRDER DEL PRIMER NIVEL

Cantidad	mm	Longitud	Peso en toneladas de 2000 libras
2	1067	13.40 m	16.36 T
2	914	13.40 m	12.76 T
			Peso total: 29.12 toneladas

PESO TOTAL DEL PLATE Y BOX GIRDER: 41.84 TONELADAS



VIGAS DEL TECHO DEL SEGUNDO NIVEL

Perfiles												Longitud en metros	Peso en toneladas
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
178 x 22.32	203 x 26.79	229 x 31.25	254 x 37.20	305 x 46.88	457 x 81.85								
										70		7.05 m	34.00 T
30												4.25 m	3.14 T
		38										4.25 m	5.56 T
										2		4.50 m	0.62 T
										2		2.20 m	0.30 T
										2		2.15 m	0.72 T
										2		3.50 m	0.48 T
										2		1.90 m	0.26 T
2												2.70 m	0.13 T
2												1.20 m	0.06 T
24												4.00 m	2.36 T
		38										4.00 m	5.24 T
		8										4.45 m	1.23 T
	8											5.00 m	1.18 T
										1		6.20 m	0.43 T
										1		5.10 m	0.35 T

VIGAS DEL TECHO DEL SEGUNDO NIVEL

Perfiles												Longitud en metros	Peso en toneladas
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
178 x 22.32		203 x 26.79		229 x 31.25		254 x 37.20		305 x 46.88		457 x 81.85			
											1	4.00 m	0.28 T
											1	3.00 m	0.21 T
											1	1.90 m	0.13 T
											1	0.85 m	0.06 T
8												4.45 m	0.88 T
	8											5.10 m	1.20 T
						20						5.50 m	4.51 T
								14				4.50 m	4.13 T
										6		8.10 m	3.35 T
										4		9.10 m	2.51 T
TOTAL: 66	TOTAL: 16	TOTAL: 84	TOTAL: 20	TOTAL: 14	TOTAL: 96	PESO TOTAL: 73.31 TONELADAS							

TRABES DEL TECHO DEL SEGUNDO NIVEL

Perfiles														Longitud en metros	Peso en toneladas
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
229 x 31.25	305 x 59.53	381 x 62.50	457 x 81.85	508 x 96.73	508 x 119.05	610 x 119.05									
			2											2.40 m	0.43 T
		2												4.45 m	0.61 T
						6								4.45 m	2.85 T
									1					6.15 m	0.81 T
			3											4.45 m	1.20 T
						6								5.00 m	3.20 T
												4		6.00 m	3.15 T
								2						6.00 m	1.28 T
		2												6.00 m	0.83 T
												4		5.95 m	3.12 T
									1					5.95 m	0.78 T
								2						5.95 m	1.27 T
		2												5.95 m	0.82 T
									4					5.10 m	2.18 T
			2											5.10 m	0.92 T
		2												5.10 m	0.70 T

TRABES DEL TECHO DEL SEGUNDO NIVEL

Perfiles														Longitud en metros	Peso en toneladas
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
229 x 31.25	305 x 59.53	381 x 62.50	457 x 81.85	508 x 96.73	508 x 119.05	610 x 119.05									
						4								5.80 m	3.05 T
					2									5.80 m	1.24 T
		2												5.80 m	0.80 T
									4					5.25 m	2.76 T
					2									5.25 m	0.95 T
		2												5.25 m	0.72 T
									4					5.15 m	2.20 T
					2									5.15 m	0.93 T
		2												5.15 m	0.71 T
													4	5.90 m	3.10 T
									2					5.90 m	1.26 T
		2												5.90 m	0.81 T
										4				5.50 m	2.89 T
													2	6.90 m	1.81 T
													2	4.50 m	1.18 T
										2				7.05 m	1.85 T

TRABES DEL TECHO DEL SEGUNDO NIVEL

Perfiles														Longitud en metros	Peso en toneladas
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
229 x 31.25	305 x 59.53	381 x 62.50	457 x 81.85	508 x 96.73	508 x 119.05	610 x 119.05									
				2										7.05 m	1.50 T
			4											4.25 m	1.53 T
2														4.25 m	0.29 T
	2													4.25 m	0.56 T
			1											4.25 m	0.38 T
			4											4.00 m	1.44 T
			8											4.00 m	2.89 T
	2													4.00 m	0.53 T
2														4.00 m	0.28 T
			15											4.47 m	6.05 T
		3												4.47 m	0.92 T
			2											9.30 m	1.68 T
			2											8.20 m	1.48 T
TOTAL: 4	TOTAL: 4	TOTAL: 19	TOTAL: 47	TOTAL: 50	TOTAL: 12	TOTAL: 20	PESO TOTAL: 69.92 TONELADAS								

PLATE GIRDER DEL SEGUNDO NIVEL

Cantidad	mm	Longitud	Peso en toneladas de 2000 libras
1	762	7.56 m	1.99 T
1	762	6.15 m	1.63 T
1	762	9.95 m	2.56 T
1	762	6.20 m	1.64 T
2	762	9.45 m	4.90 T
			Peso total: 12.72 toneladas

BOX GIRDER DEL SEGUNDO NIVEL

Cantidad	mm	Longitud	Peso en toneladas de 2000 libras
2	1067	13.40 m	16.36 T
2	914	13.40 m	12.76 T
			Peso total: 29.12 toneladas

BEAM BOX GIRDER DEL SEGUNDO NIVEL

Cantidad	mm	kg/m	Longitud	Peso en toneladas de 2000 libras
4	381	62.50	7.05 m	6.72 T
22	457	81.85	7.05 m	49.50 T
6	254	37.20	4.50 m	4.20 T
				Peso total: 60.42 toneladas

PESO TOTAL DEL PLATE, BOX Y BEAM BOX GIRDER: 102.26 TONELADAS

VIGAS DEL TECHO DEL TERCER NIVEL

Perfiles														Longitud en metros	Peso en toneladas
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
152 x 18.23	178 x 22.32	203 x 26.79	254 x 37.20	381 x 89.29	381 x 119.05	508 x 96.73									
		96												4.90 m	13.91 T
		2												3.10 m	0.18 T
		2												1.40 m	0.08 T
	30													4.25 m	3.14 T
	4													2.70 m	0.27 T
	4													1.30 m	0.13 T
	18													4.00 m	1.77 T
	4													3.00 m	0.30 T
	2													2.00 m	0.10 T
	2													0.80 m	0.04 T
								8						7.05 m	5.55 T
		2												3.00 m	0.18 T
		2												1.30 m	0.08 T
	24													4.45 m	2.63 T
		10												5.00 m	1.48 T
		2												3.50 m	0.21 T



VIGAS DEL TECHO DEL TERCER NIVEL

Perfiles														Longitud en metros	Peso en toneladas
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
152 x 18.23	178 x 22.32	203 x 26.79	254 x 37.20	381 x 89.29	381 x 119.05	508 x 96.73									
		2												1.50 m	0.09 T
	2													1.50 m	0.07 T
20														3.66 m	1.47 T
									3					8.05 m	8.51 T
												6		9.10 m	5.82 T
			1											6.20 m	0.25 T
			1											5.10 m	0.21 T
			1											3.40 m	0.16 T
			1											3.00 m	0.12 T
			1											1.90 m	0.08 T
			1											0.85 m	0.04 T
TOTAL: 20	TOTAL: 90	TOTAL: 118	TOTAL: 6	TOTAL: 8	TOTAL: 8	TOTAL: 6	PESO TOTAL: 46.85 TONELADAS								

TRABES DEL TECHO DEL TERCER NIVEL

Perfiles														Longitud en metros	Peso en toneladas
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
229 x 31.25	254 x 37.20	305 x 46.88	305 x 59.53	381 x 62.50	457 x 81.85	508 x 96.73									
										3				7.05 m	1.91 T
													1	7.05 m	0.75 T
2														4.25 m	0.27 T
	4													4.25 m	0.70 T
		1												4.25 m	0.22 T
		1												3.48 m	0.18 T
	6													4.00 m	0.98 T
		6												4.00 m	1.24 T
		2												6.30 m	0.65 T
		4												6.00 m	1.24 T
		12												4.47 m	2.77 T
			1											3.50 m	0.23 T
				1										4.20 m	0.29 T
			4											5.00 m	1.31 T
				6										6.00 m	2.48 T
				6										5.95 m	2.46 T

TRABES DEL TECHO DEL TERCER NIVEL

Perfiles														Longitud en metros	Peso en toneladas
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m		
229 x 31.25	254 x 37.20	305 x 46.88	305 x 59.53	381 x 62.50	457 x 81.85	508 x 96.73									
		2												5.95 m	0.62 T
		6												4.45 m	1.38 T
			4											5.10 m	1.34 T
				4										5.80 m	1.60 T
			4											5.25 m	1.38 T
			4											5.15 m	1.35 T
				4										5.90 m	1.63 T
				4										5.50 m	1.52 T
									2					4.50 m	0.81 T
									2					2.40 m	0.43 T
								2						2.10 m	0.29 T
TOTAL: 2	TOTAL: 10	TOTAL: 34	TOTAL: 17	TOTAL: 27	TOTAL: 7	TOTAL: 1	PESO TOTAL: 30.04 TONELADAS								

PLATE GIRDER DEL TERCER NIVEL

Número	mm	Longitud	Peso en toneladas de 2000 libras
1	762	7.56 m	1.99 T
1	762	6.15 m	1.63 T
1	762	9.95 m	2.56 T
1	762	6.20 m	1.64 T
			Peso total: 7.82 toneladas

BEAM BOX GIRDER DEL TERCER NIVEL

Número	mm	kg/m	Longitud	Peso en toneladas de 2000 libras
4	381	119.05	13.40 m	19.60 T
2	381	62.50	9.45 m	4.54 T
2	457	81.85	6.90 m	4.50 T
				Peso total: 28.64 toneladas

PESO TOTAL DEL PLATE Y BEAM BOX GIRDER: 36.46 TONELADAS

## APÉNDICE D. CÁLCULOS PARA LA PROPUESTA DE LA CIMENTACIÓN EN NUESTROS TIEMPOS DE LA QUINTA POSTAL

Edificio de 4 niveles

H de entrepiso: 7.06 m

Q= 5 T/m<sup>2</sup>

Suelo +/- = 1.2 T/m<sup>3</sup>

Peso total de la estructura y cimientos: 1,466.72 T

Peso por columna (121 columnas): 12.12 T

Área de terreno= 3,730 m<sup>2</sup>

ZAPATAS

Columna 1-A

Área= (3.525)(3.525)= 12.43 m<sup>2</sup>

Wcim= 36,413.05 kg ≈ 36.41 T

Wcim= 36.41 T + 12.12 T = 48.53 T

Área zapata=  $\frac{48.53 T}{5 T/m^2} = 9.71 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{9.71 m^2} = 3.20 m$

Columna 2-A

Área= (3.525+2.225)(5.65)= 32.49 m<sup>2</sup>

Wcim= 95,177.82 kg ≈ 95.17 T

Wcim= 95.17 T + 12.12 T = 107.29 T

Área zapata=  $\frac{107.29 T}{5 T/m^2} = 21.46 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{21.46 m^2} = 4.70 m$

Columna 3-A

Área= (2.225+2.50)(3.525)= 16.66 m<sup>2</sup>

Wcim= 32,536.31 kg ≈ 32.54 T

Wcim= 32.54 T + 12.12 T = 44.66 T

Área zapata=  $\frac{44.66 T}{5 T/m^2} = 8.93 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{8.93 m^2} = 3.00 m$

NOTA: Cabe mencionar que todos los pisos y techos han sido calculados a razón de 488.24 kg/m<sup>2</sup> (Cargas vivas + cargas muertas) a excepción de los siguientes espacios:

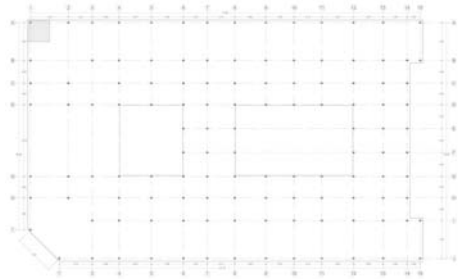
-Biblioteca y azotea del tercer piso: 976.50 kg/m<sup>2</sup> L

-Salón de recepciones: 854.43 kg/m<sup>2</sup> L

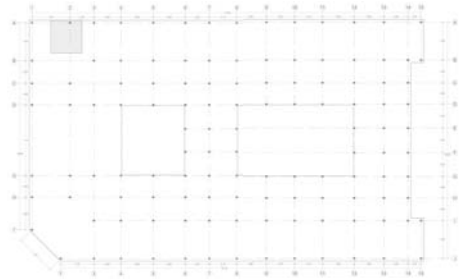
-Departamento para la maquinaria de los elevadores: 976.50 kg/m<sup>2</sup>

-Techo de los cuatro torreones que llevarán cada uno un tanque de 8706.45 litros: 1464.73 kg/m<sup>2</sup>

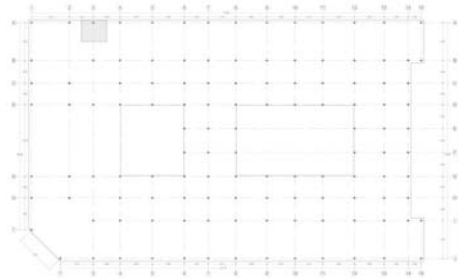
-Tabiques divisorios entre las oficinas y algunos que pueden construirse en el futuro: 400.36 kg/m<sup>2</sup>



1,464.73 kg/m <sup>2</sup> x 12.43 m <sup>2</sup> Wlosa= 18,206.59 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 12.43 m <sup>2</sup> Wlosa= 6,068.82 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 12.43 m <sup>2</sup> Wlosa= 6,068.82 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 12.43 m <sup>2</sup> Wlosa= 6,068.82 kg	Primer piso
<b>Wcim= 36,413.05 kg</b>	



1,464.73 kg/m <sup>2</sup> x 32.49 m <sup>2</sup> Wlosa= 47,589.07 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 32.49 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,862.91 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 32.49 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,862.91 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 32.49 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,862.91 kg	Primer piso
<b>Wcim= 95,177.82 kg</b>	



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 16.66 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,134.08 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 16.66 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,134.08 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 16.66 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,134.08 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 16.66 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,134.08 kg	Primer piso
<b>Wcim= 32,536.31 kg</b>	

$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 19.39 \text{ m}^2$ Wlosa= 9,466.97 kg
$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 19.39 \text{ m}^2$ Wlosa= 9,466.97 kg
$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 19.39 \text{ m}^2$ Wlosa= 9,466.97 kg
$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 19.39 \text{ m}^2$ Wlosa= 9,466.97 kg

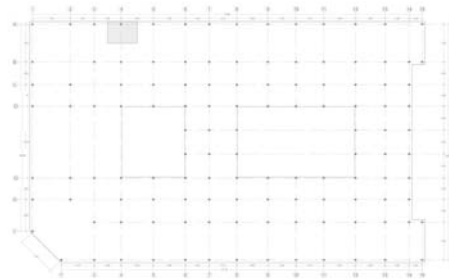
Wcim= 37,867.89 kg

Cuarto piso

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 4-A

$$\text{Área} = (2.50+3)(3.525) = 19.39 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 37,867.89 \text{ kg} \approx 37.87 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 37.87 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 49.99 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{49.99 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 10.00 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{10.00 \text{ m}^2} = 3.20 \text{ m}$$

$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 21.06 \text{ m}^2$ Wlosa= 10,282.33 kg
$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 21.06 \text{ m}^2$ Wlosa= 10,282.33 kg
$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 21.06 \text{ m}^2$ Wlosa= 10,282.33 kg
$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 21.06 \text{ m}^2$ Wlosa= 10,282.33 kg

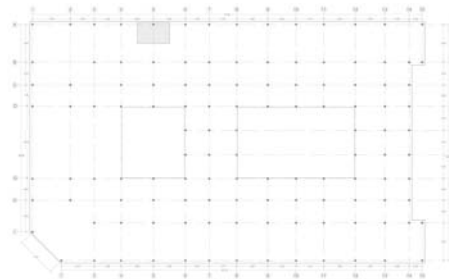
Wcim= 41,129.34 kg

Cuarto piso

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 5-A

$$\text{Área} = (2.975+3)(3.525) = 21.06 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 41,129.34 \text{ kg} \approx 41.13 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 41.13 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 53.25 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{53.25 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 10.65 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{10.65 \text{ m}^2} = 3.30 \text{ m}$$

$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 18.33 \text{ m}^2$ Wlosa= 8,949.44 kg
$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 18.33 \text{ m}^2$ Wlosa= 8,949.44 kg
$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 18.33 \text{ m}^2$ Wlosa= 8,949.44 kg
$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 18.33 \text{ m}^2$ Wlosa= 8,949.44 kg

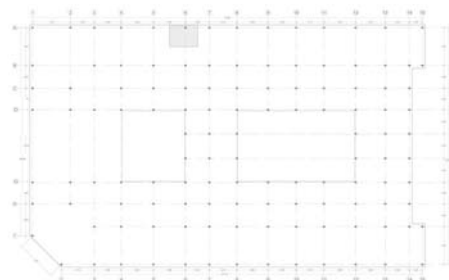
Wcim= 35,797.76 kg

Cuarto piso

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 6-A

$$\text{Área} = (2.225+2.975)(3.525) = 18.33 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 35,797.76 \text{ kg} \approx 35.80 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 35.80 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 47.92 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{47.92 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 9.58 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{9.58 \text{ m}^2} = 3.10 \text{ m}$$

$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 16.83 \text{ m}^2$ Wlosa= 8,217.99 kg
$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 16.83 \text{ m}^2$ Wlosa= 8,217.99 kg
$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 16.83 \text{ m}^2$ Wlosa= 8,217.99 kg
$488.24 \text{ kg/m}^2 \times 16.83 \text{ m}^2$ Wlosa= 8,217.99 kg

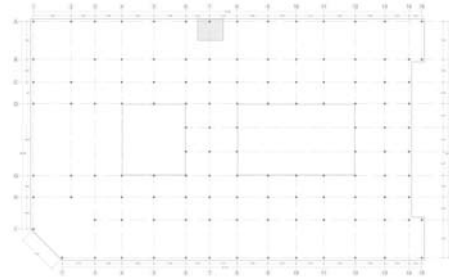
Wcim= 32,871.98 kg

Cuarto piso

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 7-A

$$\text{Área} = (2.55+2.225)(3.525) = 16.83 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 32,871.98 \text{ kg} \approx 32.87 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 32.87 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 44.99 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{44.99 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 9.00 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{9.00 \text{ m}^2} = 3.00 \text{ m}$$

Columna 8-A

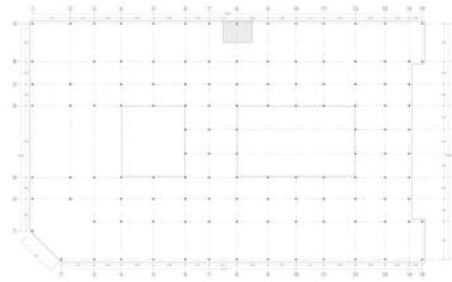
$$\text{Área} = (2.9+2.55)(3.525) = 19.21 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 37,518.80 \text{ kg} \approx 37.52 \text{ T}$$

$$W_{cim} = 37.52 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 49.64 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{49.64 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 9.93 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{9.93 \text{ m}^2} = 3.20 \text{ m}$$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.21 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,379.70 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.21 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,379.70 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.21 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,379.70 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.21 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,379.70 kg	Primer piso
<b>Wcim= 37,518.80 kg</b>	

Columna 9-A

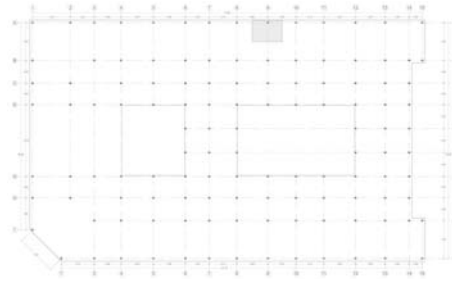
$$\text{Área} = (2.625+2.9)(3.525) = 19.48 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 38,035.12 \text{ kg} \approx 38.04 \text{ T}$$

$$W_{cim} = 38.04 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 50.16 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{50.16 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 10.03 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{10.03 \text{ m}^2} = 3.20 \text{ m}$$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg	Primer piso
<b>Wcim= 38,035.12 kg</b>	

Columna 10-A

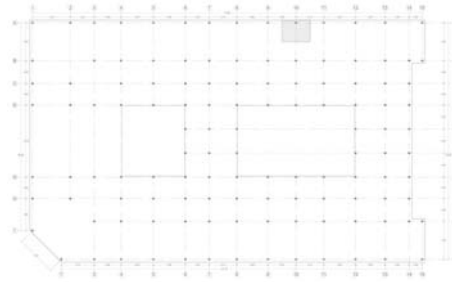
$$\text{Área} = (2.575+2.625)(3.525) = 18.33 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 35,797.76 \text{ kg} \approx 35.80 \text{ T}$$

$$W_{cim} = 35.80 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 47.92 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{47.92 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 9.58 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{9.58 \text{ m}^2} = 3.10 \text{ m}$$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 18.33 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,949.44 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 18.33 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,949.44 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 18.33 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,949.44 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 18.33 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,949.44 kg	Primer piso
<b>Wcim= 35,797.76 kg</b>	

Columna 11-A

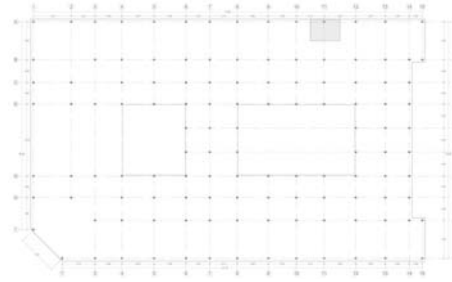
$$\text{Área} = (2.95+2.575)(3.525) = 19.48 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 38,035.12 \text{ kg} \approx 38.04 \text{ T}$$

$$W_{cim} = 38.04 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 50.16 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{50.16 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 10.03 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{10.03 \text{ m}^2} = 3.20 \text{ m}$$

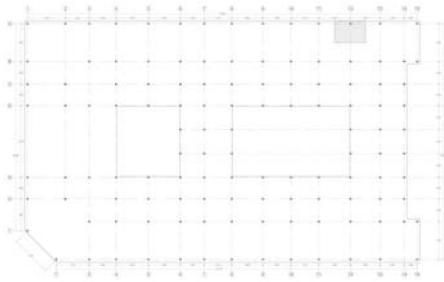


488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg	Primer piso
<b>Wcim= 38,035.12 kg</b>	



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.10 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,809.96 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.10 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,809.96 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.10 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,809.96 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.10 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,809.96 kg
<b>Wcim= 39,239.85 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 12-A

Área= (2.75+2.95)(3.525)= 20.10 m<sup>2</sup>

Wcim= 39,239.85 kg ≈ 39.24 T

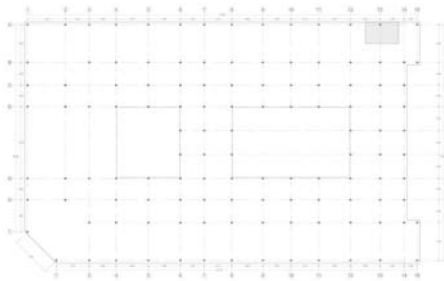
Wcim= 39.24 T + 12.12 T = 51.36 T

Área zapata=  $\frac{51.36 T}{5 T/m^2} = 10.27 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{10.27 m^2} = 3.20 m$

1,464.73 kg/m <sup>2</sup> x 21.86 m <sup>2</sup> Wlosa= 32,011.67 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.86 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,672.92 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.86 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,672.92 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.86 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,672.92 kg
<b>Wcim= 64,030.45 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 13-A

Área= (3.45+2.75)(3.525)= 21.86 m<sup>2</sup>

Wcim= 64,030.45 kg ≈ 64.03 T

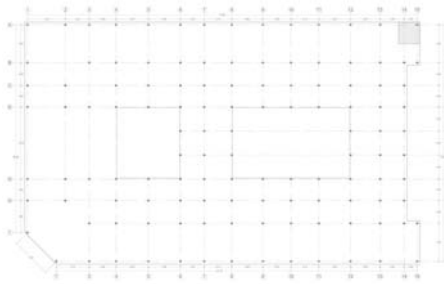
Wcim= 64.03 T + 12.12 T = 76.15 T

Área zapata=  $\frac{76.15 T}{5 T/m^2} = 15.23 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{15.23 m^2} = 3.90 m$

1,464.73 kg/m <sup>2</sup> x 12.16 m <sup>2</sup> Wlosa= 17,811.12 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 12.16 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,936.99 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 12.16 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,936.99 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 12.16 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,936.99 kg
<b>Wcim= 35,622.11 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 15-A

Área= (3.45)(3.525)= 12.16 m<sup>2</sup>

Wcim= 35,622.11 kg ≈ 35.62 T

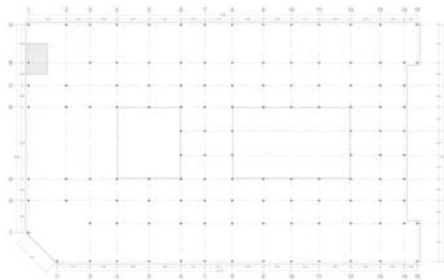
Wcim= 35.62 T + 12.12 T = 47.74 T

Área zapata=  $\frac{47.74 T}{5 T/m^2} = 9.55 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{9.55 m^2} = 3.10 m$

1,464.73 kg/m <sup>2</sup> x 19.92 m <sup>2</sup> Wlosa= 29,171.93 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.92 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,725.74 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.92 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,725.74 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.92 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,725.74 kg
<b>Wcim= 58,349.15 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 1-B

Área= (3.525)(2.125+3.525)= 19.92 m<sup>2</sup>

Wcim= 58,349.15 kg ≈ 58.35 T

Wcim= 58.35 T + 12.12 T = 70.47 T

Área zapata=  $\frac{70.47 T}{5 T/m^2} = 14.09 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{14.09 m^2} = 3.80 m$

Columna 3-B

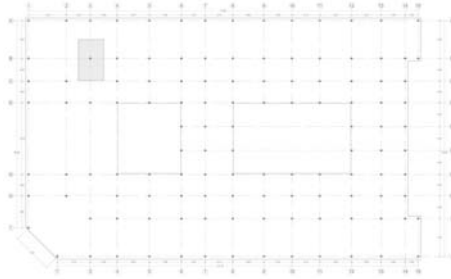
Área= (2.50+2.225)(4.125+3.525)= 36.15 m<sup>2</sup>

Wcim= 70,599.5 kg ≈ 70.60 T

Wcim= 70.60 T + 12.12 T = 82.72 T

Área zapata=  $\frac{82.72 T}{5 T/m^2} = 16.54 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{16.54 m^2} = 4.10 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 36.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 17,649.88 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 36.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 17,649.88 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 36.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 17,649.88 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 36.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 17,649.88 kg	Primer piso
<b>Wcim= 70,599.5 kg</b>	

Columna 4-B

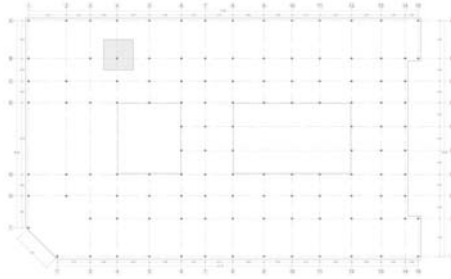
Área= (3+2.5)(2.125+3.525)= 31.08 m<sup>2</sup>

Wcim= 60,688.23 kg ≈ 60.69 T

Wcim= 60.69 T + 12.12 T = 72.81 T

Área zapata=  $\frac{72.81 T}{5 T/m^2} = 14.56 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{14.56 m^2} = 3.90 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.08 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,172.06 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.08 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,172.06 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.08 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,172.06 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.08 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,172.06 kg	Primer piso
<b>Wcim= 60,688.23 kg</b>	

Columna 5-B

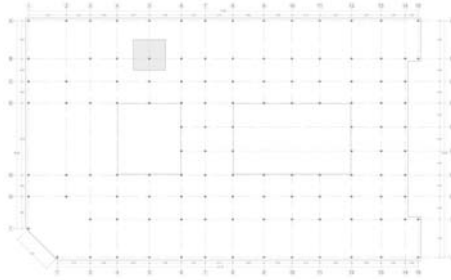
Área= (2.975+3)(2.125+3.525)= 33.76 m<sup>2</sup>

Wcim= 65,929.49 kg ≈ 65.93 T

Wcim= 65.93 T + 12.12 T = 78.05 T

Área zapata=  $\frac{78.05 T}{5 T/m^2} = 15.61 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{15.61 m^2} = 4.00 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 33.76 m <sup>2</sup> Wlosa= 16,482.37 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 33.76 m <sup>2</sup> Wlosa= 16,482.37 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 33.76 m <sup>2</sup> Wlosa= 16,482.37 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 33.76 m <sup>2</sup> Wlosa= 16,482.37 kg	Primer piso
<b>Wcim= 65,929.49 kg</b>	

Columna 6-B

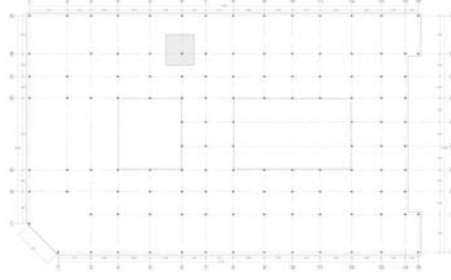
Área= (2.225+2.975)(2.125+3.525)= 29.38 m<sup>2</sup>

Wcim= 57,377.96 kg ≈ 57.38 T

Wcim= 57.38 T + 12.12 T = 69.50 T

Área zapata=  $\frac{69.50 T}{5 T/m^2} = 13.90 m^2$

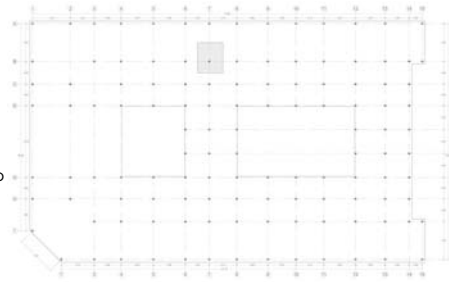
Base de zapata=  $\sqrt{13.90 m^2} = 3.80 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg	Primer piso
<b>Wcim= 57,377.96 kg</b>	

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 26.98 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,172.10 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 26.98 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,172.10 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 26.98 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,172.10 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 26.98 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,172.10 kg
<b>Wcim= 52,688.42 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 7-B

$$\text{Área} = (2.55+2.225)(2.125+3.525) = 26.98 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 52,688.42 \text{ kg} \approx 52.69 \text{ T}$$

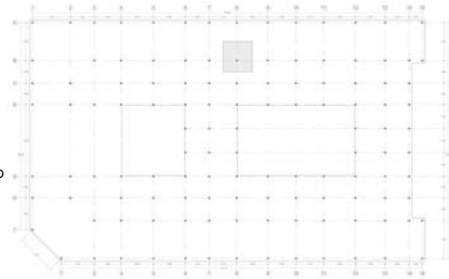
$$\text{Wcim} = 52.69 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 64.81 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{64.81 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 12.96 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{12.96 \text{ m}^2} = 3.60 \text{ m}$$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 30.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,034.13 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 30.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,034.13 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 30.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,034.13 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 30.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,034.13 kg
<b>Wcim= 60,136.52 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 8-B

$$\text{Área} = (2.9+2.55)(2.125+3.525) = 30.79 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 60,136.52 \text{ kg} \approx 60.14 \text{ T}$$

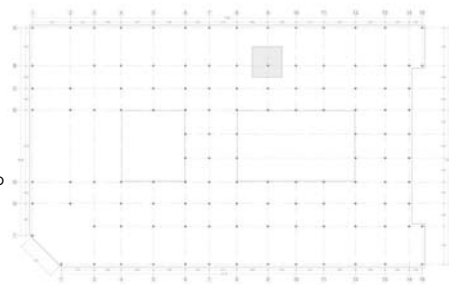
$$\text{Wcim} = 60.14 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 72.26 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{72.26 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 14.45 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{14.45 \text{ m}^2} = 3.80 \text{ m}$$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,241.02 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,241.02 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,241.02 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,241.02 kg
<b>Wcim= 60,964.09 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 9-B

$$\text{Área} = (2.625+2.9)(2.125+3.525) = 31.22 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 60,964.09 \text{ kg} \approx 60.96 \text{ T}$$

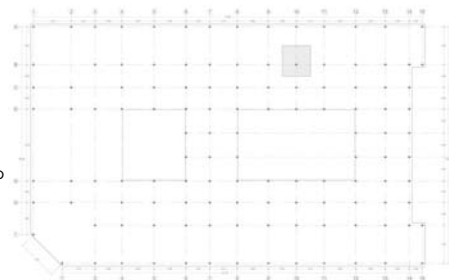
$$\text{Wcim} = 60.96 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 73.08 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{73.08 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 14.62 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{14.62 \text{ m}^2} = 3.90 \text{ m}$$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg
<b>Wcim= 57,377.96 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 10-B

$$\text{Área} = (2.575+2.625)(2.125+3.525) = 29.38 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 57,377.96 \text{ kg} \approx 57.38 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 57.38 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 69.50 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{69.50 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 13.90 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{13.90 \text{ m}^2} = 3.80 \text{ m}$$

Columna 11-B

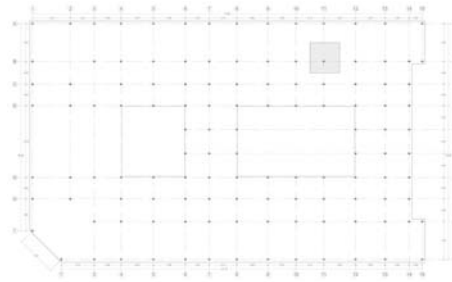
Área= (2.95+2.575)(2.125+3.525)= 31.22 m<sup>2</sup>

Wcim= 60,964.09 kg ≈ 60.96 T

Wcim= 60.96 T + 12.12 T = 73.08 T

Área zapata=  $\frac{73.08 T}{5 T/m^2} = 14.62 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{14.62 m^2} = 3.90 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,241.02 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,241.02 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,241.02 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,241.02 kg	Primer piso
<b>Wcim= 60,964.09 kg</b>	

Columna 12-B

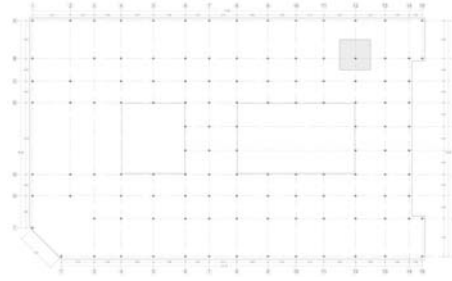
Área= (2.75+2.95)(2.125+3.525)= 32.21 m<sup>2</sup>

Wcim= 62,895.08 kg ≈ 62.89 T

Wcim= 62.89 T + 12.12 T = 75.01 T

Área zapata=  $\frac{75.01 T}{5 T/m^2} = 15.00 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{15.00 m^2} = 3.90 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 32.21 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,723.77 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 32.21 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,723.77 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 32.21 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,723.77 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 32.21 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,723.77 kg	Primer piso
<b>Wcim= 62,895.08 kg</b>	

Columna 13-B

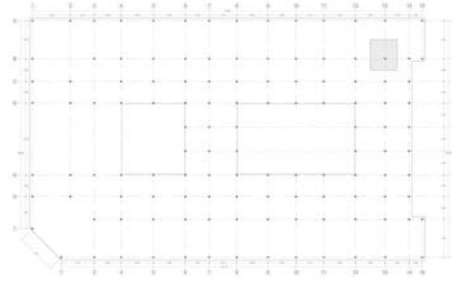
Área= (2.25+2.75)(2.125+3.525)= 28.25 m<sup>2</sup>

Wcim= 82,756.96 kg ≈ 82.76 T

Wcim= 82.76 T + 12.12 T = 94.88 T

Área zapata=  $\frac{94.88 T}{5 T/m^2} = 18.98 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{18.98 m^2} = 4.40 m$



1,464.73 kg/m <sup>2</sup> x 28.25 m <sup>2</sup> Wlosa= 41,378.62 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 28.25 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,792.78 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 28.25 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,792.78 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 28.25 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,792.78 kg	Primer piso
<b>Wcim= 82,756.96 kg</b>	

Columna 14-B

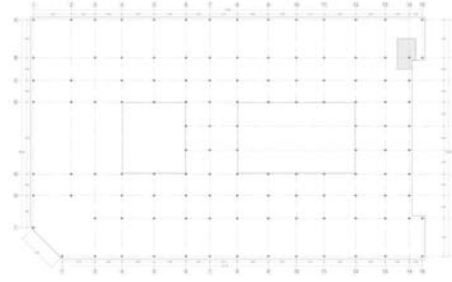
Área= (1.20+2.25)(2.125+3.525)= 19.49 m<sup>2</sup>

Wcim= 57,094.98 kg ≈ 57.09 T

Wcim= 57.09 T + 12.12 T = 69.21 T

Área zapata=  $\frac{69.21 T}{5 T/m^2} = 13.84 m^2$

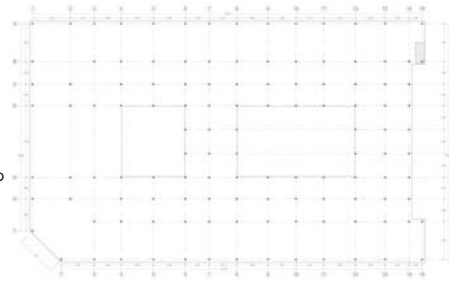
Base de zapata=  $\sqrt{13.84 m^2} = 3.80 m$



1,464.73 kg/m <sup>2</sup> x 19.49 m <sup>2</sup> Wlosa= 28,547.59 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.49 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,515.80 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.49 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,515.80 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.49 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,515.80 kg	Primer piso
<b>Wcim= 57,094.98 kg</b>	

1,464.73 kg/m <sup>2</sup> x 4.23 m <sup>2</sup> Wlosa= 6,195.81 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 4.23 m <sup>2</sup> Wlosa= 2,065.25 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 4.23 m <sup>2</sup> Wlosa= 2,065.25 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 4.23 m <sup>2</sup> Wlosa= 2,065.25 kg
<b>Wcim= 12,391.58 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 15-B

$$\text{Área} = (1.20)(3.525) = 4.23 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 12,391.58 \text{ kg} \approx 12.39 \text{ T}$$

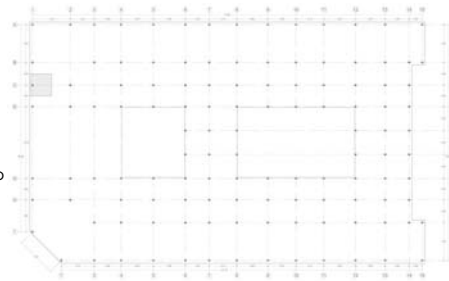
$$W_{cim} = 12.39 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 24.51 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{24.51 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 4.90 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{4.90 \text{ m}^2} = 2.30 \text{ m}$$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 14.54 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,099.31 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 14.54 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,099.31 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 14.54 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,099.31 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 14.54 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,099.31 kg
<b>Wcim= 28,397.26 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 1-C

$$\text{Área} = (3.525)(2.125+2) = 14.54 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 28,397.26 \text{ kg} \approx 28.40 \text{ T}$$

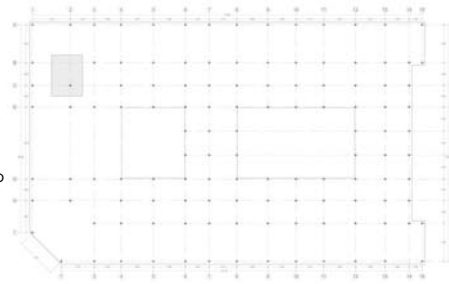
$$W_{cim} = 28.40 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 40.52 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{40.52 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 8.10 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{8.10 \text{ m}^2} = 2.90 \text{ m}$$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 43.99 m <sup>2</sup> Wlosa= 21,476.46 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 43.99 m <sup>2</sup> Wlosa= 21,476.46 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 43.99 m <sup>2</sup> Wlosa= 21,476.46 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 43.99 m <sup>2</sup> Wlosa= 21,476.46 kg
<b>Wcim= 85,905.83 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 2-C

$$\text{Área} = (2.225+3.525)(5.65+2) = 43.99 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 85,905.83 \text{ kg} \approx 85.91 \text{ T}$$

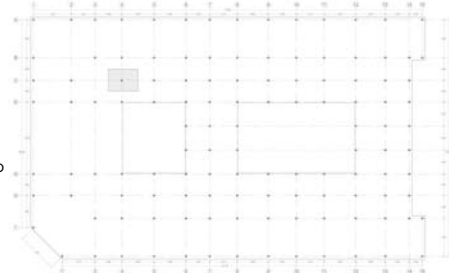
$$W_{cim} = 85.91 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 98.03 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{98.03 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 19.61 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{19.61 \text{ m}^2} = 4.50 \text{ m}$$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.69 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,076.94 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.69 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,076.94 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.69 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,076.94 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.69 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,076.94 kg
<b>Wcim= 44,307.78 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 4-C

$$\text{Área} = (3+2.50)(2.125+2) = 22.69 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 44,307.78 \text{ kg} \approx 44.31 \text{ T}$$

$$W_{cim} = 44.31 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 56.43 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{56.43 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 11.29 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{11.29 \text{ m}^2} = 3.40 \text{ m}$$

Columna 5-C

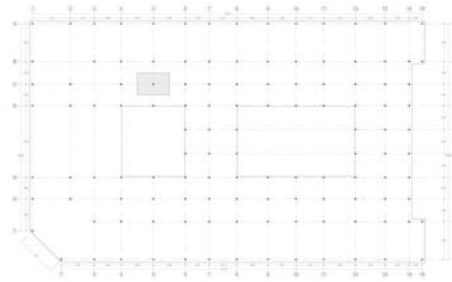
Área= (2.975+3)(2.125+2)= 24.65 m<sup>2</sup>

Wcim= 48,134.36 kg ≈ 48.13 T

Wcim= 48.13 T + 12.12 T = 60.25 T

Área zapata=  $\frac{60.25 T}{5 T/m^2} = 12.05 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{12.05 m^2} = 3.50 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 24.65 m <sup>2</sup> Wlosa= 12,033.59 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 24.65 m <sup>2</sup> Wlosa= 12,033.59 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 24.65 m <sup>2</sup> Wlosa= 12,033.59 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 24.65 m <sup>2</sup> Wlosa= 12,033.59 kg	Primer piso
<b>Wcim= 48,134.36 kg</b>	

Columna 6-C

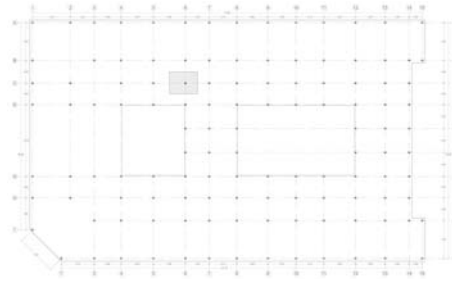
Área= (2.225+2.975)(2.125+2)= 21.45 m<sup>2</sup>

Wcim= 41,890.99 kg ≈ 41.89 T

Wcim= 41.89 T + 12.12 T = 54.01 T

Área zapata=  $\frac{54.01 T}{5 T/m^2} = 10.80 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{10.80 m^2} = 3.30 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.45 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,472.75 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.45 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,472.75 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.45 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,472.75 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.45 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,472.75 kg	Primer piso
<b>Wcim= 41,890.99 kg</b>	

Columna 7-C

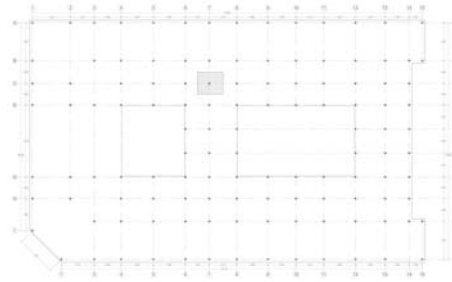
Área= (2.55+2.225)(2.125+2)= 19.70 m<sup>2</sup>

Wcim= 48,087.45 kg ≈ 48.09 T

Wcim= 48.09 T + 12.12 T = 60.21 T

Área zapata=  $\frac{60.21 T}{5 T/m^2} = 12.04 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{12.73 m^2} = 3.50 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.70 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,616.80 kg	Cuarto piso
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 19.70 m <sup>2</sup> Wlosa= 19,237.05 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.70 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,616.80 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.70 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,616.80 kg	Primer piso
<b>Wcim= 48,087.45 kg</b>	

Columna 8-C

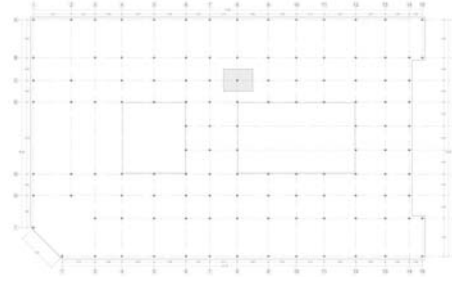
Área= (2.90+2.55)(2.125+2)= 22.48 m<sup>2</sup>

Wcim= 43,904.22 kg ≈ 43.90 T

Wcim= 43.90 T + 12.12 T = 56.02 T

Área zapata=  $\frac{56.02 T}{5 T/m^2} = 11.20 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{11.20 m^2} = 3.40 m$



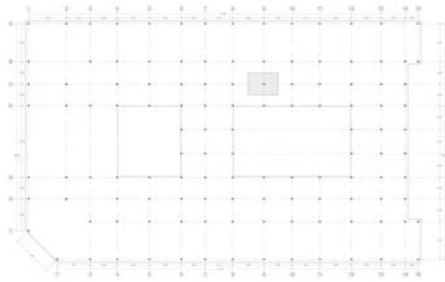
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 22.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 21,951.72 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,976.25 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,976.25 kg	Primer piso
<b>Wcim= 43,904.22 kg</b>	

976.50 kg/m <sup>2</sup> x 22.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 22,254.44 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,127.29 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,127.29 kg
<b>Wcim= 44,509.02 kg</b>

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 9-C

$$\text{Área} = (2.625+2.90)(2.125+2) = 22.79 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 44,509.02 \text{ kg} \approx 44.51 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 44.51 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 56.63 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{56.63 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 11.33 \text{ m}^2$$

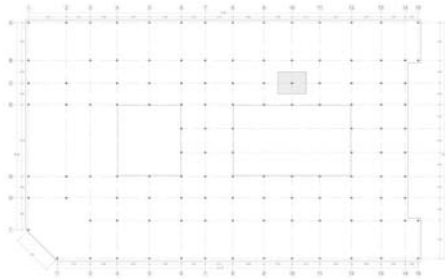
$$\text{Base de zapata} = \sqrt{11.33 \text{ m}^2} = 3.40 \text{ m}$$

976.50 kg/m <sup>2</sup> x 21.45 m <sup>2</sup> Wlosa= 20,945.93 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.45 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,472.75 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.45 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,472.75 kg
<b>Wcim= 41,891.43 kg</b>

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 10-C

$$\text{Área} = (2.575+2.625)(2.125+2) = 21.45 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 41,891.43 \text{ kg} \approx 41.89 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 41.89 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 54.01 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{54.01 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 10.80 \text{ m}^2$$

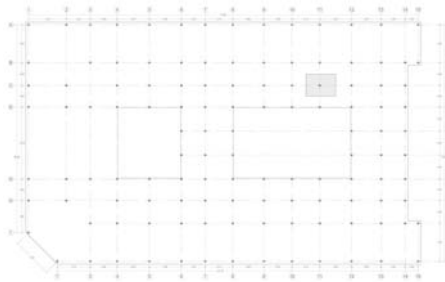
$$\text{Base de zapata} = \sqrt{10.80 \text{ m}^2} = 3.30 \text{ m}$$

976.50 kg/m <sup>2</sup> x 22.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 22,254.43 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,126.99 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 23.72 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,581.05 kg
<b>Wcim= 44,508.41 kg</b>

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 11-C

$$\text{Área} = (2.95+2.575)(2.125+2) = 22.79 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 44,508.41 \text{ kg} \approx 44.51 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 44.51 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 56.63 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{56.63 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 11.33 \text{ m}^2$$

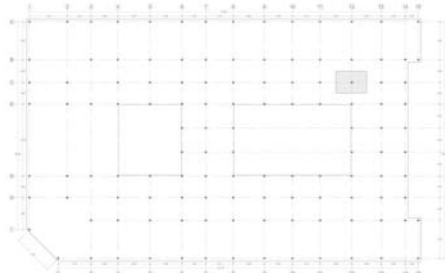
$$\text{Base de zapata} = \sqrt{11.33 \text{ m}^2} = 3.40 \text{ m}$$

976.50 kg/m <sup>2</sup> x 23.51 m <sup>2</sup> Wlosa= 22,959.96 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 23.51 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,478.52 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 23.51 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,478.52 kg
<b>Wcim= 45,917.00 kg</b>

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 12-C

$$\text{Área} = (2.75+2.95)(2.125+2) = 23.51 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 45,917.00 \text{ kg} \approx 45.92 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 45.92 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 58.04 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{58.04 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 11.61 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{11.61 \text{ m}^2} = 3.40 \text{ m}$$



Columna 13-C

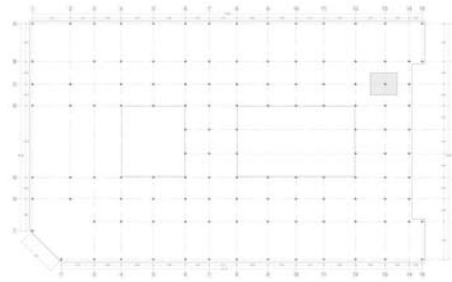
Área= (2.25+2.75)(2.125+2)= 20.63 m<sup>2</sup>

Wcim= 50,362.37 kg ≈ 50.36 T

Wcim= 50.36 T + 12.12 T = 62.48 T

Área zapata=  $\frac{62.48 T}{5 T/m^2} = 12.50 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{12.50 m^2} = 3.60 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.63 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,072.39 kg	Cuarto piso
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 20.63 m <sup>2</sup> Wlosa= 20,145.20 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.63 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,072.39 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.63 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,072.39 kg	Primer piso
<b>Wcim= 50,362.37 kg</b>	

Columna 14-C

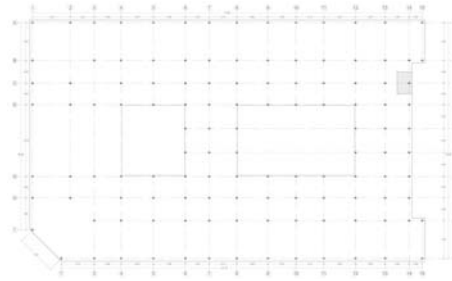
Área= (2.25)(2.125+2)= 9.28 m<sup>2</sup>

Wcim= 18,125.91 kg ≈ 18.13 T

Wcim= 18.13 T + 12.12 T = 30.25 T

Área zapata=  $\frac{30.25 T}{5 T/m^2} = 6.05 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{6.05 m^2} = 2.50 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.28 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,531.48 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.28 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,531.48 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.28 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,531.48 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.28 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,531.48 kg	Primer piso
<b>Wcim= 18,125.91 kg</b>	

Columna 1-D

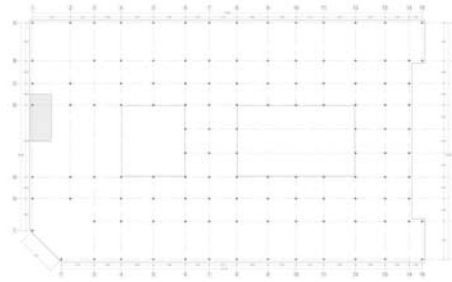
Área= (3.525)(2+6.7)= 30.67 m<sup>2</sup>

Wcim= 71,128.33 kg ≈ 71.13 T

Wcim= 71.13 T + 12.12 T = 83.25 T

Área zapata=  $\frac{83.25 T}{5 T/m^2} = 16.65 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{16.65 m^2} = 4.10 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 30.67 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,974.32 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 30.67 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,974.32 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 30.67 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,974.32 kg	Segundo piso
854.43 kg/m <sup>2</sup> x 30.67 m <sup>2</sup> Wlosa= 26,205.37 kg	Primer piso
<b>Wcim= 71,128.33 kg</b>	

Columna 2-D

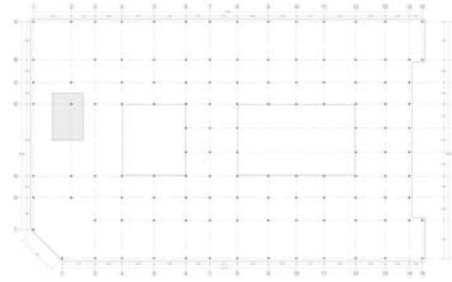
Área= (2.225+3.525)(2+6.7)= 50.03m<sup>2</sup>

Wcim= 116,027.07 kg ≈ 116.03 T

Wcim= 116.03 T + 12.12 T = 128.15 T

Área zapata=  $\frac{128.15 T}{5 T/m^2} = 25.63 m^2$

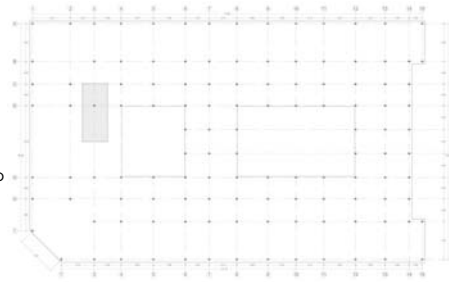
Base de zapata=  $\sqrt{25.63 m^2} = 5.10 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 50.03 m <sup>2</sup> Wlosa= 24,426.65 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 50.03 m <sup>2</sup> Wlosa= 24,426.65 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 50.03 m <sup>2</sup> Wlosa= 24,426.65 kg	Segundo piso
854.43 kg/m <sup>2</sup> x 50.03 m <sup>2</sup> Wlosa= 42,747.13 kg	Primer piso
<b>Wcim= 116,027.07 kg</b>	

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 51.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 24,972.56 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 51.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 24,972.56 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 51.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 24,972.56 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 51.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 24,972.56 kg
<b>Wcim= 99,890.24 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 3-D

Área= (2.5+2.225)(4.125+6.7)= 51.15 m<sup>2</sup>

Wcim= 99,890.24 kg ≈ 99.89 T

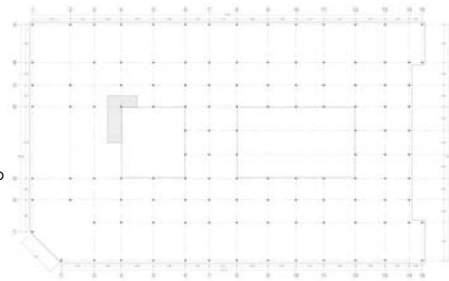
Wcim= 99.89 T + 12.12 T = 112.01 T

Área zapata=  $\frac{112.01 T}{5 T/m^2} = 22.40 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{22.40 m^2} = 4.80 m$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 27.75 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,548.66 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 27.75 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,548.66 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 27.75 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,548.66 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 27.75 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,548.66 kg
<b>Wcim= 54,194.64 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 4-D

Área= ((3+2.5)(2))+((6.7)(2.5))= 27.75 m<sup>2</sup>

Wcim= 54,194.64 kg ≈ 54.19 T

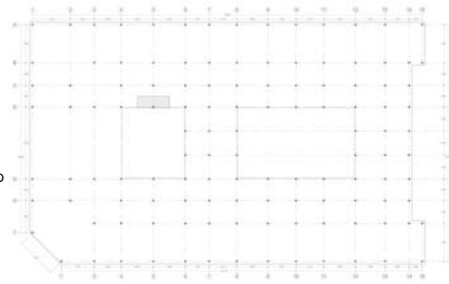
Wcim= 54.19 T + 12.12 T = 66.31 T

Área zapata=  $\frac{66.31 T}{5 T/m^2} = 13.26 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{13.26 m^2} = 3.70 m$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,834.47 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,834.47 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,834.47 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,834.47 kg
<b>Wcim= 23,337.87 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 5-D

Área= (2.975+3)(2)= 11.95 m<sup>2</sup>

Wcim= 23,337.87 kg ≈ 23.34 T

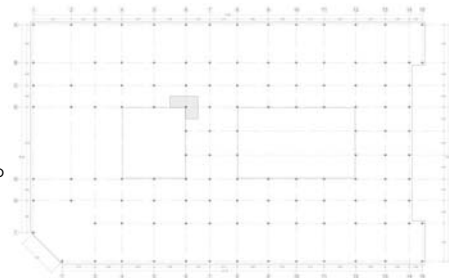
Wcim= 23.34 T + 12.12 T = 35.46 T

Área zapata=  $\frac{35.46 T}{5 T/m^2} = 7.09 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{7.09 m^2} = 2.70 m$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 15.37 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,505.65 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 15.37 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,505.65 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 15.37 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,505.65 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 15.37 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,505.65 kg
<b>Wcim= 30,022.61 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 6-D

Área=((2.225+2.975)(2))+((2.235)(2.225))=15.3m<sup>2</sup>

Wcim= 30,022.61 kg ≈ 30.02 T

Wcim= 30.02 T + 12.12 T = 42.14 T

Área zapata=  $\frac{42.14 T}{5 T/m^2} = 8.43 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{8.43 m^2} = 2.90 m$

Columna 7-D

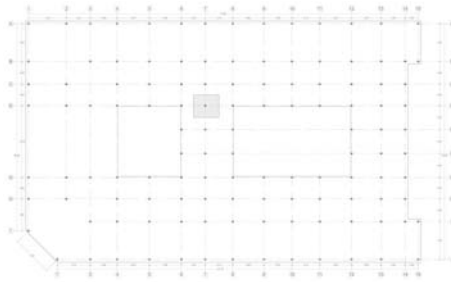
Área= (2.55+2.225)(2.235+2)= 20.22 m<sup>2</sup>

Wcim= 49,364.58 kg ≈ 49.36 T

Wcim= 49.36 T + 12.12 T = 61.48 T

Área zapata=  $\frac{61.48 T}{5 T/m^2} = 12.30 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{12.30 m^2} = 3.50 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,873.25 kg	Cuarto piso
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 20.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 19,744.83 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,873.25 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,873.25 kg	Primer piso
<b>Wcim= 49,364.58 kg</b>	

Columna 8-D

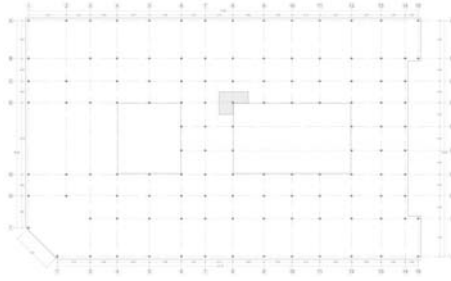
Área= ((2.9+2.55)(2))+((2.235)(2.55))= 16.60 m<sup>2</sup>

Wcim= 32,418.74 kg ≈ 32.42 T

Wcim= 32.42 T + 12.12 T = 44.54 T

Área zapata=  $\frac{44.54 T}{5 T/m^2} = 8.91 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{8.91 m^2} = 3.00 m$



976.50 kg/m <sup>2</sup> x 16.60 m <sup>2</sup> Wlosa= 16,209.90 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 16.60 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,104.42 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 16.60 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,104.42 kg	Primer piso
<b>Wcim= 32,418.74 kg</b>	

Columna 9-D

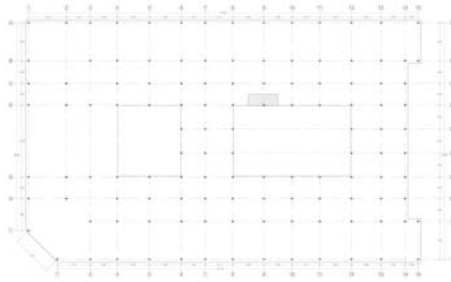
Área= (2.625+2.9)(2)= 11.05 m<sup>2</sup>

Wcim= 21,580.43 kg ≈ 21.58 T

Wcim= 21.58 T + 12.12 T = 33.70 T

Área zapata=  $\frac{33.70 T}{5 T/m^2} = 6.74 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{6.74 m^2} = 2.60 m$



976.50 kg/m <sup>2</sup> x 11.05 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,790.33 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.05 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,395.05 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.05 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,395.05 kg	Primer piso
<b>Wcim= 21,580.43 kg</b>	

Columna 10-D

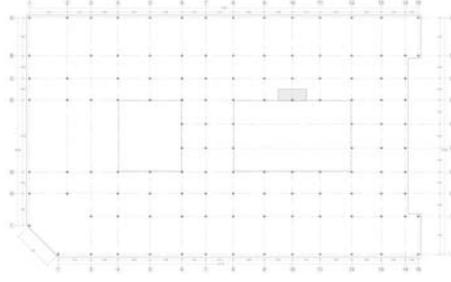
Área= (2.575+2.625)(2)= 10.40 m<sup>2</sup>

Wcim= 20,311.00 kg ≈ 20.31 T

Wcim= 20.31 T + 12.12 T = 32.43 T

Área zapata=  $\frac{32.43 T}{5 T/m^2} = 6.49 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{6.49 m^2} = 2.60 m$



976.50 kg/m <sup>2</sup> x 10.40 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,155.60 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 10.40 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,077.70 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 10.40 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,077.70 kg	Primer piso
<b>Wcim= 20,311.00 kg</b>	

976.50 kg/m <sup>2</sup> x 11.05 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,790.33 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.05 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,395.05 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 41.11 m <sup>2</sup> Wlosa= 20,071.55 kg	Primer piso
<b>Wcim= 21,580.43 kg</b>	

#### Columna 11-D

$$\text{Área} = (2.95+2.575)(2) = 11.05 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 21,580.43 \text{ kg} \approx 21.58 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 21.58 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 33.70 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{33.70 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 6.74 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{6.74 \text{ m}^2} = 2.60 \text{ m}$$

976.50 kg/m <sup>2</sup> x 17.55 m <sup>2</sup> Wlosa= 17,133.91 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 17.55 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,568.61 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 27.75 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,548.66 kg	Primer piso
<b>Wcim= 34,271.13 kg</b>	

#### Columna 12-D

$$\text{Área} = ((2.75+2.95)(2)) + ((2.75)(2.235)) = 17.55 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 34,271.13 \text{ kg} \approx 34.27 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 34.27 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 46.39 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{46.39 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 9.28 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{9.28 \text{ m}^2} = 3.10 \text{ m}$$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.18 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,340.92 kg	Cuarto piso
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 21.18 m <sup>2</sup> Wlosa= 20,682.27 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.18 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,340.92 kg	Segundo piso
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 21.18 m <sup>2</sup> Wlosa= 20,682.27 kg	Primer piso
<b>Wcim= 62,046.38 kg</b>	

#### Columna 13-D

$$\text{Área} = (2.25+2.75)(2.235+2) = 21.18 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 62,046 \text{ kg} \approx 62.05 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 62.05 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 74.17 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{74.17 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 14.83 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{14.83 \text{ m}^2} = 3.90 \text{ m}$$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.53 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,652.93 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.53 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,652.93 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.53 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,652.93 kg	Segundo piso
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 9.53 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,304.82 kg	Primer piso
<b>Wcim= 23,263.60 kg</b>	

#### Columna 14-D

$$\text{Área} = (2.25)(2.235+2) = 9.53 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 23,263.60 \text{ kg} \approx 23.26 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 23.26 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 35.38 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{35.38 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 7.08 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{7.08 \text{ m}^2} = 2.70 \text{ m}$$

Columna 6-E

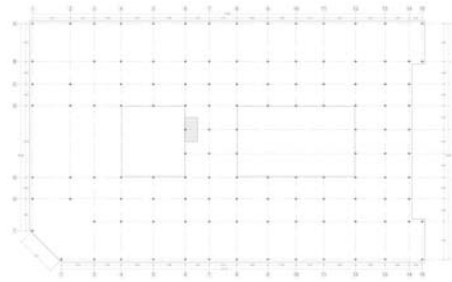
Área= (2.225)(2.235+2.235)= 9.95 m<sup>2</sup>

Wcim= 19,431.95 kg ≈ 19.43 T

Wcim= 19.43 T + 12.12 T = 31.55 T

Área zapata=  $\frac{31.55 T}{5 T/m^2} = 6.31 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{6.31 m^2} = 2.60 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,857.99 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,857.99 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,857.99 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,857.99 kg	Primer piso
<b>Wcim= 19,431.95 kg</b>	

Columna 7-E

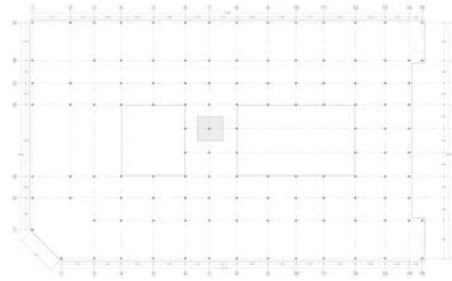
Área= (2.55+2.225)(2.235+2.235)= 21.34 m<sup>2</sup>

Wcim= 52,099.78 kg ≈ 52.10 T

Wcim= 52.10 T + 12.12 T = 64.22 T

Área zapata=  $\frac{64.22 T}{5 T/m^2} = 12.84 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{12.84 m^2} = 3.60 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.34 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,419.04 kg	Cuarto piso
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 21.34 m <sup>2</sup> Wlosa= 20,842.66 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.34 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,419.04 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.34 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,419.04 kg	Primer piso
<b>Wcim= 52,099.78 kg</b>	

Columna 8-E

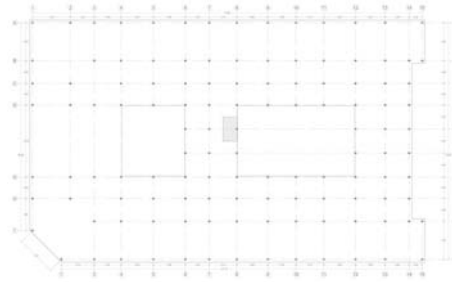
Área= (2.55)(2.235+2.235)= 11.40 m<sup>2</sup>

Wcim= 22,263.97 kg ≈ 22.26 T

Wcim= 22.26 T + 12.12 T = 34.38 T

Área zapata=  $\frac{34.38 T}{5 T/m^2} = 6.88 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{6.88 m^2} = 2.70 m$



976.50 kg/m <sup>2</sup> x 11.40 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,132.10 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.40 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,565.93 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.40 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,565.93 kg	Primer piso
<b>Wcim= 22,263.97 kg</b>	

Columna 12-E

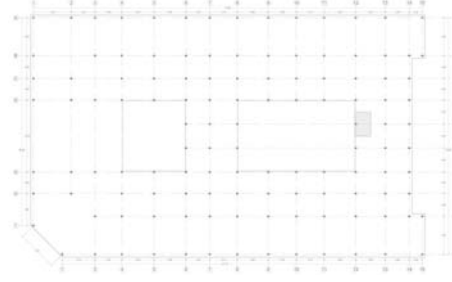
Área= (2.75)(2.235+2.235)= 12.29 m<sup>2</sup>

Wcim= 24,002.13 kg ≈ 24.00 T

Wcim= 24.00 T + 12.12 T = 36.12 T

Área zapata=  $\frac{36.12 T}{5 T/m^2} = 7.22 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{7.22 m^2} = 2.70 m$



976.50 kg/m <sup>2</sup> x 12.29 m <sup>2</sup> Wlosa= 12,001.19 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 12.29 m <sup>2</sup> Wlosa= 6,000.47 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 12.29 m <sup>2</sup> Wlosa= 6,000.47 kg	Primer piso
<b>Wcim= 24,002.13 kg</b>	

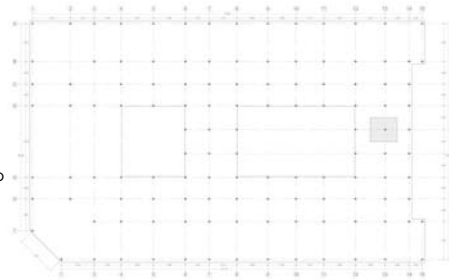
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.35 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,912.16 kg
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 22.35 m <sup>2</sup> Wlosa= 21,824.77 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.35 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,912.16 kg
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 22.35 m <sup>2</sup> Wlosa= 21,824.77 kg
<b>Wcim= 65,473.86 kg</b>

Cuarto piso

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 13-E

$$\text{Área} = (2.25+2.75)(2.235+2.235) = 22.35 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 65,473.86 \text{ kg} \approx 65.47 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 65.47 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 77.59 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{77.59 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 15.52 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{15.52 \text{ m}^2} = 4.00 \text{ m}$$

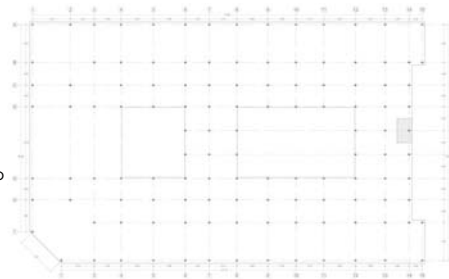
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 10.06 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,910.47 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 10.06 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,910.47 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 10.06 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,910.47 kg
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 10.06 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,823.59 kg
<b>Wcim= 24,555.00 kg</b>

Cuarto piso

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 14-E

$$\text{Área} = (2.25)(2.235+2.235) = 10.06 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 24,555 \text{ kg} \approx 24.55 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 24.55 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 36.67 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{36.67 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 7.33 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{7.33 \text{ m}^2} = 2.70 \text{ m}$$

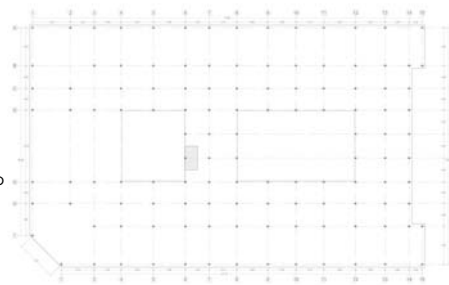
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,857.99 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,857.99 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,857.99 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,857.99 kg
<b>Wcim= 19,431.95 kg</b>

Cuarto piso

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 6-F

$$\text{Área} = (2.225)(2.235+2.235) = 9.95 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 19,431.95 \text{ kg} \approx 19.43 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 19.43 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 31.55 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{31.55 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 6.31 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{6.31 \text{ m}^2} = 2.60 \text{ m}$$

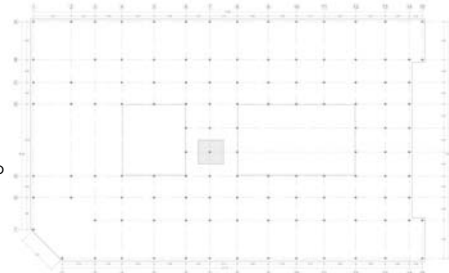
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.34 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,419.04 kg
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 21.34 m <sup>2</sup> Wlosa= 20,842.66 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.34 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,419.04 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.34 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,419.04 kg
<b>Wcim= 52,099.78 kg</b>

Cuarto piso

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 7-F

$$\text{Área} = (2.55+2.225)(2.235+2.235) = 21.34 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 52,099.78 \text{ kg} \approx 52.10 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 52.10 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 64.22 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{64.22 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 12.84 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{12.84 \text{ m}^2} = 3.60 \text{ m}$$

Columna 8-F

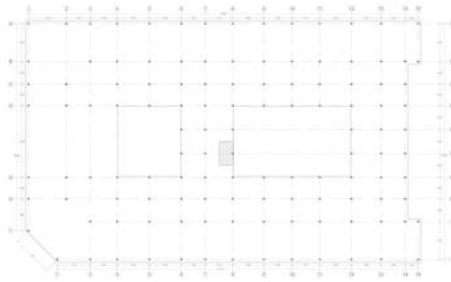
$$\text{Área} = (2.55)(2.235+2.235) = 11.40 \text{ m}^2$$

$$W_{\text{cim}} = 22,263.97 \text{ kg} \approx 22.26 \text{ T}$$

$$W_{\text{cim}} = 22.26 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 34.38 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{34.38 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 6.88 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{6.88 \text{ m}^2} = 2.70 \text{ m}$$



976.50 kg/m <sup>2</sup> x 11.40 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,132.10 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.40 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,565.93 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.40 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,565.93 kg	Primer piso
<b>Wcim= 22,263.97 kg</b>	

Columna 12-F

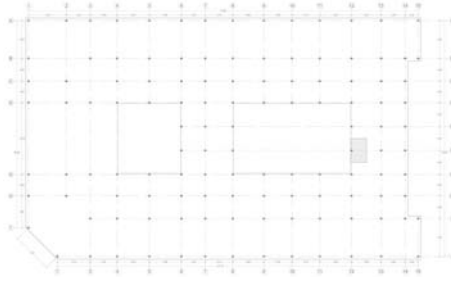
$$\text{Área} = (2.75)(2.235+2.235) = 12.29 \text{ m}^2$$

$$W_{\text{cim}} = 24,002.13 \text{ kg} \approx 24.00 \text{ T}$$

$$W_{\text{cim}} = 24.00 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 36.12 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{36.12 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 7.22 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{7.22 \text{ m}^2} = 2.70 \text{ m}$$



976.50 kg/m <sup>2</sup> x 12.29 m <sup>2</sup> Wlosa= 12,001.19 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 12.29 m <sup>2</sup> Wlosa= 6,000.47 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 12.29 m <sup>2</sup> Wlosa= 6,000.47 kg	Primer piso
<b>Wcim= 24,002.13 kg</b>	

Columna 13-F

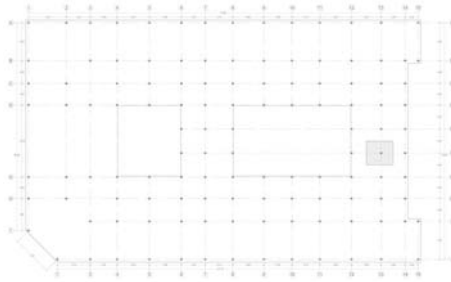
$$\text{Área} = (2.25+2.75)(2.235+2.235) = 22.35 \text{ m}^2$$

$$W_{\text{cim}} = 65,473.86 \text{ kg} \approx 65.47 \text{ T}$$

$$W_{\text{cim}} = 65.47 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 77.59 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{77.59 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 15.52 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{15.52 \text{ m}^2} = 4.00 \text{ m}$$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.35 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,912.16 kg	Cuarto piso
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 22.35 m <sup>2</sup> Wlosa= 21,824.77 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.35 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,912.16 kg	Segundo piso
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 22.35 m <sup>2</sup> Wlosa= 21,824.77 kg	Primer piso
<b>Wcim= 65,473.86 kg</b>	

Columna 14-F

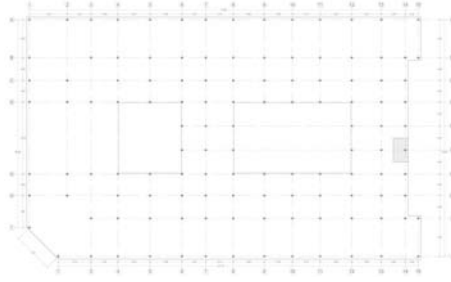
$$\text{Área} = (2.25)(2.235+2.235) = 10.06 \text{ m}^2$$

$$W_{\text{cim}} = 24,555 \text{ kg} \approx 24.55 \text{ T}$$

$$W_{\text{cim}} = 24.55 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 36.67 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{36.67 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 7.33 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{7.33 \text{ m}^2} = 2.70 \text{ m}$$

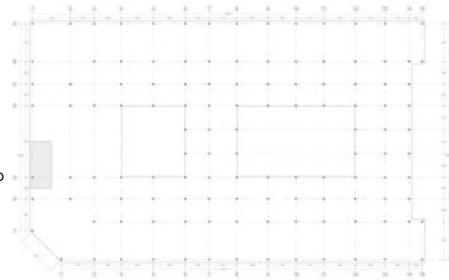


488.24 kg/m <sup>2</sup> x 10.06 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,910.47 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 10.06 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,910.47 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 10.06 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,910.47 kg	Segundo piso
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 10.06 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,823.59 kg	Primer piso
<b>Wcim= 24,555.00 kg</b>	



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 30.67 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,974.32 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 30.67 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,974.32 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 30.67 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,974.32 kg
854.43 kg/m <sup>2</sup> x 30.67 m <sup>2</sup> Wlosa= 26,205.37 kg
<b>Wcim= 71,128.33 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



#### Columna 1-G

$$\text{Área} = (3.525)(2+6.7) = 30.67 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 71,128.33 \text{ kg} \approx 71.13 \text{ T}$$

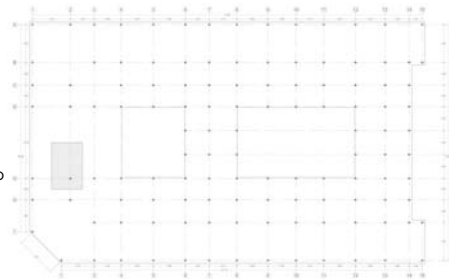
$$\text{Wcim} = 71.13 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 83.25 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{83.25 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 16.65 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{16.65 \text{ m}^2} = 4.10 \text{ m}$$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 50.03 m <sup>2</sup> Wlosa= 24,426.65 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 50.03 m <sup>2</sup> Wlosa= 24,426.65 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 50.03 m <sup>2</sup> Wlosa= 24,426.65 kg
854.43 kg/m <sup>2</sup> x 50.03 m <sup>2</sup> Wlosa= 42,747.13 kg
<b>Wcim= 116,027.07 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



#### Columna 2-G

$$\text{Área} = (2.225+3.525)(2+6.7) = 50.03 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 116,027.07 \text{ kg} \approx 116.03 \text{ T}$$

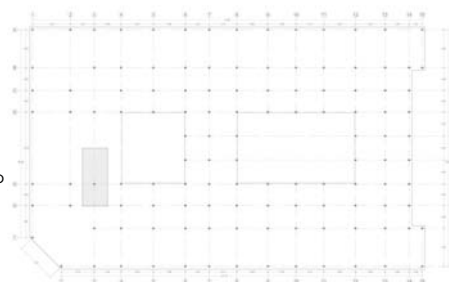
$$\text{Wcim} = 116.03 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 128.15 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{128.15 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 25.63 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{25.63 \text{ m}^2} = 5.10 \text{ m}$$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 51.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 24,972.56 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 51.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 24,972.56 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 51.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 24,972.56 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 51.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 24,972.56 kg
<b>Wcim= 99,890.24 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



#### Columna 3-G

$$\text{Área} = (2.5+2.225)(4.125+6.7) = 51.15 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 99,890.24 \text{ kg} \approx 99.89 \text{ T}$$

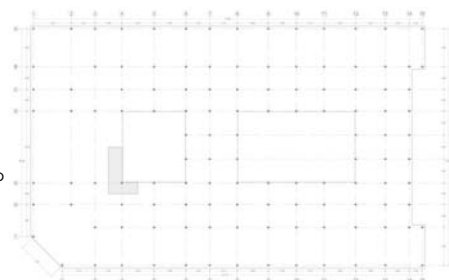
$$\text{Wcim} = 99.89 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 112.01 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{112.01 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 22.40 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{22.40 \text{ m}^2} = 4.80 \text{ m}$$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 27.75 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,548.66 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 27.75 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,548.66 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 27.75 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,548.66 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 27.75 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,548.66 kg
<b>Wcim= 54,194.64 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



#### Columna 4-G

$$\text{Área} = ((3+2.5)(2)) + ((6.7)(2.5)) = 27.75 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 54,194.64 \text{ kg} \approx 54.19 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 54.19 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 66.31 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{66.31 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 13.26 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{13.26 \text{ m}^2} = 3.70 \text{ m}$$

Columna 5-G

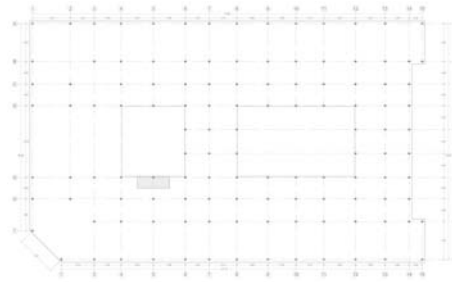
Área= (2.975+3)(2)= 11.95 m<sup>2</sup>

Wcim= 23,337.87 kg ≈ 23.34 T

Wcim= 23.34 T + 12.12 T = 35.46 T

Área zapata=  $\frac{35.46 T}{5 T/m^2} = 7.09 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{7.09 m^2} = 2.70 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,834.47 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,834.47 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,834.47 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.95 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,834.47 kg	Primer piso
<b>Wcim= 23,337.87 kg</b>	

Columna 6-G

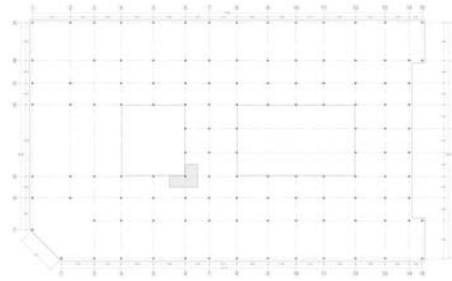
Área=((2.225+2.975)(2))+((2.235)(2.225))=15.3m<sup>2</sup>

Wcim= 30,022.61 kg ≈ 30.02 T

Wcim= 30.02 T + 12.12 T = 42.14 T

Área zapata=  $\frac{42.14 T}{5 T/m^2} = 8.43 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{8.43 m^2} = 2.90 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 15.37 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,505.65 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 15.37 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,505.65 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 15.37 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,505.65 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 15.37 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,505.65 kg	Primer piso
<b>Wcim= 30,022.61 kg</b>	

Columna 7-G

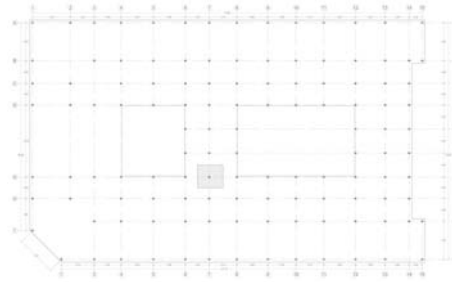
Área= (2.55+2.225)(2.235+2)= 20.22 m<sup>2</sup>

Wcim= 49,364.58 kg ≈ 49.36 T

Wcim= 49.36 T + 12.12 T = 61.48 T

Área zapata=  $\frac{61.48 T}{5 T/m^2} = 12.30 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{12.30 m^2} = 3.50 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,873.25 kg	Cuarto piso
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 20.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 19,744.83 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,873.25 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,873.25 kg	Primer piso
<b>Wcim= 49,364.58 kg</b>	

Columna 8-G

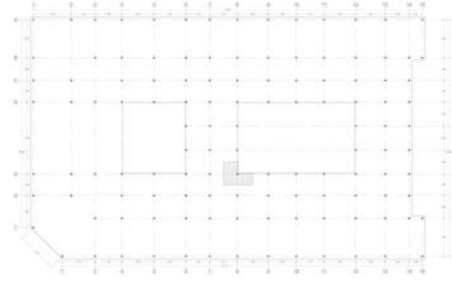
Área= ((2.9+2.55)(2))+((2.235)(2.55))= 16.60 m<sup>2</sup>

Wcim= 32,418.74 kg ≈ 32.42 T

Wcim= 32.42 T + 12.12 T = 44.54 T

Área zapata=  $\frac{44.54 T}{5 T/m^2} = 8.91 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{8.91 m^2} = 3.00 m$



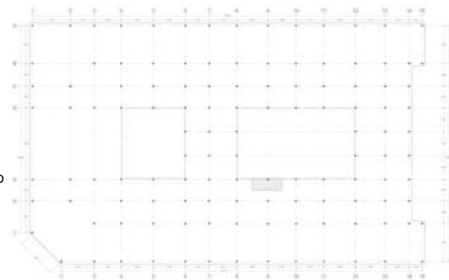
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 16.60 m <sup>2</sup> Wlosa= 16,209.90 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 16.60 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,104.42 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 16.60 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,104.42 kg	Primer piso
<b>Wcim= 32,418.74 kg</b>	

976.50 kg/m <sup>2</sup> x 11.05 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,790.33 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.05 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,395.05 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.05 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,395.05 kg
<b>Wcim= 21,580.43 kg</b>

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 9-G

$$\text{Área} = (2.625 + 2.9)(2) = 11.05 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 21,580.43 \text{ kg} \approx 21.58 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 21.58 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 33.70 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{33.70 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 6.74 \text{ m}^2$$

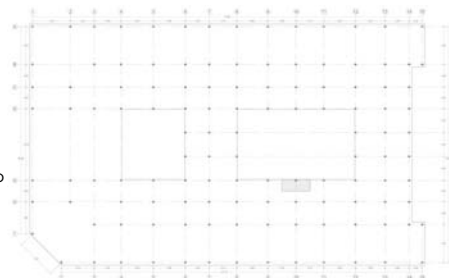
$$\text{Base de zapata} = \sqrt{6.74 \text{ m}^2} = 2.60 \text{ m}$$

976.50 kg/m <sup>2</sup> x 10.40 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,155.60 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 10.40 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,077.70 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 10.40 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,077.70 kg
<b>Wcim= 20,311.00 kg</b>

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 10-G

$$\text{Área} = (2.575 + 2.625)(2) = 10.40 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 20,311.00 \text{ kg} \approx 20.31 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 20.31 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 32.43 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{32.43 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 6.49 \text{ m}^2$$

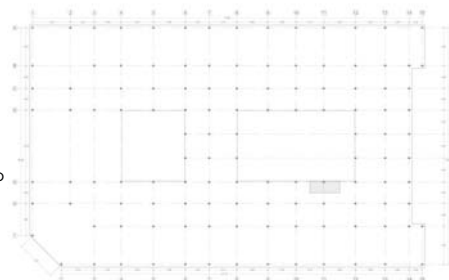
$$\text{Base de zapata} = \sqrt{6.49 \text{ m}^2} = 2.60 \text{ m}$$

976.50 kg/m <sup>2</sup> x 11.05 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,790.33 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 11.05 m <sup>2</sup> Wlosa= 5,395.05 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 41.11 m <sup>2</sup> Wlosa= 20,071.55 kg
<b>Wcim= 21,580.43 kg</b>

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 11-G

$$\text{Área} = (2.95 + 2.575)(2) = 11.05 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 21,580.43 \text{ kg} \approx 21.58 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 21.58 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 33.70 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{33.70 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 6.74 \text{ m}^2$$

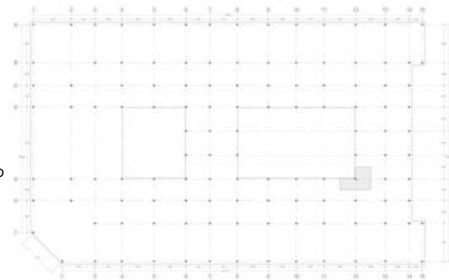
$$\text{Base de zapata} = \sqrt{6.74 \text{ m}^2} = 2.60 \text{ m}$$

976.50 kg/m <sup>2</sup> x 17.55 m <sup>2</sup> Wlosa= 17,133.91 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 17.55 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,568.61 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 27.75 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,548.66 kg
<b>Wcim= 34,271.13 kg</b>

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 12-G

$$\text{Área} = ((2.75 + 2.95)(2)) + ((2.75)(2.235)) = 17.55 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 34,271.13 \text{ kg} \approx 34.27 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 34.27 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 46.39 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{46.39 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 9.28 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{9.28 \text{ m}^2} = 3.10 \text{ m}$$

Columna 13-G

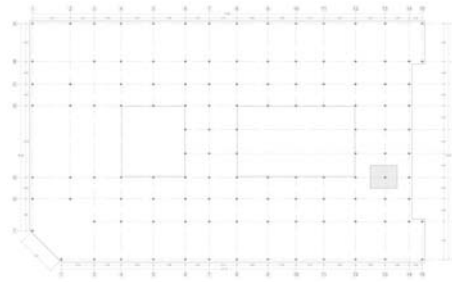
Área= (2.25+2.75)(2.235+2)= 21.18 m<sup>2</sup>

Wcim= 62,046 kg ≈ 62.05 T

Wcim= 62.05 T + 12.12 T = 74.17 T

Área zapata=  $\frac{74.17 T}{5 T/m^2} = 14.83 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{14.83 m^2} = 3.90 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.18 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,340.92 kg	Cuarto piso
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 21.18 m <sup>2</sup> Wlosa= 20,682.27 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.18 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,340.92 kg	Segundo piso
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 21.18 m <sup>2</sup> Wlosa= 20,682.27 kg	Primer piso
<b>Wcim= 62,046.38 kg</b>	

Columna 14-G

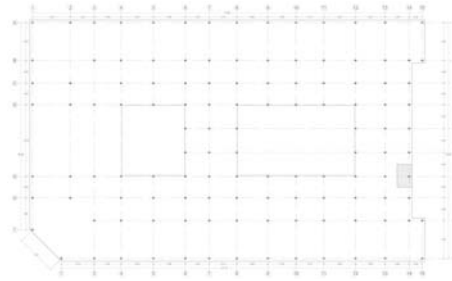
Área= (2.25)(2.235+2)= 9.53 m<sup>2</sup>

Wcim= 23,263.60 kg ≈ 23.26 T

Wcim= 23.26 T + 12.12 T = 35.38 T

Área zapata=  $\frac{35.38 T}{5 T/m^2} = 7.08 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{7.08 m^2} = 2.70 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.53 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,652.93 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.53 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,652.93 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.53 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,652.93 kg	Segundo piso
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 9.53 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,304.82 kg	Primer piso
<b>Wcim= 23,263.60 kg</b>	

Columna 1-H

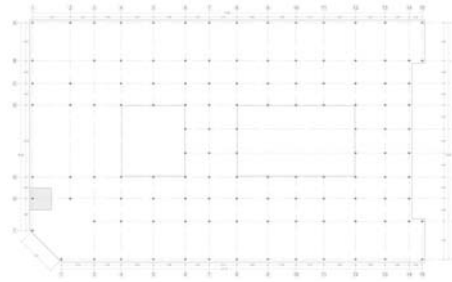
Área= (3.525)(2.125+2)= 14.54 m<sup>2</sup>

Wcim= 28,397.26 kg ≈ 28.40 T

Wcim= 28.40 T + 12.12 T = 40.52 T

Área zapata=  $\frac{40.52 T}{5 T/m^2} = 8.10 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{8.10 m^2} = 2.90 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 14.54 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,099.31 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 14.54 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,099.31 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 14.54 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,099.31 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 14.54 m <sup>2</sup> Wlosa= 7,099.31 kg	Primer piso
<b>Wcim= 28,397.26 kg</b>	

Columna 2-H

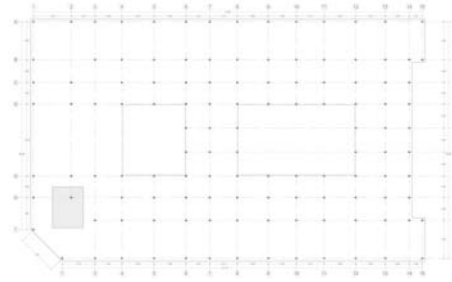
Área= (2.225+3.525)(5.65+2)= 43.99 m<sup>2</sup>

Wcim= 85,905.83 kg ≈ 85.91 T

Wcim= 85.91 T + 12.12 T = 98.03 T

Área zapata=  $\frac{98.03 T}{5 T/m^2} = 19.61 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{19.61 m^2} = 4.50 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 43.99 m <sup>2</sup> Wlosa= 21,476.46 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 43.99 m <sup>2</sup> Wlosa= 21,476.46 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 43.99 m <sup>2</sup> Wlosa= 21,476.46 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 43.99 m <sup>2</sup> Wlosa= 21,476.46 kg	Primer piso
<b>Wcim= 85,905.83 kg</b>	

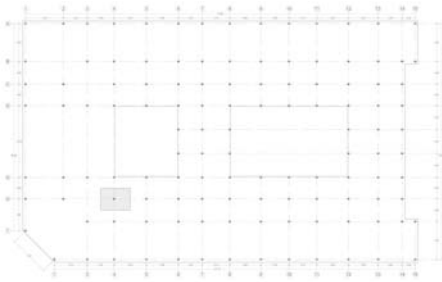
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.69 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,076.94 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.69 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,076.94 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.69 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,076.94 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.69 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,076.94 kg
<b>Wcim= 44,307.78 kg</b>

Cuarto piso

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 4-H

$$\text{Área} = (3+2.50)(2.125+2) = 22.69\text{m}^2$$

$$\text{Wcim} = 44,307.78 \text{ kg} \approx 44.31 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 44.31 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 56.43 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{56.43 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 11.29 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{11.29 \text{ m}^2} = 3.40 \text{ m}$$

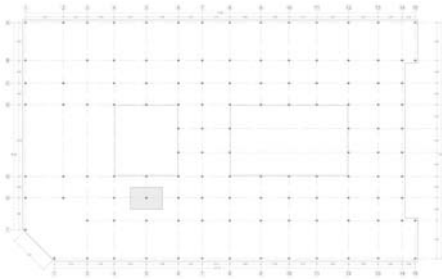
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 24.65 m <sup>2</sup> Wlosa= 12,033.59 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 24.65 m <sup>2</sup> Wlosa= 12,033.59 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 24.65 m <sup>2</sup> Wlosa= 12,033.59 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 24.65 m <sup>2</sup> Wlosa= 12,033.59 kg
<b>Wcim= 48,134.36 kg</b>

Cuarto piso

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 5-H

$$\text{Área} = (2.975+3)(2.125+2) = 24.65 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 48,134.36 \text{ kg} \approx 48.13 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 48.13 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 60.25 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{60.25 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 12.05 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{12.05 \text{ m}^2} = 3.50 \text{ m}$$

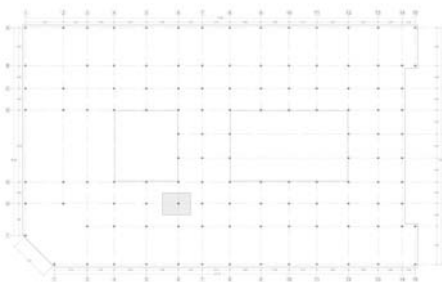
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.45 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,472.75 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.45 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,472.75 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.45 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,472.75 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.45 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,472.75 kg
<b>Wcim= 41,890.99 kg</b>

Cuarto piso

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 6-H

$$\text{Área} = (2.225+2.975)(2.125+2) = 21.45 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 41,890.99 \text{ kg} \approx 41.89 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 41.89 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 54.01 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{54.01 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 10.80 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{10.80 \text{ m}^2} = 3.30 \text{ m}$$

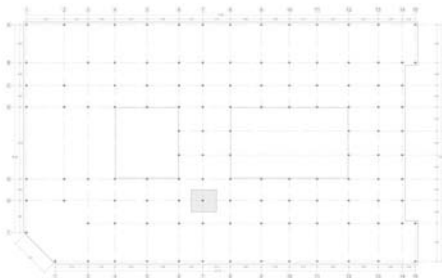
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.70 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,616.80 kg
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 19.70 m <sup>2</sup> Wlosa= 19,237.05 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.70 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,616.80 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.70 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,616.80 kg
<b>Wcim= 48,087.45 kg</b>

Cuarto piso

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 7-H

$$\text{Área} = (2.55+2.225)(2.125+2) = 19.70 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 48,087.45 \text{ kg} \approx 48.09 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 48.09 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 60.21 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{60.21 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 12.04 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{12.73 \text{ m}^2} = 3.50 \text{ m}$$

Columna 8-H

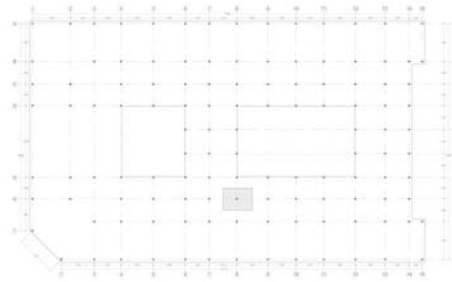
$$\text{Área} = (2.90+2.55)(2.125+2) = 22.48 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 43,904.22 \text{ kg} \approx 43.90 \text{ T}$$

$$W_{cim} = 43.90 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 56.02 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{56.02 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 11.20 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{11.20 \text{ m}^2} = 3.40 \text{ m}$$



976.50 kg/m <sup>2</sup> x 22.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 21,951.72 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,976.25 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,976.25 kg	Primer piso
<b>Wcim= 43,904.22 kg</b>	

Columna 9-H

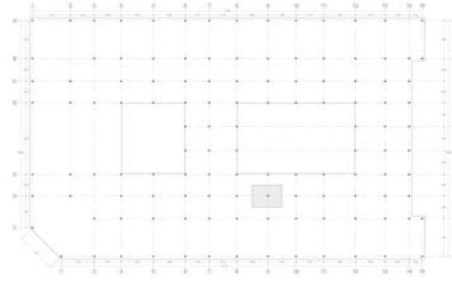
$$\text{Área} = (2.625+2.90)(2.125+2) = 22.79 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 44,509.02 \text{ kg} \approx 44.51 \text{ T}$$

$$W_{cim} = 44.51 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 56.63 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{56.63 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 11.33 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{11.33 \text{ m}^2} = 3.40 \text{ m}$$



976.50 kg/m <sup>2</sup> x 22.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 22,254.44 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,127.29 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,127.29 kg	Primer piso
<b>Wcim= 44,509.02 kg</b>	

Columna 10-H

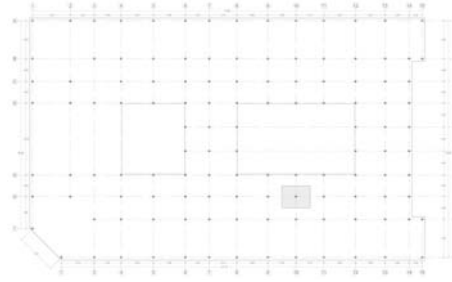
$$\text{Área} = (2.575+2.625)(2.125+2) = 21.45 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 41,891.43 \text{ kg} \approx 41.89 \text{ T}$$

$$W_{cim} = 41.89 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 54.01 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{54.01 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 10.80 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{10.80 \text{ m}^2} = 3.30 \text{ m}$$



976.50 kg/m <sup>2</sup> x 21.45 m <sup>2</sup> Wlosa= 20,945.93 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.45 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,472.75 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.45 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,472.75 kg	Primer piso
<b>Wcim= 41,891.43 kg</b>	

Columna 11-H

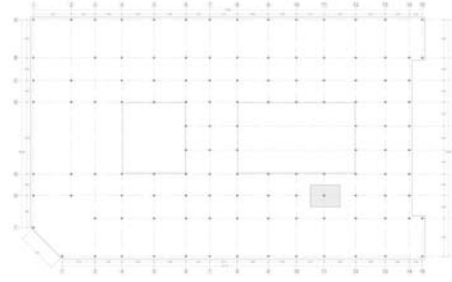
$$\text{Área} = (2.95+2.575)(2.125+2) = 22.79 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 44,508.41 \text{ kg} \approx 44.51 \text{ T}$$

$$W_{cim} = 44.51 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 56.63 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{56.63 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 11.33 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{11.33 \text{ m}^2} = 3.40 \text{ m}$$



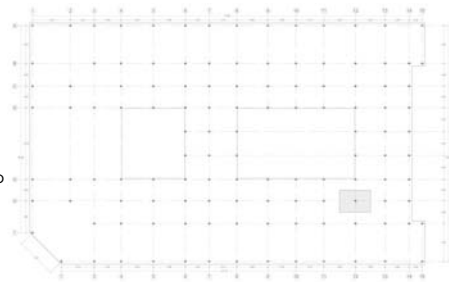
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 22.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 22,254.43 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 22.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,126.99 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 23.72 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,581.05 kg	Primer piso
<b>Wcim= 44,508.41 kg</b>	

976.50 kg/m <sup>2</sup> x 23.51 m <sup>2</sup> Wlosa= 22,959.96 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 23.51 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,478.52 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 23.51 m <sup>2</sup> Wlosa= 11,478.52 kg
<b>Wcim= 45,917.00 kg</b>

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 12-H

$$\text{Área} = (2.75+2.95)(2.125+2) = 23.51 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 45,917.00 \text{ kg} \approx 45.92 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 45.92 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 58.04 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{58.04 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 11.61 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{11.61 \text{ m}^2} = 3.40 \text{ m}$$

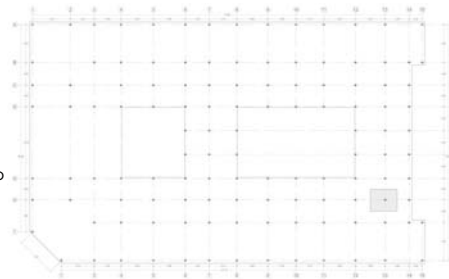
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.63 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,072.39 kg
976.50 kg/m <sup>2</sup> x 20.63 m <sup>2</sup> Wlosa= 20,145.20 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.63 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,072.39 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.63 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,072.39 kg
<b>Wcim= 50,362.37 kg</b>

Cuarto piso

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 13-H

$$\text{Área} = (2.25+2.75)(2.125+2) = 20.63 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 50,362.37 \text{ kg} \approx 50.36 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 50.36 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 62.48 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{62.48 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 12.50 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{12.50 \text{ m}^2} = 3.60 \text{ m}$$

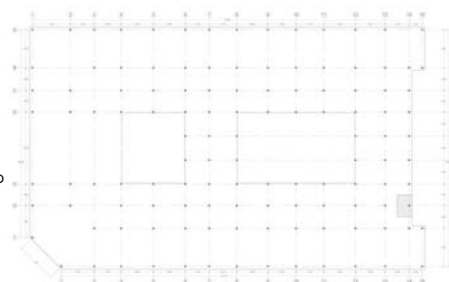
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.28 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,531.48 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.28 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,531.48 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.28 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,531.48 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 9.28 m <sup>2</sup> Wlosa= 4,531.48 kg
<b>Wcim= 18,125.91 kg</b>

Cuarto piso

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 14-H

$$\text{Área} = (2.25)(2.125+2) = 9.28 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 18,125.91 \text{ kg} \approx 18.13 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 18.13 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 30.25 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{30.25 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 6.05 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{6.05 \text{ m}^2} = 2.50 \text{ m}$$

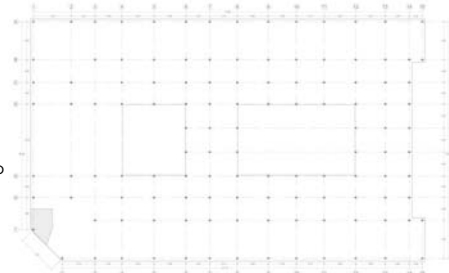
1,464.73 kg/m <sup>2</sup> x 21.12 m <sup>2</sup> Wlosa= 30,935.10 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.12 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,311.63 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.12 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,311.63 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.12 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,311.63 kg
<b>Wcim= 61,869.99 kg</b>

Cuarto piso

Tercer piso

Segundo piso

Primer piso



Columna 1-I'

$$\text{Área} = 21.12 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 61,869.99 \text{ kg} \approx 61.87 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 61.87 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 73.99 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{73.99 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 14.80 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{14.80 \text{ m}^2} = 3.90 \text{ m}$$



Columna 3-I

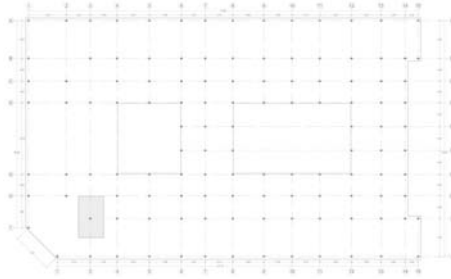
Área= (2.50+2.225)(4.125+3.525)= 36.15 m<sup>2</sup>

Wcim= 70,599.5 kg ≈ 70.60 T

Wcim= 70.60 T + 12.12 T = 82.72 T

Área zapata=  $\frac{82.72 T}{5 T/m^2} = 16.54 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{16.54 m^2} = 4.10 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 36.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 17,649.88 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 36.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 17,649.88 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 36.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 17,649.88 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 36.15 m <sup>2</sup> Wlosa= 17,649.88 kg	Primer piso

Wcim= 70,599.5 kg

Columna 4-I

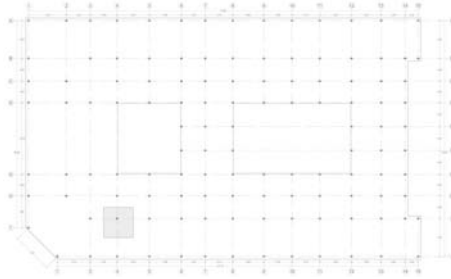
Área= (3+2.5)(2.125+3.525)= 31.08 m<sup>2</sup>

Wcim= 60,688.23 kg ≈ 60.69 T

Wcim= 60.69 T + 12.12 T = 72.81 T

Área zapata=  $\frac{72.81 T}{5 T/m^2} = 14.56 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{14.56 m^2} = 3.90 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.08 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,172.06 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.08 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,172.06 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.08 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,172.06 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.08 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,172.06 kg	Primer piso

Wcim= 60,688.23 kg

Columna 5-I

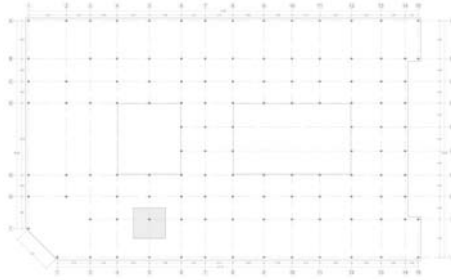
Área= (2.975+3)(2.125+3.525)= 33.76 m<sup>2</sup>

Wcim= 65,929.49 kg ≈ 65.93 T

Wcim= 65.93 T + 12.12 T = 78.05 T

Área zapata=  $\frac{78.05 T}{5 T/m^2} = 15.61 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{15.61 m^2} = 4.00 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 33.76 m <sup>2</sup> Wlosa= 16,482.37 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 33.76 m <sup>2</sup> Wlosa= 16,482.37 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 33.76 m <sup>2</sup> Wlosa= 16,482.37 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 33.76 m <sup>2</sup> Wlosa= 16,482.37 kg	Primer piso

Wcim= 65,929.49 kg

Columna 6-I

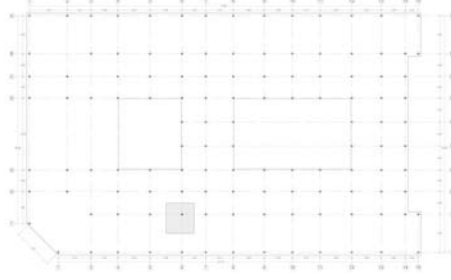
Área= (2.225+2.975)(2.125+3.525)= 29.38 m<sup>2</sup>

Wcim= 57,377.96 kg ≈ 57.38 T

Wcim= 57.38 T + 12.12 T = 69.50 T

Área zapata=  $\frac{69.50 T}{5 T/m^2} = 13.90 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{13.90 m^2} = 3.80 m$

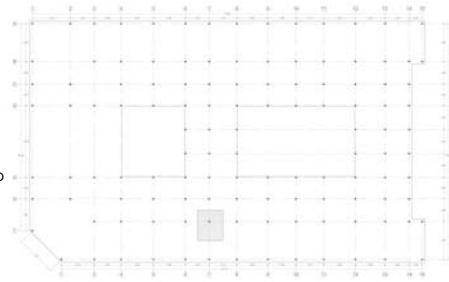


488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg	Primer piso

Wcim= 57,377.96 kg

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 26.98 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,172.10 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 26.98 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,172.10 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 26.98 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,172.10 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 26.98 m <sup>2</sup> Wlosa= 13,172.10 kg
<b>Wcim= 52,688.42 kg</b>

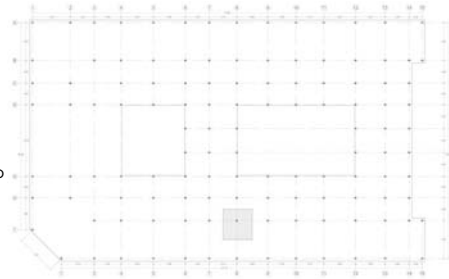
Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 7-I  
 Área= (2.55+2.225)(2.125+3.525)= 26.98 m<sup>2</sup>  
 Wcim= 52,688.42 kg ≈ 52.69 T  
 Wcim= 52.69 T + 12.12 T = 64.81 T  
 Área zapata=  $\frac{64.81 T}{5 T/m^2} = 12.96 m^2$   
 Base de zapata=  $\sqrt{12.96 m^2} = 3.60 m$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 30.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,034.13 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 30.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,034.13 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 30.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,034.13 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 30.79 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,034.13 kg
<b>Wcim= 60,136.52 kg</b>

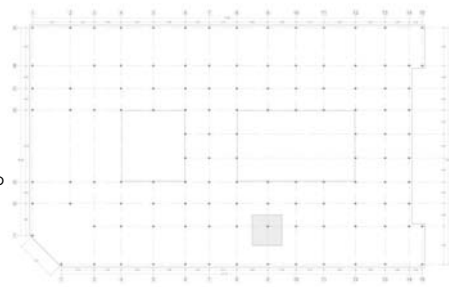
Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 8-I  
 Área= (2.9+2.55)(2.125+3.525)= 30.79 m<sup>2</sup>  
 Wcim= 60,136.52 kg ≈ 60.14 T  
 Wcim= 60.14 T + 12.12 T = 72.26 T  
 Área zapata=  $\frac{72.26 T}{5 T/m^2} = 14.45 m^2$   
 Base de zapata=  $\sqrt{14.45 m^2} = 3.80 m$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,241.02 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,241.02 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,241.02 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa= 15,241.02 kg
<b>Wcim= 60,964.09 kg</b>

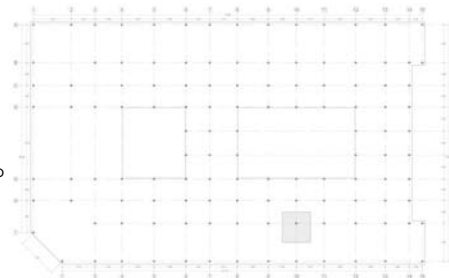
Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 9-I  
 Área= (2.625+2.9)(2.125+3.525)= 31.22 m<sup>2</sup>  
 Wcim= 60,964.09 kg ≈ 60.96 T  
 Wcim= 60.96 T + 12.12 T = 73.08 T  
 Área zapata=  $\frac{73.08 T}{5 T/m^2} = 14.62 m^2$   
 Base de zapata=  $\sqrt{14.62 m^2} = 3.90 m$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 29.38 m <sup>2</sup> Wlosa= 14,344.49 kg
<b>Wcim= 57,377.96 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 10-I  
 Área= (2.575+2.625)(2.125+3.525)= 29.38 m<sup>2</sup>  
 Wcim= 57,377.96 kg ≈ 57.38 T  
 Wcim= 57.38 T + 12.12 T = 69.50 T  
 Área zapata=  $\frac{69.50 T}{5 T/m^2} = 13.90 m^2$   
 Base de zapata=  $\sqrt{13.90 m^2} = 3.80 m$

Columna 11-I

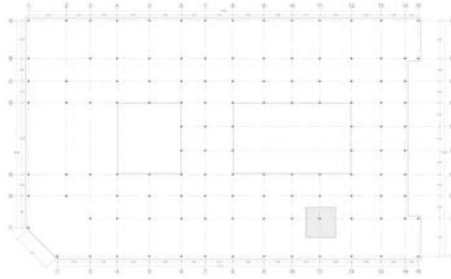
$$\text{Área} = (2.95+2.575)(2.125+3.525) = 31.22 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 60,964.09 \text{ kg} \approx 60.96 \text{ T}$$

$$W_{cim} = 60.96 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 73.08 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{73.08 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 14.62 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{14.62 \text{ m}^2} = 3.90 \text{ m}$$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa = 15,241.02 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa = 15,241.02 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa = 15,241.02 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 31.22 m <sup>2</sup> Wlosa = 15,241.02 kg	Primer piso

$$W_{cim} = 60,964.09 \text{ kg}$$

Columna 12-I

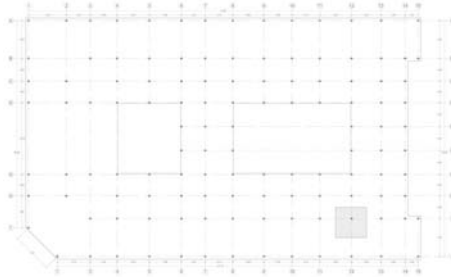
$$\text{Área} = (2.75+2.95)(2.125+3.525) = 32.21 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 62,895.08 \text{ kg} \approx 62.89 \text{ T}$$

$$W_{cim} = 62.89 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 75.01 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{75.01 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 15.00 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{15.00 \text{ m}^2} = 3.90 \text{ m}$$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 32.21 m <sup>2</sup> Wlosa = 15,723.77 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 32.21 m <sup>2</sup> Wlosa = 15,723.77 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 32.21 m <sup>2</sup> Wlosa = 15,723.77 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 32.21 m <sup>2</sup> Wlosa = 15,723.77 kg	Primer piso

$$W_{cim} = 62,895.08 \text{ kg}$$

Columna 13-I

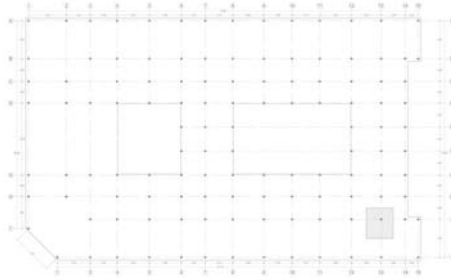
$$\text{Área} = (2.25+2.75)(2.125+3.525) = 28.25 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 82,756.96 \text{ kg} \approx 82.76 \text{ T}$$

$$W_{cim} = 82.76 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 94.88 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{94.88 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 18.98 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{18.98 \text{ m}^2} = 4.40 \text{ m}$$



1,464.73 kg/m <sup>2</sup> x 28.25 m <sup>2</sup> Wlosa = 41,378.62 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 28.25 m <sup>2</sup> Wlosa = 13,792.78 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 28.25 m <sup>2</sup> Wlosa = 13,792.78 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 28.25 m <sup>2</sup> Wlosa = 13,792.78 kg	Primer piso

$$W_{cim} = 82,756.96 \text{ kg}$$

Columna 14-I

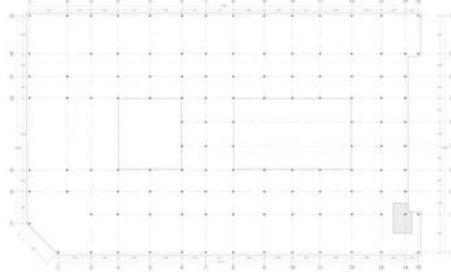
$$\text{Área} = (1.20+2.25)(2.125+3.525) = 19.49 \text{ m}^2$$

$$W_{cim} = 57,094.98 \text{ kg} \approx 57.09 \text{ T}$$

$$W_{cim} = 57.09 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 69.21 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{69.21 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 13.84 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{13.84 \text{ m}^2} = 3.80 \text{ m}$$

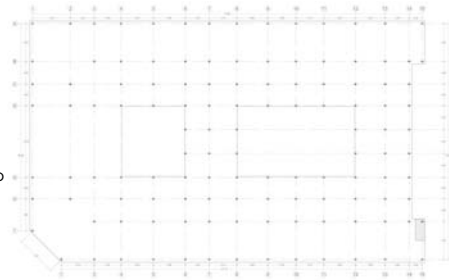


1,464.73 kg/m <sup>2</sup> x 19.49 m <sup>2</sup> Wlosa = 28,547.59 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.49 m <sup>2</sup> Wlosa = 9,515.80 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.49 m <sup>2</sup> Wlosa = 9,515.80 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.49 m <sup>2</sup> Wlosa = 9,515.80 kg	Primer piso

$$W_{cim} = 57,094.98 \text{ kg}$$

1,464.73 kg/m <sup>2</sup> x 4.23 m <sup>2</sup> Wlosa= 6,195.81 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 4.23 m <sup>2</sup> Wlosa= 2,065.25 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 4.23 m <sup>2</sup> Wlosa= 2,065.25 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 4.23 m <sup>2</sup> Wlosa= 2,065.25 kg
<b>Wcim= 12,391.58 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 15-I

$$\text{Área} = (1.20)(3.525) = 4.23 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 12,391.58 \text{ kg} \approx 12.39 \text{ T}$$

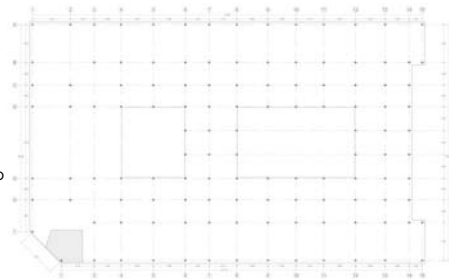
$$\text{Wcim} = 12.39 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 24.51 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{24.51 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 4.90 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{4.90 \text{ m}^2} = 2.30 \text{ m}$$

1,464.73 kg/m <sup>2</sup> x 36.07 m <sup>2</sup> Wlosa= 53,832.81 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 36.07 m <sup>2</sup> Wlosa= 17,610.82 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 36.07 m <sup>2</sup> Wlosa= 17,610.82 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 36.07 m <sup>2</sup> Wlosa= 17,610.82 kg
<b>Wcim= 106,665.26 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 1'-J

$$\text{Área} = 36.07 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 106,665.26 \text{ kg} \approx 106.66 \text{ T}$$

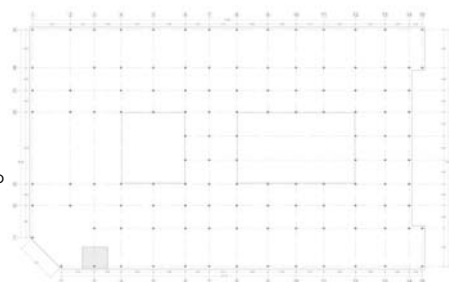
$$\text{Wcim} = 106.66 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 118.78 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{118.78 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 23.76 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{23.76 \text{ m}^2} = 4.90 \text{ m}$$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.65 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,594.83 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.65 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,594.83 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.65 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,594.83 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.65 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,594.83 kg
<b>Wcim= 38,379.32 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 3-J

$$\text{Área} = (2.50+3.075)(3.525) = 19.65 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 38,379.32 \text{ kg} \approx 38.38 \text{ T}$$

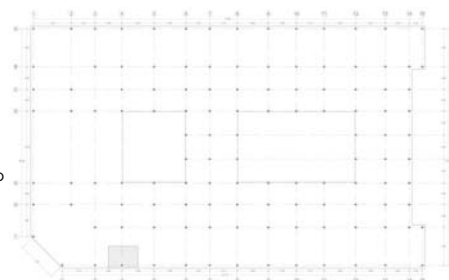
$$\text{Wcim} = 38.38 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 50.50 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{50.50 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 10.10 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{10.10 \text{ m}^2} = 3.20 \text{ m}$$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.39 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,466.97 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.39 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,466.97 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.39 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,466.97 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.39 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,466.97 kg
<b>Wcim= 37,867.89 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 4-J

$$\text{Área} = (2.50+3)(3.525) = 19.39 \text{ m}^2$$

$$\text{Wcim} = 37,867.89 \text{ kg} \approx 37.87 \text{ T}$$

$$\text{Wcim} = 37.87 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 49.99 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{49.99 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 10.00 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{10.00 \text{ m}^2} = 3.20 \text{ m}$$

Columna 5-J

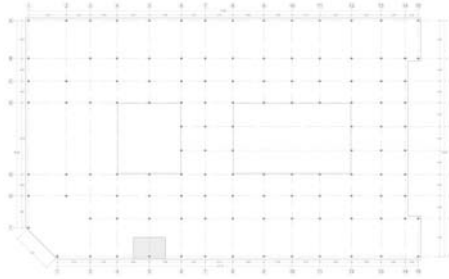
Área= (2.975+3)(3.525)= 21.06 m<sup>2</sup>

Wcim= 41,129.34 kg ≈ 41.13 T

Wcim= 41.13 T + 12.12 T = 53.25 T

Área zapata=  $\frac{53.25 T}{5 T/m^2} = 10.65 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{10.65 m^2} = 3.30 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.06 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,282.33 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.06 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,282.33 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.06 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,282.33 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.06 m <sup>2</sup> Wlosa= 10,282.33 kg	Primer piso
<b>Wcim= 41,129.34 kg</b>	

Columna 6-J

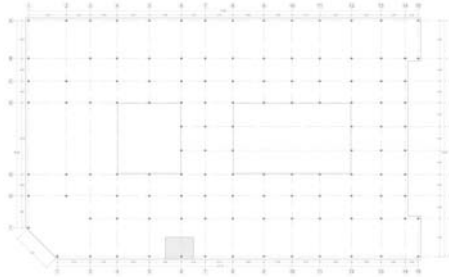
Área= (2.225+2.975)(3.525)= 18.33 m<sup>2</sup>

Wcim= 35,797.76 kg ≈ 35.80 T

Wcim= 35.80 T + 12.12 T = 47.92 T

Área zapata=  $\frac{47.92 T}{5 T/m^2} = 9.58 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{9.58 m^2} = 3.10 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 18.33 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,949.44 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 18.33 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,949.44 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 18.33 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,949.44 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 18.33 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,949.44 kg	Primer piso
<b>Wcim= 35,797.76 kg</b>	

Columna 7-J

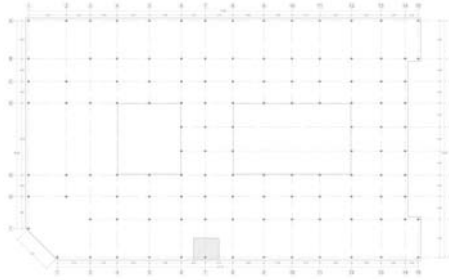
Área= (2.55+2.225)(3.525)= 16.83 m<sup>2</sup>

Wcim= 32,871.98 kg ≈ 32.87 T

Wcim= 32.87 T + 12.12 T = 44.99 T

Área zapata=  $\frac{44.99 T}{5 T/m^2} = 9.00 m^2$

Base de zapata=  $\sqrt{9.00 m^2} = 3.00 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 16.83 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,217.99 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 16.83 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,217.99 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 16.83 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,217.99 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 16.83 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,217.99 kg	Primer piso
<b>Wcim= 32,871.98 kg</b>	

Columna 8-J

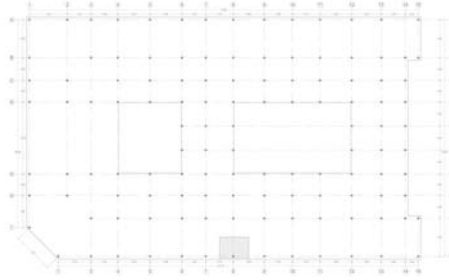
Área= (2.9+2.55)(3.525)= 19.21 m<sup>2</sup>

Wcim= 37,518.80 kg ≈ 37.52 T

Wcim= 37.52 T + 12.12 T = 49.64 T

Área zapata=  $\frac{49.64 T}{5 T/m^2} = 9.93 m^2$

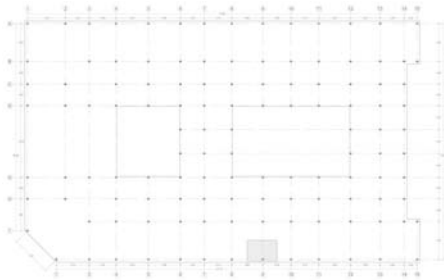
Base de zapata=  $\sqrt{9.93 m^2} = 3.20 m$



488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.21 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,379.70 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.21 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,379.70 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.21 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,379.70 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.21 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,379.70 kg	Primer piso
<b>Wcim= 37,518.80 kg</b>	

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg
<b>Wcim= 38,035.12 kg</b>

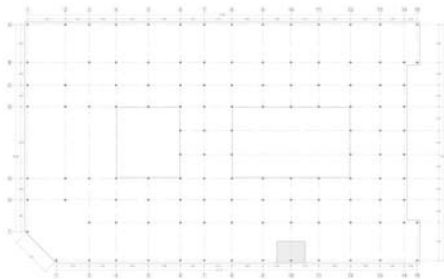
Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 9-J  
 Área= (2.625+2.9)(3.525)= 19.48 m<sup>2</sup>  
 Wcim= 38,035.12 kg ≈ 38.04 T  
 Wcim= 38.04 T + 12.12 T = 50.16 T  
 Área zapata=  $\frac{50.16 T}{5 T/m^2} = 10.03 m^2$   
 Base de zapata=  $\sqrt{10.03 m^2} = 3.20 m$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 18.33 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,949.44 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 18.33 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,949.44 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 18.33 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,949.44 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 18.33 m <sup>2</sup> Wlosa= 8,949.44 kg
<b>Wcim= 35,797.76 kg</b>

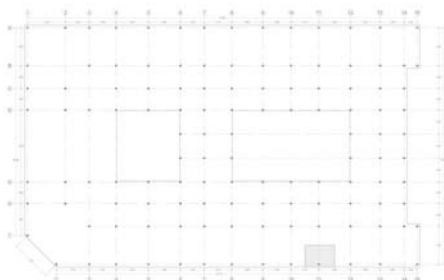
Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 10-J  
 Área= (2.575+2.625)(3.525)= 18.33 m<sup>2</sup>  
 Wcim= 35,797.76 kg ≈ 35.80 T  
 Wcim= 35.80 T + 12.12 T = 47.92 T  
 Área zapata=  $\frac{47.92 T}{5 T/m^2} = 9.58 m^2$   
 Base de zapata=  $\sqrt{9.58 m^2} = 3.10 m$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 19.48 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,508.78 kg
<b>Wcim= 38,035.12 kg</b>

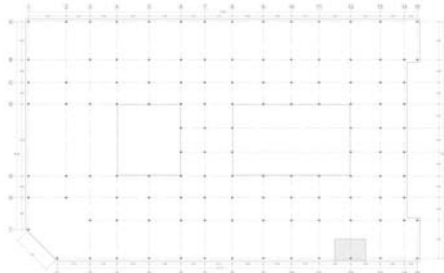
Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 11-J  
 Área= (2.95+2.575)(3.525)= 19.48 m<sup>2</sup>  
 Wcim= 38,035.12 kg ≈ 38.04 T  
 Wcim= 38.04 T + 12.12 T = 50.16 T  
 Área zapata=  $\frac{50.16 T}{5 T/m^2} = 10.03 m^2$   
 Base de zapata=  $\sqrt{10.03 m^2} = 3.20 m$

488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.10 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,809.96 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.10 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,809.96 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.10 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,809.96 kg
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 20.10 m <sup>2</sup> Wlosa= 9,809.96 kg
<b>Wcim= 39,239.85 kg</b>

Cuarto piso  
Tercer piso  
Segundo piso  
Primer piso



Columna 12-J  
 Área= (2.75+2.95)(3.525)= 20.10 m<sup>2</sup>  
 Wcim= 39,239.85 kg ≈ 39.24 T  
 Wcim= 39.24 T + 12.12 T = 51.36 T  
 Área zapata=  $\frac{51.36 T}{5 T/m^2} = 10.27 m^2$   
 Base de zapata=  $\sqrt{10.27 m^2} = 3.20 m$

Columna 13-J

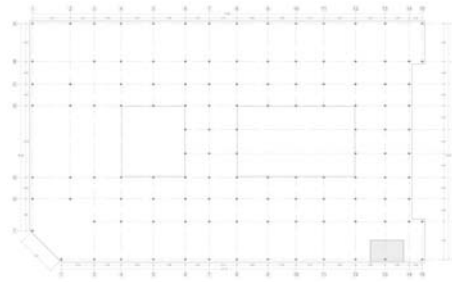
$$\text{Área} = (3.45 + 2.75)(3.525) = 21.86 \text{ m}^2$$

$$W_{\text{cim}} = 64,030.45 \text{ kg} \approx 64.03 \text{ T}$$

$$W_{\text{cim}} = 64.03 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 76.15 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{76.15 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 15.23 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{15.23 \text{ m}^2} = 3.90 \text{ m}$$



1,464.73 kg/m <sup>2</sup> x 21.86 m <sup>2</sup> Wlosa = 32,011.67 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.86 m <sup>2</sup> Wlosa = 10,672.92 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.86 m <sup>2</sup> Wlosa = 10,672.92 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 21.86 m <sup>2</sup> Wlosa = 10,672.92 kg	Primer piso
Wcim = 64,030.45 kg	

Columna 15-J

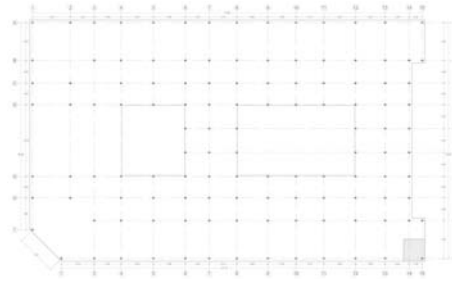
$$\text{Área} = (3.45)(3.525) = 12.16 \text{ m}^2$$

$$W_{\text{cim}} = 35,622.11 \text{ kg} \approx 35.62 \text{ T}$$

$$W_{\text{cim}} = 35.62 \text{ T} + 12.12 \text{ T} = 47.74 \text{ T}$$

$$\text{Área zapata} = \frac{47.74 \text{ T}}{5 \text{ T/m}^2} = 9.55 \text{ m}^2$$

$$\text{Base de zapata} = \sqrt{9.55 \text{ m}^2} = 3.10 \text{ m}$$



1,464.73 kg/m <sup>2</sup> x 12.16 m <sup>2</sup> Wlosa = 17,811.12 kg	Cuarto piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 12.16 m <sup>2</sup> Wlosa = 5,936.99 kg	Tercer piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 12.16 m <sup>2</sup> Wlosa = 5,936.99 kg	Segundo piso
488.24 kg/m <sup>2</sup> x 12.16 m <sup>2</sup> Wlosa = 5,936.99 kg	Primer piso
Wcim = 35,622.11 kg	



## APÉNDICE E. GLOSARIO DE TÉRMINOS

### 02 SITUACIÓN DE MÉXICO: 1810 A 1910

AIT: Asociación Internacional de los Trabajadores. Organismo supranacional creado por trabajadores británicos y franceses, ofreciendo alternativas al modelo económico capitalista.

Alcabalas: impuestos a las ventas.

Cacique: jefe de una tribu indígena.

Caudillo: líder político, militar o social, que tiene gran ingerencia sobre un grupo importante de personas.

Doctrina Monroe: principio de la política exterior de Estados Unidos de no permitir la intervención de las potencias europeas en los asuntos internos de los países del hemisferio americano, con el dicho: "América para los americanos".

Marranos trichinosos: cerdos contagiados por una enfermedad llamada triquinosis, debido a que consumieron basura con trozos de carne infectada. Sus síntomas son diarrea, dolor abdominal, fatiga y vómito.

Natural mesoamericano: primer habitante de mesoamérica. Término usado en vez de indígena

Presidencia interina: el interino cubre la ausencia del presidente electo.

### 03 MÉXICO Y EL ASPECTO URBANO, ARQUITECTÓNICO Y CONSTRUCTIVO EN EL PORFIRIATO

#### 3.1 Aspecto Urbano

Acequias: zanja o canal pequeño que conduce agua, especialmente para el riego.

Albañal: conducto o canal por el que salen las aguas sucias o residuales.

Aluvial: terreno que se ha formado a partir de materiales arrastrados y depositados por corrientes de agua.

Atarjea: caja de ladrillo con que se visten las cañerías para su protección

Asentamiento: movimiento descendente vertical del terreno, debido a la aplicación de una carga.

Basalto: es una roca ígnea volcánica de color oscuro, de composición máfica

Calzada: parte central de la calle comprendida entre dos aceras y con firme de empedrado o asfalto comprimido. A este término se le conoce hoy en día como calle o eje principal, sin embargo, hay calles que aún se llaman calzadas.

Colector: conducto subterráneo en el cual vierten las alcantarillas sus aguas.

Confluir: unirse en un lugar varios ríos o corrientes de agua.

Cuenca exorreica: es un sistema cuyas aguas fluyen todas hacia un mismo río, lago o mar fuera del territorio.

Desecación: dejar seca una cosa, eliminando la humedad que contiene.

Deyección: conjunto de materias arrojadas por un volcán o desprendidas de una montaña por disgregación de las rocas.

Estratificación cruzada: capas inclinadas de arena subacuáticas.

Estratificación lenticular: capas aisladas en el fondo de las demás. Ello puede cubrirse y fosilizarse por una posterior capa de arcilla.

Falla geológica: fractura en la corteza terrestre a lo largo de la cual se mueven los bloques rocosos que son separados por ella.

Fontaneros: persona que coloca, conserva y repara conductos de agua e instalaciones sanitarias.

Fuentes y pilas: lavadero o cisterna de uso público o particular que almacenaba agua.

Guarnición de recinto: adorno con piedra natural de origen volcánico magmático de tipo efusivo.

Hachón: especie de cirio grande o antorcha con cera virgen.

Hidrografía: conjunto de mares, ríos, lagos y otras corrientes de agua de un país.

Nacionalismo: derecho de una nacionalidad con la reafirmación de su propia personalidad mediante la autodeterminación política.

Nivel piezométrico: límite entre la capa freática y la zona vadosa en un acuífero.

Plazuelas: un lugar amplio y descubierto, que se presencia en algunas poblaciones en particular, destinado en realizar algunas actividades como el comercio o en eventos. Diminutivo de plaza; la plazuela es más pequeña.

Pómez: piedra volcánica pumita

Precolombino: etapa histórica de América desde que llegan los primeros seres humanos, hasta el dominio político y cultural.

Prominencia: abultamiento o elevación de una cosa sobre lo que está alrededor.

Salubridad: cualidad de lo que no es perjudicial para la salud.

Suelos arcillosos: son partículas muy finas y forman barro cuando están saturadas de agua. Los suelos arcillosos son pesados, no drenan ni se secan fácilmente y contienen buenas reservas de nutrientes. Son fértiles, pero difíciles de trabajar cuando están muy secos.

Suelos arenosos: son más sueltos y fáciles de trabajar, pero tienen pocas reservas de nutrientes aprovechables por las plantas.

Suelos limosos: tienen gránulos de tamaño intermedio, son fértiles y fáciles de trabajar. Forman terrones fáciles de desagregar cuando están secos.

Terraplén: montón de tierra con que se rellena un hueco o que se levanta con un fin determinado.

Traza cuadrícula: tipo de planeamiento urbanístico que organiza una ciudad mediante el diseño de sus calles en ángulo recto.

Trementina: líquido incoloro y transparente que sirve como aceite para alumbrar una lámpara.

Xenofobia: rechazo a los extranjeros.

### 3.2 Aspecto Arquitectónico

Arcos de medio punto: es un tipo de arco que en el intradós tiene la forma de un semicírculo. Es el elemento principal de la arquitectura abovedada, formando las de cañón.

Balaustradas: es una forma moldeada en piedra o madera, y algunas veces en metal o cerámica, que soporta el remate de un parapeto de balcones y terrazas, o barandas de escaleras.

Bóveda de cañón: bóveda formada por el desplazamiento de un arco de medio punto a lo largo de un eje longitudinal.

Burguesía: clase social formada por las personas acomodadas que logran tener propiedades y capital.

Cantera: es una explotación minera, generalmente a cielo abierto, en la que se obtienen rocas industriales, ornamentales o áridos.

Cinismo: es un movimiento que se desarrolló en Grecia, durante los siglos IV y III a. C., y siguió en las grandes ciudades del Imperio Romano

Churrigueresco: que tiene excesivos adornos.

Claroscuro: contraste de luces y sombras.

Códice: son un conjunto de documentos realizados por miembros de los pueblos indígenas de Mesoamérica antes de la Conquista española de sus territorios.

Contrapeso: es un peso que se utiliza para equilibrar las fuerzas o par motor. Se utilizan allí donde se desplazan masas considerables.

Corintia: se reconoce por su apariencia de campana invertida, cuyos tallos dan lugar a una especie de volutas o espirales (caulículos) en las cuatro esquinas.

Crestería: adorno hecho en la piedra, el metal o la cerámica en forma de crestas de gallo caladas que se utilizó en la Edad Media y en el Renacimiento para rematar las partes altas de los edificios.

Crujía: espacio arquitectónico comprendido entre dos muros de carga, dos alineamientos de pilares, o entre un muro y los pilares alineados contiguos.

Dadaísmo: el dadaísmo es un movimiento cultural y artístico creado con el fin de contrariar las artes.

Dinamismo: cualidad de las cosas, empresas o actividades que tienen movimiento e innovación y que están en constante transformación o la hacen posible.

Dórico: se caracteriza por tener una columna estriada y sin base, con un capitel sencillo y un friso adornado con metopas y triglifos.

Efímera: que dura poco tiempo o es pasajero.

Enciclopedismo: conjunto de doctrinas profesadas por los autores de la Enciclopedia publicada en Francia a mediados del siglo XVIII, bajo la dirección de Diderot y de D'Alembert; proclama la independencia y superioridad de la razón frente a la autoridad, la tradición y la fe, manifiesta ilimitada confianza en el progreso fundado, y sienta los principios de libertad, igualdad y fraternidad que habría de adoptar la Revolución francesa.

Espacio coextenso: convivencia de dos o más entidades.

Estética: se puede decir que es la ciencia cuyo objeto primordial es la reflexión sobre los problemas del arte.

Exuberancia: abundancia o desarrollo extraordinario.

Friso: banda horizontal de azulejos, tela, papel pintado con que se protege o adorna la parte inferior o superior de una pared.

Frontón: es el remate triangular o curvo de una fachada, un pórtico o un vano.

Granito bermejo: es una roca ígnea plutónica formada esencialmente por cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasa y mica, de color rojo semioscuro.

Helenismo: conjunto de las características propias de la cultura y civilización de la antigua Grecia, especialmente las adoptadas por otras civilizaciones.

Idealista: es la familia de teorías filosóficas que afirman la primacía de las ideas o incluso su existencia independiente. Afirman que la realidad, o la realidad que podemos conocer, es fundamentalmente un constructo de la mente o inmaterial.

Iluminismo: se conoce al movimiento espiritual, intelectual y cultural de la segunda mitad del siglo XVIII, conocido como el "siglo de las luces".

Inconmovible: que no se altera con el paso del tiempo.

Intradós: superficie curva interior de un arco o de una bóveda por su cara cóncava.

Jónico: se caracteriza por tener una columna estriada y sin aristas, con una base circular y un capitel adornado con grandes volutas y denticulos en la cornisa.

Liberalismo: doctrina política, económica y social, nacida a finales del siglo XVIII, que defiende la libertad del individuo y una intervención mínima del estado en la vida social y económica.

**Mármol de Carrara:** es un tipo de mármol, extraído de las canteras de los Alpes Apuanos en Carrara, Italia. Universalmente conocido como uno de los mármoles más apreciados por su blancura, casi sin vetas, y grano de fino aspecto harinoso.

**Metopa:** espacio cuadrado, liso o decorado, que queda entre dos triglifos en el friso del orden dórico.

**Naos:** es la sala más importante de los templos del Antiguo Egipto y de la Antigua Grecia, así como de las iglesias del primer cristianismo, bizantinas y ortodoxas.

**Naturalismo:** tendencia de las artes plásticas que trata de reflejar la realidad sin idealización ni dramatización.

**Onírico:** del sueño o relacionado con las imágenes y sucesos que se imaginan mientras se duerme.

**Ornamento:** adorno o motivo decorativo que sirve para embellecer una cosa

**Par motor:** es el momento de fuerza que ejerce un motor sobre el eje de transmisión de potencia, dicho de otro modo, la tendencia de una fuerza para girar un objeto alrededor de un eje, punto de apoyo, o de pivote.

**Pórtico:** estructura exterior de un edificio monumental que forma un acceso cubierto a la puerta de entrada y se apoya sobre columnas.

**Progresismo:** es una tendencia política orientada, en general, hacia el desarrollo de un estado del bienestar, la defensa de derechos civiles, la participación ciudadana y cierta redistribución de la riqueza.

**Pronaos:** "puesto delante del templo". Es decir, es el espacio arquitectónico situado delante del naos o la cella del templo, elemento típico de los templos griegos y romanos.

**Retablo:** obra de arte pintada o esculpida sobre madera, piedra o mármol que se coloca detrás del altar y que generalmente representa escenas bíblicas o religiosas.



Roseta: adorno u objeto en forma de rosa.

Scopas: es un célebre escultor y arquitecto clásico griego del siglo IV a. C.

Suelo lacustre: suelos formados en o de depósitos de lagos, por ejemplo, material depositado en agua de lagos y posteriormente expuesto.

Toscano: el orden toscano no pertenece al grupo de los órdenes arquitectónicos griegos, sino que es la aportación etrusca a los órdenes clásicos. Deriva del dórico, del que es una simplificación, y fue utilizado en Etruria, Italia, en época anterior a la conquista de Grecia.

Triglifo: es un ornamento arquitectónico característico del friso dórico con forma rectangular, más alto que ancho, con tres bandas verticales separadas por dos glifos completos y dos semiglifos, uno en cada extremo.

Ubicuidad: capacidad de estar presente en todas partes al mismo tiempo.

Verosímil: que parece verdadero o que es creíble.

### 3.3 Aspecto Constructivo

Apisonar: apretar o comprimir el suelo, la grava o la tierra, especialmente con una apisonadora.

Arco formero: es un elemento arquitectónico curvo, que discurre paralelo al eje longitudinal de la nave; su función es sostener los muros superiores de separación entre las naves de una estructura.

Arriostramiento: pieza que se coloca (riostra) oblicuamente en una armazón para asegurar que no se deforme.

Barandas: barandilla o barandal.

Beam: haz, viga o vigueta (más pequeña).

Beam box girder: viga de sección tubular cuadrada, al unir dos almas de dos vigas mediante una placa.

Box girder: trabe de sección tubular cuadrada, al unir dos almas de dos trabes mediante una placa.

Brida: componente horizontal en la parte superior e inferior de una viga I.

Cárcamo: es el tipo de espacio que se maneja en las plantas tratadoras de aguas. Su fin es el mismo respecto a la succión y distribución de las aguas negras que se distribuyen en los estanques en proceso o reactores.

Cizalladura: es una constante elástica que caracteriza el cambio de forma que experimenta un material elástico cuando se aplican esfuerzos cortantes.

Clave: dovela central de un arco.

Combustibilidad: es una medida de la facilidad con la que una sustancia se incendia, ya sea a través de fuego o combustión.

Concéntrica: que tiene el mismo centro que otro.

Contiguo: que está junto a otra cosa.

Denotar: indicar o significar.

Desplome: pérdida de la verticalidad de un edificio o una pared.

Dintel: viga de madera u otro elemento horizontal que, apoyado sobre las jambas, cubre el vano de una puerta o ventana, y sirve de sostén del muro superior.

Dovela: es una pieza, normalmente de piedra, en forma de cuña que componen el arco o la bóveda y se caracterizan por su disposición radial.

Ductilidad: los materiales dúctiles son aquellos que pueden ser estirados a modo de hilo.

**Dureza:** resistencia que opone un cuerpo a ser penetrado por otro. Esta propiedad nos informa sobre la resistencia al desgaste contra los agentes abrasivos.

**Elasticidad:** cualidad que presenta un material para recuperar su forma original al cesar el esfuerzo que lo deformó.

**Empalmar:** unir dos cosas por sus extremos.

**Emparrillado:** conjunto de traveses o viguetas cruzadas y trabadas horizontalmente que sirve para dar base firme a los cimientos de un edificio en terrenos lacustres.

**Escariar:** agrandar o redondear un agujero abierto en metal o el diámetro de un tubo.

**Escayola:** yeso calcinado que, mezclado con agua, se emplea como material de escultura, para hacer moldes.

**Escudete:** plancha pequeña de metal.

**Estratigrafía:** es la rama de la Geología que trata del estudio e interpretación, así como de la identificación, descripción y secuencia tanto vertical como horizontal de las rocas estratificadas.

**Estratosfera:** capa de la atmósfera en la que reina un perfecto equilibrio dinámico y una temperatura casi constante.

**Exosfera:** capa de la atmósfera en la que constituye la transición de los gases atmosféricos hacia el espacio exterior.

**Forja:** es un proceso de fabricación de objetos, conformado por deformación plástica que se realiza en caliente y en el que la deformación del material se produce por la aplicación de fuerzas de compresión.

**Fragilidad:** es el opuesto de la tenacidad, es la facilidad con la que se rompe un material sin que se produzca deformación elástica.

Fraguar: es el proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del concreto.

Geotecnia: parte de la geología aplicada que estudia la composición y propiedades de la zona más superficial de la corteza terrestre, para el asiento de todo tipo de construcciones y obras públicas.

Girder: trabe (más grande).

Hemisférica: que tiene forma de hemisferio semiesfera.

Hogar abierto. Es uno de los hornos más populares en los procesos de producción del acero. Un horno de este tipo puede contener entre 10 y 540 toneladas de metal en su interior.

Hormigón armado: es el hormigón en el que el acero se incrusta de tal manera que los dos materiales actúan juntos en fuerzas de resistencia. Las varillas de refuerzo de acero, barras o malla, absorben la tracción, cizalladura, y a veces los esfuerzos de compresión en una estructura concreta. La diferencia del concreto con el hormigón y el betón es dialectal. Mientras que en América se opta por la palabra concreto para referirse a este tipo de material, en España se prefiere el vocablo hormigón y en Francia beton.

Ignífugo: que rechaza la combustión y protege contra el fuego.

Iluminación directa: es aquella en la que la luz incide directamente sobre el objeto o espacio a iluminar.

Intemperie: expuesto al aire libre, sin techo ni protección.

Jamba: elemento vertical que, a modo de pilar o columna, sostiene un arco o el dintel de una ventana o una puerta.

Luz difusa: es la luz que incide sobre los objetos desde múltiples ángulos, proporcionando una iluminación más homogénea y haciendo que las sombras sean menos nítidas cuanto más lejos esté un objeto de la superficie que oscurece. También se le conoce como luz indirecta

**Maleabilidad:** se refiere a la capacidad de un material para ser conformado en láminas delgadas sin romperse.

**Marga:** es un tipo de roca sedimentaria compuesta principalmente de calcita y arcillas, con predominio, por lo general, de la calcita, lo que le confiere un color blanquecino con tonos que pueden variar bastante de acuerdo con las distintas proporciones y composiciones de los minerales principales.

**Meridional:** del sur o relacionado con una región o país o con la parte de algo que está situada al sur.

**Mesosfera:** capa de la atmósfera donde las temperaturas oscilan entre los 0 y los -80 °C.

**Mezcla terciada:** cal viva, ladrillo triturado y tierra, para la construcción de plataformas de cimentación, que incluso se podían fabricar bajo el agua.

**Montaplatos:** elevador pequeño, conectado a varios pisos.

**Plasticidad:** cualidad opuesta a la elasticidad. Indica la capacidad que tiene un material de mantener la forma que adquiere al estar sometido a un esfuerzo que lo deformó.

**Plate girder:** trabe formada con tres placas soldadas.

**Podredumbre:** descomposición de una materia o una sustancia por la acción de diversos factores y de determinados microorganismos.

**Propiedad mecánicas:** las propiedades mecánicas de los materiales son: Elasticidad, plasticidad, maleabilidad, ductilidad, dureza, tenacidad y fragilidad.

**Registro:** es un acceso de emergencia a una tubería de desagüe obstruida.

**Remate:** son todos los elementos que se colocan sobre la construcción para coronarla o adornar su parte superior.

**Revestimiento:** capa de algún tipo de material con la que se cubre una superficie.

Sesgar: cortar o partir una cosa en diagonal.

Subducción: proceso por el que una placa litosférica oceánica se hunde bajo otra placa, ya sea oceánica o continental.

Tachonado: superficie que deba estar cubierta por algo casi completamente.

Tenacidad: resistencia a la rotura de un material cuando está sometido a esfuerzos lentos de deformación.

Termosfera o ionosfera: capa de la atmósfera en la que tienen lugar abundantes procesos de ionización en los cuales se originan grandes concentraciones de electrones libres.

Terracota: es un término alfarero que designa tanto la arcilla modelada y endurecida al horno, como el producto cerámico resultante, en especial las estatuillas de barro cocido.

Tesela: pieza de los dibujos de un mosaico.

#### 04 EDIFICIO DE CORREOS: LA QUINTA POSTAL

##### 4.1 Contexto histórico

Aira: que muestra tener ira o un enfado muy grande.

Inhumar: enterrar el cadáver de una persona.

Jesuitas: es una orden religiosa de clérigos regulares de la Iglesia católica fundada en 1534 por el español Ignacio de Loyola.

Monástico: del monasterio o relacionado con él.

Nosocomio: hospital.

Noviciado: es un período de prueba que las congregaciones y órdenes religiosas, cristianas y budistas ponen como preparación inmediata antes de hacer los primeros votos monásticos.

Orden Franciscana: conforman en sentido estricto un conjunto de órdenes religiosas mendicantes relacionadas entre sí, en el marco de la Iglesia católica y según el ideario de San Francisco de Asís.

Orden Mendicante: Una orden mendicante es una orden religiosa católica caracterizada por vivir de la limosna de los demás y que está conformada por hermanos.

Plantilla: suele proporcionar una separación entre la forma o estructura y el contenido. Es un medio o aparato o sistema, que permite guiar, portar, o construir, un diseño o esquema predefinido.

Tramo: parte comprendida entre dos puntos que forman parte de una línea o de algo que se desarrolla linealmente. Hoy en día se llama calle.

#### 4.2 Proceso proyectual

Linde: línea real o imaginaria que marca los límites de un terreno, una finca, una región, etc., y lo separa de otros.

### 05 PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA QUINTA POSTAL

#### 5.1 Criterio constructivo

Erección: Construcción de una edificación importante. También es el acto jurídico por el cual el propietario de un terreno manifiesta ante Notario haber terminado la construcción de una obra.

Estereotomía: es una rama de la cantería que estudia el modo en que pueden tallarse, partirse y aprovecharse las rocas extraídas de la cantera con arreglo a su colocación específica en obras de arquitectura e ingeniería

Inscrito: dentro de algo.

Labrar: trabajar y darle forma a la piedra.



Metalúrgica: es la técnica de la obtención y tratamiento de los metales a partir de minerales metálicos. También estudia la producción de aleaciones.

## 5.2 Preliminares

Preliminar: que se hace con anterioridad a una cosa y sirve como preparación.

Salitrosa: el salitre es una mezcla de nitrato de potasio y nitrato de sodio. Aparece asociado a depósitos de cloruro de sodio, yeso, otras sales, arena y en la tierra. Daña a los elementos comúnmente usados para la edificación como el cemento, la cal y el ladrillo.

Sedimentación: es el proceso por el cual se depositan o precipitan los materiales transportados por distintos agentes y procedentes de la erosión y la meteorización de las rocas, pasando a ser sedimentos.

Sedimentos: conjunto de partículas sólidas que queda depositado en el fondo del recipiente que contiene un líquido.

Tubo neumático: son sistemas, en los cuales, contenedores cilíndricos son propulsados a través de una red de tubos por medio de aire comprimido o por medio de vacío. Son usados para transportar objetos sólidos, al contrario de las tuberías comunes, que transportan gases o fluidos

## 5.3 Cimentación

Acanto: es un elemento decorativo en el arte, con forma de hoja.

Aplicada en caliente: refieren a cualquier trabajo que incluye quema, soldadura o una operación similar capaz de iniciar incendios o explosiones. No es simplemente trabajo que incluye llamas. Después de todo, no se necesita de una llama para generar calor.

Calentado al rojo: cuando un metal es calentado lo suficiente y lo retiramos de la fuente de calor, podemos observar cómo brilla emitiendo un calor que puede ser rojizo, amarillo, o muy cercano al blanco.

Carga muerta: carga vertical aplicada sobre una estructura que incluye el peso de la misma estructura más la de los elementos permanentes u objetos.

Carga viva: carga móvil externa situada sobre una estructura que incluye el peso propio de las personas, cuya manifestación es temporal, actuando verticalmente.

Mecánica de suelo: es la aplicación de las leyes de la física y las ciencias naturales a los problemas que involucran las cargas impuestas a la capa superficial de la corteza terrestre. Esta ciencia fue fundada por Karl von Terzaghi, a partir de 1925.

Superestructura: parte de una construcción que está por encima del suelo.

Vetas: lista o franja que forma un dibujo en un material y que destaca por ser de diferente tono o de distinta materia.

Wlosa: peso de losa.

Wcim: peso de cimentación.

## 5.4 Estructura

Cristal martillado: es un cristal con ondulaciones en una de sus caras, las ondulaciones son ondas suaves o tipo bolita.

Esqueleto: se define como estructura del edificio. En el siglo XIX se nombraba como esqueleto de acero.

Dilatación: aumento de longitud, volumen o alguna otra dimensión métrica que sufre un cuerpo físico debido al aumento de temperatura por cualquier medio.

Esfuerzo cortante: es el esfuerzo interno o resultante de las tensiones paralelas a la sección transversal de un prisma mecánico como por ejemplo una viga

Estilo morisco: es la arquitectura islámica, articulada del norte de África y partes de España y Portugal, donde los tragaluces (moros) dominaron entre 711 y 1492.

Foliaciones: se denomina a la disposición en láminas que adquiere la materia que forma ciertas rocas cuando estas se ven sometidas a grandes presiones.

Plafón: adorno en relieve, generalmente de yeso, que se coloca en el lecho bajo de un techo.

Poma: es un elemento decorativo en el arte, con forma de fruto de un árbol.

Trabajar a compresión: es la resultante de las tensiones o presiones que existen dentro de un sólido deformable o medio continuo, caracterizada porque tiende a una reducción de volumen del cuerpo, y a un acortamiento del cuerpo en determinada dirección

Trabajar a flexión: tipo de deformación que presenta un elemento estructural alargado en una dirección perpendicular a su eje longitudinal.

Tragaluz: ventana o vacío en una cubierta, en una aguja de torre o en el recorrido de un pasillo.

Steel Frame: hace referencia a los edificios con estructura de acero.

## 5.5 Instalaciones

Pozo artesiano: es aquel tipo de manantial o pozo que comunica con un acuífero cautivo de agua, estando el nivel piezométrico del líquido por encima del nivel freático.

Engranajes de cilindro: es un tipo de engranaje caracterizado porque cuenta con dos ruedas dentadas siguiendo una trayectoria helicoidal.

## 5.6 Acabados

Gárgola: es la parte sobresaliente de un caño que sirve para evacuar el agua de lluvia de los techos. Al expulsar el agua en chorros finos por la boca, las gárgolas evitaban que el agua entrara en contacto con los muros de piedra y provocara deterioros de los mismos.

Monolítica: es el tipo de construcción donde el edificio es esculpido en un único bloque.

## APÉNDICE F. ¿CÓMO TRAMITAR TU CREDENCIAL DE INVESTIGADOR EN EL ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN?

Cuando acuda al Archivo General de la Nación (Palacio Negro de Lecumberri) ubicado en Av. Ing. Eduardo Molina 113, Venustiano Carranza, 15280 Ciudad de México, CDMX, deberá acceder a la Sala de Referencias, donde podrá consultar el Sistema de Búsqueda Interno en computadoras, para buscar la información que sea necesaria para su investigación (esta información servirá para tramitar su credencial y posteriormente buscar las fichas de dichos documentos). Después, un capturista pedirá su identificación oficial, llenará una carta compromiso y se te tomará una foto para hacer su credencial de investigador (este proceso dura de 15 a 20 minutos, por lo que se recomienda tramitar su credencial en un horario de 9:00 a 15:00 horas).

Terminando este trámite, puede acceder a la Sala de Consulta lado A y buscar sus referencias documentales (fondo, sección, volumen, expediente y serie). Una vez obtenida esta información, deberá regresar a la Sala de Referencias, para buscar la caja en la cual se encuentran sus Referencias Documentales (la caja es necesaria para facilitar la búsqueda de los archivos que solicitará). Después, podrá acudir a la Sala de Consulta lado B y en el mostrador, podrá pedir su material a los recepcionistas con sus Referencias Documentales (este proceso dura de 30 a 40 minutos, así que sé paciente). Deberás llevar cubrebocas y guantes de látex para cuidar los documentos que te sean proporcionados.

Otra alternativa es agendar una cita por internet, enviando un correo a la dirección [consultadocumental@agn.gob.mx](mailto:consultadocumental@agn.gob.mx), de igual forma, será necesario que indique las Referencias Documentales de lo que desees consultar y hacerlo con al menos dos días de anticipación. Recuerda hacer buen uso de estos archivos, ya que son una reliquia de la historia de nuestro país.

## APÉNDICE G. ¿CÓMO TRAMITAR TU CREDENCIAL DEL FONDO RESERVADO EN LA BIBLIOTECA NACIONAL DE MÉXICO?

Cuando acuda a la Biblioteca Nacional de México (Hemeroteca Nacional de México) ubicada en Centro Cultural Universitario, Ciudad Universitaria Alcaldía, Coyoacán, 04510 Ciudad de México, CDMX, deberá dejar sus cosas en paquetería y podrá preguntar a cualquier trabajador en dónde se encuentra el Fondo Reservado (son muy amables, le explicarán con claridad). Después de cruzar un túnel, verá una escultura en forma piramidal volteada y en esa puerta, deberá registrar su nombre, hora de acceso, hora de salida y su firma. Una vez llegando al Fondo Reservado podrá solicitar su credencial con los siguientes requisitos:

- Solicitud debidamente requisitada (el PDF, podrá encontrarlo en la página de la Biblioteca Nacional de México).

- Carta de presentación institucional membretada, firmada y sellada por la institución en la que presten sus servicios, dirigida al Mtro. Dalmacio Rodríguez Hernández, Coordinador de la Hemeroteca Nacional de México. Los tesisistas deberán entregar la carta de presentación certificada por el responsable, coordinador de carrera, colegio, división de estudios, etcétera.

- Fotocopia del comprobante de domicilio (recibo telefónico, de luz, agua o contrato de arrendamiento reciente).

- Fotocopia de credencial del INE vigente (los extranjeros podrán sustituirla por fotocopia del pasaporte).

- Dos fotografías tamaño infantil recientes, en blanco y negro o a color.

- Pago de la credencial en cualquier caja del recinto (previa revisión de los documentos anexos a la solicitud).

Estas medidas son necesarias, para cuidar la integridad de los archivos y libros que tienen en sus colecciones. En dado caso de faltar algún documento solicitado, no se podrá seguir con el trámite de su credencial. Al entregar todos los requisitos, se le pedirá un correo electrónico, en donde se te hará llegar un mensaje cuando esté lista su credencial y puedas acudir al recinto por ella. Después, podrás consultar el Sistema de Búsqueda Interno en computadoras, cualquier información que necesite para su investigación (estos documentos o libros que busque en las computadoras deberán tener la leyenda FR, para saber que realmente se encuentran ahí). La atención de los trabajadores es excelente y son accesibles, así que podrá plantear cualquier duda y le ayudarán.