



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

“INGENIERÍA APLICADA EN LOS PROCESOS TÉCNICOS
Y ADMINISTRATIVOS EN LA RESTAURACIÓN DEL
PALACIO POSTAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

EDUARDO FLORES GONZÁLEZ

DIRECTOR DE TESIS:
ING. SERGIO E. ZERECERO GALICIA



2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN
FING/DCTG/SEAC/UTIT/096/03

Señor
EDUARDO FLORES GONZÁLEZ
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. SERGIO E. ZERECERO GALICIA, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

"INGENIERÍA APLICADA EN LOS PROCESOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS EN LA RESTAURACIÓN DEL PALACIO POSTAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO"

- INTRODUCCIÓN
- I PLANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA OBRA
- II PROCESO CONSTRUCTIVO
- III DISEÑO DE INSTALACIONES
- IV CIERRE ADMINISTRATIVO Y FINIQUITO DE OBRA
- V MANTENIMIENTO DEL INMUEBLE
- VI CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cd. Universitaria a 4 Diciembre 2003.
EL DIRECTOR


M.C. GERARDO FERRANDO BRAVO
GFB/AJP/crc.

ÍNDICE

	página
Índice de tablas	I
Índice de imágenes	II
Glosario	III
Introducción	1
I) Planeación y organización de la obra	4
I. 1) Planeación administrativa	4
I.1.1 Investigación histórica	4
I.1.2 Licencias y permisos para iniciar la restauración	7
I.1.3 Programa de inversión	9
I.1.4 Proceso de adjudicación y contratación	10
I.1.5 Programa estimado de erogaciones de la ejecución de los trabajos	13
I. 2) Planeación técnica	13
I.2.1 Plan maestro	13
I.2.2 Análisis de laboratorio en cantera y elaboración de calas	21
I.2.3 Elaboración de proyectos multidisciplinarios	27
I.2.4 Dictamen de las condiciones actuales de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y contra incendios.	31
I.2.5 Revisión estructural del edificio	36
I.2.6 Análisis, revisión y conciliación de precios unitarios del total de los trabajos	41
I. 3) Organización de la obra	42
I.3.1 Metodología de programación, presupuesto y calidad	42
II) Proceso constructivo	51
II.1 Desmantelamiento y demolición de agregados no originales	51
II.2 Refuerzo, tratamientos de limpieza y conservación de la estructura metálica principal, aplicación de pintura antifuego	55
II.3 Restauración y reposición de elementos ornamentales en interiores.	56
II.3.1 Puertas, ventanas, pisos y lambrines de madera	56
II.3.2 Escalera monumental, elementos y ornamentación de hierro fundido	60
II.3.3 Mármol	64

II.3.4 Vitral	65
II.3.5 Rejas, postes y ornamentos de bronce para elevadores	71
II.3.6 Escayolas	76
II.3.7 Inyección de grietas	78
II.3.8 Reloj monumental	79
II.4 Restauración y reposición de elementos ornamentales en exteriores	88
II.4.1 Fachadas y ornatos de cantera	88
II.4.2 Marquesina pancoupé	92
II.4.3 Domo de azotea	94
II.4.4 Fachadas de lámina	96
III) Diseño de instalaciones	99
III.1 Instalaciones hidráulicas	99
III.2 Instalaciones sanitarias	99
III.3 Instalaciones contra incendios	105
IV) Cierre administrativo y finiquito de obra	110
IV.1 Cierre de bitácoras	110
IV.2 Aviso de terminación	112
IV.3 Formalización del acto de entrega recepción	112
IV.4 Acto de entrega recepción de las áreas de trabajo	112
IV.5 Emisión de fianzas de vicios ocultos	113
IV.6 Elaboración de finiquito y liquidación de obra	113
V) Mantenimiento	116
V.1 Manual de mantenimiento de elementos restaurados	116
VI Conclusiones	126
Bibliografía	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
Anexo "A" programa de erogaciones	13 bis
Tabla no. 1 Cantera	22
Tabla no. 2 Cantera	23
Tabla no. 3 Temperatura y humedad	26
Tabla no. 4 Calas	27
Tabla no. 5 Planos	27
Tabla "A" Muebles	32
Tabla "B" Registros	34
Tabla "C" bap y ban	34
Tabla "D" Materiales estructura	40
Tabla "E" Materiales estructura	41
Tabla "F" Piezas ornamentales escalera	62
Tabla "G" Piezas ornamentales elevadores	72
Tabla "H" Material piezas ornamentales elevadores	72
Cuadro 1 Piezas marquesina	94
Cuadro 2 Cargas domo azotea	96
Cuadro 3 Unidades de muebles	100
Cuadro 4 Cálculo hidráulico	100
Cuadro 5 Unidades de muebles (sanitario)	104
Cuadro 6 Unidades de muebles (sanitario)	104

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen	Página
1 Crujía sur-pte. 4º. Nivel, demolición	52
2 Crujía sur-pte. 4º. Nivel, estado actual	53
3 Corte de firme	53
4 Firme de concreto y relleno de poliestireno, azotea	54
5 Puerta de madera, antes.	56
6 Ventana de madera, antes	56
7 Puerta de madera, después	57
8 Ventana de madera, después	57
9 Rehidratación y preservación de madera	58
10 Cama de polines para piso	59
11 Colocación de piso de parquet	59
12 Instalación de lambrin de madera	60
13 Escalera monumental	60
14 Rejas metálicas de atención al público	62
15 Descanso escalera monumental	63
16 Buzón metálico, planta baja	64
17 Piso de mármol	64
18 Acabado de mármol en baño	65
19 Domo vitral	66
20 Domo vitral	68
21 Domo vitral	71
22 Fundición de piezas bronce elevadores	74
23 Piezas fundidas elevadores	74
24 Jaulas elevadores	75
25 Jaulas elevadores, detalles	75
26 Columnas de escayola	76
27 Local de la maquinaria del reloj, antes	84
28 Carillón	87
29 Crestería cantera, antes	88
30 Crestería cantera, después	88
31 Lavado de fachadas	89
32 Fustes de cantera (antes)	90
33 Fustes de cantera (después)	90
34 Consolidación de cantera	90
35 Empaste de sillar de cantera	91
36 Marquesina pancoupé restaurada	93
36 Estructura domo de azotea (antes)	95
38 Estructura domo de azotea (después)	96

GLOSARIO

- Balaustrada.** - cada una de las columnas que con los barandales forman las barandillas de balcones, azoteas, corredores y escaleras.
- Cañuela.** - elemento de plomo utilizado para fijar vidrios.
- Caolinización.** - del proceso de fabricación de porcelanas.
- Carillón.** - estructura metálica que sirve para soportar campanas.
- Consolidar.** - proceso mediante el cual se aplica producto químico en la piedra para evitar su degradación.
- Crisol.** - recipiente para vaciar metal.
- Chaqueta.** - herramienta de hojalatero.
- Electro plated bronze.** - baño primario de cobre terminado con acabado de bronce.
- Epóxico.** - pegamento químico de alta resistencia.
- Estiques.** - herramienta de plástico o metal utilizada para moldear.
- Exfoliar.** - desprendimiento de capas delgadas de la piedra.
- Fitomórfico.** - figura que toma formas de vegetación.
- Fustes.** - parte de la columna que media entre el capitel y la basa.
- Galvanoplastia.** - técnica de reproducción de objetos a partir de moldes.
- Hidrólisis.** - descomposición de un elemento químico por la acción del agua.
- Mextilíneo.** - figura que contiene diferentes formas.
- Pátina.** - barniz duro de color aceitinado y reluciente, que por la acción de la humedad se forma en los elementos antiguos de bronce.
- Pragmático.** - propensión a adaptarse a las condiciones reales.
- Sand blast.** - limpieza de metal a alta velocidad utilizando partículas pequeñas de arena u otro material.
- Tzalam.** - madera fina color café oscuro de origen africano.

Dedico la presente tesis a:

Mis queridos padres Enriqueta González Guerrero (qepd) y Luis Flores Jiménez, por su incondicional amor, educación y esfuerzo que han hecho mi un hombre útil

Mi adorable esposa Elsa Navarro Gutiérrez e hijas Elsa Jacaranda y Grisel Flores Navarro por brindarme su intenso amor, apoyo, paciencia y comprensión.

Agradezco:

Inmensamente a Dios la oportunidad que me da de vivir y así poder cumplir con éste logro de superación personal.

Con admiración y gratitud al Ing. Oscar J. Gelbwaser Czernikier por su apoyo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por la preparación y conocimientos proporcionados a lo largo de mi formación académica.

A mi director de tesis Ing. Sergio E. Zerecero G. y sinodales, por invertir su tiempo en guiarme y contribuir con sus valiosos conocimientos para un mejor desarrollo de la presente tesis.

Introducción.

En el ambicioso programa de construcciones públicas concebido por el gobierno de Porfirio Díaz se convocó a un concurso internacional, quedando en la posición más importante un arquitecto italiano vecindado en los Estados Unidos, llamado Adamo Boari.

En un primer momento se le encargó el proyecto del nuevo edificio de correos y poco tiempo después el nuevo teatro nacional (hoy Palacio de las Bellas Artes), que quedarían ubicados uno frente al otro en una de las mejores zonas de la ciudad de México.

La mayor parte de la manzana formada por las calles antes llamadas de San Andrés, al norte; callejón de la Condesa, al oriente; de Santa Isabel, al poniente, y la propiedad particular, al sur, hoy calle de Tacuba y eje central Lázaro Cárdenas, con una extensión de 75 x 45m, (3375m²), estuvo ocupada por el hospital de terceros de la orden franciscana. El hospital había desaparecido y la construcción se convirtió en la escuela de administración, luego en escuela de comercio.

Para el año de 1900, la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, altamente preocupada por el notable incremento que día a día adquiría el ramo de correos, acordó la conveniencia de erigir un nuevo edificio que a la vez tuviera la amplitud necesaria para el buen servicio y marcara en el futuro el grado de progreso y bienestar por el que cruzaba la nación.

Es por eso que el 8 de julio de 1901 comenzó la demolición de la escuela de comercio en ese predio y el 14 de septiembre de 1902 el Presidente Porfirio Díaz colocó la primera piedra del nuevo edificio de correos que se concluiría 5 años más tarde.

Los orígenes del Palacio Postal son descritos por la propia Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas en las memorias del ramo para el ejercicio fiscal 1901-1902, que contienen además información muy valiosa sobre la cimentación del edificio, cuyo interés puede ser todavía de actualidad, dado que el éxito de la misma ha quedado ampliamente demostrado a casi un siglo de su construcción.

El proyecto de Boari se desarrolla en cuatro plantas ya que éste fue el espacio que se consideró necesario para satisfacer todas las necesidades del proyecto arquitectónico. A pesar de lo extenso del edificio la existencia de cuatro fachadas facilitaría enormemente los trabajos en materia de iluminación natural. Para ayudarse todavía más dispuso en la zona central del rectángulo dos aberturas para proveer de luz diurna al interior: la frontal, desde la calle de Tacuba, es un tragaluz de toda la altura del edificio que permite iluminar el núcleo de distribución de todas las circulaciones y destacar la escalera monumental de hierro colado que asciende por este cubo.

Los ascensores también próximos a este tragaluz adquieren gran importancia por esta causa. De hecho el espacio más importante del edificio es este gran hall. A diferencia de los edificios del pasado en casi todo el mundo, los nuevos edificios monumentales carecían ya de patio, siendo reemplazado este por el tragaluz del espacio de la escalera.

Para la construcción del edificio de correos Adamo Boari hizo equipo con el muy competente ingeniero mexicano Gonzalo Garita, gran conocedor de las peculiaridades del subsuelo de la ciudad de México y quien siempre tuvo claro que era necesario evitar que el nuevo edificio tuviera un gran peso para no sufrir el hundimiento que tantos problemas causa a las construcciones de la capital del país. De esta manera puede decirse que la notable estabilidad que ha mostrado a lo largo del tiempo el Palacio Postal es algo que debe agradecerse al talento de Garita, siendo este el edificio de mayor altura de su tiempo en la capital y se erige todavía hoy con arrogante estabilidad (en una ciudad que no permite a sus edificios ese lujo de manera muy generosa), calle de por medio, frente a un Palacio de Bellas artes que ha perdido ya más de dos metros de su altura original.

El 17 de febrero de 1907 el ingeniero Gonzalo Garita, presenta al presidente Porfirio Díaz la obra del Palacio Postal concluida., para lo cual es pertinente recordar que en su discurso inaugural Gonzalo Garita identificaba el modelo que habría identificado a Boari:

“El estilo general del edificio obedece al español antiguo, anterior a la época de la conquista, conocido por plateresco, y su construcción se ha efectuado, de acuerdo con los procedimientos mas recientes del arte de construir”

La cita permite advertir que el contenido político de la declaración estaba muy bien meditado. El edificio no es plateresco en absoluto: el término se aplica a cierta tendencia decorativa originada en Lombardía y transplantada a España con éxito (primero, y a sus colonias después), que tomaba las formas del renacimiento de manera epidérmica para aplicarlas decorativamente a una fachada. Es decir, se trataba de la utilización más pragmática de las formas clásicas. Y no hay mucho o nada de clásico en el Palacio Postal. Los arcos de medio punto remiten más el arte Románico. Lo gótico en Italia, por otra parte, no se desprendió por completo del románico y lo italiano está presente de muchas maneras en el Palacio Postal como todos los estudiosos se han encargado de observar.

En otras palabras, Boari habría intentado hacer lo que conocía bien, lo italiano, a condición de que así mismo pareciera español, para de esa manera acercarse, si bien tras un cuidadoso rodeo conceptual, al suelo mexicano.

Para el público de la época las formas horizontales del Palacio Postal eran solo una decoración que no debía interpretarse textualmente para evocar el pasado. Era más importante para los contemporáneos de Boari, el hecho de que fuera un edificio totalmente moderno en su concepción. Sus acabados debían ser lujosos para que la imagen de la nación misma se reflejase en ello. La celebre herrería ornamental de las áreas de atención al público cumple perfectamente este propósito, así como la marquesina del pancoupé. Hay en el diseño de esta herrería un eco de trabajos norteamericanos de finales del siglo XIX particularmente de la ciudad de Chicago, próximos ya al despunte del art nouveau.

Los pisos interiores fueron originalmente de mosaico en pequeñas piezas de estilo romano, siendo posteriormente reemplazados por mármol de Puebla. Las columnas y traveses están recubiertas con escayola, acabado artesanal simulando mármol, muy común

en la época, y en el resto de sobrios interiores solo se concedieron algunos lujos al salón de recepciones que contienen las pinturas del italiano Galliota.

La estructura metálica del Palacio Postal fue ejecutada por la casa neoyorquina Milliken Brothers, proveedora también de las estructuras metálicas del Palacio Legislativo, del Palacio de Comunicaciones y del Palacio de Bellas Artes. Como era de esperarse el comportamiento de esta estructura ha sido satisfactorio, aún cuando se observan algunas afectaciones, no debidas a sismos, ya que estos los ha superado sin ningún problema (los grandes sismos sufridos en la ciudad de México en 1911, 1957 y 1985). Las instalaciones hidrosanitarias y contra incendios, que hasta la fecha son admirables, fueron obra de Arthur Frantezen, de Chicago.

Finalmente, las fachadas del edificio de correos, acusan cierto deterioro cuyos orígenes no es fácil determinar: lamentablemente la facilidad de trabajo de la piedra blanca de Pachuca la hace asimismo muy vulnerable a las condiciones de la intemperie. A causa de ello se han desintegrado las partes más delicadas de los ornamentos esculpidos, en especial los que ocupan posiciones prominentes, esto ha impuesto la necesidad de emprender restauraciones en las fachadas.

Con lo anteriormente expuesto podemos imaginar la importancia social que representaba el edificio de correos en la época de su construcción, así como la que actualmente representa al haber sido declarado patrimonio de la humanidad.

Hacia el de 1996 cuando inicie mi participación en la intervención del edificio, fue posible comprobar el alto grado de deterioro en el que se encontraba la estructura, acabados, ornamentaciones e instalaciones en general, de tal manera que el objetivo de la restauración se justificaba plenamente.

El trabajo se llevó a cabo en forma intensa y organizada, no obstante de que continuaba prestando servicio al público, aspecto que significó encontrar y librar innumerables limitaciones y obstáculos para la ejecución de los mismos, así como anticipar repetidamente la construcción de instalaciones provisionales para la reubicación del personal que ahí labora.

Los alcances pretendidos se antojaban ambiciosos, sin embargo, con los recursos económicos y humanos con que se contaba fueron alcanzados en un periodo de 6 años de trabajo, aproximadamente.

En tal virtud, la elaboración de esta tesis tiene el objetivo de señalar las condiciones de grandeza y abandono en que se ubica el inmueble en diferentes momentos del tiempo, y como consecuencia proporcionar la información necesaria del proceso técnico, administrativo y legal utilizado para su rescate, misma que se pretende sirva para futuros trabajos de esa índole.

I) Planeación y organización de la obra

Previo al inicio de los trabajos de restauración en julio de 1996 y durante el proceso de los mismos, fue necesario establecer estrategias de planeación administrativa y técnica de la obra, así como organización de la misma, las cuales permitieran desarrollar las actividades dentro del marco normativo y a su vez cumpliendo con los requerimientos de eficiencia, calidad y tiempos de ejecución establecidos, en virtud de la complejidad de las mismas.

I.1) Planeación administrativa

I.1.1 Investigación histórica

El edificio es sede de una de las antiguas e importantes redes de comunicación. El edificio corresponde cronológicamente a finales del siglo XIX y principios del XX, periodo que se ubica en la época conocida en México como el porfirismo, su concepción se ubica como el símbolo de una nueva civilización y nacimiento de una cultura.

Los inicios del correo en nuestro país, se remontan a la época prehispánica donde por medio de un sistema de relevos se llevaban y traían mensajes u objetos. En el trayecto de la ruta se ubicaban estaciones, aproximadamente a cada 10km donde el mensajero era relevado para correr a la próxima estación y ser relevado a su vez por otro, sucesivamente hasta el final de la ruta.

En 1850 Felipe II expide una cédula, donde se establece oficialmente el servicio de correos. El primer funcionario a este respecto o correo mayor, fue Don Martín de Olivares, quien inicio sus labores el 27 de agosto de 1580. Éste se encargo de establecer las primeras oficinas postales en las principales ciudades que fueron: Veracruz, Puebla, Oaxaca, Querétaro y Guanajuato. A mediados del siglo XVII su extensión cubría 4,040km. El servicio se llevaba al cabo usando las antiguas rutas prehispánicas, siendo el pivote de esta red la ciudad de México. En el año de 1856 se había instituido el franqueo previo y para tal efecto, se puso en circulación el día 1 de este año la primer estampilla postal mexicana, con la introducción del funcionamiento del sistema ferroviario en 1873.

Se sabe que la primera oficina postal fundada por don Martín de Olivares, se estableció en la calle que hoy inicia de Palacio Nacional, correo mayor. A finales del siglo XVIII, habiéndose institucionalizado el correo y siendo su administrador en la Cd. de México Don Domingo Antonio López (1794), la oficina se ubicó en un edificio propiedad del convento de San Jerónimo, cuya localización se desconoce. Es hasta 1880, que en el plano de la ciudad, hecho por Valdez y Cuevas, aparece la oficina de correos, ubicada en el costado norte de la manzana que ocupa el Palacio Nacional.

Las puertas están rematadas por arco de medio punto decorado con pomas. La puerta sobre la calle de Tacuba esta decorada con pequeños cuadros con motivos florales, rematando la clave con un florón. Las demás puertas limitan el alfiz con una figura mextilinea, en cuyo centro se aprecia una venera sobre la puerta de la calle del eje

central que esta delimitada por cuatro vanos los cuales constituyen el desplante de una portada o una división vertical en fachada, que forma cuatro calles que se dividen por pilastras esbeltas.

Las ventanas en el primer nivel son de forma casi cuadrada, rematando en la parte superior con un arco de medio punto ornamentado con pomas. En la parte inferior se remata con un alfeizar a manera de corniza. Siguiendo el trazo de las ventanas, se forman molduras ornamentadas con motivos fitomórficos que cierran con un florón a manera de clave. Una cenefa delimita el primer nivel de los superiores (que quiebra ascendentemente sobre las puertas).

Las ventanas del segundo nivel, las formas de las ventanas cambia. Sus cerramientos son con arcos de 3 puntos. La cara interior de las jambas presentan motivos vegetales y al igual que las ventanas interiores estas rematan con una moldura decerada por formas fitomórfas y un florón. Las ventanas del tercer nivel tienen la misma composición que de las del segundo, refiriéndose en que estas son ventanas geminadas cuyos cerramientos son mextilineos rematando con alfices cuyos centros tienen escudos.

Sobre el tercer nivel aparece una cenefa compuesta por círculos en cuyo interior se encuentran escudos lisos. Este friso corre por toda la fachada interrumpiéndose en los torreones. También sirve de base al cuarto nivel. Entre los torreones corre una galería compuesta de arcos de medio punto apoyados en columnas decoradas con jambas y listones envolventes en espiral. Sobre esta galería existe un perfil a forma de celosía con ornamentación trifoliada delimitada por pedestales rematados por florones cada dos arcos. El uso de estos elementos da a las fachadas un movimiento representativo de su tiempo, y que a través de los años se ha convertido en un símbolo para la ciudad.

Para conocer la forma en que fue concebido y construido el Palacio Postal ha requerido de investigaciones profundas en los archivos que contienen la información original técnica y administrativa del mismo, la cual, a continuación se presenta como testimonio de dicha investigación:

1)Fuente: archivo general de la nación	
Clasificación: exp. 521	
Época(fecha): 1901	
Descripción	
Especificaciones para el acero de la cimentación del edificio de la dirección general de correos que se construye en la ciudad de México.	

2)Fuente: archivo general de la nación	
Clasificación: exp. 523	
Época(fecha): 1902	
Descripción	
Especificaciones para el material de fierro y acero para el edificio de la dirección general de correos	

3)Fuente: archivo general de la nación	
Clasificación: exp. 530	
Época(fecha): 1902	
Descripción	

Especificaciones generales de pisos y techos a prueba de fuego y agua del edificio de la dirección general de correos en la ciudad de México.

4)Fuente: archivo general de la nación	
Clasificación: exp. 523/14	
Época(fecha): 1902	
Descripción	
Presupuesto para el esqueleto de acero y material contra incendio del edificio en construcción destinado a la dirección general de correos.	

5)Fuente: archivo general de la nación	
Clasificación: exp. 523/15	
Época(fecha): 1902	
Descripción	
Minuta de contrato por 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	

6)Fuente: archivo general de la nación	
Clasificación: exp. 523/33	
Época(fecha): 1904	
Descripción	
Especificaciones para la obra de mosaico y cemento imitación de granito en el nuevo edificio de correos de la ciudad de México	

7)Fuente: archivo general de la nación	
Clasificación: exp. 523/15	
Época(fecha): 1904	
Descripción	
Lista de las obras de hierro ornamentales para el nuevo edificio de correos	

8)Fuente: archivo general de la nación	
Clasificación: exp. 523/35	
Época(fecha): 1907	
Descripción	
Perspectiva del Palacio Postal Interior del Palacio Postal (elevadores) Interior del Palacio Postal (ambulatorio poniente) Interior del Palacio Postal (gran hall)	

9)Fuente: archivo general de la nación	
Clasificación: exp. 523/17	
Época(fecha): 1905	
Descripción	
Fachadas generales (norte, sur, oriente y poniente) Plantas generales (p.b., 2º, 3º y 4º nivel)	

10)Fuente: archivo general de la nación	
Clasificación: exp. 523/35	

Época(fecha): 1906	
Descripción	
Cortes generales	

11)Fuente: archivo general de la nación	
Clasificación: exp. 528	
Época(fecha): 1901	
Descripción	
Planos de detalle de cantería exterior	

12)Fuente: archivo general de la nación	
Clasificación: exp. 524/10	
Época(fecha): 1906	
Descripción	
Planos de acabados de interior	
Planos de herrería	

I.1.2 Licencias y permisos para iniciar la restauración

En el mes de junio del año de 1996 el Servicio Postal Mexicano solicitó al Instituto Nacional de Antropología e Historia y al Instituto Nacional de Bellas Artes, el permiso provisional correspondiente para iniciar los trabajos de restauración en fachadas y liberación de agregados no originales en 2º, 3º, 4º nivel y azotea, en tanto se iba desarrollando paralelamente el proyecto, siendo necesario presentar para su análisis los siguientes fundamentos técnicos:

“El Palacio Postal esta considerado como uno de los edificios más importantes que cuenta la Ciudad de México. Único en su estilo arquitectónico, es desde hace noventa años el símbolo nacional del Servicio Postal Mexicano y constituye un punto de señalamiento urbano para los capitalinos.

Las piezas de cantera de las fachadas por efecto del tiempo mismo y la contaminación ambiental, especialmente la lluvia ácida, se encuentran en avanzado estado de degradación y un alto porcentaje de ellas a punto de colapso lo que afecta en primer grado a la integridad del edificio. Se pretende elaborar un proyecto para la restauración de las fachadas del correo central, el cual se esta planteando dentro de una metodología que considere por una parte las técnicas de restauración de materiales pétreos y por otra que respete la autenticidad arquitectónica y estilística del edificio y al mismo tiempo cumpla con las normas que exigen las autoridades competentes.

Las acciones inmediatas que se tomaran en campo será la de seleccionar y registrar marcando con una técnica apropiada las piezas por liberar, consolidar o reintegrar. Este registro deberá contener la localización de piezas tanto en obra, como expedientes gráficos y fotográficos, formulando para tal efecto controles que se almacenaran en discos magnéticos para su recopilación en computadora.

Se efectuarán análisis de muestras de piedra tomada directamente en la obra para determinar grados de deterioro y sus causas.

Como acciones secuenciales se llevaran a cabo las siguientes:

- *La investigación histórica constructiva del inmueble, que nos permita conocer mejor sus sistemas que lo integran, el origen de los bancos de cantera que se usaron, localización de planos originales, las intervenciones que se hicieron posteriormente sobre la cantería para conocer los orígenes de su deterioro.*
- *Calas que nos permitan conocer el espesor de recubrimientos, empotres, anclajes, sistemas de fijación gruesos de piedras.*
- *Levantamientos por medición directa (fotométrica y óptica de las 4 fachadas)*
- *Levantamientos y dibujos a escalas mayores de elementos ornamentales completos, entreejes típicos, cresterías y balaustradas de loggias*
- *Registros fotográficos codificados*
- *Levantamientos de daños que se registren en planos de fachadas, en los planos de detalle*
- *Estudio estructural, toda vez que los levantamientos de daños antes mencionados, no detectan problemas estructurales de importancia, que por el momento son imposibles de predecir y evaluar.*

El proyecto ejecutivo que trata de las principales intervenciones a realizar considera las siguientes acciones:

- *Liberaciones, en los planos se indicarán las liberaciones efectuadas de piezas de cantera tanto en forma inmediata como por efectuar en acciones posteriores, aparte de otras liberaciones que no son precisamente de piezas de cantera, tales como limpieza, retiro de pasteos indebidos, cables, pinturas, etc.*
- *Consolidación, en forma similar se indicaran en planos mediante el uso de claves, las acciones de consolidación tanto en moldeos reconstructivos, rejunteo, consolidación de capas, inyección de grietas, etc.*
- *Reintegración, así mismo, se indicará la localización de piezas faltantes por reintegrar con información suficiente sobre las plantillas que se tomarán en obra mediante el dibujo de montes estereotómicas o procedimientos detallados de las nuevas piezas*
- *Catálogo de procedimientos, las claves indicativas de los planos quedarán complementadas por un catálogo que contendrá tanto las especificaciones de los materiales, como los procedimientos de restauración aplicables en cada caso, organizados conforme a las claves mencionadas.*

La organización de los estudios anteriores nos podrá permitir definir etapas de obra y organizar calendarios apoyándonos en prioridades reales y disponibilidad de recursos económicos.

Con el propósito de que los trabajos ejecutados y los gastos erogados produzcan óptimos rendimientos, se incluye en estos alcances un instructivo sobre las principales acciones de mantenimiento preventivo.

Referente a la liberación de agregados, fue en los últimos años de la década de los cincuenta cuando se tomo la decisión de ubicar en el cuarto nivel del edificio del Palacio Postal los comedores para empleados del Banco de México, para lo cual se construyo una segunda crujía perimetral al patio posterior del edificio y se colocaron dos puentes que unían este edificio con la antigua mutua hoy central del Banco de México. Así mismo en el tercer nivel se construyó con otros fines una mezzanine en la crujía poniente. Los niveles originales de la azotea fueron modificados y en la

actualidad existe un relleno de más de 90cm lo que ha creado un complejo problema de contrapendiente y desalojos de agua pluvial.

En el torreón sur oriente se colocó un elevador y con el fin de alojar la casa de máquinas se construyeron dos losas que han deformado la apariencia del torreón y degradado su cantería.

Estos agregados pueden verse algunos a simple vista y otros se detectaron por medio de calas y comparación con los planos históricos, ya que se esta llevando a cabo una restauración que se pretende sea integral y volver el edificio a su forma arquitectónica original, así como de liberarlo de un peso excesivo, tanto del 2° y 3° nivel y sobre sus entrejes alrededor del segundo patio del 4° nivel y la azotea.

En virtud de lo anteriormente expuesto y considerando que es un logro para el Palacio Postal llevar a cabo estas liberaciones que son un paso importante para la restauración y puesta en valor de este edificio, solicitamos nos sean autorizados los trabajos antes mencionados". (Fuente : archivo administrativo INCA S.A. DE C.V).

Es en este sentido en los meses de julio y septiembre de 1996 el Instituto Nacional de Bellas Artes y el Instituto Nacional de Antropología e Historia conforme a las facultades que en materia de monumentos y zonas históricas les confiere la ley federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticas e históricas y su reglamento, tuvieron a bien emitir las autorizaciones correspondientes para iniciar la realización de los trabajos.

I.1.3 Programa de inversión

Una vez cumplido con el protocolo de solicitud de recursos por parte del Servicio Postal Mexicano ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para el programa de Inversión aplicado a la restauración del Palacio Postal durante los ejercicios 1996,1997,1998,1999,2000 y 2001, la Secretaria de Hacienda y Crédito Público, a través de la subsecretaria de ingresos, de conformidad con los artículos 31 fracción xvi de la ley orgánica de la administración pública federal, 5, 15 y 16 de la ley de presupuesto, contabilidad y gasto publico federal y 63, 66, 69 y 70 del decreto de presupuesto de la federación, autorizó al organismo inversiones financiadas con recursos fiscales y propios para la restauración del Palacio Postal. Para efectos de transparencia en la aplicación de los recursos, la Secretaria de Hacienda y Crédito Público estableció el siguiente marco normativo:

En concordancia con el plan de desarrollo 1995-2000, se han implementado controles sobre el balance de las finanzas públicas mediante la observancia de las disposiciones de racionalidad, austeridad y disciplina presupuestaria y una estricta calendarización del gasto, de manera tal que puedan garantizarse las metas sociales y económicas establecidas: por lo que se comunica, que el presidente de la república ha dispuesto que el programa de inversiones del sector público se observe con toda exactitud. Para este efecto, se requiere que el Servicio Postal Mexicano, independientemente del contenido de su inversión, se ajuste a los importes autorizados en moneda nacional y que solo realice las inversiones señaladas. Únicamente se aceptaran traspasos internos a favor de rubros prioritarios de gasto: cualquier cambio en el monto o destino en el programa aprobado, deberá ser sometido a consideración de esta secretaria.

En el ejercicio de la inversión pública se otorgará prioridad a la conservación y mantenimiento de la infraestructura básica, así como a aquellos proyectos y obras en

proceso que en función de las disponibilidades financieras del ejercicio y de acuerdo con los estudios técnicos correspondientes, puedan concluirse durante dicho ejercicio, en especial a los que presentan un mayor avance, estén orientados a incrementar la oferta de bienes y servicio social y económicamente necesarios, y que reporten los mayores beneficios para la población.

Tratándose de la adquisición de bienes de origen extranjero, deberá observarse la normatividad vigente al respecto. En ese sentido será necesario considerar siempre la posibilidad de adquirir bienes de fabricación nacional que sustituyan importaciones.

Se deberá aprovechar al máximo la mano de obra e insumos locales y la capacidad instalada, por lo que, en igualdad de condiciones en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes, se deberá dar prioridad a los contratistas y proveedores locales en la adjudicación de contratos de obra pública y de adquisiciones, arrendamientos y prestaciones de servicios de cualquier naturaleza.

En lo relativo a la celebración de contratos, ejecución de obra pública, adquisiciones de bienes muebles e inmuebles deberá apegarse a lo dispuesto por la ley de adquisiciones arrendamientos y servicios del sector público y la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas, así como a las disposiciones establecidas en el título cuarto de la disciplina presupuestaria del decreto de presupuesto de egresos de la federación y demás normatividad vigente en la materia.

1.1.4 Proceso de adjudicación y contratación

Una vez disponibles los recursos económicos para la ejecución de los trabajos, el titular del organismo con fundamento en el art. 18 párrafo tercero de la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas que a la letra dice: “*los contratos de servicios relacionados con las obras públicas solo se podrán celebrar cuando las áreas responsables de su ejecución no dispongan cuantitativa o cualitativamente de los elementos, instalaciones y personal para llevarlos a cabo, lo cual deberá justificarse a través del dictamen que para tal efecto emitirá el titular del área responsable de los trabajos*”, procedió a elaborar el dictamen de adjudicación que se muestra a continuación:

Dictamen de adjudicación

Antecedentes

“El edificio conocido como Palacio Postal o edificio de correos fue declarado en el año de 1997 monumento histórico.

La ley federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticas e históricos establece la obligación de que los trabajos de restauración se realicen previa autorización del instituto correspondiente, contando a la fecha con las autorizaciones del Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA) y el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

Para la realización de los trabajos de restauración, en el año de 1996 previa consulta al Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA), este determinó las empresas que por su experiencia en este tipo de inmuebles era posible que ejecutaran los trabajos de esta naturaleza con las limitaciones de tiempo y con la calidad requerida.

Es importante destacar que el organismo no contaba con un proyecto total de restauración de los trabajos contemplados en esta etapa y que la parte del proyecto que se tiene se ha realizado conforme a la disponibilidad presupuestal. Tampoco contaba con personal técnico especializado para realizar los trabajos de restauración y mucho menos para llevar a cabo la coordinación y supervisión administrativa y la dirección técnica del proyecto.

Por los antecedentes antes mencionados, el titular del organismo autorizó la adjudicación directa a las empresas mexicanas en los términos del artículo 81 penúltimo párrafo de la ley de adquisiciones y obras públicas que a la letra dice: las dependencias y entidades preferentemente invitaran a cuando menos tres proveedores o contratistas, según corresponda, salvo que ello, a su juicio, no resulte conveniente, en cuyo caso utilizaran el procedimiento de adjudicación directa, en cualquier supuesto se convocara a la o las personas que cuenten con capacidad de respuesta inmediata, así como con los recursos técnicos, financieros y demás que sean necesarios, y el artículo 42, fracc. viii de la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas que a la letra dice: art. 42: las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar obras públicas o servicios relacionados con las mismas, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando: fracc. viii: se trate de trabajos de mantenimiento, restauración, reparación y demolición de inmuebles, en los que no sea posible precisar su alcance, establecer el catálogo de conceptos, cantidades de trabajo, determinar las especificaciones correspondientes o elaborar el programa de ejecución.

En este sentido, los alcances a cumplir por cada empresa se establecieron como a continuación se indica:

- **La ejecución de la obra** se llevó a cabo bajo el más estricto control de calidad que merecía el tipo de obra, para lo cual se contó con el suficiente personal técnico, artesanal y obrero calificado para cada actividad, vigilando que los trabajos se llevaran a cabo con la calidad requerida, suministrando oportunamente los materiales equipos y herramientas necesarios, poniendo adecuadamente en práctica los procesos constructivos especificados por la dirección técnica y cumpliendo con la normatividad vigente y con el periodo de ejecución contractual.
- **El proyecto arquitectónico ejecutivo** de restauración, es la esencia de todos y cada uno de los trabajos a desarrollar en el Palacio Postal.

La elaboración del proyecto requirió de un análisis minucioso de la técnica plástica y artística que componen los diferentes estilos arquitectónicos del edificio, lo cual nos dio el marco técnico para obtener el resultado deseado. se realizó intensamente la investigación histórica, gráfica y documental. De tal

manera que dicho proyecto integró los nuevos elementos arquitectónicos sin alterar el diseño original, considerando así la situación actual del edificio y los recursos tecnológicos con los que se dispone en la actualidad, diseñando los procedimientos constructivos que se requirieron en su realización.

- **La dirección técnica** tuvo como objetivo el de establecer un proceso de ejecución apropiado de las obras de restauración, que permitiera un desarrollo fluido y preciso de dichos trabajos, bajo un esquema de estricta vigilancia técnica, plástica y artística en campo, realizando el seguimiento de la ejecución de los trabajos de restauración, conforme al proyecto y que los procedimientos de obra fueran los especificados en el mismo. Además proporcionó las soluciones de esta índole que para ello se requirieron en un edificio que por su estilo pertenece al patrimonio histórico de la nación.

Se emitieron especificaciones técnicas por medio de boletines, oficios, notas de bitácora, cuando así fue necesario y a solicitud de la residencia de supervisión, manteniendo permanentemente una consultoría técnica en el aspecto de la restauración para vigilar el adecuado proceso de la ejecución de los trabajos de restauración, preservando así los sistemas constructivos originales del edificio y adaptando nuevos sistemas sin alterar la esencia arquitectónica del monumento.

- **La coordinación y supervisión técnica administrativa** tiene como labor principal la de organizar, controlar, vigilar, administrar y evaluar la elaboración del proyecto ejecutivo, los trabajos de restauración y la dirección técnica.

Para tal efecto llevo: registro fotográfico del proceso constructivo de la restauración, de las nuevas técnicas en materia de restauración que se apliquen (materiales, mano de obra, equipo y procedimientos de obra).

Analizó los conceptos de obra generados, verificó los volúmenes de trabajo, concilió y dictaminó los precios unitarios que resultaron durante la ejecución de los trabajos de restauración, verifico los tiempos y movimientos que para este caso en especial se presentaron de acuerdo a la investigación de mercado de los insumos que en una gran medida es sumamente especializada, artesanal y escasa.

Realizó reportes físicos, financieros, reportes periódicos y finales del cumplimiento de las contratistas de: obra, proyecto y dirección técnica, desde el punto de vista legal, técnico, económico, financiero y administrativo.

Coordinó la entrega recepción de los trabajos y elaboró los finiquitos de los mismos.

Vigiló el cumplimiento de los lineamientos en materia de restauración que ha emitido el Instituto Nacional de Antropología e historia (INAH), el Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA), el Consejo del Centro Histórico y las normas emitidas por el reglamento de construcción para el Distrito Federal". (fuente: dictamen emitido por el Servicio Postal Mexicano)

Los contratos respectivos se fundamentaron y elaboraron en base al artículo 27 numeral iii de la ley de adquisiciones y obras públicas y artículo 27 numeral iii de la ley de obras y servicios relacionados con las mismas, según el periodo de

la autorización de cada asignación presupuestal aplicadas durante el periodo de ejecución de los trabajos, el cual comprendió del año de 1996 al año de 2001 (la ley de adquisiciones y obras publicas tuvo vigencia hasta diciembre de 1999 y la ley de obras públicas y servicios relacionados tiene vigencia a partir de enero del año 2000)

I.1.5 Programa estimado de erogaciones de la ejecución de los trabajos

Ver programa anexo "A"

I. 2) Planeación técnica

I.2.1 Plan maestro

El plan maestro, es un documento elaborado con la finalidad de mostrar los objetivos principales que dieron origen al proyecto de restauración del Palacio Postal, mismos que se muestran a continuación:

- Devolver al edificio la integridad física de sus elementos arquitectónicos y estructurales.
- Liberar el edificio de las adiciones hechas a través del tiempo que deforman su volumetría, su apariencia y comprometen el comportamiento de su estructura y sus elementos arquitectónicos.
- Restituir su distribución espacial tanto en planta como en volúmenes interiores.
- Restaurar los elementos arquitectónicos y ornamentales para devolverles su calidad y apariencia original.
- Reintegrar al edificio los elementos arquitectónicos y ornamentales perdidos.
- Llevar a cabo un estudio integral de instalaciones hidráulicas y sanitarias, eléctricas y de iluminación, así como instalaciones especiales como es el caso de los elevadores ornamentales del vestíbulo principal, o el mecanismo horario y sonoro del reloj monumental y su carrillón.
- Revisar y reforzar en los casos que así lo ameriten la estructura, así como eliminar de ella sobrepesos que están afectando negativamente su funcionamiento y su estabilidad estructural y la seguridad de las personas.

Metodología:

Se ha llevado y se pretende continuar hasta donde sea posible, una minuciosa y rigurosa investigación histórica en las fuentes disponibles, con objeto de localizar todos aquellos documentos escritos o gráficos que permitan saber, los orígenes de los materiales, los contratos de proyecto y obra, las especificaciones, los contratistas, las fechas, los documentos gráficos de obra, los planos, croquis, memorandas, cálculos, diagramas de instalaciones, los contratos celebrados con proveedores y contratistas y en general todo aquel documento o testimonio que permita restaurar, reintegrar o reconstruir en la manera más fidedigna posible la apariencia original del edificio.

Dentro de la metodología de restauración se procurará que antes de realizar todas las acciones físicas sobre el edificio, la liberación de agregados, la consolidación de elementos existentes, la reintegración de los mismos y la integración de nuevas

ANEXO "A"

I.1.5 PROGRAMA ESTIMADO DE EROGACIONES
DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS
RESTAURACION DEL PALACIO POSTAL DE LA CD.DE MEXICO

	DESCRIPCION	UNID	CANT	1996	1997	1998	1999	2000	2001
	PARTIDAS								
1	DESMANTELAMIENTO Y DEMOLICION DE AGREGADOS	M2	10300	\$1,320,000.00	\$1,425,000.00	\$1,287,000.00	\$156,000.00	\$96,000.00	
2	LIMPIEZA Y REFUERZO DE LA ESTRUCTURA METALICA DEL EDIFICIO	ML	2600	\$950,000.00	\$350,000.00	\$588,000.00	\$330,000.00	\$118,000.00	
3	RESTAURACION Y REPOSICION DE ELEMENTOS DE MADERA (PUERTAS, VENTANAS, PISOS Y LAMBRINES)	M2	2870		\$1,575,000.00	\$1,748,000.00	\$1,245,000.00	\$1,125,000.00	\$2,300,000.00
4	RESTAURACION DE ESCALERA MONUMENTAL ELEMENTOS Y ORNAMENTACION DE FIERRO FUNDIDO.	PZA	1					\$1,650,000.00	\$2,245,000.00
5	MARMOL	M2	1600			\$2,686,000.00	\$1,115,000.00	\$348,000.00	\$650,000.00
6	RESTAURACION DE PUERTAS Y VENTANAS METALICAS ORNAMENTALES.	M2	220		\$2,850,000.00	\$3,167,000.00	\$1,238,000.00		
7	RESTAURACION DEL VITRAL Y DOMO DE AZOTEA	PZA	1			\$837,000.00	\$525,000.00	\$2,680,000.00	
8	FABRICACION DE REJAS, POSTES Y ORNAMENTOS DE BRONCE PARA ELEVADORES	PZA	2				\$2,145,000.00	\$16,735,000.00	
9	ESCAJOLAS	ML	1850				\$843,000.00	\$2,125,000.00	\$2,425,000.00
10	INYECCION DE GRIETAS	ML	675	\$1,430,000.00	\$565,000.00	\$368,000.00	\$324,000.00		
11	RELOJ MONUMENTAL	PZA	1				\$100,000.00	\$2,215,000.00	
12	RESTAURACION DE FACHADAS Y ORNATOS DE CANTERA	M2	8840	\$6,500,000.00	\$5,300,000.00	\$6,368,000.00	\$1,300,400.00	\$2,875,000.00	
13	RESTAURACION DE MARQUESINA DE PANCOUPE	PZA	1				\$1,675,000.00	\$2,165,000.00	
14	FACHADAS DE LAMINA	M2	950				\$650,000.00	\$1,450,000.00	\$875,000.00
15	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y C/ INCENDIOS	ML	370			\$1,355,000.00	\$77,000.00	\$867,000.00	\$80,000.00
16	INSTALACIONES SANITARIAS	ML	285			\$465,000.00	\$52,000.00	\$475,000.00	\$115,000.00
		PARCIAL		\$10,200,000.00	\$12,065,000.00	\$18,654,000.00	\$12,196,400.00	\$28,952,000.00	\$8,713,000.00
		ACUM.		\$10,200,000.00	\$22,265,000.00	\$40,919,000.00	\$53,115,400.00	\$82,067,400.00	\$90,780,400.00

instalaciones, se llevara a cabo toda la investigación necesaria y la recopilación de la tecnología más actualizada, así como la experimentación pertinente. Además se ha tratado de reunir un equipo interdisciplinario que lleve a cabo una serie de estudios especializados, análisis y dictámenes de laboratorio y jerarquice y prescriba todas las acciones de proyecto y supervise la aplicación de las mismas; siendo confiadas estas a los mejores artesanos y técnicos disponibles.

A continuación se mencionan las acciones por frentes particularizados de trabajo que integran el plan maestro:

A) Fachadas

A.1) Investigación

A.1.1 Cantería

Se recopilaron todos los testimonios gráficos originales a que se ha tenido acceso, como fotografías de diversas épocas, croquis y dibujos originales. Se investigaron los bancos de material de cantera blanca de Pachuca en los bancos cercanos al lugar conocido como el chico cerca de la ciudad de Pachuca, en el estado de Hidalgo. Se efectuaron análisis de laboratorio para determinar las características de la piedra, tanto la que constituye en si las fachadas del edificio como la nueva proveniente de los bancos, tales como su composición mineralógica, su porosidad, su coeficiente de absorción capilar, su dureza, su resistencia, su color, etc.

Un gran porcentaje de las piezas de cantera de las fachadas por el efecto del tiempo mismo y la contaminación ambiental, especialmente la lluvia ácida, se encontraban en avanzado estado de degradación y su alto porcentaje de ellas a punto del colapso. En primer término se elaboró un proyecto para la restauración de las fachadas del Palacio Postal, el cual se planteo dentro de una metodología que consideró por una parte las técnicas mas avanzadas de restauración de materiales pétreos y por otra que se respetara la autenticidad arquitectónica y estilística del edificio y al mismo tiempo que cumpliera con las normas que exigen las autoridades competentes, en este caso en el Instituto Nacional de Bellas Artes por la fecha de construcción del edificio y por ser esta obra relevante y estar considerado como patrimonio de la humanidad, y el Instituto Nacional de Antropología e Historia por su localización en el perímetro "a" del centro histórico.

Acciones de restauración y protección sobre la cantera de las fachadas

- Selección y registro en el campo marcando con una técnica apropiada las piezas por liberar consolidar o reintegrar.
- Medidas urgentes de liberación de partes flojas o a punto de desprenderse, así como la indicación de los apuntalamientos requeridos.
- Análisis de laboratorio de muestras de piedra tomadas directamente en la obra y de la piedra nueva escogida para tallar las reintegraciones de piezas para determinar grados de deterioro y sus causas. Análisis macroscópico y microscópico, pruebas de porosidad, densidad, dureza, absorción capilar, resistencia a la compresión y a la abrasión, análisis petrográfico de muestras.
- Pruebas químicas: reacción en las muestras de piedra, a diversas sustancias, estado sus aglutinantes y comportamiento de estos y sus otros componentes ante diversos productos de limpieza, de consolidación y protección.

- Ensayos de tratamientos: para exfoliaciones, agrietamientos, pulverulencias, estallamientos.

Acciones sobre la cantera de las fachadas

- Acciones de limpieza
Lavado preliminar y posterior a la obra de las fachadas a base de agua a baja presión, detergente neutro no ionico y cepillos de raíz.
- Acciones de liberación
Liberaciones efectuadas de piezas de cantera, flojas o en mal estado (no recuperables) aparte de otras liberaciones que no son precisamente de piezas de cantera, tales como retirado de pasteos indebidos, cables, clavos, grapas, alcayatas, pintas vandálicas, etc.
- Acciones de consolidación
Acciones de consolidación tanto de modelos reconstructivos, así como químicas por saturación, a base de esteres de silicio.
- Acciones de reintegración
Piezas faltantes por reintegrar con moldes o plantillas que se tomarán en obra o mediante el dibujo de monteas estereotómicas.

B) Espacios interiores del edificio

Antecedentes:

Sin haber podido aun determinar con precisión la fecha, pero se supone que fue en los últimos años de la década de los años cincuenta, se tomo la errónea determinación de ubicar en el cuarto y tercer nivel del Palacio Postal, algunas oficinas además de las cocinas y los comedores para empleados del Banco de México, para lo cual se construyó una segunda crujía perimetral al patio posterior del edificio y se colocaron dos puentes que unían a este con la antigua mutua.

Los niveles originales de la azotea fueron modificados y en la actualidad existe un relleno añadido de mas de 90cm, lo que ha creado un complejo problema de sobre peso y desalojo de agua pluvial.

Así mismo en el tercer nivel se construyó con otros fines una mezzanine en la crujía poniente, la que hoy ve hacia el eje central, y un entrepiso para ductos en la que ve al callejón de la Condesa. En este nivel se construyeron los baños y cocina para el comedor de los empleados del Banco de México, se instalaron ductos de lámina galvanizada para extracciones y las correspondientes instalaciones hidrosanitarias ahogadas en un relleno de 25cm de espesor, fueron clausurados los huecos de las escaleras y elevadores principales y eliminando tanto unas como otras.

En el segundo nivel en 1993 se llevó a cabo la restauración de la parte norte hasta el eje 7 de la actual planta arquitectónica, que corresponde al inicio del segundo patio. En la actualidad en dicho nivel existen gran parte de los muros originales, así como un buen número de puertas, desafortunadamente muchos espacios fueron modificados y se

agrego gran cantidad de cancelería y muros fuera de contexto. Los plafones en su mayoría son los originales así como las columnas, estos y estas han sufrido un sin número de repetines. En este nivel se conserva también la mezzanine que fue diseñada originalmente para contener la bóveda filatélica del Servicio Postal Mexicano.

En la planta baja hasta el mismo eje 7, se ha respetado a excepción de la mezzanine que se construyó a medio nivel en los años veintes, con el fin de alojar los apartados postales que fueron retirados de su ubicación original. En este mismo nivel dentro del gran hall o sala de carteros que esta cubierta por el domo del segundo patio, se han añadido una serie de desafortunados agregados, barras, cancelos, muretes, lambrines de granito y muchos otros.

Entre los documentos referentes a la construcción del Palacio Postal a principios de siglo se encontró el contrato y especificaciones referente a la herrería ornamental que integra las ventanas, las ventanillas de atención al público, las puertas, los buzones, los arbotantes ornamentales y las puertas incluyendo la reja del patio de maniobras.

C) Acciones de liberaciones, reintegración y restauración que se considera necesario llevar a cabo.

C.1) Azoteas

Se deberá demoler de la azotea, sobre la crujía perimetral al segundo patio incluyendo en estos trabajos el impermeabilizante, el firme superior de concreto colado sobre el relleno de poliestireno, hasta llegar al nivel del lecho superior de la cubierta, tanto de la parte original (sistema roebing), hasta la de las losas que fueron colocadas por el Banco de México, así como todos los agregados que están mandando un sobre peso peligroso al edificio consistentes en los firmes que forman el terminado de la azotea y las losas colocadas por el Banco de México para alojar y cubrir maquinaria del elevador ubicado en el torreón sur oriente, así como dismantelar este elevador y su maquinaria ya que estos están totalmente fuera de contexto. Reintegrando posteriormente la azotea del torreón y toda su cantería.

Se deberá reintegrar en su totalidad el sistema de azoteas de acuerdo a su forma original, con sus respectivas charolas de lámina de cobre y sus enladrillados.

Así mismo deberán reintegrar los tragaluces que existían alrededor del tragaluz mayor que protege el vitral que cubre el primer patio, restaurando y protegiendo todo este sistema de domos.

C.2) Cuarto nivel

Se desmontaran y demolerán todas las divisiones y agregados que existen en el 4° nivel incluyendo plafones y pisos falsos, elementos de madera, alfombras, cancelería, muros divisorios y lámparas; se demolerán las losas de concreto correspondientes también a la crujía alrededor del 2° patio y se desmontara la estructura de acero que soportaba estas losas, los firmes de concreto común que existen sobre el piso del 4° nivel con el fin de aligerar el peso de estos que esta gravitando sobre la estructura del tercer nivel, así como las losas y desmontar los cancelos colocados por el Banco de México que tapan

los huecos de los tragaluz originales, alrededor del primer patio que ocupa el domo vitral y su protección.

Demoler las losas colocadas por el Banco de México para tapar los huecos de las escaleras y los elevadores originales, en los lados nororiente y poniente del primer patio que ocupa el domo de vitral y su tragaluz de protección.

Se requiere reintegrar las escaleras que comunican al tercer nivel de acuerdo al trazo original y restituir el enrejado ornamental que conforma el cubo de los elevadores principales.

Se requiere demoler los firmes de concreto con peso aproximado de 240 kg por m² y sustituirlo por concreto aligerado, así mismo es necesario reintegrar los muretes, bases de columnas, fustes metálicos de los mismos cancelles de las fachadas que dan hacia el segundo patio, reforzar estructuralmente las columnas que han sufrido deformaciones por causa de sobre peso y esfuerzos accidentales.

La marquesina de acero con vidrio esmerilado que lucia según los planos del arquitecto Boari deberá ser restituida.

Alrededor del pretil del patio, en el área de la terraza, se deberán mandar hacer como copias fieles de los originales según los vestigios encontrados durante la demolición, los mosaicos de granito de mármol de Carrara formando un dibujo ornamental.

También se reintegrará de acuerdo a una ubicación adecuada a la terraza el núcleo de sanitarios con el número de muebles que establecido en el reglamento de construcciones vigente del D.F.

Esta considerado llevar a cabo un estudio de la estructura del tragaluz que protege el domo vitral ornamentado y se deberá proceder al refuerzo estructural del mismo y a la restauración de los vitrales del domo, así como reintegrar una cancelería que sustituya a la original que se encontraba alrededor de este domo y que fue removida por el banco, ya sea con elementos metálicos o con cristal.

La cancelería de madera que se encuentra en las loggias oriente, poniente y norte deberá ser restaurada en los elementos existentes y repuesta en sus elementos faltantes.

En virtud de haberse encontrado el diseño original en los croquis firmados por el arquitecto Boari, correspondientes a los pavimentos del cuarto nivel, consistentes en mosaico de granito de Carrara y duela de encino americano, deberán reponerse estos de acuerdo a dicho diseño.

C.3) Tercer nivel

Deberán ser desmontadas y demolidas todas las divisiones y agregados que existan en el tercer nivel, incluyendo plafones, canceleria, muros divisorios y lámparas.

Es imprescindible demoler las losas de concreto correspondientes a la mezzanine que fuera colocada por el banco en la crujía poniente y desmontar la estructura de acero que soporta estas losas.

Así mismo, es necesario demoler los firmes de concreto común que existen sobre los pisos, con el fin de aligerar el peso de estos que esta soportado sobre la estructura del segundo nivel. Con el fin de continuar con los mismos pesos sobre la estructura una vez que se hayan demolido deberán ser sustituidos por firmes de concreto aligerado.

Se requiere demoler las losas colocadas por el banco con la finalidad de tapar los huecos de las escaleras y los elevadores originales, en los lados norte oriente y poniente del primer patio que tiene una loggia que ve hacia el interior del primer patio que contiene la escalera monumental. Así mismo se deberán reintegrar las escaleras que comunican al cuarto nivel de acuerdo al trazo original y restituir el enrejado ornamental de bronce que conforma el cubo de elevadores.

En la crujía oriente de este nivel, donde estuvieran las cocinas de los comedores de empleados del Banco de México, se construyó una doble losa con la finalidad de alojar las instalaciones hidrosanitarias creando un elemento a desnivel, mismo que deberá ser demolido íntegramente para devolver el nivel original del piso y aligerar la carga.

Puede decirse que casi todo el revestimiento original de las columnas metálicas de este nivel fue modificado en forma y materiales, las columnas metálicas deberán descubrirse con objeto de verificar sus estado y devolverles la sección original.

Una vez liberada la mezzanine, se revisara el daño que recibieron las ventanas originales de la crujía poniente y se liberaran de estos vanos todos los agregados para posteriormente restaurar o reintegrar la ventanería en madera de cedro y de acuerdo a su forma y diseño original.

Se reintegrara de acuerdo a su ubicación y distribución original el núcleo de sanitarios con el número de muebles que requiera de acuerdo a la normatividad del reglamento de construcciones vigente en el D.F.

Se requiere demoler los actuales plafones que se encuentran totalmente fuera de época, con objeto de descubrir los niveles de los originales y reintegrar estos de acuerdo a la descripción histórica de los mismos.

En virtud de haberse encontrado también el diseño original en los croquis firmados por el arquitecto Boari correspondientes a los acabados en pisos del tercer nivel, consistentes en mosaicos de granito de Carrara y duela de encino americano, deberán reponerse estos de acuerdo a las necesidades actuales del Servicio Postal Mexicano.

Al exterior pero dentro del segundo patio es necesario limpiar y restaurar la cancelería metálica, tanto en manguetería como en relieves de las cuatro fachadas las cuales deberán ser protegidas contra la oxidación y ser pintadas de un color adecuado a la arquitectura del edificio.

C.4) Segundo nivel

En virtud de que en 1993 se llevo a cabo la restauración de la parte norte hasta el eje 7 de la actual planta arquitectónica que corresponde al inicio del segundo patio, esta área ya no se considera en el presente estudio.

Se deberán conservar en este nivel los muros originales que quedan sin modificar, así como un gran número de puertas de madera cargadas de ornamentos, también originales, que únicamente ameritan un proceso cuidadoso de restauración.

Deberán desmontarse cancelería, muros, plafones, pisos y otros agregados. los plafones en su mayoría son originales, por lo cual estos se deberán tan solo restaurar, y en las zonas en que estos fueron demolidos o sustituidos deberán ser reintegrados con otros de las mismas características y molturaciones.

Las columnas revestidas de escayola han sufrido un sin número de repelines, por lo cual deberán de ser despintadas y restaurado su acabado original.

En este nivel también se encuentra la bóveda del Servicio Postal Mexicano considerada como un agregado no original, misma que resguarda los valores filatélicos del organismo, la cual deberá ser reubicada para dar paso a la demolición y desmantelamiento de los elementos estructurales y de protección que la componen.

En el segundo nivel es necesario reponer cristales, limpiar y restaurar la cancelería metálica de las cuatro fachadas que dan al patio, las cuales deberán ser protegidas contra la oxidación y ser pintadas de un color adecuado a la arquitectura del edificio. Así mismo se deberá consolidar y restituir el rejunteo del piso del pasillo ubicado alrededor del domo.

Otro elemento arquitectónico de suma importancia que se encuentra en este nivel es el domo que cubre la planta baja en el segundo patio, espacio conocido como "la sala de carteros". Es necesario llevar a cabo una limpieza de toda la estructura metálica del domo, tratar y proteger esta contra la oxidación y pintar con la gama de colores apropiados. Todos los paneles translucidos (policarbonato) que integran la bóveda, deben ser recolocados cuidadosamente de acuerdo a los métodos de sujeción originales y uniformar su material y acabado respetando el aspecto de la cristalería original.

C.5) Planta baja

El agregado mas ostensible y que más deforma la planta baja, que es sin duda uno de los espacios ornamentados mas bellos del Palacio Postal, es el medio piso en forma de entresuelo o mezzanine que se construyó en los últimos años de la década de los años veintes para alojar los apartados postales. Por lo tanto para restituir los espacios de los entre ejes centrales, se requiere, con todo cuidado, ya que este esta anclado a las columnas originales, demoler y desmontar las estructuras que integran este añadido.

Hay que limpiar de agregados de pintura negra y restaurar en su color bronce original las rejas de atención al público.

También se debe limpiar, pulir y brillar los lambrines ornamentales de diversos tipos de mármol y las bases metálicas de las columnas de escayola, las cuales es necesario limpiar y restaurar en su acabado original. En forma opcional, debido a su costo, se decidirá si se doran los capiteles y escusones de las columnas como fueron originalmente.

Asimismo deberán ser intervenidas las alfardas, barandales, mármol y el resto de los elementos ornamentales de fierro fundido y forjado que integran las escaleras monumentales.

Se requiere restituir el enrejado ornamental que conforma el cubo de los elevadores principales, los cuales habrá que reconstruir junto con las cabinas, fabricadas estas de acuerdo a los planos originales de estos elementos de circulación vertical y dotándolos de una maquinaria moderna que no afecte su aspecto histórico.

En la parte posterior de esta planta baja se encuentra el espacio del domo de carteros, el cual se deberá liberar de agregados consistentes en mostradores de granito, cancelos, muros, muretes, lambrines de granito, lamparas, pisos superpuestos y recubrimientos de muros.

Todos los interiores de este espacio, de suma importancia en el edificio, deberán reintegrarse de acuerdo a los vestigios históricos que vayan descubriéndose con las calas y liberaciones.

C.6) Instalaciones

C.6.1) Instalación hidráulica

Se deberá realizar en primer instancia un proyecto para recalcular la dotación de agua necesaria, ver si es suficiente con los tanques elevados originales localizados en los torreones, rediseñar la toma, cisterna y equipo de bombeo y también recalcular diámetros de tubería de alimentaciones y desagues, así como sus elementos complementarios, retornos, jarros de aire, llaves especiales, etc.

Revisar la instalación de la red de incendio y dictaminar en su caso si esta es operativa en la actualidad o es necesario rediseñarla.

C.6.2) Instalación sanitaria

Se requiere analizar la instalación de drenajes de aguas negras proveniente de los núcleos de sanitarios ubicados en el edificio, así como los desagues de estos. Conexiones de estas bajadas a las redes principales de desfogue así como a los colectores municipales. Así mismo y siguiendo las trayectorias de las líneas originales se deben reconstruir las redes de drenaje de aguas pluviales hasta su destino final en los colectores municipales. Una vez elaborado y revisado este proyecto es prioritario llevar a cabo estas instalaciones necesarias, cuidando de no alterar la expresión histórica del edificio.

C.6.3) Eléctrica e iluminación *

Este proyecto tiene dos grandes apartados, el que puede considerarse como operativo como es la iluminación de trabajo y los contactos de fuerza, y por otro lado la iluminación ornamental tanto de tipo ambiental, como exterior para destacar el edificio en si. En ambos casos deben ser minuciosamente revisados estos proyectos con objeto de evitar que alteren o afecten la expresión histórica del edificio, y que las lamparas o

luminarias sean elegidas o diseñadas de acuerdo a las originales, o en su caso de ser de línea diseñar su colocación.

C.6.4) Instalaciones especiales *

En este rubro se agrupan las instalaciones de audio, video, circuito cerrado de t.v., computo, alarmas, entre otras. Este tipo de instalaciones deberá proyectarse y ejecutarse con el mismo criterio que el resto de las otras, o sea, sin alterar o afectar la expresión histórica y ornamental del edificio.

I.2.2 Análisis de laboratorio en cantera y elaboración de calas.

- **Análisis de laboratorio en cantera**

Se efectuaron 3 visitas de inspección para llevar a cabo el examen preliminar del monumento y tomar las muestras necesarias para los análisis y la caracterización de los materiales pétreos de las fachadas del Palacio Postal.

La finalidad de las inspecciones fue la de elaborar un estudio y emitir un diagnóstico del deterioro y determinar los procedimientos de consolidación y en su caso de hidrofugación, necesarios para conservar al material.

Se pudieron identificar tres variedades, que son llamadas de “**grano fino**”, se caracteriza por fenocristales oscuros de tamaño pequeño, de aproximadamente 3 milímetros de largo, posiblemente de minerales ferromagnesianos, cementados en una matriz criptocristalina de minerales blancos, naturalmente de grano muy fino.

El segundo litotipo, que tiene tendencia a textura porfírica, presenta fenocristales oscuros de tamaño más grande, de 7 a 10mm de largo, también probablemente de minerales ferromagnesianos, embebidos en una matriz criptocristalina, a este litotipo se le llama “**variedad de grano grueso**”.

La tercera variedad es un litotipo muy parecido al anterior, con tendencia a la textura porfírica, con fenocristales oscuros cementados en una masa criptocristalina de cristales de color claro, pero que presenta en su superficie una cantidad considerable de alveolos, algunos hasta de más de un centímetro de largo por 0.5 cm de ancho y por 0.7 cm de profundidad, que dan apariencia de una superficie mucho mas porosa que las otras dos variedades. La aparente porosidad de este litotipo puede explicarse por un fenómeno de hidrólisis de minerales que contiene hierro, probablemente ferromagnesianos o micas, que en un proceso de laterización están produciendo como productos de alteración óxidos de hierro, en claros fenómenos de himatización, produciendo óxidos anhidros de hierro de color rojizo, y limonitización, que produce óxidos hidratados de hierro de color amarillo. Es también probable que los minerales más claros, quizá feldespatos, se están alterando a filosilicatos, en un proceso de caolinización. Este proceso de hidrólisis acelerado, llamado laterización, que promueve también la descomposición de las micas y minerales ferromagnesianos, los cuales al ser arrastrados por la lluvia, dejan cavidades que producen esta textura alveolar parecida a la del tezontle o a la piedra pomez. a este litotipo se le clasifica como “**variedad alveolar**”.

**Estos puntos no serán analizados por condiciones de extensión de esta tesis*

Es claro que estos tres tipos de litotipos representan diferentes estados de piedra de una misma cantera, presentando variedades o casos intermedios donde partes de un mismo sillar puede tener porciones que pertenecen a más de un litotipo.

Esta piedra presenta porciones de pseudovegas similar a las de las rocas sedimentarias, sin embargo se trata posiblemente de una andesita cristalina donde el flujo o depósito de magma produjo este semiveteado con material de diversas texturas, densidad y porosidad, aunque la mayor parte de los sillares son compactos y uniformes, sin denotar de manera evidente o visible estos estratos, aunque si visible la presencia de estratos o bandas de diferente porosidad por donde se difunde el agua de lluvia y promueve muchas veces el deterioro diferencial.

En general los tres litotipos presentan un avanzado estado de alteración, el cual progresa de la superficie de la roca hacia el interior, formando principalmente un tipo de deterioro que se describe como corrosión, que se conoce popularmente como cáncer de la piedra. En algunos lugares deteriorados se puede observar la presencia de costra, formada por la lixiviación de los materiales cementantes del interior y que al difundirse hacia la superficie produce donde se evapora una costra dura, enriquecida de cementante, que en varios lugares se ha desprendido dejando expuesto el estrato inferior, que es el observado con el deterioro descrito anteriormente como "corrosión".

La pérdida de la costra da lugar tanto a deterioros del tipo "descostrado" como "exfoliación", siendo la diferencia entre estos que en el primero se desprende una sola capa y en el segundo se desprenden capas sucesivas.

Para efectuar la caracterización preliminar de los tres litotipos descritos, se han determinado algunas propiedades físicas de los materiales constructivos como color, densidad y porosidad.

A continuación se presentan los valores obtenidos para cada una de estas tres variedades de cantera blanca de Pachuca en los ensayos de laboratorio para la determinación del color: tabla no. 1

Tabla no. 1

Cantera blanca de Pachuca variedad grano fino	
Matriz	10YR9/2 (café muy claro)
crisales oscuros	10G4/1 (gris verdoso oscuro)

Cantera blanca de Pachuca variedad grano grueso parte interna (sin alterar)	
Matriz	10YR9/2 (café muy claro)
variación zonal de la matriz	10YR7/6 A 10YR6/6 (amarillo a amarillo cafésoso)
crisales claros	10YR6/6 (amarillo cafésoso)

fenocristales oscuros	10G5/1 A 10G4/1 (gris verdoso a gris verdoso oscuro)
parte externa alterada	
zona alterada	10YR6/4 A 7.5YR5/6 (café amarillento claro a café fuerte)
zona alterada con costra	7.5YR6/4 A 7.5YR7/4 (café amarillento claro a rosado)

Cantera blanca de Pachuca variedad alveolar	
Parte interna sin alterar	
Matriz	10YR9/2 (café muy claro)
fenocristales oscuros	10G4/1 A 10G2/1 (gris verdoso oscuro a negro grisáceo)

Las determinaciones se efectuaron con luz natural empleando la tabla de colores de Munsell, se realizaron tres lecturas para cada determinación, los nombres de colores se dan de acuerdo a la sugerencia expresada por el sistema Munsell, efectuando su traducción al español.

Por los estudios de observación visual y la mineralogía determinativa de la roca se puede concluir en forma preliminar que se trata de una roca andesítica cristalina de color muy claro y uniforme que por la alteración de sus minerales contiene hierro, sufre un proceso de decoloración que hace variar el color a tonos más oscuros de amarillo, amarillo cafésoso, café amarillento claro, rosado y aun hasta café fuerte. Algunas variedades presentan texturas parecidas a la porfírica, con fenocristales oscuros color gris verdoso oscuro a negro grisáceo, de tamaños de arenas, 0.2 a 4mm, a gravilla, 5 a 12mm.

- **Determinación de densidad aparente y porosidad total**

Se realizó en las tres variedades de roca, efectuándose las determinaciones tanto en la parte superficial, que se encuentra muy deteriorada, así como en la parte interna que corresponde al núcleo de la roca sin alterar, estos ensayos se realizaron con la finalidad de poder efectuar una comparación de las propiedades y evaluar el estado avanzado de deterioro que presentan estos materiales.

Tabla no. 2

Cantera blanca de Pachuca variedad grano fino			
No.	Condición	DENSIDAD (G/CM3)	POROSIDAD (%)
Muestra 1	Estrato superficial muy alterado	1.77	24.3
Muestra 2	Estrato superficial muy alterado	1.78	25.0

Muestra 3	Núcleo sin alteración	1.89	11.2
Muestra 4	Núcleo sin alteración	1.90	14.2
Cantera blanca de Pachuca variedad grano grueso			
Muestra 5	Estrato superficial muy alterado	1.84	20.1
Muestra 6	Estrato superficial alterado	1.90	13.9
Muestra 7	Estrato superficial alterado	1.91	19.3
Muestra 8	Núcleo, material sano	1.92	13.1
Muestra 9	Núcleo, con un lado alterado	1.92	14.9
Cantera blanca de Pachuca variedad alveolar			
Muestra 10	Material con las 4 caras alteradas	1.94	8.05
Muestra 11	Material con 3 caras alteradas	1.94	6.03

La densidad y la porosidad fueron determinadas a partir de la determinación de su masa. En forma general se puede señalar que las tres variedades de la cantera blanca de Pachuca presentan un avanzado estado de alteración, el cual progresa de la superficie de la roca hacia el interior. Tabla no. 2

Este proceso de alteración es producido fundamentalmente por la disolución, transporte y recristalización de algunos de los minerales de la matriz de la roca, que producen en muchos casos un estrato empobrecido de cementante y en la superficie crean una costra más dura. asimismo, este fenómeno de disolución, que es promovido por la hidrólisis de los cementantes, esta produciendo la alteración de estos minerales a arcillas, en un proceso que es característico de caolinización. La hidrólisis también afecta a los minerales oscuros, seguramente minerales ferromagnesianos y micas, que están produciendo arcillas hemáticas y limoníticas, que imparte a la piedra de colores rojizos y amarillentos, y que en la variedad alveolar dejan grandes cavidades que dan la apariencia de porosidad. La variedad de grano fino presenta una porosidad muy elevada, y es la más deteriorada, como puede verse en los ensayos, tiene inicialmente una porosidad más alta, que facilita el transito del agua a su interior, así como los fenómenos de hidrólisis que promueven el deterioro y la decoloración de la roca. Por esta razón, la porosidad se va incrementando conforme avanza el deterioro, haciendo progresivamente a la piedra más degradable, cosa que es demostrada por que la porosidad se ha incrementado hasta valores del orden del 25%, un aumento superior al 100% en los estratos superficiales deteriorados, señalándose que en el núcleo sin alterar, este valor es de 11.2%, y corresponde al que originalmente tenia la piedra en la superficie. Es claro también que la roca es mucho más densa en su parte interna, pues en el exterior se ha perdido una parte de material cementante, que ha producido el aumento de la porosidad.

Como resultado la variedad alveolar presentó superficialmente valores de porosidad muy bajos, del orden de 6.30% y una densidad mayor a la de los tipos anteriores, asimismo la dureza superficial de esta variedad parece más elevada, quizá siendo este fenómeno debido a que los minerales alterados no son lixiviados como en el caso de los litotipos de grano fino y grano grueso, donde por perderse el cementante hay una disminución de la densidad y por lo tanto un aumento de la porosidad.

El avanzado estado de deterioro en la superficie de las piedras se debe a procesos de hidrólisis por la penetración del agua de lluvia, indudablemente agravado por la acidez resultante de la disolución en el agua de lluvia de los gases contaminantes producidos por la combustión de gasolinas y diesel.

Los procesos de caolinización, hematización y limonitización promueven la formación de costra y el descostrado y exfoliación, así como la presencia de decoloración y zonas muy deleznable con una resistencia mecánica disminuida, que quedan expuestas en áreas de descostrado y dan origen a la pérdida de material pétreo en el proceso de corrosión o cáncer de la piedra.

Estos procesos de hidrólisis producen la pérdida de granos de minerales de hierro y la aparición de los alveolos.

En virtud del avanzado estado de deterioro y la vulnerabilidad que presentan los remanentes de roca donde el material cementante se ha empobrecido y la costra superficial se ha caído, dejando expuesta una superficie deleznable que se desmorona al menor estímulo, se hace necesario la impregnación con un consolidante con periodo de hidrolización de 14 días.

Por tratarse de una roca silíceo y no calcárea, resulta indispensable efectuar la consolidación con un producto compatible química y térmicamente con esa naturaleza, por lo cual no es aconsejable, sino al contrario, contraindicado efectuar la consolidación con agua de cal, que es indicado para rocas calizas. Por la razón anterior se recomienda efectuar la consolidación con un silano o siloxano oligomérico, tipo tetra-etoxisilano o teos, que deposita por procesos de hidrólisis gel de sílice, que actúa como un consolidante y es compatible térmica y químicamente con los silicatos de la matriz que esta consolidando. En el comercio se consiguen varios productos para la conservación de material pétreo, conteniendo los compuestos antes mencionados, los cuales consolidan superficialmente la piedra y retardan la pérdida del material que se encuentra en evidente peligro de perderse. Dada la profundidad del deterioro se debe buscar que el método de aplicación del consolidante produzca penetración al máximo posible, idealmente a una profundidad máxima de 2.5cm, pero no menor de 1cm. Posterior a la aplicación de la patina en la piedra, también es necesario efectuar un hidrofugado final con un silicón como hidrofugante, que mantendrá fuera del material constructivo al agua de lluvia y detendrá el deterioro por un periodo de 9 a 15 años, tiempo estimado de duración del efecto de hidrofugado, deteniendo por este periodo el deterioro de la piedra por hidrólisis, y siendo susceptible de volver a aplicarse cuando su efectividad cese.

- **Elaboración de calas introspectivas en cancelería ornamental**

La herrería de la cancelería del Palacio Postal presenta una capa de esmalte negro y los relieves una pintura imitando al bronce. En algunos casos se observa, producto de la abrasión, el cobre o bronce originales, en las zonas de plano horizontal donde se acumula polvo y agua se aprecian bajo el esmalte arcos afectados por la corrosión, algunas ya con carácter de exfoliación.

- **Pruebas realizadas en las áreas ubicadas en el interior del edificio**

En las pruebas realizadas, se inspeccionó mediante microscopio (50 aumentos), se observó gran porosidad del material constructivo y lo irregular de la superficie.

Las primeras calas revelan la existencia de tres materiales:

- Estructura primaria hierro colado
- Primera capa de acabado: baño de cobre
- Segunda capa de acabado: baño de bronce

En ciertas zonas solo existe el baño de cobre y en otras únicamente el de bronce. La porosidad y superficie irregular del hierro colado, hace imposible eliminar al 100% el esmalte negro con que fue recubierto, ya que los capilares o poros del metal contienen aunque en mínima proporción dicho esmalte. Tal situación ofrece una imagen irregular de limpieza ya que algunas áreas fueron lijadas.

- **Pruebas realizadas en las áreas ubicadas en el exterior del edificio**

La primera cala muestra una capa de bronce aglutinada con algún barniz bajo el esmalte negro, esta capa de purpurina es muy gruesa y densa aplicada sobre el cobre, lo que representa una gran dificultad para su retiro, ha sido necesario aplicar varios sistemas mecánicos para su limpieza.

En la parte inferior del buzón se encontraron muestras de corrosión y desconchamiento del metal a punto de desprenderse.

Por último se observaron manchas verdes sobre el bronce y cobre, resultado de la acumulación de carbonatos hidratados.

Las condiciones de humedad y temperatura de estas calas son en promedio como se indica a continuación: tabla no. 3

Tabla no. 3

	Temperatura	Humedad
Interior del edificio		
Mínima	19°C	48°C
Máxima	20°C	67°C
Exterior del edificio		
Mínima	18°C	43°C
Máxima	23°C	67°C

- **Calas estratigráficas en la yesería ornamental.**

Derivado de las calas estratigráficas (tabla no.4) realizadas en la pintura ornamental en los muros de planta baja del Palacio Postal, de donde se concluyó que las capas tres y cuatro podrían ser de la misma época, solo que a dos manos, sin embargo por su ubicación en el orden estratigráfico se llegó a la conclusión

de que no eran originales. La propuesta para reintegrar la pintura en muros y ornamentación de las cenefas se determinó en base al color encontrado en la capa siete, específicamente en las nervaduras de las hojas, en donde se detectó un acabado difuminado de la misma pintura.

Tabla no. 4

Estrato	Color
1°	ocre (capa actual)
2°	beige
3°	verde
4°	verde pistache
5°	laca rojiza
6°	pasta blanca base
7°	ocre con laca
8°	yesería

I.2.3 Elaboración de proyectos multidisciplinarios

En las obras especializadas de restauración no es posible precisar su alcance, establecer el catálogo de conceptos, cantidades de trabajo, determinar las especificaciones correspondientes y elaborar el programa de trabajo, razón por la cual que durante el proceso de ejecución de los trabajos de restauración del Palacio Postal fue necesario la elaboración de los boletines técnicos y especificaciones emitidas por la dirección técnica de la obra, que contienen instrucciones escritas o gráficas para la ejecución de un determinado trabajo, los cuales fueron documentos indispensables y necesarios para la integración de los proyectos definitivos de restauración en sus diversas disciplinas, mismos que se relacionan a continuación (tabla no. 5) y que se encuentran en los archivos del Servicio Postal Mexicano:

Tabla no. 5

No.	Clave	Descripción
1	CA-004	Localización de candiles de 5 luminarias en planta baja
2	CA-005	Localización de candiles de 9 luminarias en planta baja
3	CA-006	Localización de candiles con 5 y 9 luminarias en 2° nivel
4	CA-007	Localización de candiles con 4 y 7 luminarias en 2° nivel
5	DC-001	Detalles de columnas 3° nivel
6	DC-002	Detalles de columnas 3° nivel
7	DC-003	Detalles de columnas 3° nivel
8	DC-004	Detalles de columnas 3° nivel
9	DC-005	Detalles de columnas 2° nivel
10	DC-006	Detalles de capitel y columnas 2° nivel
11	DC-007	Detalles de columnas en planta baja
12	DC-008	Detalles de columnas en planta baja
13	DT-023	Detalles generales
14	DT-024	Detalles generales recubrimiento de columna ejes b-i
15	DT-025	Detalles generales proyecto arq. de demolición
16	EF-006	Estado final de muros de segundo nivel
17	EF-007	Estado final de muros de mezzanine planta baja

18	FI-002	Fachadas interiores 3° nivel proyecto
19	IPCI-001	Planta baja instalación contra incendio
20	IPCI-002	Mezzanine 2° nivel instalación contra incendio
21	IPCI-003	Segundo nivel instalación contra incendio
22	IPCI-004	Proyecto de oficinas de 3° nivel instalación contra incendio
23	IPCI-005	Planta 4° nivel instalación contra incendio
24	JE-003	Proyecto arquitectónico jaula elevadores planta baja
25	JE-004	Proyecto arquitectónico jaula elevadores planta baja
26	JE-006	Detalles de jaulas en planta baja
27	JE-007	Proyecto arquitectónico para jaulas de elevadores
28	JE-008	Proyecto arquitectónico para jaulas de elevadores
29	JE-009	Proyecto arquitectónico para jaulas de elevadores
30	JE-010	Proyecto arquitectónico para jaulas de elevadores
31	JE-011	Proyecto arquitectónico para jaulas de elevadores
32	JE-012	Detalles de unión de ornamentación en elevadores
33	JE-013	Detalles constructivos de ornamentación
34	JE-014	Detalles constructivos de ornamentación
35	JE-015	Detalles constructivos de ornamentación
36	JE-028	Detalle ensamble de elevador suroriente
37	JE-029	Proyecto arquitectónico para jaulas elevadores detalles
38	JE-030	Proyecto arquitectónico para jaulas elevadores detalles
39	JE-031	Proyecto arquitectónico para jaulas elevadores detalles
40	MA-001	Despiece piso de mármol 4° nivel
41	MA-003	Despiece piso de mármol 4° nivel
42	MA-004	Despiece piso de mármol 3° nivel
43	MA-005	Despiece piso de mármol 3° nivel
44	MA-006	Despiece de piso de mármol 3° nivel ejes b-15/b-1
45	MA-007	Despiece piso de mármol (piso interior planta baja)
46	MA-008	Despiece piso de mármol (piso interior planta baja)
47	MA-009	Despiece piso de mármol (piso interior planta baja)
48	MA-012	Despiece piso de mármol (salón de usos múltiples) planta baja
49	MA-014	Despiece piso de mármol 2° nivel
50	MA-015	Despiece piso de mármol 2° nivel
51	MO-002	Detalle de marquesina pancoupé
52	MO-009	Proyecto arquitectónico de marquesina sur
53	OF-001	Zonificación del proyecto de oficinas de 2° nivel
54	OF-002	Zonificación del proyecto de oficinas de 3° nivel
55	OF-003	Proyecto de oficinas 2° nivel Herman Miller
56	OF-004	Proyecto de oficinas 3° nivel Herman Miller
57	OF-005	Proyecto de oficinas 2° nivel Treviño
58	OF-006	Proyecto de oficinas 3° nivel Treviño
59	OF-007	Proyecto de oficinas 2° nivel Von Haucke
60	OF-008	Proyecto de oficinas 3° nivel Von Haucke
61	OF-009	Proyecto de oficinas 2° nivel Knoll
62	OF-010	Proyecto de oficinas 3° nivel Knoll
63	OF-011	Proyecto de oficinas 2° nivel Hecasse
64	OF-012	Proyecto de oficinas 3° nivel Hecasse
65	OF-019	Proyecto de distribución de áreas planta baja

66	OF-020	Proyecto de distribución de áreas planta baja amueblada
67	PD-001	Despiece de piso de duela 4° nivel
68	PD-002	Base de sustentación de piso de duela 4° nivel
69	PL-001	Planta 4° nivel modulación del plafond
70	PL-002	Planta 4° nivel tipo moldura
71	PL-003	Detalle de plafond 4° nivel
72	PL-004	Localización de plafond 3° nivel
73	PL-005	Plafones de 3° nivel
74	PL-006	Detalles de plafones 3° nivel
75	PL-007	Despiece de piso de parquet 3° nivel
76	PL-010	Plafones y molduras del 2° nivel
77	PL-013	Molduras y plafond de planta baja
78	PM-007	Localización de puertas de madera 2° nivel
79	PM-008	Detalle de puertas en 2° nivel
80	PP-001	Despiece de piso de parquet 3° nivel
81	PP-002	Colocación de cama de triplay para piso de parquet 3° nivel
82	PP-003	Colocación de cama de polines de piso de parquet 3° nivel
83	PP-004	Colocación piso en esquina norponiente 3° nivel detalles
84	PP-005	Colocación piso en esquina nororiente 3° nivel detalles
85	PP-006	Lambrin de madera para 3° nivel
86	PP-007	Lambrin de madera para 3° nivel
87	PP-008	Despiece de piso de parquet 2° nivel
88	PP-009	Despiece de cama de triplay 2° nivel
89	PP-010	Despiece de cama de polines 2° nivel
90	PP-011	Detalles de piso de parquet 2° nivel
91	PP-012	Detalles de piso de parquet 2° nivel
92	PP-014	Localización de tableros para lambrin en 2° nivel
93	PP-015	Localización de tableros para lambrin en 2° nivel
94	PP-016	Detalle de lambrin de madera 2° nivel
95	PP-017	Detalle de lambrin de madera 2° nivel
96	PP-018	Detalle de piso
97	PS-001	Patio de servicio motor loby
98	PS-002	Proyecto para motor loby (patio de servicio)
99	PS-003	Proyecto para puerta central (patio de servicio)
100	RO-001	Planta de cimentación para ventanillas salón de usos múltiples planta baja
101	RO-002	Planta de muros para ventanillas salón de usos múltiples planta baja
102	RO-012	Acabados en ventanillas oriente y poniente junto a elevador planta baja.
103	RO-014	Alzado de rejas ornamentales planta baja salón de usos múltiples
104	RO-015	Detalle tipo para ventanillas y rejas planta baja
105	RO-016	Detalle tipo de rejas en planta baja
106	RO-017	Detalle de cimentación en muros planta baja
107	RO-018	Fachadas de ventanillas oriente planta baja
108	SA-003	Núcleo de sanitarios 3° nivel
109	SA-004	Núcleos de sanitarios 3° nivel cortes fachada sur
110	SA-005	Núcleos de sanitarios 3° nivel detalles
111	SA-006	Núcleos de sanitarios 3° nivel fachada sur despiece

112	SA-007	Núcleos de sanitarios 3° nivel fachada sur despiece
113	SA-008	Núcleos de sanitarios 3° nivel oriente
114	SA-009	Núcleos de sanitarios 3° nivel poniente
115	SA-010	Detalles de núcleo de sanitarios oriente y poniente 3° nivel
116	SA-011	Puertas de acceso a sanitarios 3° nivel
117	SA-012	Núcleo sanitario 3° nivel poniente
118	SA-013	Núcleo de sanitarios 3° nivel poniente
119	SA-014	Núcleo sanitario 2° nivel sur
120	SA-015	Núcleo sanitario 2° nivel sur
121	SA-016	Núcleo de sanitarios 2° nivel fachada sur despiece
122	SA-017	Núcleo de sanitarios 2° nivel fachada sur despiece
123	SA-018	Núcleo de sanitarios sur oriente y sur poniente planta baja
124	SA-019	Núcleo de sanitarios sur oriente y sur poniente planta baja (despiece)
125	SA-020	Núcleo de sanitarios sur oriente planta baja (cortes)
126	SA-021	Núcleo de sanitarios sur oriente planta baja (cortes)
127	SA-022	Núcleo de sanitarios sur oriente planta baja (cortes)
128	SA-023	Núcleo de sanitarios sur oriente y sur poniente planta baja (cortes)
129	SA-024	Núcleo de sanitarios sur oriente y sur poniente planta baja (cortes)
130	SA-025	Núcleo de sanitarios sur oriente y sur poniente planta baja (cortes)
131	TCE-001	Tapa de cubo de elevadores localización y detalles
132	TO-002	Cancelería interior de torreón nororiente 4° nivel
133	TR-001	Planta azotea ubicación de tragaluces y bap
134	TR-002	Tragaluces
135	TR-003	Tragaluces detalles
136	VI-001	Cancelería para arcada del 3° nivel
137	VI-002	Cancelería para arcada del 3° nivel
138	VN-005	Detalle de ventanas en 2° nivel
139	IH-01	Planta baja instalación hidráulica
140	IH-02	Mezzanine 2° nivel instalación hidráulica
141	IH-03	Planta 2° nivel instalación hidráulica
142	IH-04	Planta 3° nivel instalación hidráulica
143	IH-05	Planta 4° nivel instalación hidráulica
144	IH-06	Planta de azotea instalación hidráulica
145	IH-07	Detalle de sanitarios sur 3° nivel instalación hidráulica
146	IH-08	Detalle de sanitarios oriente y poniente 3° nivel instalación hidráulica
147	IH-09	Isométricos de instalación hidráulica 3° nivel
148	IH-10	Detalles de sistema e hidroneumático
149	IH-11	Planta baja instalación hidráulica
150	IS-01	Planta baja instalación sanitaria
151	IS-02	Mezzanine 2° nivel instalación sanitaria
152	IS-03	Planta 2° nivel instalación sanitaria
153	IS-04	Planta 3° nivel instalación sanitaria
154	IS-05	Planta 4° nivel instalación sanitaria
155	IS-06	Planta 3° nivel instalación sanitaria y bajada de aguas pluviales
156	IS-07	Detalle de instalación sanitaria núcleo 3° nivel
157	IS-11	Planta baja instalación sanitaria

I.2.4 Dictamen de las condiciones actuales de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y contra incendios.

De acuerdo al levantamiento realizado por el proyectista entre los meses de julio de 1996 y agosto de 1999, se encontraron las características y condiciones de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y contra incendios existentes que se describen en este documento.

En virtud de que la restauración del Palacio Postal se encontraba en proceso, y además algunas áreas aun eran ocupadas por personal del correo, no fue posible en su totalidad obtener datos fidedignos de las trayectorias de los sistemas de instalaciones hidrosanitarias y contra incendio. Así mismo, y no obstante que algunas zonas no fueron de fácil acceso, tanto por muros, losas, entresijos y estructura, dicho levantamiento cumple con los requerimientos exigidos, además se realizaron pruebas "in situ" para verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones existentes.

El dictamen fue desarrollado atendiendo los siguientes aspectos:

a) Condiciones actuales

Instalación hidráulica

- **Toma domiciliaria**

Existe una toma domiciliaria de 1 ½" de diámetro registrada en el edificio, según el documento de la dirección general y coordinación metropolitana del D.F. y zona conurbada, con fecha 8 de abril de 1998, localizada entre los ejes a-15, acompañada de un medidor con numero 31923922, marca neptuno.

- **Almacenamientos**

La cisterna esta localizada en el interior del edificio (lado sur del patio de carteros en planta baja); entre los ejes 11-12 y d-g, donde la tapa de esta se encuentra al nivel del piso.

Cuenta con una capacidad de 62,560 litros y dimensiones de 8.00m de largo, 4.60m de ancho y 1.90m de profundidad.

Existen tres tanques metálicos de almacenamiento de construcción contemporánea al edificio con capacidad de 5m³ diseñados para el sistema contra incendios original, localizados cada uno de ellos en la esquina de la azotea sur-poniente, nor-poniente y nor-oriente, respectivamente, mismos que actualmente se encuentran fuera de servicio.

- **Equipos de bombeo**

El inmueble cuenta con un equipo hidroneumático ubicado en la planta baja lado sur-oriente, equipado con 4 tanques de presión exterior, 3 bombas de 10h.p cada una con succión de 2" de diámetro y descarga de 1 1/2", la segunda bomba esta fuera de servicio por falta de mantenimiento, únicamente las dos bombas de 10h.p abastecen a todo el

inmueble. El tablero eléctrico es modelo c549a de 10 h.p., marca US electrical motors con dimensiones de 70x60cm.

Existe un segundo equipo compuesto por 4 bombas, dos de ellas de 10h.p. con succión de 2" de diámetro y descarga de 1 ½" modelo 10hpm-1-1/2x2x96y las otras dos de 15h.p.. con succión de 2" de diámetro y descarga de 1 ½" modelo 15hp m-1-1/2x2x9c, todas ellas sin uso. Cuentan con dos tableros eléctricos de dimensiones 69x52cm cada uno con las siguientes especificaciones:

El primero es modelo M-TBDT con número de serie3039 marca picca; el segundo con numero de serie 0021, modelo TBDPW, marca picca.

El cárcamo esta equipado con una bomba sumergible de 4.5hp caba, modelo 45FH-302 de 18.2 amperes.

- **Sistemas de distribución**

Existe una batería de cuatro columnas de tubería aparentes de 2" de diámetro al exterior del inmueble, localizadas en la fachada sur; los tubos extremos de la batería para llenado y regreso del agua están fuera de servicio, ya que funcionaban para abastecer a los tres tinacos metálicos localizados en la azotea, toda vez que en alguna intervención al edificio se intento utilizar el sistema por gravedad con el equipo de las 4 bombas antes mencionadas, sin embargo no funciono.

Las dos columnas interiores de la batería de tubos abastecen de agua a los muebles de inodoros, fregaderos, tarjas, regaderas y lavabos del cuarto y tercer nivel (tabla "A"), controladas con válvulas y reducciones que se localizan en el cuarto de maquinas de azotea.

En el cuarto de máquinas de azotea se encuentran las uniones de las tuberías de 4" y 2" de diámetro para dar servicio tanto al sistema hidráulico de abastecimiento como al sistema contra incendios, ambos unidos y controlados con reducciones y llaves de paso en un solo punto de conexión en los ejes 13-a y 14-b.

El tubo galvanizado de 4" de diámetro, localizado entre los ejes 13-14 y el eje b, en planta baja, mezzanine, segundo, tercero y cuarto nivel, oculto atrás del muro de las escaleras y que sube desde el equipo de bombeo de planta baja, es la columna principal que abastece el sistema contra incendios de todo el inmueble.

A continuación se presenta el número de muebles existentes en el edificio cuantificados durante el levantamiento:

Tabla "A"

Planta baja:	Mujeres	Hombres
	5 wc de tanque	4 wc de tanque
	4 lavabos	3 lavabos
	-	3 mingitorios
Mezzanine:	3 wc de tanque	3 wc de tanque
	6 lavabos	6 lavabos
	-	4 mingitorios
	1 tarja	1 tarja
	-	4 regaderas

	-	3 lavabos
Segundo nivel:	8 wc de tanque	7 wc de tanque
	10 lavabos	9 lavabos
	-	6 mingitorios
	2 tarjas	2 tarjas
		2 regaderas
Tercer nivel:	3 wc de flux	3 wc de flux.
	6 lavabos	5 lavabos
	-	6 mingitorios
	1 tarja	1 tarja
Cuarto nivel:	3 wc de flux.	3 wc de flux.
	6 lavabos	5 lavabos
	-	6 mingitorios
	1 tarja	1 tarja

- **Servicios solicitados para la verificación de la instalación**

a) Hacer una cala para confirmar la existencia de las columnas de agua en segundo nivel ubicadas en los ejes e-12 y g-11, que abastecen el servicio de los sanitarios.

b) Confirmar que el tubo galvanizado de 4" de diámetro, localizado entre los ejes 13-14 y el eje b, en planta baja, mezzanine, segundo, tercero y cuarto nivel, oculto en el muro de la escalera, tenga uso para abastecer al sistema contra incendios y/o al sistema hidráulico.

Instalación sanitaria

- **Puntos de conexión al drenaje municipal**

En las instalaciones sanitarias se localizaron cuatro salidas de aguas negras a la red municipal, dos de ellas se ubican en el eje central Lázaro Cárdenas, entre los ejes 10-11 y el patio de maniobras; las otras dos en el callejón de la Condesa, entre los ejes 6-7 y patio de maniobras.

En la zona de desnivel del callejón Condesa se presentan acumulaciones de aguas pluviales, porque no existe ninguna coladera que pueda desalojarla.

Las cuatro rejillas que están ubicadas a lo largo del paramento del eje central Lázaro Cárdenas, se encuentran en muy malas condiciones y obstruidas por basura.

- **Redes de aguas negras y pluviales**

Existe un cárcamo localizado en el patio de maniobras en planta baja, al sur del inmueble, colindando con el Banco de México.

Tiene capacidad de 50,400 litros y dimensiones de 8.00m de largo, 3.00m de ancho y 2.10m de profundidad. Localización de registros y bajadas de aguas negras (b.a.n.) y bajadas de aguas pluvial

(b.a.p.):

Tabla "B"

Ubicación	No. De registros
Planta baja	53
Mezanine	7
2º. Nivel	4
3º. Nivel	0
4º. Nivel	6

Localización de bajadas de aguas negras (b.a.n.) y bajadas de aguas pluviales (b.a.p.)

Tabla "C"

Ubicación	No. y tipo de bajada
eje "a"	2 de aguas negras de foyo de 4" de diámetro.
eje c-14	1 de aguas negras de foyo de 4" de diámetro.
eje d-14	1 bajada de aguas negras de manguera corrugada de 4" de diámetro
eje g-14	1 de aguas negras de manguera flexible corrugada de 4" de diámetro
j-8	1 bajada de aguas negras de 4" de diámetro de foyo
Azotea	38 bajadas de aguas pluviales de manguera flexible de 4" de diámetro.
loggias 4º nivel	22 bajadas de aguas pluviales y 28 al interior del nivel, de manguera flexible de 4" de diámetro.
patio interior 2º nivel	6 bajadas de aguas pluviales de manguera flexible de 4" de diámetro.
e-13 y f-13	2 bajadas de aguas pluviales de foyo De 4" de diámetro.

Se localizaron 53 registros en funcionamiento en toda la planta baja para el desalojo de aguas negras y pluviales, y 17 registros fuera de servicio; 7 registros en funcionamiento para desalojo de aguas negras en núcleo de baños y sanitarios en mezzanine; 4 registros en funcionamiento para desalojo de aguas negras en núcleo de sanitarios en 2º nivel; sin ningún registro visible en funcionamiento en 3º nivel; 4 registros clausurados y 2 registros funcionando se localizan en el eje 14 del cuarto nivel.(tabla "B")

En el eje "a" se localizaron dos bajadas de aguas negras para cocina y núcleo sanitarios de hombres respectivamente de fofo de 4" de diámetro. En el eje c-14 una bajada de aguas negras para baños de hombres de fofo de 4" de diámetro. En el eje d-14 una bajada de aguas negras para núcleo sanitario de mujeres de manguera flexible corrugada de 4" de diámetro; en el eje g-14 una bajada de aguas negras para núcleo de sanitarios de hombres y mujeres y cocina, de manguera flexible corrugada de 4" de diámetro. En el eje j-8 una bajada de aguas negras para los dos núcleos sanitarios de mujeres de fofo de 4" de diámetro.(tabla "C")

Se hace hincapié que los tubos que desalojan las aguas negras y jabonosas de los núcleos de sanitarios son de material de fofo de 100mm de diámetro, con excepción de la bajada de aguas negras que desaloja el servicio de los núcleos sanitarios del 4° nivel, haciendo columna y pasando por el 3° nivel hasta planta baja con material de manguera flexible corrugada de 4" de diámetro ubicada en el eje 14.

En azotea se localizaron 38 bajadas de aguas pluviales con coladeras rejillas planas y de cúpula respectivamente, están en buen estado; en las loggias del 4° nivel se localizaron 22 bap y 28 bap al interior del nivel acondicionadas con rejillas planas y de cúpula; en el patio interior del 2° nivel se localizaron 6 bap con rejillas de cúpula. (tabla "C"). Las trayectorias que desalojan las aguas pluviales son de manguera flexible corrugada de 4" de diámetro, con soportería de acero. Es notorio que en la mayoría de las mangueras existen columpios debido a la catenaria que forma el material flexible, lo que ocasiona acumulaciones de agua y riesgo de ruptura; únicamente se localizaron 2 bajadas de agua pluvial construidas a base de fofo de 4" de diámetro, adheridas a las columnas metálicas e-13 y f-13. (tabla "C"). Las charolas de cobre que se encuentran instaladas a lo largo del perímetro de la azotea eje central, Tacuba y callejón de la Condesa, presentan deformaciones y aberturas en sus uniones, lo que ocasiona filtraciones hacia el 4° nivel.

Existe una filtración de aguas considerable en los baños de la planta baja, provocando daños severos en los plafones y estructura metálica, por falta de mantenimiento en las charolas de las regaderas y baños del mezzanine.

Se han localizado en 3° nivel en los ejes e-13 y f-13 bajadas de aguas negras en cada uno de ellos, observando que se intersectan con las bajadas de aguas pluviales de 4° nivel bajando hasta la planta baja, sin saber con exactitud la ubicación de desague de estas.

- **servicios solicitados para la verificación de la instalación**

a)Realizar una cala en el segundo nivel para confirmar la trayectoria y origen del cespól localizado en el descanso de escaleras ubicado entre los ejes j-13.

b)Verificar la columna de abasto de agua fría para el 2° nivel.

c)Confirmar de acuerdo al avance de obra en planta baja, el desague de las bajadas de aguas negras del 3° nivel, localizadas en los ejes e-13 y f-13.

Instalación contra incendio

- **Fuente de abastecimiento**

El abastecimiento de agua potable se logra mediante la toma domiciliar ubicada en el patio de maniobras del inmueble, misma que suministra agua a la cisterna, y mediante el equipo hidroneumático y una línea vertical de fierro galvanizado de 4" de diámetro sube el líquido hasta el cuarto nivel.

- **Almacenamiento**

El almacenamiento de agua para esta instalación se localiza en la cisterna existente en planta baja con una capacidad de 62,560 litros, de los cuales 32,600 corresponden al sistema contra incendios para dos horas de protección.

- **Tipo de riesgo**

De acuerdo con el reglamento de construcción del D.F. de 1994 en sus artículos 117 y 121, el edificio está considerado de riesgo menor, ya que no rebasa los 25 metros de altura y se consideran cuatro niveles construidos, sin embargo y debido a que el área construida es mayor de 2,500m² y el número de usuarios será mayor de 250 personas, el edificio se cataloga como de riesgo mayor.

El análisis para determinar los casos de excepción se establece en las normas técnicas complementarias a este reglamento.

- **Sistema de distribución**

La columna principal que abastece de agua a esta instalación se localiza entre los ejes 13-14 y el eje b. Se indica que el servicio de dicha columna comprende del nivel de azotea hacia la planta baja, con un circuito horizontal original que va de norte a sur y líneas verticales de abasto. Por ejemplo en azotea se detectó que en los extremos de los ejes 13 y 14 se encuentran los 4 puntos de llenado de columnas y recorridos horizontales de agua para este sistema.

- **Servicios solicitados para verificación de la instalación**

Se ha previsto, que con las calas y pruebas de funcionamiento, que si estos 4 puntos se cortaran es posible vaciar la tubería galvanizada de 4" de diámetro, para evitar que en un futuro haya filtraciones o inundaciones por alguna fuga, como la tubería es original representa riesgos de ruptura, en virtud del tiempo y desgaste que haya sufrido, razón por la cual es recomendable reemplazarlo por un sistema contraincendios nuevo y eficiente.

I.2.5 Revisión estructural del edificio

I Antecedentes

I.1 Descripción general

El Palacio Postal es un edificio construido en 4 niveles. Lo caracteriza una estructuración consistente en marcos de columnas y traveses de acero en ambas direcciones y muros perimetrales de carga de mampostería (tabique y cantera, de 60 cm de espesor). La totalidad de las columnas tiene una condición de articulación en su base,

en todos los niveles, por lo que solo desarrolla esfuerzos para cargas verticales, no así ante fuerzas sísmicas, las cuales son resistidas por los muros de mampostería de las fachadas. Los sistemas originales de piso están contruidos a base de bóvedas "ruebling, sistema que consiste en vigas de acero con separación uniforme (120 a 160cm) sobre las que se apoya una plataforma de concreto ligero armada con malla de alambre y costillas de varilla formando arco-bóveda entre viga.

La cimentación es de tipo superficial y consiste en una plataforma o losa de cimentación de 60cm de espesor en toda el área del edificio, reforzada con una parrilla de vigas de acero.

El edificio fue intervenido en diversas ocasiones en épocas anteriores; donde se efectuaron demoliciones parciales de muros interiores y construcción de muros nuevos para redefinir espacios; en otra intervención se construyó una mezzanine entre los niveles 2 y 3 en el costado poniente, que consiste en losas siporex de concreto ligero apoyado sobre traveses metálicas. También se efectuó la adaptación del costado oriente del nivel 3 para cocina, lo que significó la construcción de un piso elevado sobre relleno y muros adicionales. En el costado norte, oriente y poniente de planta baja existe un mezzanine local para uso de los carteros y apartados postales; en dicha área se detectaron refuerzos a base de concreto armado en algunas columnas. Estos trabajos debieron estar sustentados en un proyecto arquitectónico en el que se pretendía redefinir las áreas de uso y aprovechamiento del inmueble, sin embargo no existe información disponible (planos, memorias de cálculo, etc.) de dichas modificaciones.

A partir de 1996 se iniciaron trabajos de restauración integral del edificio por etapas, en las que se plantea la restauración de fachadas de cantera, ornamentos interiores, la eliminación de agregados, el mantenimiento y renovación de la impermeabilización de azoteas, el mantenimiento general de las instalaciones, así como la reparación de los elementos estructurales que lo ameriten, por citar los aspectos más importantes. Estos trabajos de restauración darán inicio en el último nivel y se plantea su consecución a los niveles inferiores, conforme a un programa de rehabilitación y restauración. Se efectuarán diversos tipos de trabajos de orden estructural que por su importancia estructural del edificio merecen ser mencionados, aclarando que no es limitativo:

- ✓ Eliminación de rellenos no originales en la azotea, niveles 3 y 2 y planta baja, que generan cargas adicionales importantes sobre los elementos estructurales.
- ✓ Inyección de grietas en muros perimetrales
- ✓ Inyección de grietas en arcos y elementos de cantera en último nivel
- ✓ Inyección de grietas en capa de compresión del sistema ruebling en todos los niveles
- ✓ Refuerzo local de algunas columnas en los niveles 3 y 4 dada su condición de pandeo y desplome.
- ✓ Limpieza de óxido en elementos estructurales afectados por humedad
- ✓ Refuerzo de traveses existentes en el domo norte
- ✓ Proyecto de refuerzo de la estructura metálica de techado sobre el domo norte
- ✓ Reparación y refuerzo de la estructura del carrillón del campanario

Como resultado de las observaciones y hallazgos efectuados en el edificio, se tomó la decisión de desarrollar una revisión física y analítica completa de la estructura existente. Estos trabajos se iniciaron con una inspección física del edificio y un levantamiento de los elementos estructurales, lo cual se logró de forma aproximada pues no es posible la

medición de un número importante de los miembros existentes, dada la posición de ornamentos y recubrimientos con valor estético y arquitectónico que no pueden retirarse.

No obstante, se efectuaron calas en lugares estratégicos para conocer las secciones y dimensiones de las columnas.

Lo anterior permitió efectuar un análisis y revisión de la capacidad resistente y estabilidad del edificio, así como del comportamiento particular de los elementos que conforman la estructura en sus condiciones actuales, lo cual es necesario para determinar y diseñar el tipo de refuerzos estructurales y la secuencia conveniente de las áreas a intervenir.

La revisión y análisis estructural se desarrollaron conforme a la normatividad y estándares vigentes para diseño y construcción (reglamento de construcción del D.F. y normas técnicas complementarias).

Es importante precisar que el edificio ha presentado un comportamiento estructural satisfactorio en lo general, tal y como se estableció en las inspecciones y levantamiento estructural efectuado, aún cuando se hacen presentes algunas afectaciones, mismas que se describen a continuación:

a.-Asentamientos diferenciales

El hundimiento regional del subsuelo ha afectado de forma poco importante al edificio, aún cuando este se ubica en una zona que ha presentado altas velocidades de hundimiento regional. Dado que la zona se caracteriza por estratos arcillosos compresibles y poco resistentes, el hundimiento regional se ha traducido en asentamientos diferenciales para el edificio.

El inmueble probablemente resintió los efectos del bombeo de aguas freáticas a partir de la construcción de las líneas del metro y estaciones localizadas justamente enfrente del predio, en dos épocas, la línea 2, construida entre 1968 y 1969 y la línea 8 construida el 1992, cada una de las cuales incide en lo referente a asentamientos en dos tiempos hipotéticos:

1ª: Bombeo del subsuelo durante las obras, lo cual debió ocasionar asentamientos diferenciales hacia el nor-poniente.

2ª: Asentamientos diferenciales acentuados y progresivos hacia el sur-oriente, debido a una tendencia del túnel subterráneo a “emerger”; la velocidad de asentamientos en superficie en las zonas cercanas al túnel ha sido menor, a medida que se localizan más próximas a este. Ello es notorio a simple vista.

Actualmente se desarrollan trabajos de nivelación topográfica en planta baja para conocer la magnitud de los asentamientos diferenciales, así como la verificación de desplomes en las 4 esquinas y correlacionarlos con las afectaciones estructurales detectadas.

b.- afectaciones por sismo

En general no se detectan daños debidos a sismo. El comportamiento ha sido satisfactorio no observando afectaciones graves debido a desplazamientos horizontales. Sin embargo se detectaron desplomes en las columnas del ultimo nivel, del 1.5% en promedio, los que sugieren desplazamientos horizontales superiores a la capacidad resistente de la estructura.

c.-Intemperismo

Actualmente no se observa una acción de deterioro en el sistema de techo, atribuible al intemperismo, dados los trabajos de mantenimiento que se llevaron a cabo.

Sin embargo se detecta intemperismo en las fachadas de cantera, asociado a la acción de la lluvia, sol y contaminación del aire (ataque de los agentes químicos presentes en la atmósfera), ante los cuales las mamposterías están expuestas con la consecuente degradación en la cantera y disgregación de la mezcla del junteo entre los bloques de mampostería en muros de fachada. Estas afectaciones serán atendidas de forma especializada para su corrección y el rescate estético del inmueble.

Una manifestación adicional de intemperismo es la ocasionada por las fugas en las tuberías de desalojo de aguas pluviales, aunque esta afectación se corrigió recientemente mediante la sustitución de dichas tuberías, la limpieza de óxido y la aplicación de esmalte anticorrosivo en las columnas.

I.2 Investigación y recopilación documental

Con la finalidad de establecer una base de datos referentes al diseño estructural y construcción del edificio, se llevo a cabo una investigación y recopilación documental en el archivo general de la nación, que dio como resultados sobresalientes los que se mencionan a continuación:

- a. No se localizaron planos estructurales
- b. Se localizaron algunos contratos para el diseño y construcción del edificio, de los cuales se extrajo la siguiente información:

El acero estructural empleado en la superestructura es de tipo "medium steel" con una resistencia absoluta a la tensión de 60,000 a 70,000 lbs/plg² y un límite elástico no menor de la mitad, es decir, es acero estructural tipo A-7. Todos los sistemas de piso se calcularon a razón de 100 lbs/ft² (488kg/m²), excepto la biblioteca, cuarto de maquinas de elevadores y azotea a razón de 200 lbs/ft² (977 kg/m²), salón de recepciones a razón de 175 lbs/ft² (855.2 kg/m²) y la azotea de torreones a razón de 300 lbs/ft² (1464 kg/m²).

II. Criterios de análisis y reestructuración

El análisis estructural y diseño de las adecuaciones proyectadas se llevó a cabo conforme a los requerimientos del reglamento de construcciones del Distrito Federal (RCDF) y sus normas técnicas complementarias vigentes, en lo que se refiere a cargas de diseño, factores de carga y resistencia, etc. (tabla "E") En relación a las fuerzas actuantes por sismo, se efectuaron dos análisis estructurales. Inicialmente se desarrollo un análisis sísmico estático de referencia. También se modeló la estructura en el espacio y se efectuó un análisis con el auxilio de los programas STAAD III, el cual proporciona

los elementos mecánicos que actúan sobre miembros y conexiones de la estructura. Estos resultados se emplearon a su vez para efectuar una revisión sísmica con el programa SISCO, con el objeto de conocer los esfuerzos cortantes en los elementos estructurales, encontrando que en todos los casos las fuerzas actuantes en los muros de las fachadas son menores que los esfuerzos permisibles, es decir, la capacidad rigidizante de los muros de fachada es suficiente para mantener la estabilidad estructural del edificio ante las acciones por movimientos sísmicos previstas por el RCDF, sin embargo, diversas columnas y traveses existentes no cumplen con la capacidad resistente necesaria para soportar las cargas gravitacionales que los diferentes niveles del edificio le transmiten.

Dadas las cargas con las que se diseñaron los sistemas de piso, traveses y columnas, sensiblemente menores a las que actualmente se consideran en la normatividad vigente (RCDF), es congruente que en los resultados del análisis y revisión estructural se obtengan resultados y resistencias menores a las requeridas y en consecuencia deban emprenderse acciones de refuerzo en diversos elementos, a fin de restablecer la capacidad resistente y estabilidad estructural del edificio. El criterio general de la revisión estructural busca la conservación de los muros, columnas y traveses originales del edificio, evitando la modificación de la forma de trabajo original de la estructura. Tanto en el proyecto estructural como en el proyecto de restauración arquitectónica del edificio, se plantea la demolición de la mezzanine no original del tercer nivel y la liberación de los rellenos no originales en el mismo. Para aquellos casos en los que se hacen necesarias las demoliciones, se elaboró un procedimiento de apuntalamiento y demolición, a fin de efectuar estos trabajos con los niveles de seguridad estructurales necesarios.

A manera de conclusión, la funcionalidad y seguridad estructural del edificio queda sustentada en la capacidad de carga que conservan los muros de fachada, así como en sus propiedades sismo-resistentes, así mismo en lo referente a la capacidad resistente de las columnas y traveses, estas serán reforzadas cuando así lo ameriten, sin modificar sus condiciones mecánicas de trabajo. (tabla "D")

En la presente revisión de la estructura no se incluyó a la cimentación; no existe información del proyecto de la misma y no se conocen sus características, dimensiones, refuerzos, etc. Dado lo anterior, la cimentación original se mantiene sin modificaciones. Es conveniente y necesario efectuar trabajos de investigación de campo y gabinete, a fin de evaluar las condiciones actuales de trabajo de la cimentación, así como las características del suelo de sustentación, su grado de consolidación, etc. mediante estudios de mecánica de suelos. Con el estudio de la cimentación, se completarán los estudios referentes a la estructura del Palacio Postal y se estará en posibilidad de emprender las acciones correctivas necesarias para completar el esquema de seguridad estructural conveniente al edificio.

III. Materiales empleados

Tabla "D"

acero estructural A-7	$f_y = 2320 \text{ kg/cm}^2$
acero estructural nuevo A-36	$f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$
tabique recocido	
cantera blanca	
concreto ligero	$f'_c = 100 \text{ kg/cm}^2$

IV. Características básicas de la estructura

Tabla "E"

Clasificación	grupo "A"	
Factor de importancia	1.5	
Clasificación del terreno	zona III (compresible)	
Coefficiente sísmico básico	0.40	
Factor de comportamiento sísmico	Q=2.0	
Coefficiente sísmico reducido	0.40X1.5/2.0=0.3	
marcos paralelos al eje "X"		
Nivel	altura (m)	peso (ton)
Planta baja	7.20	5,257.00
2°	5.7	5,257.00
3°	5.7	5,257.00
4°	6.0	3,966.00
N° de marcos	9	
N° de pisos	4	
Altura total	24.60m	
Localización del terreno	zona III	
marcos paralelos al eje "Y"		
Nivel	altura (m)	peso (ton)
Planta baja	7.20	5,257.00
2°	5.7	5,257.00
3°	5.7	5,257.00
4°	6.0	3,966.00
N° de marcos	13	
N° de pisos	4	
Altura total	24.60m	
Localización del terreno	zona III	

I.2.6 Análisis, revisión y conciliación de precios unitarios del total de los trabajos

Como se ha mencionado anteriormente, en los trabajos de restauración no es posible precisar su alcance, establecer el catálogo de conceptos, cantidades de trabajo, determinar las especificaciones y proyecto correspondientes; el Palacio Postal no fue la excepción, ya que al no contar con los instrumentos antes mencionados se preciso elaborar precios unitarios conforme al desarrollo del proceso constructivo de cada actividad, o en su caso, hasta la conclusión de la misma, dependiendo del grado de complejidad.

Es así que desde el año de 1996 en que iniciaron los trabajos de restauración, hasta el año de 2001 en que concluyeron, se elaboraron, revisaron y conciliaron

6345 precios unitarios de conceptos referentes a los trabajos de todas las disciplinas involucradas en la ejecución de la obra. Para la integración y actualización de los mismos se efectuaron investigaciones de mercado permanentes, tanto de materiales como de mano de obra especializada.

I. 3) Organización de la obra

I.3.1 Metodología de programación, presupuesto y calidad.

La supervisión y coordinación técnica administrativa y legal de la obra fue la encargada de aportar su máximo esfuerzo, conocimiento y experiencia para lograr ser el instrumento confiable, de apoyo al Servicio Postal mexicano y contratistas, ser el facilitador a grupos o actores de interés que intervinieron en esta obra y todas las partes, encontrando alternativas de solución a las problemáticas que se pudieren presentar, previo, durante y post-ejecución de los trabajos asignados, con estrecha vigilancia para evitar todo tipo de desviación y con un estricto apego a la ley.

Es así como a la supervisión de obra se le responsabilizo en dar apego a los términos de referencia propuestos por el Servicio Postal Mexicano, verificando que la obra se ejecutara con apego al proyecto, especificaciones, normatividad, costo, tiempo y calidad, con un sistema continuo de supervisión y comunicación que permitiera actualizar en todo momento los acontecimientos relevantes a las partes de interés de este proyecto.

En otras palabras se implemento un plan de aseguramiento de calidad orientado a ser preventivo, esto es, a desarrollar actividades que ayudaran a asegurar que los resultados estuvieran dentro de los parámetros, evitando así en lo posible hacer correcciones y/o trabajos adicionales, los cuales resultan siempre en costos adicionales y retrasos. Estos, frecuentemente afectan a otras actividades, generando a su vez retrabajos que se van acumulando, haciendo cada vez mas grave el problema. Por lo tanto, las acciones preventivas del aseguramiento de calidad permitieron que se resolvieran los problemas antes de que estos generaran algún efecto negativo.

El plan de aseguramiento de calidad se realizó de acuerdo a los objetivos fijados en los términos de referencia, y que correspondieron a la calidad que debió mantener el contratista que ejecuto el proyecto en cuanto a la calidad de materiales suministrados, calidad de las piezas y partes que constituyeron el proyecto, respetando los procedimientos constructivos, normas de restauración y normas de seguridad.

También la organización administrativa fue factor importante durante el desarrollo de los trabajos, incluso antes que iniciara, mediante la integración del archivo general de la obra que contiene los documentos legales y administrativos requeridos específicamente por el cliente en los alcances de trabajo. Cabe señalar que los resultados de contar con un archivo completo y organizado fueron de valiosa ayuda, en virtud del auxilio que brindo durante las auditorias practicadas por los órganos de control.

La practica de estas actividades llevo a obtener resultados finales favorables a los inicialmente pactados, optimizando costo y tiempo de ejecución, evitando desviaciones originadas por descuidos o falta de observancia por parte de la supervisión durante el proceso de ejecución de los trabajos, así como la optimización de tiempo en las etapas

de cierre, finiquito y entregas, tanto de las empresas constructoras como de las de servicios.

Para estar en condiciones de lograr llevar a cabo exitosamente el control del presupuesto, programa y calidad de la empresa encargada de llevar a cabo los trabajos de restauración y de la empresa que efectúa los servicios de dirección técnica y ejecución del proyecto de restauración del Palacio Postal, fue establecida por el propietario y el supervisor la siguiente metodología:

a) Actividades a realizar por el supervisor externo previas a la ejecución de las obras

El supervisor, entre otras, recibe oportunamente del propietario la siguiente documentación:

- Bitácora de obra
- Contrato de ejecución de obra
- Especificaciones generales, particulares y proyecto.
- Cálculo de indirectos, financiamiento y utilidad de ejecución de obra.
- Programas de trabajo, mano de obra y suministros, de la ejecución de obra.
- Formatos de informes u otros que considere necesarios el propietario.
- Licencias
- Permisos
- Convenios
- Recibir físicamente del propietario las áreas de trabajo, para precisar las condiciones en que se encuentren.
- Revisar detalladamente toda la documentación proporcionada por el propietario, especialmente las especificaciones.

b) Actividades a realizar por el supervisor durante la ejecución de las obras

- Establecer el directorio general de la obra.
- Integración del expediente general de la obra y emitir opinión acerca de los precios unitarios que presenta el contratista.
- Revisar físicamente en conjunto con el contratista, que las áreas de trabajo estén libres para ser intervenidas, de acuerdo al programa de obra.
- Revisión de la programación y planeación de la obra realizada por el contratista.
- Proporcionar información y asistencia técnica a contratistas en forma adecuada y correcta para que la supervisión sea preventiva y no correctiva, vigilando que los trabajos se realicen de acuerdo con el proyecto, presupuesto, programas y calidad, especificados.

- Celebrar juntas semanales con el contratista en obra y con los que intervienen en la misma, aclarando dudas, consultando lo pertinente con diseñadores y el propietario, elaborando la minuta y lista de asistencia resultante de la misma.
- Asistencia a juntas extraordinarias con asesores, proyectistas y consultores, cuando sea necesario, siendo las minutas de estas juntas elaboradas por el supervisor.
- Promoción de la solución a problemas técnicos a corto plazo, considerando tiempo y costo en cada caso.
- Exigir al contratista la limpieza de obra, las protecciones y medidas de seguridad necesarias para mejorar condiciones ambientales, minimizando posibles molestias que puedan ocasionarse a los usuarios y empleados por estar el edificio en operación.
- Control de las bitácoras de obra y elaboración de minutas de juntas de obra.
- Señalar los errores incurridos y verificar su corrección.
- Exigir al contratista que su personal traiga puesto el equipo de seguridad correspondiente.

c)Control de proyectos:

En las juntas correspondientes dará seguimiento para que el o los profesionistas entreguen oportunamente la corrección de errores, omisiones, detalles de diseño y/o cambios de proyecto ordenados por el propietario o director de obra, siendo el proyecto coordinación de diseños y el debido cumplimiento de reglamentos y normas de responsabilidad directa de los proyectistas, del director responsable de obra y corresponsables.

d) Control de presupuestos

- Planeación del procedimiento para control del presupuesto general y coordinación con el contratista para su cumplimiento.
- Revisión y análisis de presupuestos de obras ordenadas y autorizadas por el propietario o director de obra y recabar los generadores, información y los análisis de costos que sean necesarios autorizar por el propietario.
- Revisión y aprobación de las estimaciones de obra, verificando conceptos, avances físicos y/o financieros, que contengan la clave asignada, controlando la correcta amortización de anticipos y en su caso, aplicación de retenciones procedentes según contratos, hasta la entrega de la obra.
- Avalar de los conceptos los rendimientos, materiales y equipo utilizado, para posterior conciliación y autorización del análisis del precio unitario. Revisar,

analizar y dar sus recomendaciones de los escalamientos de precios unitarios que solicite el contratista si es procedente según contrato.

- Solicitar, en su caso al contratista, un pronóstico del presupuesto definitivo para terminar y liquidar la obra, analizando y dictaminando sobre las posibles reclamaciones que pudiera presentar el contratista.

e) Control de programas:

Vigilancia del control y actualización de los programas de construcción, suministros, recursos y erogaciones que llevará a cabo el contratista. Comparación de los avances físicos reales respecto a programas, detectando posibles atrasos que afecten al avance de la obra.

f) Control de calidad

Apoyados por el laboratorio de control de calidad, contratado por la supervisión, se ordenarán las pruebas aleatorias de materiales.

Llevar a cabo oportunamente las pruebas de verificación de calidad aleatorias, ya sea en la obra, plantas de fabricación o laboratorio central. Calificar los resultados obtenidos comparándolos con los requisitos de calidad y las tolerancias consignadas en las especificaciones.

Implementar el programa de verificación de calidad, indicando equipo, procedimiento que se utilizará para hacer las pruebas, la frecuencia de muestreo y ensaye de los materiales.

Cuando los resultados de las pruebas no sean satisfactorios, propondrá al contratista rechazar los trabajos y materiales respectivos explicando los motivos de su proposición, con el debido respaldo técnico e indicando si es necesario proceder a su demolición, retiro, reemplazo o corrección, o que presente el reforzamiento u otro procedimiento para solucionar el defecto para que la supervisión lo considere y evalúe para informar al propietario.

Solicitar al contratista la presentación de planos auxiliares de trabajo que queden bajo su responsabilidad, como los referentes a cimbras, fabricación de estructura metálica, guías mecánicas de equipos, etc., para poder llevar a cabo los trabajos respectivos.

En lo referente a la instalación de equipos y dispositivos que formen parte de la obra, comprobar que el contratista de construcción se apegue estrictamente a las indicaciones de los instructivos de instalación y montaje.

Se elaborará un expediente conteniendo toda la información correspondiente a las pruebas de control de calidad de materiales.

La supervisión aplicará las deductivas que procedan en las estimaciones, por trabajos mal ejecutados o rechazados, de acuerdo a los lineamientos que reciba del propietario.

g) Informe quincenal:

La supervisión entregará un informe quincenal al propietario que contemple lo siguiente:

- Información general y evaluación del contratista
- Reporte de evaluación general del contratista.
- Proyecto
- Problemas
- Acciones propuestas
- Presupuestos
- Reporte del estado económico – financiero
- Reporte de desviaciones de presupuesto.
- Acciones de estimación.
- Reporte de estimación
- Programa
- Indicando avances y/o desviaciones
- Control de calidad
- Pruebas realizadas durante el período.
- Avance gráfico y reporte fotográfico
- Comentarios generales

h) Informe general y evaluación de los contratistas

- Reporte de evaluación general de los contratistas.
- Programa de obra actualizado: si los contratistas llevan día a día los avances en programa de obra.
- Personal técnico necesario: que el contratista cuente en cada una de las áreas de trabajo con el personal técnico establecido en su indirecto aprobado para cada una de las especialidades.
- Personal de campo necesario: que el contratista cuente con la mano de obra indicada en su programa correspondiente en cada etapa.
- Equipo necesario: idem al anterior, en relación con su programa de maquinaria y equipo.
- Material suficiente: que el contratista siempre cuente con el suficiente espacio en bodegas, según su programa de materiales.
- Limpieza de la obra: deberá cuidar extremadamente el aspecto interior y exterior de la obra, por imagen del propietario dada la importancia del inmueble, además de evitar posibles accidentes.

- Conocimiento del proyecto: que el personal técnico especializado del contratista conozca completamente los alcances del proyecto para cualquier aclaración de dudas en el mismo.
- Calidad de ejecución: calificará la ejecución de la mano de obra, así como la limpieza de las diferentes actividades que componen la obra.
- Acatamiento de instrucciones: aceptar las instrucciones que gire la dirección de la obra o la supervisión para el buen funcionamiento de los trabajos, así como el reglamento interno del propietario.
- Cumplimiento del programa: calificará su apego al del programa, para poder visualizar posibles atrasos en forma anticipada.

i) Proyecto

Anotará:

- Errores
- Omisiones
- Cambios
- Problemas

Acciones propuestas para que el proyectista responsable los corrija y complete para, en su caso, obtener la autorización del propietario o el director de obra. en los casos de cambio de proyecto, indicará tiempos necesarios y, si se requiere costo adicional.

j) Presupuesto

- Reporte de estado económico

Se anotarán todas las estimaciones presentadas por el contratista con los datos solicitados en los formatos. En las estimaciones se aclarará el importe del avance físico real, con el detalle del importe estimado y el pendiente de estimar. Si el último importe fuese significativo, se adjuntará otra con el detalle del mismo.

Si del avance físico real existe un importe pendiente de estimar, se indicará el motivo del retraso en estimaciones y propuesta, para corregirlo.

- Reporte de desviaciones de presupuesto

Indicar las causas que originaron la desviación:

1. Por cantidades o diferencias en volumetría.
2. Por escalamientos en precios.

Acciones propuestas para corregir las desviaciones, indicando su costo y aclarando si serán con cargo al propietario o no.

- Reporte de estimación.

Se anotará la información requerida, que refleja el avance físico según los trabajos estimados. Si existe un importe significativo pendiente de estimar, se adjuntará el detalle del mismo.

k) Programa

- Reporte de avance en tiempo:

Se ilustrará gráficamente con los valores porcentuales acumulados desde el origen según programa, comparado con el avance físico real (estimado y pendiente de estimar). Se anotarán los datos numéricos de porcentaje al pie de la gráfica.

En otra gráfica, se ilustrarán las líneas de avance acumulado según programa, comparado con el avance físico real en importes (estimado y pendiente de estimar).

Se anotarán los datos numéricos de importes al pie de la gráfica.

- Reporte de desviación probable de programa.

Cualquier desviación detectada, preferentemente en forma anticipada, se indicará si afecta o no el programa y, en su caso, a la fecha de entrega de obra, así como la causa que origine la desviación y el responsable de la misma.

Acciones propuestas para reducir o eliminar la desviación del programa. Indicar si representan costo o no para el propietario, en función de la causa que origine la desviación probable.

- Reporte comparativo de estimación contra programa de obra.

Llenará todos los datos requeridos, obteniendo las desviaciones o diferencias en cantidad y porcentaje, según importe.

l) Control de calidad

- Pruebas de laboratorio.

Enunciar en resumen los resultados positivos obtenidos, indicando todos los resultados reprobatorios, anexando copia del reporte correspondiente. En este último caso, indicar las acciones propuestas para su corrección, su probable afectación al programa y medios del contratista de construcción para evitarlo.

- Pruebas de instalaciones y equipos.

Describir sólo resultados negativos y acciones propuestas para su corrección y su posible afectación al programa y medios del contratista de construcción para evitarlo.

- Procedimiento constructivo.

Describir sólo acciones incorrectas y acciones propuestas para su corrección.

m) Avance gráfico y reporte fotográfico

Incluirá un avance gráfico breve, señalando áreas y partidas ejecutadas. deberá elegir puntos de interés de la obra (mensualmente se tomará una fotografía desde el mismo punto para poder apreciar el avance):

n) Comentarios

Se realizará un resumen de las actividades realizadas durante el período indicando avance, desviaciones en tiempo y costo, soluciones a los problemas específicos y recomendaciones.

o) Actividades a realizar por el supervisor posteriores a la construcción.

Acta entrega- recepción.

Para los contratistas participantes acreditados legalmente en el desarrollo de la obra, se levantará conjuntamente con el propietario un acta de recepción de los trabajos o servicios efectuados, verificando que se hayan realizado las pruebas correspondientes, haciendo las observaciones pertinentes a fin de que sean solucionadas por el contratista y pueda, en su caso, hacerse la liquidación correspondiente y entrega a el propietario a través de operaciones y mantenimiento.

Fianza, garantías, seguros, documentos oficiales, licencias y documentos afines.

Recabar de los contratistas la fianza que garantice el cumplimiento del contrato y por un año contra vicios ocultos y la buena calidad de los trabajos o servicios ejecutados, en caso contrario, no podrá hacerse la liquidación correspondiente.

Manuales de mantenimiento y operación

Para cada uno de los equipos adquiridos para su instalación en el inmueble, la supervisión recabará con el contratista el manual de mantenimiento, en donde estarán las características y especificaciones de sus componentes, así como el modo de operar.

Así mismo, recabará las correspondientes garantías de los equipos y en su caso, garantías de mantenimiento con sus reservas de refacciones.

Promoverá las reuniones de obra, verificando que el contratista entregue sus instalaciones, equipos y los manuales correspondientes, y el propietario a través de operaciones y mantenimiento, las reciba.

Liquidación de obra

Antes de proceder a la liquidación correspondiente, deberá asegurar que estén en poder del propietario el expediente de obra completo con la siguiente documentación.

- Juego de planos definitivos a realizar por el proyectista.
- Bitácoras cerradas y minutas de juntas de obra y de proyectos.
- Copia de licencias, estudios, contratos, autorizaciones y/o permisos.
- Avisos de inicio y terminación de obra y servicios, comunicados para recepción.
- Manuales de uso e instructivo de operación y mantenimiento de equipos.
- Garantías de equipos y/o mantenimiento
- Fianzas de garantía de calidad de obra, anticipos y/o de vicios ocultos.
- Expediente de pruebas de laboratorio de materiales y pruebas de instalaciones y equipos.
- Expediente de informes, incluyendo el informe final de obra donde se consigne el estado físico final de la obra.
- Expediente de órdenes de cambio.
- Expediente de estimaciones normales y finiquito.
- Varios.

II) Proceso constructivo

II.1 Desmantelamiento y demolición de agregados no originales

El proyecto estructural ha tenido dentro de la planeación integral de restauración del edificio una enorme relevancia, de acuerdo con los lineamientos de restauración de este, se han liberado (demolido) cientos de metros cuadrados de añadidos hechos al paso del tiempo, y cientos de metros cúbicos de relleno cuyo peso gravitaba sobre la estructura del edificio.

Con base a estos lineamientos se eliminaron del 4º nivel y azotea la sobrecarga de la estructura y los rellenos que existían; De la mezzanine de tercer piso y tercer piso, los muros, acabados, instalaciones ahogadas y expuestas, los gruesos firmes, las losas dobles con rellenos y la estructura metálica; Los pesados muros de concreto armado de 20 cm de espesor de las dos bóvedas filatélicas del 2º nivel; y la mezzanine agregado en los años treinta para alojar los apartados entre planta baja y primer piso, con lo cual haciendo un recuento se retiraron de encima de la estructura cargas agregadas por más de 300 kg/m², no por ello dejando de reforzar la estructura en los puntos que indicó el cálculo correspondiente.

Azotea

Los niveles originales de azotea fueron modificados con un relleno de 90 cm de espesor y una losa de concreto armado, lo que había creado un complejo problema de contrapendientes, y el desalojo de aguas pluviales, además de la sobrecarga que se añadía a la estructura metálica original. Por tal motivo se procedió al retiro del relleno y a la demolición de la losa de concreto armado no original atendiendo el procedimiento de demolición emitido por el estructurista, mismo que a continuación se indica:

Preliminares

- a) Trazar el área de demolición
- b) Preparar ruta y dispositivos de liberación de escombros
- c) Demoler en su totalidad el firme de concreto y el relleno de poliestireno. (imagen no. 4)
- d) Una vez liberada la losa del nivel de azotea, se procede a demoler en franjas conforme al siguiente procedimiento:

1.- Trazo de las trayectorias lineales de demolición en los tableros de losa formando retículas.

2.- Colocar el apuntalamiento temporal en la franja a demoler.

3.- Iniciar la demolición empleando equipo ligero mecánico (rompedora), excepto en las dos últimas líneas de demolición que colindan con las bóvedas y la estructura metálica.

4.- Una vez realizadas las demoliciones en las dos primeras líneas, se cortan los armados empleando soplete y se bajan los fragmentos de losa sin dejarlos caer.

5.- Se procede de forma sucesiva con las siguientes trayectorias y franjas de demolición.

6.- Las trayectorias próximas a las bóvedas existentes se demolerán de acuerdo a las siguientes etapas:

- Apuntalamiento de la franja de losa a demoler
- Elaboración de barrenos de 1 ½" de diámetro para la colocación de expansor químico en la trayectoria requerida.
- Colocación de cargas de expansor químico.
- Después de 24 hrs se verifica la inducción de agrietamientos en la losa.
- Se procede a demoler manualmente en el trazo de la fisura hasta descubrir el armado existente.
- Se cortan los armados empleando soplete.
- Se baja la franja de losa para su liberación como escombros.

7.- Las trabes y columnas serán cortadas con soplete conforme sean liberadas de la losa existente sobre ellas.

8.- Concluida la demolición, se hará un estudio de pendientes para un relleno y firme ligero nuevo con impermeabilización adecuada.

Una vez que se llegó a los niveles originales, se procede a impermeabilizar la losa mediante la aplicación de emulsión asfáltica y una membrana de 5 mm de espesor vulcanizada, para posteriormente recibir el enladrillado como acabado final, en una superficie de 1300m².

4º. nivel

Para aligerar peso se procedió al desmantelamiento y demolición de aproximadamente 1600 m³ de agregados no originales compuestos por tablaroca, yeso, cadenas, castillos, pisos falsos metálicos, puertas y lambrines de madera, tabique que forraba las columnas, así como al desmontaje de las columnas y vigas no originales de acero de perfil "I" de diversas secciones y pesos. (imagen no. 1 y 2, antes y después)

3er nivel

Durante el tiempo que permaneció el Banco de México en el edificio construyó en el costado poniente de este nivel un mezzanine a medio altura, 2.50 m, compuesto de vigas IPR de secciones 6" x 4" y 8" x 4", losa de concreto aligerado siporex y firme de concreto. Para retirar estos agregados se implementó por recomendación del estructurista el siguiente procedimiento:



imagen no. 1

1) Utilizando una cortadora de alta velocidad, fragmentar en material en bloques de 50 x 50 cm. (imagen no. 3)



imagen no. 2

2) Con la ayuda de malacate bajar cuidadosamente el material sin dejarlo caer para no dañar el piso del nivel 3.

3) Para el desmontaje de las vigas, se efectuaron cortes cercanos a su punto de conexión utilizando arco aire para evitar el calentamiento y disminución de resistencia del acero de la estructura original, y bajarlas con extremo cuidado sin dejarlas caer para evitar daños al piso del nivel 3.

En el área oriente y norte de este nivel que ocupaba la cocina y comedor, respectivamente, que proporcionaba servicio al personal del Banco de México, se demolieron y desmantelaron 200 m³ de firmes y rellenos con espesores de hasta 60 cm, 350 m² de muros recubiertos de loseta de cerámica, 175 m de ductos metálicos de extracción y ventilación, 220 m de la red de instalaciones hidrosanitarias de foga y fofo, muebles, puertas de madera, recubrimiento no original de las columnas constituido de tabique asentado con mortero cemento arena etc., cuyo peso en conjunto ascendía a 3.5 ton aproximadamente, mismas que gravitaban sobre la estructura.

2º nivel

En la etapa de liberación de agregados de este nivel fueron encontrados muros de concreto de alta resistencia con dimensiones de 5.5 x 4.40 m de 20 cm de espesor, armados con acero de refuerzo de 3/8" en parrillas en los dos lechos a cada 20 cm en ambos sentidos, mismos que formaban parte de las dos bóvedas filatélicas del Servicio Postal ubicadas en las áreas norte y poniente.



imagen no. 3

Para efectos de retirarlos se diseñó un procedimiento de demolición especializada en virtud de que el nivel inferior inmediato, o sea la planta baja, se encontraba en plena operación, representando un riesgo la caída abrupta de fragmentos del concreto que por su peso podían atravesar la losa rüebliing. Es así que con extremas medidas de seguridad dio inicio el procedimiento de retiro de estos elementos, el cual consistió en apuntalar perfectamente el muro antes de comenzar cualquier trabajo e instalar andamios tubulares a los lados del muro, iniciar desde la parte superior la demolición de una franja de concreto de 10 cm en ambos sentidos para descubrir el acero formando



imagen no. 4

cuadros de 50 x 50 cm utilizando rompedoras eléctricas, amarrar los cuadros y cortar el acero de refuerzo, de tal manera que los bloques resultantes sean bajados cuidadosamente utilizando sistema de poleas para evitar que se impactaran con el piso del nivel 2.

Referente a las columnas de este nivel, al igual que en el nivel 3°, en forma integral se procedió a demoler el tabique asentado con mortero que recubría la superficie total de las mismas, para proceder a la limpieza y tratamiento del metal.

Otros elementos que fueron intervenidos para garantizar la seguridad del inmueble y de los futuros usuarios son los muros divisorios de tabique con 5 m de altura, mismos que se dictaminó demoler en virtud de que se manifestaban grietas y separaciones de la estructura metálica, situación que no garantizaba estabilidad, todo a consecuencia de no contar con refuerzo estructural o anclaje alguno, siendo sustituidos por muros de tabique rojo recocido a la misma altura reforzados con castillos y cadenas de concreto armado según el diseño estructural, ligados en sus extremos a la estructura metálica por medio de soldadura.

Los muros originales de carga que corresponden a los de las fachadas, fueron sujetos a una revisión estructural exhausta, concluyendo que únicamente requerían de la inyección en grietas para recuperar sus condiciones integrales de trabajo, de tal manera que se dictaminó seguir el proceso señalado mas adelante en el inciso II.3.7.

Planta baja

A finales de los años treinta fueron agregados 700 m² de superficie de trabajo en las zonas norte, oriente y poniente, como prolongaciones al mezzanine original ubicado en la zona sur, con la finalidad de alojar el área de carteros y los apartados postales.

La construcción agregada se componía de 49 vigas de acero IPR de secciones 8" x 4" y 10" x 4" de hasta 6.3 m de longitud, cimbra muerta a base de tableros de vidrio de 2" de espesor y firme de concreto de 10cm de espesor, así como agregados extemporáneos como barandillas y mesas de hierro fundido.

Previo a la demolición y retiro de agregados no originales fue necesario llevar a cabo trabajos preliminares, mismos que consistieron en la construcción de oficinas provisionales en los ambulatorios oriente, poniente y patio de maniobras sur para reubicar al personal del correo y áreas de atención al público, implementando un plan estratégico que permitiera llevar a cabo el proceso de desalojo y ocupación en forma alternada y ordenada para efectuar las actividades de desmantelamiento de agregados en forma ágil, eficiente y segura, con la certeza de evitar las menores molestias posibles a la alta concentración de personal y usuarios.

Ya en los trabajos de desmantelamiento hubo necesidad de utilizar cortadoras de alta velocidad para seccionar el firme formando una cuadrícula y bajarlo en bloques de formas regulares; posteriormente, los tableros de vidrio fueron desprendidos y retirados manualmente con la ayuda de herramienta menor para bajarlos y llevarlos hasta el área de tiro. Una vez libres las vigas metálicas, personal especializado realizó cortes cercanos a sus puntos de conexión en los nodos donde concurrían vigas no originales con la estructura original, utilizando el equipo de corte arco aire para evitar el calentamiento y disminución de resistencia del acero de la estructura original.

II.2 Refuerzo, tratamientos de limpieza y conservación de la estructura metálica principal, aplicación de pintura antifuego.

Niveles 2, 3° y 4°

Al quedar descubierta la estructura metálica por nivel, la firma especialista en cálculo estructural verificó los desplomes en las dos direcciones de las columnas metálicas originales, tomando lecturas a nivel de desplante, a nivel de conexión intermedia y a nivel de remate superior, a fin de conocer las variaciones de verticalidad y colinealidad en dichos elementos, encontrando que en el 4° nivel se presentaron en 16 columnas desplomes considerables a nivel de remate superior, así como alto grado de corrosión del mismo acero, producida por los efectos de las filtraciones de agua de lluvia del nivel de azotea; en los niveles 3° y 2° se encontraron las mismas 16 columnas con el problema de pandeo y también con alto grado de corrosión debido a las fugas en las tuberías de desalojo de aguas pluviales. Para resolver el problema, el resultado de la revisión estructural arrojó proceder a reforzarlas con placas de respaldo corridas en tramos de 70 cm a lo largo del alma y placas de respaldo adicionales alternadas en celosía en los patines, utilizando para ello placa de acero de ¼" de espesor grado A-36 $f_y=2530 \text{ kg/cm}^2$ y soldadura e-7018.

También fueron revisadas las traveses metálicas con peraltes hasta de 1.00 m, placas y remaches, dictaminando que no era necesario efectuar refuerzo alguno, únicamente someterlas a un proceso de limpieza, estabilización y protección del acero. Dicho proceso se llevó a cabo como a continuación se menciona:

Para retirar el óxido, grasa y pintura adheridas a la superficie se utilizaron procedimientos manuales o mecánicos según la dificultad para desprender las

impurezas, ocupando cepillo de alambre o carda, respectivamente; posteriormente se estabilizó el acero para detener o evitar el proceso químico de oxidación preparando ácido tánico disuelto en agua al 4% aplicado con brocha sobre la superficie ya limpia, una vez seco el material se aplicaron dos capas de “primer” anticorrosivo cubriendo perfectamente la pieza hasta que secara, por último fue aplicada la pintura retardante al fuego, la cual, es un producto epóxico que proporciona protección del acero ante la presencia de fuego formando una capa intumesciente al calor, es decir, la capa original que se forma al ser expuesta a temperaturas mayores a 175°C hace que en su interior reaccionen los productos químicos que la componen, produciendo una capa de varias veces su volumen original y que esta formada por un cámara carbonacea de alto espesor y aislante que impide el paso del calor a la superficie metálica, retardando el calentamiento y por lo tanto prolongando el tiempo en que se mantiene la resistencia mecánica del metal. De acuerdo a la norma ASTM-E-119 al someter el metal a una temperatura de 1093°C (2000°F) y estando protegido por un recubrimiento aislante térmico la protección que se obtenga deberá ser por un tiempo mínimo de una hora haciendo que la temperatura del acero no sobrepase los 649°C (1200°F) como máximo o que su promedio no exceda los 540°C (1000°F).

II.3 Restauración y reposición de elementos ornamentales en interiores.

II.3.1 Puertas, ventanas, pisos y lambrines de madera

Los elementos de madera son indudablemente de las piezas arquitectónicas más importantes que ornamentan a los espacios interiores y exteriores del Palacio Postal por el gran trabajo artesanal que representan y la belleza de las maderas finas que las componen, sin embargo, debido a su alta vulnerabilidad ante agentes naturales, así como por la falta de mantenimiento preventivo o desaparición total de los mismos, también son de los elementos que han sufrido mayores deterioros durante el paso de sus casi 100 años de existencia. (imagen no. 5 y 6; 7 y 8, antes y después)

Para llevar a cabo el rescate de estos elementos se requirió la intervención de mano de obra artesanal altamente especializada y productos químicos de alta tecnología.

Los trabajos de restauración de estos elementos en los niveles 2°, 3° y 4° del inmueble se llevaron a cabo como a continuación se indica:

Puertas y ventanas imagen no. 5



imagen no. 6



Para la restauración y reposición de estos elementos se utilizaron aproximadamente 1100 m² de cedro rojo y el siguiente procedimiento de trabajo y tratamiento de la madera:

a) Retiro e inventario

Retirar e inventariar sus partes, con la finalidad de clasificar cada una de ellas. Limpiar la madera perfectamente con removedor “lavando” los barnices y tintes ya quemados y oxidados, procurando no raspar a profundidad la superficie de la madera, sino aplicando el solvente o removedor hasta que el barniz se ponga “chino”, para proceder a retirarlo con cuña de pintor o en su defecto con vidrio o fibra suave.

b) Reparación y restitución de faltantes de madera

Una vez limpia se aprecia el grado de daño en la madera puesto que ya no tiene empastes ni resanes, logrando así definir con precisión las piezas que requieren ajustes y restituciones o injertos con madera nueva según sea el daño.



imagen no. 7



imagen no. 8

c) Rehidratación y preservación

La madera con el tiempo sufre la pérdida de sus aceites naturales, especialmente la que se encuentra expuesta a la intemperie por sufrir el contacto del agua de lluvia ácida y resecamiento de esta con los rayos solares, por lo que requiere hidratarse, esto se logra aplicando sobre la superficie de la madera aceite de linaza cocido.

Se eligió para la preservación de la madera, tanto antigua como nueva, un compuesto químico, el cual cuenta con las siguientes propiedades:

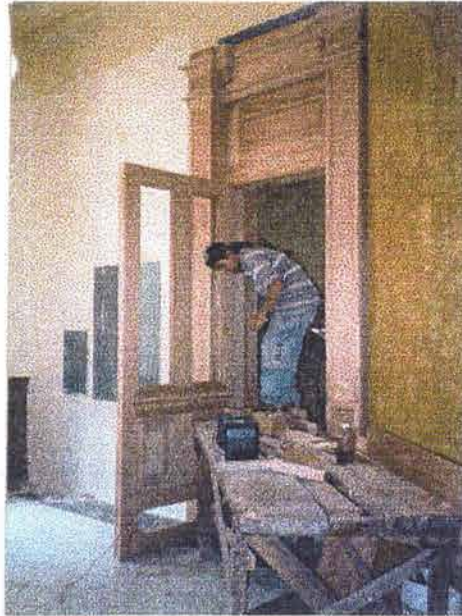
- a) Fungicida: evita el crecimiento de hongos xilófagos.
- b) Insecticida: no permite el crecimiento y alojamiento de larvas e insectos.

- c) Repelente a la humedad: cierra el poro de la madera.
- d) Tiempo de secado: 24 hrs después de su aplicación.

El líquido usado para la preservación se aprovecha para realizar en un solo paso la rehidratación y la misma preservación. Se mezcla el compuesto químico con el aceite de linaza cocido en proporción volumétrica de este último al 3% para la madera antigua que es la más absorbente.

d) Aplicación

imagen no. 9



Se aplica el compuesto químico y aceite de linaza cocido con brocha humedeciendo las piezas de madera por todas sus caras en un sentido y en forma homogénea y repitiendo la acción en sentido contrario y las veces necesaria hasta que deje de absorber la solución. su rendimiento al usar la brocha fluctúa entre 2.5 y 3.0 m²/lt. Se deja secar cada pieza un mínimo de 24 hrs en un lugar perfectamente ventilado, ya que el compuesto químico es un producto altamente tóxico y flamable. No se utilizó el sistema de inmersión considerando la longitud de las piezas de madera y porque el grado de impregnación es mayor, obteniendo resultados negativos, ya que al aplicar la capa del acabado de "polyform" este podría levantarse por los efectos de la evaporización del producto.

e) Color

Aspecto fundamental en la práctica de la restauración es respetar el color original de los elementos de madera; para tal fin se toma como muestra el fragmento menos alterado (desde antes de la limpieza), limpiándolo con trapo semihumedo y una vez seca la pieza se investiga cual fue el color y tono original de su acabado y se trata por medio de pruebas de igualarlo con el tinte y barniz adecuado.

Pisos y lambrines de madera

a) Pisos

Estos elementos son nuevos completamente ya que no existían, se requirió la utilización de 1,150.00 m² de duela de encino americano y tzalam, 1,480.00 m² de parquet de encino y caoba y duela de caoba y 650 m² de parquet de encino y caoba y duela de caoba, en los niveles 4°, 3° y 2°, respectivamente, en las áreas de las loggias norte, oriente y poniente Para recibir los pisos de madera se diseño e instaló un sistema de piso que soporta cargas hasta de 250 kg/m², integrado por polines de sección 4x4" separados entre ellos a cada 40 cm. y anclados al firme, mismos que a su vez reciben una cama de triplay de 19 mm. (imagen no. 10)

Cabe señalar que para la preservación de la cama de triplay y los polines, se opto por el tratamiento de inmersión utilizando también el compuesto químico.

imagen no. 10



Para llevar cabo este proceso se fabricó un contenedor metálico de 4 m de longitud, 0.30 m de profundidad y 2.40 m de ancho, en el cual se vierte el producto químico donde se sumergen los polines y el triplay por un periodo de 45min, una vez transcurrido el tiempo se sacan del líquido para verificar que el producto ha penetrado por lo menos 2 cm por lado en los polines y 5mm en el triplay, en caso afirmativo, son estibados durante 24hrs. en lugares perfectamente ventilados para que sequen.

Para preservar el parquet y la duela se aplica el compuesto químico y aceite de linaza cocido con brocha humedeciendo las piezas de madera por todas sus caras en un sentido y en forma homogénea y repitiendo la acción en sentido contrario y las veces necesarias



imagen no. 11

hasta que deje de absorber la solución. (imagen no. 11)

Lambrin de madera

El lambrin de cedro rojo fabricado nuevo en su totalidad con altura de 1.00 m desde el nivel de piso terminado, se extiende a lo largo de 1080 m sobre los muros interiores de los salones y loggias norte, oriente y poniente de los niveles 3° y 2° del Palacio Postal. Para la preservación de la madera se aplica la solución química y aceite de linaza cocido con brocha humedeciendo las piezas de madera por todas sus caras en un sentido y en forma homogénea y repitiendo la acción en sentido contrario y las veces necesarias hasta observar que deje de absorber la solución. Se deja secar cada pieza un mínimo de 24 hrs en un lugar perfectamente ventilado. No se utilizó el sistema de inmersión considerando la longitud de las piezas de madera y porque el grado de impregnación es mayor, obteniendo resultados negativos, ya que al aplicar la capa del acabado final de "polyform" este podría levantarse por los efectos de la evaporización del producto. (imagen no. 12)



imagen no. 12

II.3.2 Escalera monumental, elementos y ornamentación de fierro fundido

Las rejas de atención al público de planta baja (imagen no. 14), las puertas y ventanas también de planta baja (imagen no. 16), así como las alfardas, barandales y el resto de los elementos ornamentales de fierro fundido y forjado que integran la escalera monumental (imagen no. 13), fueron indebidamente recubiertos en varias ocasiones con pintura de esmalte negro, por tal razón y con la finalidad de recobrar el acabado original se requirió llevar a cabo la limpieza y restauración de los elementos de acuerdo al



imagen no. 13

siguiente procedimiento:

- a) Liberación de pintura de esmalte y restauración de las rejas de atención al público, puertas y ventanas:

Considerando las dimensiones de estos elementos y la precisión en que fueron fijados a muretes y muros, fue imposible retirarlos de su lugar para restaurarlos, por tal razón se procedió a preparar el área a trabajar en sitio enmascarando el perímetro de los mismos, así como el piso y muros con lienzos de plástico pegado con cinta canela.

Inicialmente se aplica removedor especial de pintura en toda la superficie utilizando brocha, en repetidas ocasiones, hasta que reaccione. Una vez que el removedor haya reaccionado, este se debe retirar con cepillo de plástico, trayendo consigo las primeras capas de esmalte. Esta etapa del procedimiento debe repetirse tantas veces como sea necesario. Como apoyo del cepillo de plástico en las áreas donde la ornamentación es más fina o muy cerrada, pueden usarse estiques planos de madera, isopos, fibra de lana fina, estopa y cepillos de cerda fina de latón, los cuales no rayan la superficie metálica, cuidando de no fibrar en exceso la superficie del metal ya que esto abre el poro y causa oxidación prematura del metal. Posteriormente eliminar los residuos de removedor con estopa humedecida con thinner es necesario cambiar los plásticos y la cinta canela de protección conforme sea necesario, ya que al ser materiales plásticos, reaccionan al contacto con el solvente y el removedor. Una vez que se hayan limpiado los elementos ornamentales se deben detectar las zonas que presenten una corrosión activa, ya sea en los elementos de hierro, cobre o bronce. Cuando esto se presente en el hierro se seguirá el siguiente procedimiento:

Se elimina la corrosión con lija de agua cuidando no rayar el metal sano en las áreas donde se presenten ampolladuras, esta se retiran con bisturí hasta encontrar el metal sano, ya que la superficie se encuentre liberada de corrosión se resana al igual que las lagunas de cobre y bronce, con una pasta hecha de primario de nitrocelulosa respetando los contornos originales del elemento, finalmente el área trabajada se pule con lija de agua para uniformizar la superficie.

En el caso del cobre o del bronce el procedimiento es el que sigue:

Para retirar las áreas con corrosión, se mezcla hexametáfosfato de sodio con agua destilada en concentraciones del 5% al 15% dependiendo de la naturaleza activa de cada zona corroida. Esta mezcla se aplica por medio de aspersión cepillando el metal con una brocha recortada en movimientos circulares, enjuagando finalmente con agua. Este procedimiento se debe repetir cuantas veces sea necesario hasta eliminar los tonos característicos de cobre o bronce activo.

Una vez que los elementos se liberan de toda corrosión se eliminan los excedentes de agua y hexametáfosfato con acetona, ya que esta acelera el secado de la superficie y evita la formación de una nueva activación.



imagen no. 14

Acto seguido, la superficie se pule con pasta blanca de joyero pulverizada y metálica (fibra lana) o natural (henequen), se enjuaga con estopa humedecida de gas nafta, y se obtiene el brillo con un a estopa seca. Una vez obtenido el brillo en los elementos, estos se desengrasan frotando la superficie con acetona y un lienzo de manta, teniendo especial cuidado en las zonas de bajo relieve, las cuales se trabajan con isopos para poder llegar a la superficies mas ocultas y complicadas. Finalmente se aplica el acabado que consiste en una capa de laca brillante como base aplicada por aspersion en toda la superficie metálica. Posteriormente se reintegran los acabados compuestos por broncees diluidos en esmalte transparente igualando el tono del bronce de las jaulas de los elevadores y homogenizando todo el elemento trabajado, respetando las pátinas del bajo relieve, de tal forma que conserve su volumen y su carácter de elemento antiguo. Por último y como protección, se aplica otra capa de laca brillante por aspersion en toda la superficie.

- b) Liberación de pintura de esmalte y restauración de las alfardas, barandales y el resto de los elementos ornamentales de fierro fundido y forjado que integran la escalera monumental:

La escalera ornamental es un elemento construido a base de una estructura metálica de acero que componen las alfardas y los descansos (imagen no. 15), forrada con las siguientes piezas ornamentales (tabla "F") fijadas a dicha estructura metálica mediante tornillos de latón, lo que facilita el retiro de los mismos para ser tratados electrolíticamente (galvanoplastia) en taller:

Tabla "F"

Barandales	284 piezas
Hojas	250 piezas
Triángulo en alfarda	170 piezas
Moldura de alfarda	56m
Hojas con guías y sus bases	12 piezas

El procedimiento de limpieza y restauración de las piezas metálicas de la escalera presenta variaciones con respecto a los otros elementos metálicos, siendo este un proceso como a continuación se consigna:

Una vez retiradas las piezas se clasifican por ubicación con números y letras.

Aplicar sand-blast ultra fino para eliminar todo resto de óxido y pintura. Para retirar las áreas con corrosión se mezcla hexametafosfato de sodio con agua destilada en concentraciones del 5% al 15% dependiendo de la naturaleza activa de cada zona corroída. Esta mezcla se aplica por medio de aspersión cepillando el metal con una brocha recortada en movimientos circulares. Posteriormente se enjuaga con agua, este procedimiento se debe repetir cuantas veces sea necesario hasta eliminar los tonos característicos de cobre o bronce activo.

Aplicar nuevamente sand-blast ultra fino para lograr una adherencia perfecta en los baños de cobre y latón.

Aplicación de baño de cobre alcalino, no activo electrolíticamente.

Aplicación de baño de cobre ácido de espesor similar al existente u original.

Aplicación de baño de latón.

Patinar las piezas igualando tonos similares a los de los postes ornamentales de los elevadores, por último y como protección, se aplica una capa de poly form transparente mate diluido con thinner.

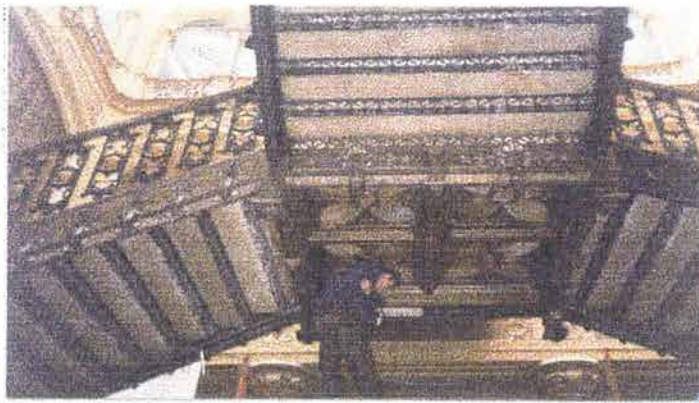


imagen no. 15

También se requiere llevar a cabo los siguientes procedimientos particulares en los barandales, triángulos y molduras de alfardas:

- Desmanchar escudos con ácido cítrico natural rebajado con agua
- Clasificar cada pieza por la ubicación que presentan
- Fabricación de remaches en latón similares a los existentes
- Pulido y abrillantado de escudos con rueda de manta y pasta para pulir latón.
- Colocación y pulimentado de remaches con prensa hasta desaparecer de la superficie la cabeza de este.
- Laqueado de escudos aplicando una capa de "poly form" brillante en 3 capas. la primera diluyendo el polyform con thinner al 30%, la segunda capa se aplica mezclando polvo de oro rico, polvo de esmalte claro y polvo de bronce antiguo para igualar tono, la tercera capa debe ser delgada, similar a la primera para encapsular perfectamente los polvos.
- Cambiar tornillos existentes por tornillos de latón ajustando la cabeza de estos hasta ocultarla.

- Limpieza de cuerdas con machuelo engrasado.



imagen no. 16

II.3.3 Mármol

Todos los pisos del edificio tenían agregados no originales consistentes en firmes de concreto recubiertos con acabados de alfombras o losetas vinílicas, habiendo desaparecido en su totalidad el acabado original que los recubría, construidos a base de mosaicos de granito de Carrara.

Con la finalidad de recobrar el acabado original se llevó a cabo la reposición siguiendo las especificaciones del diseño original manifestadas en los croquis firmados por el arquitecto Boari, la reposición de estos elementos que cubrieron una superficie aproximada de 2300 m² se efectuó utilizando el mismo tipo de material, importado de Italia, cortado en placas regulares cuadradas o rectangulares de diversas medidas y de 3.0 cm de espesor, siguiendo la modulación proyectada para cada nivel.

El proceso de colocación del mármol una vez suministrado en las medidas requeridas, se llevó a cabo de la siguiente manera:

- a. Retiro cuidadoso de los firmes y acabados no originales para dañar lo menos posible el sistema del piso rüebli original.



imagen no. 17

- b. Nivelar el área total del piso en cuestión

- c. Reponer el concreto del acabado rüebliing del sistema de piso, dañado por la actividad del retiro de firmes, utilizando concreto simple $f'c=100$ kg/cm² adicionado aditivo estabilizador de volumen.
- d. Colocar firme de concreto aligerado con perlas de poliuretano, de acuerdo a los resultados obtenidos en la nivelación.
- e. Previo a la colocación, trazar físicamente sobre el firme nuevo la distribución de las piezas de mármol de acuerdo al proyecto.
- f. Asentar a hueso las piezas de mármol con aglutinante hecho a base de cemento blanco, arena y agua.
- g. Juntear ocasionalmente con lechada elaborada a base de polvo de mármol, cemento blanco y agua.
- h. Pulir y abrillantar
- i. Cubrir con cartón corrugado para protección.



Imagen no. 18

II.3.4 VITRAL

a) Descripción general:

- Vitral emplomado compuesto de dos partes; una perimetral conformada por cuatro secciones curvas u una central plana, ambas secciones cubren el claro del patio principal del edificio. (imagen no. 19)
- La sección perimetral data de principios del siglo (1904-1906) el diseño se atribuye al Arq. Adamo Boari y se desconoce el fabricante.
- La sección central data de 1993, el diseño y elaboración son del Arq. José Antonio Rage. La propuesta de diseño esta basada en los patrones compositivos del original de 1904.

- **Sección perimetral:**
 - Lados norte y sur: compuestos por 22 módulos cada uno de medidas variables: 18 de los cuales son fijos y 4 desmontables.
 - Lados oriente y poniente: compuestos por 18 módulos cada uno, también de medidas variables, con 15 fijos y 3 desmontables.
 - Superficie total aproximada de 100 m².

- **Sección central**
 - Conformada por 96 módulos fijos de medida promedio de: 110x62 cm cada uno.
 - Superficie total aproximada de 68 m².



imagen no. 19

b) Descripción de materiales:

- **Sección perimetral**
 - Vitral emplomado con dos tipos de vidrio: chip claro de 3 mm de espesor y claro de 3 mm de espesor con acabado esmerilado total en una cara, ambas texturas con vista hacia el interior.
 - En cuanto a la cañuela de plomo podemos distinguir dos tipos: una plana de 7mm y la otra redonda de 5 mm con dibujo en los extremos de sus dos caras, ambas fabricadas por proceso de rolado o maquinado.
 - El sistema de unión de cañuelas es con soldadura de estaño.
 - Cada módulo presenta consolidado e impermeabilizado a base de una pasta elaborada con aceite de linaza y cemento gris (mastique).
 - Los módulos tipo cuentan con 8 soleras de fierro de 1/2" x 1/4" soldadas en forma transversal a manera de refuerzo por la cara interior: en algunos de los módulos desmontables y los de ajustes de

esquinas el número de soleras de refuerzo se reducen a 7 y 5. los módulos que cierran las esquinas no cuentan con refuerzo alguno.

- Todos los módulos están sujetos a una estructura de fierro estructural tipo "T" de 1¼" con grapas de hojalata de diversos anchos y mastique.

- Sección transversal

- Vitral emplomado con dos tipos de vidrio: chip claro de 3 mm de espesor y claro de 3 mm de espesor con acabado esmerilado total en una cara, ambas texturas con vista interior (iguales a los de la sección perimetral) contando además en algunos módulos con una gema color ámbar de 32 mm de diámetro de vidrio faceteado en una de sus caras.
- En cuanto a la cañuela de plomo podemos distinguir que son del tipo plano en dos anchos: una de 7 mm y la otra de 5 mm ambas hechas por el proceso de extruido.
- El sistema de unión de cañuelas es con soldadura de estaño, liga 50/50 utilizando pasta fundente para estaño.
- Cada módulo presenta consolidado e impermeabilizado a base de una pasta elaborada con aceite de linaza, aguarrás, blanco de España y cemento gris.
- Cada módulo presenta un refuerzo perimetral, en algunos casos de zinc de 2/8" x 1/8" y en otros de fierro de ½" x 1/8", así mismo encontramos refuerzos intermedios de ambos materiales colocados en función del diseño y necesidades propias de cada módulo.
- El sistema de unión de la estructura de refuerzo se hizo con soldadura de estaño liga 60/40 utilizando pasta fundente para estaño.
- Dichos módulos están sujetos a una estructura de fierro estructural de secciones tipo "I" y "T" simplemente apoyados y sellados con silicón transparente.

c) Estado actual

- Sección perimetral

- Presenta un alto grado de suciedad de polvo en toda su superficie por la parte superior y de nicotina y pintura en algunas secciones por su parte interior
- En cuanto a vidrios se puede detectar una gran cantidad de sobrepuestos o adheridos con silicón, fracturados y algunos otros inexistentes.
- Las cañuelas presentan deformación en algunas zonas por pérdida de vidrios, algunas otras desoldadas o inexistentes.
El aspecto general de las mismas es de resequedad y ligera oxidación en algunos casos.
- La estructura de refuerzo se verificó en los módulos desmontables y en los laterales inmediatos y se encontró en buen estado de conservación, requiriendo únicamente mantenimiento de pintura, sin embargo es notoria la falta de refuerzo en el remate superior de la gran mayoría de los módulos, ya que presentan deformaciones en ese punto.

- Son detectables a simple vista algunas deformaciones zonales por impacto y gravedad.
 - El mastique utilizado para la consolidación e impermeabilizado del emplomado tan solo presenta resequead y desprendimiento en algunos tramos.
 - En cuanto al mastique utilizado para la fijación del módulo a la estructura de soporte, se detectó en base a calas efectuadas en diversos módulos, un alto grado de resequead y desprendimiento.
 - Se aprecian a simple vista desajustes de la estructura de soporte de algunos de los módulos desmontables y de diseño en la totalidad del vitral.
 - Fueron detectados 4 módulos completos que presentan distintos tipos de cañuelas de plomo del resto del vitral.
- Sección central
 - Presenta un alto grado de suciedad de polvo en toda su superficie por la parte superior.
 - Las cañuelas presentan deformación en algunas zonas por perdida de vidrios.
 - Son detectables a simple vista algunas deformaciones zonales por impacto y gravedad.
 - El mastique utilizado para la consolidación e impermeabilizado del emplomado se encuentra en buen estado.
 - El silicón utilizado para el sellado del módulo se encuentra en buen estado.

A) Procedimiento

- Sistemas de protección para el área publica: estructura de soporte con entarimado completo.
- Definición del espacio de trabajo: se acordó utilizar el pasillo de piso de mármol del lado norte, delimitando este con un tapial fabricado a base de hojas de triplay soportado por escuadras de madera para separar y proteger el área de duela de madera
- Nomenclatura de módulos: en la sección perimetral se definió y etiqueto por orientación: norte, sur, oriente y poniente; y se numeraron de izquierda a derecha vistos por su cara exterior. En la sección central se definió por coordenadas alfanuméricas, letras en el sentido norte-sur y números en el oriente-poniente.



imagen no. 20

- Definición de frentes de trabajo: de acuerdo a la decisión de los proyectistas de desmontar y reforzar las traveses principales de la estructura de soporte, se iniciará el desmontaje del vitral de toda la parte central así como de los módulos perimetrales inmediatos a dichas traveses.
- Para trabajar en el área central se colocarán tableros de madera deslizables por la parte superior de la estructura de soporte, los cuales serán usados como protección para el vitral y como elementos de soporte del personal que trabaje en dicha área.
- Limpieza gruesa de la sección central para detectar perfectamente el estado general de cada módulo: esta se hará manualmente utilizando brochas de pelo largo y suave de 2" y 4" para posteriormente proceder al aspirado de todo el polvo y basura.
- Retiro de módulos de la sección central: se recortará manualmente el cordón de silicón con el que se sellaron los módulos a la estructura de soporte. En virtud de la dificultad que presenta esta operación se llevará a cabo con charrascas fabricadas especialmente para ese caso, una vez recortado se procederá al retiro y traslado del módulo a los cabalotes de almacenamiento, auxiliados en caso necesario de una cama fabricada de triplay.
- Limpieza gruesa de la sección perimetral para detectar perfectamente el estado general de cada módulo, ésta se llevará a cabo manualmente con brochas de pelo largo y suave de 2" y 4", procediendo posteriormente al aspirado de los residuos.
- Retiro de módulos de la sección perimetral: se retirará manualmente el masticado con espátulas de metal y estiques de madera, auxiliados con brochas de cerda dura. Una vez retirado la totalidad de este se retiran las grapas de sujeción para trasladar el módulo para su lavado, en base a una prueba de resistencia del mismo se determinará la necesidad o no de usar una cercha metálica como apoyo a este proceso.
- El lavado de los módulos se llevará a cabo manualmente auxiliados inicialmente de espátulas metálicas tipo pintor para eliminar residuos de masticado, pintura y costras de suciedad, para después frotar con cepillos de cerda suave humedecidos con una solución de agua y amoníaco en proporción 80-20 y jabón neutro a saturación. En caso de ser necesario se utilizará un detergente biodegradable (sin sosa); como proceso final se limpiará la totalidad de los vidrios del módulo con una solución de agua y alcohol isopropílico en proporción de 60-40.
- Traslado del módulo a la cercha de madera y/o mesas de trabajo para su reparación.

B) Reparación de daños

- Vidrios sobrepuestos: se recortará manualmente con un cortador tipo exacto el cordón de silicón, se retira la pieza y se limpia el excedente. Posteriormente se retiran los restos de la pasta selladora del interior de la cañuela de plomo dejándola lista para sacar la plantilla de papel del vidrio de sustitución igual al original. (imagen no. 20)
Con el vidrio cortado y auxiliados por una espátula metálica se levanta la pestaña superior de la cañuela y se inserta el vidrio, se baja la pestaña a su posición original alisando la superficie con un estique plástico o de madera. En caso necesario se resoldarán los puntos de unión con caudín eléctrico recto de 100 watts y soldadura de estaño liga 50/50 con pasta fundente.

- Vidrios fracturados: se retiran manualmente los fragmentos que permanezcan en la cañuela de plomo, de igual manera se retira manualmente el excedente de la pasta selladora con charrascas o similar, dejándola lista para sacar la plantilla de papel del vidrio de sustitución (igual al original); con el vidrio cortado se levanta la pestaña superior de la cañuela y se inserta el vidrio, se baja la pestaña a su posición inicial alisando la superficie con un estique plástico o de madera. En caso necesario se resueldarán los puntos de unión con cautín eléctrico recto de 100 watts y soldadura de estaño liga 50/50 con pasta fundente.
- Vidrios inexistentes: se procede a la rectificación de las cañuelas de plomo en base a la trama del diseño original.
- Dependiendo del grado de afectación se inicia manualmente el enderezado de las mismas, auxiliado de reglas de madera hasta obtener el trazo correcto. Logrado esto se retira manualmente el excedente de la pasta selladora con una charrasca o similar, dejándola lista para sacar la plantilla de papel del vidrio nuevo. Con el vidrio cortado se levanta la pestaña superior de la cañuela y se inserta el vidrio, se baja la pestaña a su posición inicial alisando la superficie con un estique plástico o de madera. En caso necesario se resueldarán los puntos de unión con cautín eléctrico recto de 100 watts y soldadura de estaño liga 50/50 con pasta fundente.
- Resueldado de cañuelas de refuerzo:
 - En el caso de las cañuelas se limpian las uniones de plomo con una solución de agua y ácido muriático en proporción 60-40 aplicado con cepillo dental dejándolo reposar unos segundos para retirar posteriormente el exceso con un paño de algodón. Se resueldan los puntos de unión con cautín eléctrico recto de 100 watts y soldadura de estaño liga 50/50 con pasta fundente. Una vez fría la unión se limpia el excedente de la pasta con un paño de algodón humedecido con gasolina blanca.
 - En el caso del refuerzo de fierro, se retira la pintura en los puntos de unión con el plomo y se procede de la manera anterior. El resueldado de los puntos de unión en esta ocasión se efectuara con cautín eléctrico recto de 150 watts y soldadura de estaño liga 60/40 con pasta como fundente. Una vez fría la unión se limpia el excedente de la pasta con un paño de algodón humedecido con gasolina blanca.
- Sellado o encementado:
 - Preparación de la pasta: a la mezcla elaborada con blanco de España y cemento gris al 2:1 se agregan cantidades iguales de aceite de linaza cocido y aguarrás batiendo en un recipiente plástico hasta obtener la consistencia deseada (pasta suave y maleable sin grumos).
 - Aplicación: operación manual que consiste en introducir la pasta entre la cañuela de plomo y el vidrio con cepillos diversos de fibras vegetales y/o plástico, dejándolo reposar algunos minutos.
 - Posteriormente se espolvorea blanco de España sobre toda la superficie para acelerar su secado y absorber el exceso de grasa.

- Después se retira el excedente con cepillos y estiques de madera para proceder a la limpieza final espolvoreando aserrín de madera en toda la superficie y frotando con un cepillo suave.

- Colocación

- Sección central: una vez terminada la restauración se procede a la reubicación del módulo a su posición original cuidando la correcta alineación del diseño. (imagen no. 21)



imagen no. 21

- Para concluir con la fijación y sellado se sugiere utilizar cinta de neopreno de 3/8" x 1/4" como cama para absorber las diferencias de nivel que presenta la estructura.
- Sección perimetral: una vez terminada la restauración se procede a la reubicación del módulo a su posición original, alineándolo y fijándolo con el procedimiento antes mencionado.

II.3.5 Rejas, postes y ornamentos de bronce para elevadores

Como ya se menciono anteriormente, el plan maestro de restauración del Palacio Postal contempló la restitución del enrejado ornamental que conforma el cubo de los dos elevadores principales, mismos que hubo que reconstruir junto con las cabinas, fabricadas estas de acuerdo a los planos originales de estos elementos de circulación vertical y dotándolos de una maquinaria moderna que no afectara su aspecto histórico. El plazo de ejecución y la asignación presupuestal reducidos obligaron a analizar diversas opciones para la fabricación y montaje que garantizaran la economía, calidad y tiempo de ejecución oportuna, dentro de las cuales las siguientes dos opciones se eligieron para su análisis detallado:

- Fundición totalmente en bronce
- Fundición en hierro con recubrimiento electrolítico de bronce.

Concluida la revisión detallada se consideró que la mejor alternativa para la fabricación de los elementos ornamentales de los elevadores debería ser la fundición en bronce, ya que no obstante ser una inversión aparentemente alta al inicio, eliminaría el alto costo

de mantenimiento del acabado electrolítico, toda vez que reparar la posible pérdida del recubrimiento de bronce implicaría el desmontaje de la pieza, traslado, tratamiento electrolítico y el montaje.

Para tal fin se buscó una empresa que garantizara la solvencia, calidad y tiempo de entrega de las piezas, y sobre todo que contara con experiencia técnica suficiente probada en restauración, específicamente en modelismo y fundición de bronce, así como con la tenencia de instalaciones propias para el seguimiento constante en la producción, así como el fácil acceso para resolver los ajustes o cambios de proyecto.

Una vez que se eligió la empresa ejecutora del trabajo iniciaron las actividades de fabricación de modelos, fundición, ajuste y montaje de piezas (tabla "G"), las cuales no obstante de tratarse de actividades con alto grado de dificultad artesanal, fueron ejecutadas aproximadamente en 5 meses de trabajo continuo.

Relación de piezas ornamentales
Tabla "G"

Tipo de pieza	Cantidad por un elevador	Cantidad total por los dos elevadores
Poste de cuatro frentes	91 m	182 m
Basas de barra cuadrada chicas	960 piezas	1920 piezas
Basas de barra cuadrada grandes	1812 piezas	3624 piezas
Flores de acuerdo a las originales	819 piezas	1638 piezas
Adorno labrado a dos vistas	9.88 m	19.76 m
Friso labrado con hojas	39.52 m	79.04m
Marco chico de una vista frontal	155.84 m	311.68 m
Marco grande puertas de elevador como adorno.	7.68 m	15.36 m
Placa de bronce con chapetones para zoclo de reja	39.52 m	79.04 m
Barra de latón de 3/4"	1054 m	2108 m
Barra de latón de 5/8"	432 m	864 m
Solera de latón de 5/16"x2"	365 m	730 m

A continuación se muestra la memoria descriptiva del proceso de fundición, maquinado y terminado de los elementos ornamentales de bronce, así como los materiales utilizados (tabla "H"):

Tabla "H"

Material	Cantidad %
Cobre	60.6
Aluminio	0.18
Plomo	3.01
Zinc	36.1
Estaño	0.11

Arena para moldes de fundición	
Producto: arena sílica cuarzosa de importación	
Descripción: producto arenoso de color blanco con cristalografía esferoidal de alta densidad.	
Propiedades químicas	
Dióxido de silicio	99.75%
Oxido de aluminio	0.1%
Oxido de hierro	0.02%
Oxido de calcio	0.01%
Oxido de magnesio	0.01%
Dióxido de titanio	0.01%
Ph	Neutro
Propiedades físicas	
Forma de grano:	Redonda
Esfericidad: (krumbein)	0.8/0.9
Dureza: (moh)	7.0
Densidad bruta: lbs/ft3	100
Punto de fusión:	3,100° f
Área real de superficie: cm2/gr	137
Permeabilidad básica	46
Análisis granulométrico	
tamiz (usa)	% retención
70	6
100	40
140	43
200	10
Arena para moldes de fundición	
Producto: bentonita cálcica	
Descripción: arcilla coloidal color café claro con cristalografía irregular, debido a la molienda que afirma un grado de compactación con alta densidad, usada en metalurgia por su gran poder absorbente de agua.	
Propiedades químicas	
Dióxido de silicio	62.59%
Oxido de aluminio	21.01%
Oxido de hierro	3.20%
Oxido de calcio	3.87%
Oxido de magnesio	2.67%
Oxido de sodio	1.58%
Ph	8.5 al 10%
Análisis granulométrico	
tamiz (USA)	% retención
200	2.0 a 6.0
325	94.36
200	10

Fundición:

En un crisol se colocan los lingotes de cobre, posteriormente se enciende el horno con capacidad para 70kg que funciona a base de una turbina de aire y con inyección de diesel, el crisol inicia su calentamiento y al llegar a una temperatura de 800° c la

fundición se llevó a cabo, en este instante se agrega el zinc y se remueve la mezcla con cuchara para uniformizarla, una vez conseguido esto se agregan el aluminio, el plomo y el estaño en los porcentajes antes mencionados. La mezcla nuevamente es removida para homogeneizar perfectamente los metales, al llegar a los 1200° c se le agregan unas tabletas (desgasificante) para eliminar las impurezas, todo lo antes descrito se lleva a cabo en un tiempo de 5 a 7 min. Para verter la mezcla se utilizan moldes fabricados a base de madera, reforzada con soleras y ángulos de acero estructural formando cajas, las cuales se llenan con arena bentonítica y arena sílica con contenido de humedad óptima.



imagen no. 22

Estas cajas se aumentan en su tamaño proporcionalmente según el tamaño de la pieza, ya que se contraen en el proceso de fundición. Posteriormente se coloca dentro de las cajas un modelo de aluminio previamente fabricado con las formas y medidas del elemento a fundir. El molde queda marcado en la arena en un 80% de su forma en la caja inferior y con el molde de la caja superior se completa la pieza, se procede a hacer algunas perforaciones al molde superior y se hace el vaciado del bronce para la fundición de la pieza. Después de 12 hrs es retirado el molde superior y se saca la pieza, la cual pasará al proceso de maquinado.

El proceso de **maquinado y terminado** de las piezas consiste en lo siguiente:

Pasar la pieza de bronce fundida al proceso de lijas donde se utiliza sierra cinta sin fin, maquina rebabeadora y maquina lijadora, donde se le quitan todas las rebabas, se cortan las coladas y se procede a lijarla. Posteriormente la pieza es trabajada en la maquina fresadora para afinar los detalles de dobleces, saques, medidas y otros. Una vez terminado el maquinado la pieza se pule y se le saca brillo.



imagen no. 23

Por último, la pieza es tratada con un barniz especial el cual se le aplica a la pieza y se introduce al horno para obtener la dureza del acabado que la protegerá.

Concluido el proceso de fundición, maquinado y terminado de las piezas en la planta son transportadas al Palacio Postal para realizar sobre la estructura metálica las pruebas y ajuste que se requieran, verificando que las dimensiones sean las especificadas de acuerdo al proyecto. (imagen no. 23)



imagen no. 24

La estructura metálica antes referida está integrada por columnas y traveses de acero estructural, diseñadas para soportar la ornamentación y los elevadores, se desplanta desde el nivel -1.80 m abajo del nivel de piso terminado de la planta baja y remata hasta el nivel +26.00 que ocupa el nivel de azotea. (imagenes no. 24 y 25)



imagen no. 25

El diseño del sistema de fijación de los elementos de bronce a la estructura metálica se baso en la utilización de tornillos allen, que permitieran ensamblar las piezas entre si formando elementos completos y posteriormente montarlas a dicha estructura, proceso que sin duda requirió de una gran precisión, eficiencia y paciencia.

II.3.6 Escayolas

El tono escogido para el procedimiento de la fabricación de escayola para las columnas del Palacio Postal fue encontrado en los vestigios de los barandales de la arquería del tercer nivel del vestíbulo monumental, este tono es un color amarillento con veteado que va del verde oscuro hasta el negro y es muy similar al mármol conocido en Italia como Botticino.

Este procedimiento fue empleado en México en algunos edificios a finales del siglo xix y principios del xx, su aplicación estuvo en desuso en México desde hace muchos años y era prácticamente desconocido. (imagen no. 26). El procedimiento de la escayola es genérico y artesanal, fue extraído de tratados antiguos europeos por lo que no puede considerarse como un formulario exacto, requirió de una serie de pruebas y ensayos en campo en el número requerido hasta lograr el color, veteado y la brillantez requerida, toda vez que no pudieron darle pesos y volúmenes precisos de los ingredientes. Así mismo, el buen resultado en la fabricación de escayola dependió en gran medida de la sensibilidad de los selectos artesanos que intervinieron, ya que es un material artístico.



imagen no. 26

Componentes:

El yeso (sulfato de calcio) es usado generalmente por la cualidad llamada alabastrino porque posee una tonalidad muy clara, es macerado finamente y siendo calcinado entre los 130° y los 170° c adquiere una dureza suficiente.

La cola, más exactamente llamada cola de hueso, o también conocida como cola de perlas, se deja en agua durante 24 hrs y sucesivamente disuelta a baño María. Se obtiene de este modo un buen aglutinante, pero no excesivamente macizo pues haría problemática la operación de alisado.

Los pigmentos en polvo son tierras naturales (tierras de sombra) y óxidos.

La preparación

Así como la receta es de una simplicidad extrema tiene como contraparte una preparación laboriosa y que merece atención. el resultado de la escayola final ha pasado por tres fases:

- La mezcla

- **El alisado**
- **El pulido**

La escayola se hace en situ o en taller de acuerdo a las necesidades de los trabajos, pero en cualquiera de los dos casos debe hacerse en una temperatura ambiente templada y los trabajos estar protegidos del polvo y altos índices de humedad.

El yeso debe ser de la mejor calidad con las características anteriormente detalladas y libre de impurezas salinas. Si la base o sustratos tienen muchos depósitos salinos estos saldrán a la superficie en forma de eflorescencias, por lo cual al aplicar la escayola sobre superficies de concreto o cemento pulido activo a los ácidos emanados de este crearán el mismo fenómeno. Cuando los muros o sustratos presentan eflorescencias, estas podrán rebajarse manteniéndolas húmedas a intervalos y dejándolas secar con objeto de provocar la salida de las sales, posteriormente estas pueden limpiarse cepillando la superficie con una solución de agua destilada caliente con una ligera proporción de cal lo más pura posible. Posteriormente se deja secar y por último vuelve a lavarse con agua destilada tibia y un cepillo de raíz.

El yeso debe de ir cribado (cernido) para liberarlo de grumos o fragmentos que después pueden aparecer como pequeños puntos blancos sobre los colores oscuros cuando se termine el pulido. El agua cola o aguafuerte para el mezclado no puede hacerse en grandes cantidades ya que se descompone cuando permanece tiempo guardada. La cola endurece el yeso y da brillo a la superficie terminada, pero también si se expone en la superficie al polvo, humedad o aire húmedo puede tomarse opaca y manchada. El soporte o sustrato si va a ser de yeso deberá estar perfectamente seco. La operación inicial que será el estriar cuidadosamente la superficie con cuña dentada para sobre esta aplicar el enlucido primario comprimido y alisando con llana. Este enlucido primario deberá tener aproximadamente 1/8" de espesor.

La mezcla

El yeso es mezclado con agua de goma (cola). Los pigmentos en polvo deben ser disueltos en agua. Se mezcla el yeso de este modo hasta lograr una consistencia que no sea demasiado fluida es decir con demasiada agua (que vuelve al yeso demasiado frágil) ni demasiado dura como para que no sea difícil elaborarla. Una vez conseguida esta consistencia el compuesto es extendido sobre un soporte preparado con anticipación.

El mezclado de colores para veteado es la parte más importante de la escayola, esta se hará con yeso fino. Una medida equivalente a 226 g de cola de la mejor calidad se disuelve en aproximadamente 800 cm³ de agua para preparar el agua cola con lo que se hará una mezcla espesa.

Se prepara el color deseado haciendo una pasta según el color de la veta, en este caso la del mármol Botticino (amarillo) esta puede ser desde un verde oscuro hasta el negro. Con esta pasta se hacen pequeños rollos que se cortan en rebanadas de más o menos 1" de ancho, posteriormente se parten con los dedos amasándolas hasta hacer pequeños bultos que se ponen en una paleta o mesa paleta, estos a su vez se mezclan de acuerdo a los tonos y se vuelven a cortar repitiendo tres veces la operación.

En otro recipiente se hace poca lechada espesa de yeso que puede mezclarse con polvo de mármol y en ella se sumerge una brocha o espátula para recoger color ya preparado. Las vetas se pueden extender con espátula o brocha o lana según la fluidez de la mezcla hasta lograr la apariencia del vetado del mármol. Un truco de los yeseros antiguos era que cuando querían hacer más oscura la veta usaban mezcla más espesa y cuando más fina era más fluida. Este procedimiento artesanal de vetado podrá hacerse según más acomode al maestro.

El alisado

Inicia así la segunda parte de la elaboración que comprende el alisado, el yeso una vez seco se alisaba con piedra pómez y agua. La piedra pómez es un abrasivo natural y moldea el yeso con el fin de obtener una superficie perfectamente plana.

Se comienza el trabajo con una piedra pómez de grano grueso para acabar con una más fina, al principio la fase de alisado comprendía la utilización de piedras así llamadas abrillantadoras para diferenciarlas de las desgrosadoras o pómez. Estas piedras que no se encuentran ya en el mercado son la piedra de Escocia o serpentina, la piedra de candia, la ágata y las ematitas. Estas piedras tienen la característica de dar brillantes a la escayola.

En el caso práctico de la escayola como la que se ejecutó en el Palacio Postal, dado el gran volumen de trabajo (2500 m²) y para sistematizar este, se recomendó hacer el pulido con lijas de agua de diferente grano, al ir puliendo se iba alisando con esponja y agua hasta lograr una superficie lo más lisa posible.

El pulido

Una vez terminado el ciclo de alisado, la escayola se deja secar de modo que toda el agua pueda evaporarse. Esta es la fase final del pulido o abrillantado de la escayola para semejar el brillo del mármol:

El pulido podrá hacerse con aceite de linaza cocido y muñeca de trapo limpia, puede usarse un poco de trementina o aguarrás americano (refinado) para adelgazar. El brillo final se da con cera de abeja adelgazada con esencia de trementina a base de muñeca o previas pruebas utilizando borla mecánica para pulir.

Con este procedimiento la escayola resulta protegida de los ataques externos, perfectamente impermeable y con un efecto brillante luminoso.

II.3.7 Inyección de grietas

A lo largo de los casi 90 años de vida útil del Palacio Postal se han presentado sismos de diferentes magnitudes, así como asentamientos del subsuelo provocados por la extracción desmesurada de agua y por la construcción de las dos líneas del sistema de transporte colectivo metro que convergen en la esquina del eje central y Tacuba, mismos que han ocasionado la aparición de grietas en los robustos muros perimetrales del inmueble, las cuales, previa revisión y dictamen del estructurista, fueron tratadas de acuerdo a la importancia estructural que se merecen.

El proceso correctivo consistió en inyectar 640 m de grietas de diferentes espesores utilizando el siguiente método, avalado y ordenado por la dirección técnica de la obra:

- Inyectar la grieta con aire a presión para desalojar las partículas y polvo del interior de la misma.
- Lavar la superficie interior de la grieta con agua a presión.
- Resanar el recorrido de la grieta en el exterior de la fachada con pasta, cal-arena cernida y polvo de cantera en proporción 1:2:1 y adicionando acrilatex al 15% del volumen total, por el interior del muro se sella con la misma pasta aplicando a toda la longitud de la grieta en tramos de 40 cm si es vertical y a cada 25 cm si la grieta es irregular o curva en su trayectoria.
- Colocar en cada tramo del recorrido de la grieta una boquilla de manguera flexible con diámetro de ¾" por la profundidad que requiera el muro más 21 cm salido del paño del mismo y con un ángulo de 15° a 20° de inclinación.
- Una vez que el resane haya secado se procede a aplicar una inyección de agua para comprobar que no haya fugas, en caso de haber, se sella con resina epóxica la superficie del sellado y se comprueba nuevamente.
- Ya que la superficie haya sellado perfectamente se inyecta la grieta, empleando una pistola de inyección comercial con las siguientes características:
 - A) Volumen mínimo 2 lt
 - B) Diámetro de boquilla de la aguja o salida ½" mínimo
 - C) Que permita la aplicación de suficiente presión para inyección de mezcla.
 - D) Fácil limpieza

II.3.8 El reloj monumental

Tanto en el interior como en el exterior, el edificio se encuentra lleno de olores de arte, ornamentado con mármoles y trabajos de escayola, así como de un fino trabajo de cantería en su hermosa fachada de piedra blanca de Pachuca. Sobresalen dentro de éstas, los frescos de Bartolomé de Gallotti, alusivos al correo, pintados al temple sobre una base de oro de 24 kilates, las gárgolas y detalles de los pórticos y la herrería de bronce dorado, incluyendo las majestuosas escalinatas que conducen de la planta baja al primer piso, elaboradas en la fondería Pignone de Florencia, Italia; pero si hay algo que destaca y enmarca de manera sobresaliente la torre principal del edificio, es el reloj monumental que en el año de 1907 se dejaba escuchar hasta cuatro kilómetros a la redonda.

En el año de 1904, cuando el arquitecto italiano Adamo Boari, diseñó la carátula del reloj que engalanaría la parte superior de la torre principal del Palacio Postal, nunca imaginó que ese mismo diseño con todas las acotaciones y notas que enviara al ingeniero Leandro Fernández, secretario de comunicaciones del momento, daría la pauta para la investigación histórica llevada a cabo noventa años después de aras de su restauración. El trabajo de rescate arquitectónico no fue fácil, mucho menos reparar una máquina que había sufrido a través de los años innumerables modificaciones y cambio de piezas originales, además de encontrarse en un estado de deterioro avanzado. El reto era difícil, sobre todo al no existir ya la "joyería la perla" de los hermanos Dienner y compañía, empresa que lo importó y se encargó del montaje y ensamblado. De manufactura alemana con un costo aproximado a los \$ 7,500, a precios de 1907, más que un reloj, este excepcional instrumento es todo un artificio de varios relojes donde la maravilla de la ingeniería mezcla mecanismos de cuerda con aparatos eléctricos y transmisiones hidráulicas con sistemas de frenos aire, poleas, contrapesos y cables, así

como un carillón de cinco campanas con un peso de 700 kilos, que desembocan en una hermosa esfera horaria enmarcada por una carátula de cristal de 8 mm de espesor y 2 m de diámetro iluminada por un reflector para hacerla visible a la distancia en las horas de la noche, se convirtió en el principal inquilino del hermoso edificio de correos y minuto a minuto, marcó el paso del tiempo y se erigió en testigo sonoro de la historia del país.

Cada ocho días, sin faltar a la cita, preciso, meticoloso, el encargado del reloj, le daba cuerda y observaba detenidamente que no fallara. En el mes de marzo de 1908, se dio cuenta que comenzaba a atrasarse y de inmediato se hicieron las reparaciones pertinentes que duraron tres meses, aún dentro de los términos de la garantía. Por espacio de cuarenta años el reloj funcionó de manera adecuada con el mantenimiento mínimo, hasta que en 1948 se hizo necesario hacerle una reparación general y cambiarle algunas piezas que se habían desgastado. Posteriormente, las reparaciones y cambios siguieron y las capas de pintura y modificaciones a su carátula, se sucedieron una a otra, en detrimento del funcionamiento óptimo y de su belleza original. En 1996, cuando se decidió establecer todo un plan maestro para la restauración integral de edificio, una de las prioridades fue el rescate del reloj y su carillón de campanas, que se encontraban en estado ruinoso y desuso total.

No obstante todos estos obstáculos a vencer, se iniciaron los trabajos e investigaciones necesarias y con el ingenio, talento y dedicación de un grupo de técnicos y artesanos, al mando del arquitecto Agustín de los Ríos Paredes, la dirección técnica e histórica del Dr. Ricardo Prado Núñez y la coordinación del arquitecto Juan Urquiaga Blanco, de CONACULTA, las labores de rescate se han terminado y el reloj vuelve con su sonoro y armonioso carillón de campanas, a marcar el paso de las horas, para que los habitantes de la Ciudad de México y las personas que la visitan, puedan admirar, como lo hicieron a principios de siglo nuestros abuelos, el Palacio Postal y escuchar las campanadas del mejor reloj de la época, que de hoy en adelante volverá a tener nuestra ciudad.

Una de las facetas más importantes de este plan maestro fue sin duda la intervención que se llevo a cabo para reintegrar a su forma original las azoteas y el cuarto nivel, que eran las áreas mas modificadas y degradadas del edificio. Dentro de los trabajos más espectaculares que se llevaron a cabo en esta etapa de la restauración fue el rescate del reloj monumental y su carillón los cuales se encontraban ya en estado ruinoso.

Con una rigurosa metodología tanto histórica como técnica estos elementos de vital importancia dentro del contexto general del edificio han sido rescatados por el equipo técnico que lleva a cabo la restauración. Y pueden admirarse en el cuarto piso del Palacio Postal.

La siguiente descripción gráfica de la restauración del reloj, carillón y carátula es una muestra importante y cuidadoso proceso de rescate que se lleva a cabo en forma integral dentro del Palacio Postal.

Dentro de las obras que más han contribuido al cabal rescate del Palacio, ha sido la liberación de los pesados y anacrónicos agregados que se hicieron al edificio, cuando este fue convertido en los últimos años de la década de los sesenta en oficinas, cocinas y comedores dependientes de la oficina central del Banco de México, a la cual se unían por medio de dos puentes. Estos últimos fueron retirados a finales de los ochenta, pero había permanecido la estructura de acero y las losas de concreto que cubrían la terraza,

así como los múltiples rellenos que se fueron acumulando sobre la azotea. En el interior de este nivel casi todos los muros originales del edificio a excepción de los perimetrales, habían sido removidos y existían múltiples agregados que modificaron totalmente los espacios.

En este caso se encontró el local que albergaba la maquinaria del reloj, al cual se le había construido un muro de tabique que estaba casi adosado a la maquinaria, la que se había conservado mas o menos completa aunque en precario estado, gracias a una especie de caja de madera ya muy degradada que la protegió hacia el lado oriente. Todo el resto de las conexiones con la torre de carillón estaban destruidas de las seis campanas que integraban el mecanismo sonoro de las horas y las medias, una de ellas se había roto en varias partes y las otras cinco estaban precariamente sujetas a una estructura que estaba ya a punto de colapso, totalmente enmohecida y carcomida por la corrosión, por el exterior la carátula de cristal estaba dividida en seis partes y los números pintados con pintura negra de aceite prácticamente ilegibles, las manecillas que fueron cubiertas con gruesas capas de pintura comercial de esmalte negro, estaban atoradas y enmohecidas al igual que el anillo de bronce de 2.00 m de diámetro que confinaba la carátula.

La maquinaria del mecanismo horario había sufrido durante el tiempo sucesivas intervenciones por manos no especializadas lo cual la fue degradando considerablemente piezas importantes, como son ejes y rodamientos. A la estructura le fueron aplicadas múltiples capas de pintura que cambiaban considerablemente su apariencia.

En la esfera monitor ya no se percibían los números y estaba oxidada y deformada, la manecilla del minuterero ya no existía. la suspensión del péndulo al igual que el brazo no eran ya los originales sino burdos agregados. En el sistema de transmisión las poleas, las flechas y los rodamientos estaban inservibles y los contenedores de las pesas se encontraban abollados y sucios habiendo perdido el plomo interior. En la esfera horaria las manecillas estaban cubiertas con gruesas capas de pintura y ya no quedaba absolutamente nada de la carátula original, salvo la moldura circular de bronce de 2.00m de diámetro que estaba cubierta de oxidación y presentaba deformaciones en las placas indicadoras de minutos y horas.

Dentro del sistema de sonería faltaban o estaban deteriorados y mutilados elementos como los frenos de aire, los piñones que controlan los toques de campana, la esfera monitor y su juego de manecillas, así como los bujes y flechas en el juego de poleas de las pesas. Los martillos, balancines y soportes de martillo presentaban varias capas de pintura y áreas invadidas de oxidación. Los mecanismos de conexión de la torre de campanas con la maquinaria se habían perdido. Los tornillos que sujetan las campanas con la estructura presentaban un avanzado grado de corrosión, al extremo de poner estas en peligro de colapso.

Programa de restauración del reloj monumental

La restauración general del edificio del Palacio Postal y las partes ornamentales y constructivas que lo integran, se llevo a cabo una cuidadosa investigación histórica en diversas fuentes sobre el reloj y el mecanismo sonoro de su carillón; se sabía por el altorrelieve de las campanas, que la maquinaria había sido importada y ensamblada en México por "joyería la perla" de los hermanos Dienner y compañía, empresa que a la

fecha ha desaparecido, por lo cual la investigación en este sentido se dirigió a los descendientes de los señores Dienner.

La única fuente en la que se ha logrado ubicar varios antecedentes del Palacio Postal ha sido en el archivo general de la nación, en donde se lograron ubicar los siguientes documentos relativos al reloj:

En un documento con fecha 26 de mayo de 1903 dirigido al ingeniero Gonzalo Garita por “la perla” de Dienner hermanos se le hacen conocer las especificaciones y precios de “2 relojes de torre” propuestos para el edificio del correo. El primero de ellos es de manufactura alemana y el segundo es de manufactura inglesa estando las especificaciones en ese idioma. El reloj alemán tenía un costo de cinco mil quinientos quince pesos, y el inglés de seis mil doscientos cincuenta. Los hermanos Dienner se comprometen a entregar el reloj elegido en el mes de diciembre del mismo año y avalan la calidad de cualquiera de los dos relojes diciendo: Ambos relojes arriba ofrecidos son piezas de precisión, hechos con los mejores materiales y los dos fabricantes tanto el alemán como el inglés son los más hábiles y afamados en europa. Termina el documento firmado por Dienner hermanos informando a Garita sobre la colocación, la cual se comprometen a llevar a cabo con un costo extra de doscientos cincuenta pesos, en el lugar del edificio de correos que les sea señalado.

En septiembre de 1904 encontramos un segundo documento dirigido a Don Leandro Fernández secretario de comunicaciones y obras publicas y firmado por Adamo Boari, en el que se informa al secretario que habiéndose reunido con los señores Dienner en el lugar donde están instaladas las campanas del reloj, escucharon que el sonido de estas era poco extenso para remediar lo cual, propone Boari elevar un poco mas el travesaño superior de la estructura que sostiene las campanas ya que apunta al arquitecto que a su juicio debieron de haberse colocado campanas mas grandes, lo cual manifiesta ya no se puede conseguir. En este documento el arquitecto manifiesta su desacuerdo con la carátula instalada la cual dice ser muy criticable, por tener los números romanos en perfecto desacuerdo con la arquitectura del edificio y además pintados de negro por la parte exterior con pintura que se deshace a la intemperie. Esta carta la termina Boari haciendo hincapié en que será necesario estudiar una reforma para dicha carátula.

El día 6 de octubre de 1906 Adamo Boari envía una nueva comunicación al secretario Leandro Fernández en la cual manifiesta su absoluta inconformidad por la carátula que se ha ejecutado ya para el reloj diciendo:

“La carátula, como esta ahora ejecutada, es muy criticable por tener los números romanos en perfecto desacuerdo con la arquitectura del edificio y además pintados en negro en la parte exterior con pintura que se deshace a la intemperie. En la reforma que se presenta, además del círculo de las horas más amplio se han adoptado los números arábigos que están en armonía con el estilo. Estos números están circunscritos en una serie de círculos tangentes que permiten leerse a mucha distancia y que determina mejor las medias horas, sistema que esta en gran uso en europa. Para que el reloj aumente de importancia y para hacer resaltar su silueta que no es la de un círculo sino más bien de esta forma, se propone que la parte del fondo de los ornatos sea dorada”.

En otra comunicación de Boari al secretario Fernández con fecha de 12 de octubre de 1904 se habla de las censuras de que ha sido objeto el reloj del nuevo edificio de correos por el sonido poco extenso de sus campanas y envía un proyecto para elevar dichas

campanas 3.00 m sobre su actual altura. Especifica además que: “La decoración que se proyecta para revestir el armazón es de lamina de hierro galvanizado con el objeto de reducir su costo”. También propone la ubicación del campanario en el centro de la torre para que forme una especie de remate decorativo a la torre misma.

En octubre 15 de 1903, en documento firmado en esta ocasión por Gonzalo Garita, se informa al secretario que con motivo de haberse aumentado una hilada de piedra a los planos de Boari para el cuarto nivel ha dado por resultado “ que el círculo de dos metros de diámetro donde deberá colocarse la carátula del reloj del edificio, se encuentra cortado por una trabe que sostiene el techo”. El ingeniero Garita llevo a cabo una consulta con los hermanos Dienner, importadores del reloj, para consultarles si esta trabe no era obstáculo para la colocación de la carátula y el reflector interior, a lo que los señores Dienner respondieron: “estando ya el reloj próximo a llegar a esta, no hay posibilidad de ordenar a los constructores una reforma con respecto al plano que se les remitió, y por consiguiente prefieren que las cosas se queden como estaban”. Continúa el documento de Garita proponiendo algunas soluciones respecto a la colocación y ornamentación del cuadro decorativo que enmarca la carátula.

De inmediato contesto Boari a la propuesta de Garita de modificar la proporción y el decorado del recuadro que enmarcaría la carátula del reloj y en un oficio dirigido al secretario en octubre 24 de 1903, defiende calurosamente la composición ornamental de la fachada del pancoupé, argumentando que es más fácil y barato hacer las modificaciones en la carátula y el reflector del reloj que en la ornamentación del edificio y solicita se deslinden responsabilidades, con objeto que se determine quien habrá de pagar los gastos de las modificaciones al reloj, antes de que por ello “deberá sufrir la estética del edificio”.

En una comunicación manuscrita sin firma pero fechada en marzo 13 de 1905 con número de minuta 10806 se envían posiblemente a Gonzalo Garita que era el encargado de las obras las especificaciones de la carátula del reloj, haciendo hincapié de los siguientes puntos: “Se utilizará el cristal de la carátula actual; los números de las horas y minutos serán en lámina de latón dorado; las manecillas serán también de metal dorado; también será de metal dorado la cornisa que sirve de marco a la carátula. El dorado de las partes metálicas se hará por procedimientos electroquímicos dando a la capa de oro un espesor que no sea menor de un centésimo de milímetro. El bosal de piedra que limita la carátula, y el fondo de la decoración de piedra que en el dibujo esta achurada será también dorada con oro fino de hoja”.

Los señores Baudelio Contreras S. en C. representantes de fundición artística e industrial mexicana, en una carta compromiso fechada el 20 de octubre de 1905 se responsabilizan de construir con un precio de \$ 1,500.00 la carátula especificada por Boari, hecha en bronce con las manecillas terminadas con un baño de oro.

Proceso de restauración y rescate del reloj.

Cuando se comenzó a llevar a cabo la obra de liberación de los múltiples agregados que se habían ido añadiendo a la azotea y al cuarto nivel del edificio del Palacio Postal, dentro de unos de los subprogramas que integran el plan maestro de restauración del inmueble, se proyectó el rescate del reloj monumental y el mecanismo de su carillón, los cuales estaban en un estado muy avanzado de degradación. El primer problema que se

encarga en un trabajo de esta naturaleza es el de conseguir expertos en ese tipo de maquinarias, las cuales por su antigüedad misma y su sistema de fabricación y de funcionamiento, se encuentran totalmente en desuso y fuera del trabajo habitual de especialistas en diversas ramas de la restauración.

Por ello, se buscó un equipo especializado con la preparación necesaria para ejecutar un trabajo de esta índole y después de una cuidadosa selección de varias propuestas se escogió a los técnicos y artesanos. Estos especialistas fueron incorporados a los grupos de trabajo de la contratista general.

La liberación y desmonte de la maquinaria y el carillón.

Como la totalidad de los muros del cuarto nivel a excepción de los perimetrales, el local destinado originalmente a albergar la maquinaria del reloj había sido modificada y para ganar espacios hacia el interior fue colocado en la década de los sesenta un muro de tabique adosado a la caja de madera que contenía la maquinaria, reduciendo considerablemente el espacio donde se alojaban también los contrapesos y el juego de poleas y cables que daban energía motriz para el funcionamiento (imagen no. 27). Este muro fue demolido con todo cuidado y así se logró posteriormente dejar libre una especie de vitrina de madera, que fue ejecutada en forma bastante tosca y en fecha desconocida, pero que tuvo la virtud de haber protegido la delicada maquinaria de su total destrucción.



imagen no. 27

Restauración de la maquinaria y el sistema de transmisión.

La maquinaria fue transportada con todo cuidado a un taller provisional que se habilitó en el tercer piso del edificio y ahí fue desarmada pieza por pieza, ejecutándose un minucioso inventario de las mismas. Las piezas una vez desarmadas se sometieron a una limpieza a fondo mediante solventes adecuados para no dañar los metales ni los esmaltes de las carátulas monitor y se procedió hacer una evaluación de los daños que presentaban, en forma particular para su restauración o reposición en caso necesario.

Los ejes se rectificaron y enderezaron así como los rodamientos que presentaban daños irreversibles fueron cambiados.

En todas las partes de la estructura de la maquinaria que durante el tiempo y en intervenciones totalmente inadecuadas de mantenimiento, se les había aplicado varias capas de pintura, se efectuaron calas estratigráficas para determinar el color original. Una vez determinado el color, se removieron las capas de pintura agregadas y después de su limpieza se rectificó toda la estructura.

La esfera monitor se restauró metalizando las partes deterioradas que habían perdido recubrimiento, se reintegró color a los números y todo se protegió con una laca transparente, tanto a la esfera en sí, como al bisel que la enmarca. Se fabricó una manecilla faltante para el minuterio utilizando para ello lámina de acero elástico templado, pintada a fuego en color similar a la otra manecilla.

El contrapeso del péndulo también fue liberado de las capas de pintura que lo cubrían y se pudo apreciar que presentaba porosidad, por lo tanto se procedió a consolidar el metal. Después de este proceso se pulió hasta dejarlo gruñido y fue protegido de la oxidación con laca transparente. Sobre la cara visible del péndulo se colocó el motivo ornamental del Servicio Postal Mexicano hecho en latón. La suspensión original del mecanismo pendular ya no existía y por lo tanto fue fabricada una nueva, así como el brazo del péndulo que se hizo en madera laqueada a similitud de los vestigios del original.

El reloj del Palacio Postal recibe la fuerza necesaria para su movimiento de un sistema de pesas y poleas, la gran mayoría de estas últimas tenían dobladas sus flechas y estaban desgastados los rodamientos. Los cables ya eran inservibles y se fabricaron nuevos elementos para sostener el mecanismo de transmisión de movimiento hacia la esfera principal, se colocaron nuevas flechas y sistemas de rodamiento en las poleas o se rehabilitaron las que fueron susceptibles de hacerlo. Se fabricó una polea nueva que dirige un cable de acero desde la estructura que sustenta la maquinaria hasta la polea maestra. Las piezas están formadas por contenedores de lámina rellenos de plomo, que fueron hojalateados y pintados, siendo el plomo dosificado de nueva cuenta.

La reposición de la esfera horaria.

Conforme los datos que arroja la investigación histórica llevada a cabo en el archivo general de la nación, en la fototeca del INAH en Culhuacán y en la del ex convento de San Francisco en Pachuca Hgo, así como en fotografías antiguas de libros, revistas, diarios y colecciones particulares, se pudo constatar que a partir del cambio sugerido por Boari en 1904, se colocó conforme a las especificaciones del arquitecto la carátula de la esfera horaria. Esta tuvo posteriormente varias modificaciones, hasta llegar a la que se encontró al iniciarse la restauración, que consistía en un cristal esmerilado dividido en seis partes, sobre el que se habían pintado los números con pintura de esmalte. Lo único original que se conservaba eran las manecillas recubiertas con varias capas de pintura negra y la moldura circular de bronce de 2.00 m de diámetro.

Primero se procedió a desarmar la carátula y someter los elementos originales a un tratamiento de limpieza y protección. Las dos grandes manecillas se limpiaron de la pintura aplicada por medio de removedores y posteriormente se pulimentaron y protegieron con una laca transparente especial para intemperie, el mismo tratamiento se

utilizo para la gran moldura circular. En esta última se desarmaron las placas indicadoras de minutos y horas acabando cada una en forma individual y volviéndose a colocar. El cristal anterior que estaba fracturado fue substituido por uno nuevo con un diámetro de 1.93 m y un espesor de 9 mm al que se le dio un acabado esmerilado con un tono ligeramente dorado. Para el paso del eje principal y la colocación de los números se hicieron perforaciones con precisión milimétrica. Los números arábigos fueron trazados en computadoras siguiendo los del proyecto de Boari y con este diseño se hicieron modelos en positivo, para posteriormente mandarse fundir en bronce con dimensiones de 22.00 x 14.5 x 1.3 cm terminándose a mano con un acabado pulido y laqueado, a cada uno se le hicieron perforaciones con rosca para sujetarlos al cristal por medio de pernos de bronce; el mismo procedimiento de acabado se siguió con los aros de 30.5 cm. Que de acuerdo al proyecto de Boari circunscribe cada número. Una vez terminada la carátula se fijó esta a la cantera por medio de cinco anclas de latón de fabricación especial. La gran moldura circular de bronce se unió al cristal sellándose con un empaque de hule de 1.3 cm de espesor y bridas de nylon y silicón transparente en toda la circunferencia.

Mecanismo de sonería

En el sistema de reloj que controla la sonería se detectaron varios elementos deteriorados o faltantes. se repuso el freno de aire que controla la campana mayor u horaria, lo mismo se hizo con los frenos de aire de los mecanismos del reloj. Los engranes controladores de los toques de campana de hora y repetición, tenían deteriorados dos piñones que fueron substituidos. Se reintegró la esfera monitor secundaria con sus respectivas manecillas. Se repuso un tensor de cable faltante para el ajuste de los martillos. La suspensión fue substituida y ajustada. Todos los elementos que componen el mecanismo fueron nuevamente sincronizados.

El carillón

Uno de los aspectos más interesantes de la restauración del conjunto del reloj fue su carillón y su sistema de campanas. El primer trabajo llevado a cabo fue la reintegración de la campana destruida. Para lograr la reposición de la pieza con las características exactas de las otras, el primer paso fue analizar en laboratorio las muestras mecánicas a las que se practicó un análisis cuantitativo que dio las cantidades porcentuales de material que integraban la aleación. Posteriormente y como parte medular del trabajo de reproducción de la campana, se determinó la nota musical faltante. Se identificó el sonido de las campanas existentes por medio de un afinador electrónico y un aparato de percusión, este trabajo fue realizado por un especialista en percusiones.

Con los resultados del análisis de la muestra de bronce y de la nota musical faltante, basándose en la forma y dimensión de los vestigios de la campana destruida, se mandó fabricar la nueva a una empresa de fundición especializada, incorporándole la leyenda: "Diener hermanos, La perla México". Las cinco campanas restantes se limpiaron con una solución ácida especialmente dosificada para no atacar el bronce y se protegieron con una laca transparente a base de poliuretano.

La estructura que soporta las campanas y martillo se hizo respetando las dimensiones y forma de la original, con secciones de acero más resistente para garantizar su estabilidad (imagen no. 28). Los tornillos que sujetan las campanas con la estructura fueron

fabricados con un diseño especial que incluye dos platillos y la tuerca de ajuste de acero inoxidable.

Los martillos, balancines y soportes de martillo que estaban cubiertos por múltiples capas de diversas pinturas, se limpiaron utilizando amoníaco y cepillo, además en el caso de los martillos se rectificaron los ejes. Posteriormente todos estos elementos fueron protegidos, con esmalte de poliuretano gris metálico los primeros y los segundos con esmalte también pero en acabado transparente.



imagen no. 28

El reloj monumental como parte de la fachada.

La gran esfera horaria, como hemos podido ver en los documentos históricos, fue modificada aun antes de la inauguración del edificio. La carátula que ya había sido instalada por Gonzalo Garita, integrada por números romanos, pintados sobre un vidrio esmerilado, fue cambiada para la inauguración por la proyectada por Boari con caracteres arábigos insertos en círculos, todos ellos fabricados en bronce dorado al igual que las manecillas. Durante el paso del tiempo, esta primera carátula fue modificada varias veces como puede apreciarse en fotografías del Palacio Postal tomadas en distintas épocas.

Ahora con base en una investigación histórica y como producto del programa de restauración integral del edificio del correo central que lleva a cabo el Servicio Postal Mexicano, la carátula del reloj monumental, vuelve a lucir como el día de la inauguración del Palacio después de casi 100 años de cambios. En la fachada del pancoupé la esfera horaria del reloj destaca dentro del recuadro formado por una gruesa molduración. Esta contiene un marco mixtilíneo que abraza en su parte baja la moldura circular de cantera, que a su vez moldea la carátula, la cual en la parte inferior esta sostenida por dos leones rampantes y en la superior se cierra a manera de broche con un escudo liso enmarcado por dos medias guirnaldas. El fondo de los ángulos superiores y bajo la moldura mixtilínea es un tupido tallado de ornamentos vegetales. Al efectuar la limpieza de la fachada se encontró en los fondos de la ornamentación vestigios de dorado lo cual coincidió con el testimonio documental del proyecto de Boari y esto dio el apoyo para reintegrar dicho dorado con oro de hoja de 22 kilates.

El reloj monumental ha sido restaurado en su totalidad, las campanas de su carillón vuelven a sonar dando la hora y su carátula brilla nuevamente en la fachada del Palacio Postal.

II.4 Restauración y reposición de elementos ornamentales en exteriores

II.4.1 Fachadas y ornatos de cantera

Los 8840 m² de superficie que componen las 4 fachadas de cantera del Palacio Postal han sufrido afectaciones debidas al intemperismo, (imágenes no. 29 y 30, antes y después) asociado a la acción de la lluvia, sol y contaminación del aire (ataque de los agentes químicos presentes en la atmósfera), ante los cuales las mamposterías han sufrido degradaciones en la cantera y disgregación de la mezcla del junteo entre los bloques de mampostería en muros de fachada, dichas afectaciones han sido atendidas de forma especializada para su corrección y el rescate estético del inmueble.



imagen no. 29



imagen no. 30

Para llevar a cabo el rescate de las fachadas se llevo a cabo el siguiente procedimiento:

a) Uso de código para diagnóstico de las piezas de cantera.

Para simplificar el trabajo de marcado y diagnóstico de cada pieza, se designaron los siguientes colores:

verde: color que se asigna a las piezas que necesitan consolidarse y moldearse con pasta de cal-arena, polvo de cantera y acrilatex.

blanco: color que se asigna a las piezas que no se les hará ningún trabajo

rojo: color con el que se marcan las piezas que están muy dañadas y se liberan para relabrarlas y colocarlas nuevamente.

Se usaron pinturas vegetales que no penetraran en la superficie de la cantera y fueran fáciles de retirar, sin crear sombras.

b) Troquelamiento en ventanas para lograr la fijación del andamio sin dañar la cantera.

- 1) Se coloca un costal doblado en la zona donde se colocara el troquelamiento.
- 2) Se utiliza el material del mismo andamio para este fin; un tramo de tubo y dos gatos o niveladores de tornillo.
- 3) Se procede a colocar de manera horizontal el tubo ya dentro del vano de las ventanas, con los niveladores ya dentro, apoyándose estos en la cara interior de las jambas de las ventanas y se empiezan a abrir los tornillos de estos últimos hasta obtener la presión de sujeción necesaria.
- 4) Entonces se fija el tubo, mediante un torzal y usando un barrote de madera como troquel, que ayudará a la rigidización del andamio (a evitar movimientos de la torre).

- 5) Este procedimiento se repite en cada ventana, obteniendo de esta manera suficiente sujeción del andamio.

c) Lavado de fachadas

- 1) Se usa jabón no iónico, neutro en proporción de 5% en áreas donde la ornamentación es muy recargada, y del 3% en donde las zonas son lisas o planas (sillares) o carecen de ornamentación. (imagen no. 31)



imagen no. 31

- 2) El lavado se iniciará en sentido descendente, comenzando por la parte y elementos mas altos de la fachada a atacar.
- 3) La presión usada en las máquinas hidrolimpiadoras no debe pasar de 57 lbs/pulg², tanto para la aplicación de la jabonadura como para el enjuagado de la misma.
- 4) Después de haber aplicado la jabonadura, se dejara pasar un lapso de 90 minutos antes de enjuagar, igual en sentido descendente.
- 5) Para evitar o retardar la evaporación de la jabonadura, se colocara sobre la zona aplicada un plástico el cual se fijara al andamio tubular y se troquelará entre el tubo y la superficie de la fachada, con un tramo de madera, pero sin dañar la piedra. Estos troqueles deben quedar bien asegurados y sin peligro de caer.

d) Labrado de piezas nuevas (imágenes no. 32 y 33, antes y después)

Durante el tiempo que se realizó la restauración del inmueble se ejecutó el labrado de más de 100 m³ de cantera blanca de Pachuca utilizando el siguiente procedimiento:

- 1) Mediante un escrito en bitácora se designará para cada tipo específico de pieza el modelo a seguir, puesto que se ha observado que existe mucha disparidad en las piezas existentes del mismo tipo.
- 2) Se sacarán contras de las molduras de cada pieza (en sentido horizontal y vertical de ser necesario) y se usarán como escantillón, para uniformizar lo más posible cada tipo de piezas. Se definirá en bitácora en número y tipo de contramoldura(s) que requieran por pieza, y se respaldara por medio de ficha técnica a cada tipo de pieza.

- 3) Debe buscarse que las vetas de las piedras a labrar queden en posición horizontal pues con esto se busca evitar filtraciones que a la larga provocan desprendimiento o seccionamiento de las piezas.
- 4) Se presentará la primera muestra labrada de cada pieza para revisión, y en su caso, autorización. Esta pieza servirá de modelo para labrar en el taller el resto de las piezas que se necesiten.



Imagen no. 32



imagen no. 33

e) Moldeos y empastes en cantera con pasta de cal-arena-polvo de cantera.

- 1) La proporción que se usará será 1:2.5:0.5 (cal-arena-polvo de cantera) con 25% de acrilatex.
- 2) Llevar a cabo el proceso de consolidación en la cantera previamente limpia y seca, el cual consiste en aplicar consolidante en las áreas de cantera pulverulentas y/o exfoliadas, aplicándolo mediante la utilización de brochas hasta lograr la saturación de la pieza, es decir hasta que deje de absorber el pro--



Imagen no. 34

ducto, permitiendo que repose colocado durante 45 min, debiendo repetir el proceso 3 veces o las que sean necesarias.

Una vez que se saturó la pieza se deberá cubrir con una película de polietileno para evitar el contacto con la lluvia o exceso de humedad por un período de 15 a 21 días.

3) Por sus dimensiones serán divididos en dos tipos de moldeos, mayores y menores.

- **Moldeos menores y empastes**

Por lo general este tipo de moldeos y empastes se aplicará en zonas donde no se requiere consolidación y el deterioro de la piedra no es muy profundo, y en zonas planas, por lo que solo se aplica en forma directa la pasta dando la forma de la pieza de cantera en donde se localice el daño.



Imagen no. 35

- **Moldeos mayores**

Estos moldeos se efectuarán en las partes que ya hayan sido consolidadas o donde se requiera un tipo de fijación extra (ornamentaciones, molduras, figurines, etc.). dicha fijación se logrará de la siguiente manera:

Se colocarán alambres de latón en orificios perforados con taladro en la periferia de la zona afectada y fijados con pegamento epóxico, haciendo rizados entrelazados unos con otros.

Se procede a colocar en la zona afectada en una primera etapa la pasta llenando o reponiendo el volumen perdido y se deja secar o endurecer la pasta el tiempo suficiente hasta que tome la forma deseada, es posible que se tenga que aplicar en varias capas con el fin de evitar que al colocar un volumen considerable el peso propio de la pasta haga que quede colgado o se desprenda.

- Ya seca la capa de pasta con el volumen deseado se procede a dar forma a la pieza dando textura en esta etapa (ya casi seca) de antigüedad o porosidad, con la ayuda de lijas o cincel y maceta.

f) Rejunteos

Se retiran las pastas flojas, pulverulentas y no originales existentes en el área atacar utilizando cincel, teniendo cuidado de no dañar las piezas de cantera, posteriormente se procede aplicar la pasta en las juntas que fueron vaciadas, según se requiera.

Se utilizará pasta hecha de cal, arena y polvo de cantera (1:2.5:0.5) con 25% de acrilatex.

g) Aplicación de pátina e hidrofugación

Una vez concluidos los procesos antes descritos, se procede en primer término a la aplicación de la pátina, que consiste en dar color a las piezas nuevas o moldeadas utilizando pigmentos naturales y fijadores llamados primal, con la finalidad de que las piezas de color blanco adquieran el color que les corresponda de acuerdo a los tonos del entorno de donde se ubiquen, sin afectar las características visuales de la pieza.

Concluida la aplicación de la pátina, se lleva a cabo la hidrofugación, el cual es un proceso que tiene como finalidad proteger a la piedra del intemperismo, utilizando productos químicos que se aplican directamente en tres ocasiones sucesivas sobre la superficie a tratar dejando reposar el producto colocado durante 48 hrs para que reaccione, debiendo cubrir en caso de lluvia.

II.4.2 Marquesina pancoupé

La marquesina del pancoupé del Palacio Postal (imagen no. 36) fue fabricada por la fondería del Pignone en Florencia Italia, transportada y armada en México. Estuvo integrada originalmente por tres tipos de elementos:

- 1) Estructura de perfiles extruidos de acero conectada con la estructura general del edificio.
- 2) Paneles y elementos ornamentales fabricados en fierro fundido terminados de acuerdo a la especificación de fondería como "electro plated bronze", consistente en un baño primario de cobre y terminados con un baño de bronce por galvanoplastia.
- 3) Molduración fundida en bronce
- 4) Cristal esmerilado apoyado sobre perfiles extruidos.

Con el paso del tiempo los elementos de fierro recubiertos por bronce electro dorado fueron como el resto de la herrería ornamental, pintados con varias capas de pintura de esmalte negro. Algunas piezas de bronce fundido como las cabezas de león que forman parte de las gárgolas y los remates vegetales fueron destruidos o sustraídos. Los que fueron encontrados durante la revisión no tiene la calidad de moldeado ni de fundido que el resto de las piezas. Los cristales esmerilados originales estaban destruidos o perdidos, habiendo sido sustituidos por acrílicos; en general el estado de las piezas era de una degradación avanzada debido a la corrosión.

En tal virtud se tomó la decisión de llevar a cabo la restauración de la marquesina de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Levantamiento de daños de todas las piezas para ser consignado en los planos ejecutivos (cuadro 1).
- Asignación de claves a cada uno de los elementos integrantes de la marquesina.
- Desarmar y retirar de su ubicación original el total de las piezas con todo el cuidado debido, evitando ser golpeadas o rayadas.



imagen no. 36

- Estibar cuidadosamente en lugar seguro.
- Retiro de la pintura negra utilizando removedor, cuñas de madera y cepillo delgado de alambre de latón cuidando de no rayar el bronce.
- En caso de que al retirar la pintura haya desaparecido el baño de bronce, se constatará el estado del baño base de cobre y si este está picado o ya muy deteriorado se procederá a retirarlo sin dañar el fierro fundido, este puede ser manual con hidro jet o con un sand blast con árido muy fino (micro sableuse).
- Estabilizar las piezas de bronce fundido con baño alcalino a base de bicarbonato
- Retapado de poros gruesos con autógena y polvo de metal, alambre recocido derretido, latón o plata.
- Rectificar las orillas o planos muy alterados.
- Aplicación de baño primario de cobre alcalino con un grueso aproximado de 0.5 mm
- Asentar con lija de agua
- Aplicar un segundo baño de cobre brillante de aproximadamente 1/10 de mm máximo.
- Aplicar un baño de níquel brillante delgado de 1/15 de mm máximo
- Aplicar el baño de bronce final probando con varias aleaciones
- Detallar y pulir las piezas
- Proteger contra oxidación por medio de aplicación de laca bicapa.
- En caso de existir piezas faltantes estas se fundirán de acuerdo a modelos simétricos.
- La estructura metálica portante se limpiará y estabilizará
- Los cristales esmerilados deberán ser de 12 mm antiastillables (tipo sandwich) con película de protección.

Cuadro 1

Elementos que componen la marquesina	
Elemento	No. de piezas
Tableros:	
Completos 51cm	23
Ajustes 25.5cm	6
Remates superiores de uniones de tableros	26
Rosetones:	
(piezas unión con tableros)	
tipo I	8
tipo II	9
tipo III	9
Canalones	13
Piezas de unión canales	10
Postes	2
Remate superior de postes	2
Remate inferior de postes	2
Cabezas de león (parte inferior de postes)	4
Mascarones	2
Argollas (unión de mascarones con cadena)	2
Cadenas	4
Eslabones:	
Tipo 1	36
Tipo 2	40
Templadores:	
Tipo 1	2
Tipo 2	2

II.4.3 Domo de azotea

Para la revisión estructural de la cubierta del domo principal en sus condiciones originales se inició con el levantamiento dimensional de los diferentes miembros que conforman su estructuración actual, así como de las cargas que ésta soporta.

a) Descripción

Éste domo ubicado en la azotea que sirve de cubierta al domo principal o vitral que se encuentra en el 4° nivel, presenta en elevación forma piramidal con pendiente de 16% en las cuatro caras y dimensiones en la base de 13.40 x 11.85 m, en el tercio medio aproximadamente sobresale en 60cm una linternilla que sigue la misma pendiente.

El sistema de cubierta está dado por láminas de policarbonato las cuales se deberán de sustituir por vidrio de 8 mm.



imagen no. 37

La estructuración principal esta dada por cuatro armaduras de sección variable (100 cm a 25 cm) apoyadas en un extremo en las cuatro columnas de las esquinas y por el otro extremo convergen en el punto central a una altura mayor que en las columnas, es decir, las cuerdas superiores de las armaduras presentan la pendiente de dicho 16%. (imagen no. 37)

Sobre los nodos de conexión diagonales y montantes recibe vigas secundarias (IPS 5" x 3") y principales (IPS 7" x 3 1/4") que a su vez reciben a perfiles "T" (1 1/2" x 1/8") sobre los que se apoyan directamente las láminas de policarbonato.

También se cuenta con dos tensores (varilla lisa de 3/4") que cruzan en diagonal por debajo de las armaduras y conectados en los extremos en la placa de conexión de armadura a columna y en el centro a 4 ángulos de 4 x 4 x 1/2" con tuerca, para permitir la tensión, estos ángulos se conectan a una placa horizontal de forma octogonal irregular con un espesor de 1/4".

La sección original de las armaduras en las cuerdas esta dado por 2 ángulos espalda con espalda de 2" x 2" x 3/16" unidos con una placa intermedia en los nodos de conexión de las diagonales (2" x 2" x 3/16"), las mencionadas armaduras fueron reforzadas en una intervención anterior en sus cuerdas mediante dos ángulos (3" x 3" x 1/4").

De acuerdo al análisis que se llevó a cabo, se deduce que tal refuerzo en las armaduras se debió a que estas empezaron a deformarse presentando un leve pandeo lateral, así como porque el punto de interconexión de las 4 armaduras se bajo ligeramente; esto permitido por deformación en la placa central (ya que es demasiado delgada) a la que concurren los tensores, por consiguiente, las uniones de las armaduras a las columnas permitieron cierto movimiento hacia el exterior. Estos movimientos fueron mínimos pero suficientes para que se presentaran deformaciones en las armaduras.

Adicionalmente al refuerzo antes mencionado y como se ha mencionado, en una intervención anterior se sustituyó el vidrio por láminas de policarbonato.

b) Cargas consideradas (para la revisión en condiciones originales).

Cuadro no. 2

Vidrio 8mm	20 kg/m ²
Peso propio estructura	40 kg/m ²
Carga viva	20 kg/m ²
<i>Total</i>	<i>80 kg/m²</i>

c) Análisis y revisión

Se consideró la carga debido al vidrio y que incide sobre los elementos en que se apoya directamente, analizándose la transmisión y distribución de dicha carga sobre todos y cada uno de los diferentes miembros que constituyen el domo, como son vigas secundarias, vigas principales, armaduras y tensores.

A partir de los datos proporcionados del análisis, se realizó una revisión del comportamiento en su conjunto, así como de los esfuerzos a los que se encontrarían sometidos los diferentes elementos estructurales ante las cargas consideradas, obteniendo como resultado, que tanto la armadura ya reforzada como las vigas que soporta, tienen capacidad suficiente para resistir adecuadamente los esfuerzos a los que se verá sometida, sin embargo, será necesario el colocar puntos de arriostamiento lateral a la cuerda inferior por medio de patas de gallo (ángulos), así como el sustituir su placa de conexión intermedia, la cual se encuentra actualmente deformada, incrementando un tanto su espesor y su rigidez, cuidando de no modificar la apariencia original, pero dejando al conjunto en condiciones de seguridad y estabilidad estructural.



imagen no. 38

II.4.4 Fachadas de lámina

Al igual que las fachadas exteriores de cantera, las cuatro fachadas interiores de lámina ubicadas entre el 2° y 4° nivel que cubren una altura de 12 m aproximadamente cada una, en el espacio abierto que ocupa el domo de carteros, representan una gran belleza arquitectónica y artesanal por la gran calidad con que fueron ejecutadas.

Sin embargo, la falta de mantenimiento, así como los efectos del intemperismo a que están expuestas ocasionaron daños significativos a estos elementos

En tales circunstancias, con la finalidad de recuperar su majestuosidad, con fundamento en el diagnóstico técnico emitido por la dirección técnica de la obra se tomó la decisión de proceder a su restauración.

La importancia de estos elementos arquitectónicos, así como el grado de dificultad del trabajo por las limitaciones de espacio y la altura, exigieron que la restauración se efectuara con la intervención de hojalateros calificados de la más alta calidad que siguieran invariablemente el siguiente procedimiento:

- 1) Levantamiento de daños.
- 2) Instalación de andamios tubulares estructurales que cubran el total del área de las cuatro fachadas, debidamente asegurados.
- 3) Aplicación de removedor sobre el área a limpiar, se deja que reaccione de 10 a 15 minutos y se enjuaga con agua caliente a presión regulada, controlando constantemente que el agua no tenga efectos abrasivos sobre la lámina, en caso de que esto suceda deberá suspender el procedimiento y hacerse manualmente utilizando espátula y removedor, se recomienda que se enjuague perfectamente para evitar que quede material activo.
- 4) Para la estabilización se prepara ácido tánico disuelto en agua al 4% aplicándolo con guantes y brocha sobre la superficie de la pieza ya limpia, al terminar de aplicar el ácido se seca la superficie con trapo o estopa para evitar que se manche.
- 5) Enderezado de la lámina:

Para enderezar la lámina se aplicará calor para dilatarla e irla asentando con el martillo de cabeza plana y “taz” o se taladra la parte abollada hasta lograr pasar el perno de la herramienta conocida en el gremio de los hojalateros como chaqueta y con esta se jala hacia fuera para enderezar la abolladura. En las áreas donde sea necesario unir o restituir la lámina se tendrá que soldar, rebajando los excedentes de material.
- 6) Para la restitución de elementos ornamentales (pomas y hojas) se tomará como muestra elementos originales existentes. Para su fabricación se fundirán en aluminio fijándose con anclajes a la lámina.
- 7) Se prepara la superficie con lija de agua o esmeril. En caso de no lograr una superficie pareja se aplica una capa de pasta de hojalatero y se asienta con lija de agua.
- 8) Posteriormente se aplica cromato de zinc directamente a la lámina como base.
- 9) Se aplica plaster para perfilar y afinar la superficie volviendo a lijar esta con una muy fina
- 10) Finalmente se aplica el acabado que será esmalte automotivo en acabado mate, debiéndose hacer con compresora de aire.

La soldadura que se empleara para la restauración de elementos de lámina es de los siguientes tipos:

- Cuando la unión sea de lámina nueva con lamina nueva, se aplicará cordón de bronce con soplete de gas butano.
- Cuando la unión sea de lámina nueva con lámina original, se aplicará cordón de plata-estaño 4-96% con caudín eléctrico.

III) Diseño de instalaciones

Diseño de instalaciones para este inmueble compuesto de oficinas, concesiones, eventos sociales, museo y correo postal.

- a) Servicios municipales
El predio cuenta actualmente con red de agua potable, existe alcantarillado sanitario, red eléctrica y de teléfonos.
- b) Reglamentos y normas

III.1 Instalaciones hidráulicas

Memoria técnica y descriptiva del proyecto de instalación hidráulica.

1) Redes de alimentación

El proyecto de instalación hidráulica consta de:

- a) Red de agua potable, en las zonas de restauración, dando abasto a muebles existentes, y de nuevas instalaciones, logrando un proyecto integral.

Estas redes se alimentan por medio de un equipo hidroneumático, que consta de dos bombas de 10 HP cada una, ubicadas en el cuarto de equipos. (ejes b,c-13,14), que más adelante se especifican.

b) Almacenamientos:

Se utilizará la cisterna existente, para agua potable con capacidad de 62.56 m³ (2 días de reserva).

Todos los muebles sanitarios serán de bajo consumo para dar cumplimiento a los reglamentos en vigor.

c) Toma domiciliaria

La toma existente es de diámetro de 30 mm en material de fierro galvanizado, que llenará la cisterna de agua potable existente.

Datos del proyecto

Dotación para oficinas: 20 lt/m²/día

Para recreación social: 25lt/asist/día

Para concesiones: 6lt/m²/día

Haciendo un promedio de 17lt/m²/día

Consumo diario 1,200 m² x 17lt/m² = 204,000 lt

$$\text{Gasto medio diario } 204,000 \text{ lt} \\ \text{-----} = 2.36 \text{ lt/s} \\ 86,400 \text{ s}$$

$$\text{Gasto máximo diario } 2.36 \times 1.2 = 2.832 \text{ lt/s.}$$

Diámetro de la toma domiciliaria.

para:

$$Q = 2.83 \text{ lt/s}$$

$$O = 19 \text{ mm}(3/4'')$$

$$V = 0.60 \text{ m/s.}$$

$$H_f = 2\text{m}/100\text{m.}$$

Por lo tanto se utilizará la toma existente
Almacenamiento de cisterna 62.56m³ (reserva para dos días)

Dimensiones 4.60 m x 8.00 m x 1.70 m profundidad

Valores en U.M. asignados a los muebles sanitarios (método de Hunter)
(cuadros no.3 y 4).

Cuadro no. 3

Mueble	U.M. asignadas	O diámetro mínimo (mm)
Inodoro	5	13
Lavabo (llave)	2	13
Tarja	3	13
Fregadero	3	13
Mingitorio	3	13
Llave de manguera	3	13

Cálculo hidráulico agua potable

Cuadro no. 4

Mueble U.M.	No. De mueble	U.M. asignadas	Total
Inodoro (tanque	49	5	245
Lavabo (llave)	56	2	112
Tarja	9	3	27
Fregadero	1	3	3
Mingitorio	28	3	84
Llave de manguera	1	3	3
			474U.M..

U.M.	474
Q	7.56lt/s
O	75mm (3")
V	1.65m/s
Hf	6.84m/100m (6.84%)
Material	Cobre tipo "m"

Determinación de la carga total de bombeo para agua potable:

$$Q \text{ diseño} = 7.56 \times 1.2 = 9.08 \text{ lt/s.}$$

$$Q \text{ bomba} = 9.08/2 = 4.54 \text{ lt/s}$$

Formula aplicada

$$HT = H_e + H_s + H_f + H_u$$

de donde:

$$HT = \text{carga total de bombeo}$$

$$H_e = \text{carga estática}$$

$$H_s = \text{carga de succión}$$

$$H_f = \text{carga de fricción}$$

$$H_u = \text{carga de trabajo}$$

Aplicando tenemos:

$$HT = 25 + 2.50 + 7.5 + 10.00$$

$$HT = 45 \text{ m columna de agua} = 4.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{presión de arranque} = 4.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{presión de parada} = 5.9 \text{ kg/cm}^2$$

Determinación del HP teórico para el equipo de bombeo de agua potable

$$HP = \frac{Q \text{ MAX} \times HT}{E \times F}$$

$$F = 75$$

$$E = 0.50$$

$$HP = \frac{4.54 \times 45}{0.5 \times 75}$$

$$HP = 7 \frac{1}{2} \text{ HP}$$

Por lo tanto se recomienda la instalación de dos bombas de 10HP considerando una más a futuro.

Descripción técnica de equipo hidroneumático

agua potable

- a) Tanque precargado marca Clayton-marck de 80 a 100 lt de capacidad con membrana interna ahulada que impide el contacto del agua con el aire evitando así la pérdida de este, elimina el uso de los problemáticos sistemas de compresor y electroniveles, el agua nunca estará en contacto con el tanque, prolongando su vida útil al evitar la corrosión.
- b) Tablero de protección y control para sistema hidroflo marca mgb para equipo con 2 motobombas formado por:
- 1(un) gabinete de lámina de acero rolado en frío fabricado bajo nema 1 con chapa.
 - 2(dos) interruptores termomagnéticos tripolares marca square d o similar, de 70 ampers, clase 650, marco 100 ampers, catálogo fal 32070
 - Contactor magnético 3 polos, tamaño 2,220v.m clase 8536, tipo sdg-2 marca squared o similar.
 - Elemento térmico de sobre carga tipo aleación fusible, catálogo b-56, marca square d o similar.
 - 1(Un) sistema automático de tiempo mínimo de funcionamiento de las motobombas para obtener un desgaste uniforme en estas además en caso de una alta demanda de agua entraran simultáneamente en operación el total de las motobombas.
 - 1(un) sistema automático de tiempo mínimo de funcionamiento de las motobombas para disminuir el consumo de energía así como el desgaste de las motobombas, tanques y controles.
 - 1(un) electronivel para protección por bajo nivel de cisterna.
 - 2(dos) selectores manual, fuera, automático.
 - 2(dos) luces piloto intercambiable para información de trabajo.
- c) Manómetro
marca Clayton – mark con carátula 2” graduado de 0 a 100 lbs/pulg²
- d) 2(dos) interruptores de presión marca rimsa saginomiya con presión de trabajo 0 a 6 kg/cm².
- e) 1(un) cabezal de descarga de 3” de diámetro incluye: bridas, válvulas de cierre rápido y checks de cierre silencioso para cada una de las motobombas, así como retorno a la cisterna con válvula de cierre rápido.
- f) 1(un) chasis estructural para dar estructura al equipo con 2 motobombas y 4 tanques además de soportar el tablero de control y las conexiones hidráulicas y eléctricas.

III.2 Instalaciones sanitarias

Memoria técnica y descriptiva del proyecto de instalación sanitaria.

1) El proyecto de instalación sanitaria consta de:

Drenaje de los muebles sanitarios.

Todos los drenajes (incluso los existentes y/o nuevos), de planta baja y los niveles 2° 3° y 4° , serán desalojados por gravedad; las tuberías y los gastos se calcularon sobre la base del criterio de unidades mueble.

Las trayectorias de tuberías en el interior del inmueble normalmente son paralelas a los ejes de las trabes, (a menos que se indique lo contrario), las pendientes mínimas que deberán considerarse serán de 1.5%.

Las tuberías horizontales nuevas y/o existentes, serán de diámetros mínimos de 150 mm, 200 mm y 300 mm. como máximo debido a sus características estructurales, se proyectaran con una pendiente mínima de 1.5%

El cárcamo existente de aguas pluviales, quedará intacto con un volumen útil de 49 m³, con dimensiones de 8.00 m de largo por 3.00 m de ancho y con 2.10 m de alto.

Con un equipo de bombeo del tipo sumergible de 4 1/2" caba, mod. 4sfh-302 de 30 ampers, 4.5hp. 220 volts, de 3 fases, para verterse finalmente al drenaje municipal.

Las cuatro salidas de aguas negras a la red municipal, se mantendrán en su lugar original, debido a las condiciones estructurales y municipales existentes. Dos de ellas se localizan en el eje central Lázaro Cárdenas, entre los ejes 10 y 11 norte las otras dos localizadas en el callejón condesa, entre los ejes 6-7 y patio norte.

Se remozarán todos los registros originales y de proyecto y los 15 registros fuera de servicio, se podrán eliminar por completo, según lo que convenga la dirección técnica, particularmente el registro localizado en los ejes d-12 que atraviesan tubos de instalación eléctrica.

En el nivel mezzanine, desaparecerán los núcleos sanitarios de hombres y mujeres según proyecto.

En el segundo nivel, quedaran intactos los núcleos sanitarios oriente y poniente, sin embargo habrá un núcleo de sanitarios nuevos para mujeres y hombres localizados al sur del inmueble.

En el tercer nivel se diseñaron las mismas plantas de proyecto para los sanitarios de mujeres y hombres.

Se mantuvieron las siguientes bajadas de aguas negras:

En el eje a, las bajadas de aguas negras para cocina y núcleos sanitarios de hombres de material de fofo de 100 mm de diámetro, en el eje d-14 una bajada de aguas negras para núcleo de sanitarios de mujeres, de manguera flexible corrugada de 100 mm de diámetro en el eje g-14 una bajada de aguas negras para núcleo sanitario de hombres, mujeres y cocina, de manguera flexible corrugada de 100mm de diámetro.

En el eje j-8 una bajada de aguas negras para los núcleos sanitarios de mujeres de fofo de 100 mm de diámetro. En el eje d-13 una bajada de aguas negras nueva para los núcleos sanitarios de hombres, cabe mencionar que se quitaron las bajadas de aguas pluviales de fofo de estos dos últimos ejes, ya que se mezclaban con las aguas negras de los sanitarios existentes.

En el cuarto nivel, se mantuvo la localización y material de las aguas negras y jabonosas de los núcleos sanitarios.

Se cambiarán los diámetros de tuberías principales debido al aumento de los núcleos sanitarios, cocinas, etc.

Cálculo de la instalación sanitaria

Valores de U.M. asignados a los diferentes muebles sanitarios (National y Plumbing Code) (cuadros no. 5 y 6).

Cuadro no. 5

Mueble	U.M. asignadas	O (diámetro) mm
Lavabo	2	50
Fregadero	2	50
Inodoro	8	100

Datos del proyecto

Cuadro no. 6

Mueble	No. De mueble	U.M. asignadas	Total U.M.
Lavabo	56	2	112
Fregadero	1	2	2
Inodoro	49	8	392
Mingitorio	28	4	112
			618

U.M. = 618

Q = 9.244 lt/s

O = existente de 200 mm,
material concreto simple en red de albañal general
existente en 390 mm,
material concreto simple en red de albañal gral.

S = 1.5 %

Aportación de aguas negras al drenaje municipal = 9.244 lt/s

Instalación pluvial

En azotea, se mantuvo la localización de las bajadas de aguas pluviales, con rejillas y de cúpula, en cuarto nivel se respeto el proyecto anterior, y las bajadas de aguas pluviales localizadas en loggias, interior y exterior de este.

Se respetaron las charolas de cobre, localizadas en el nivel de azotea a todo lo largo del eje Lázaro Cárdenas, calle Tacuba y callejón Condesa, ya que se encontraron en buenas condiciones de mantenimiento.

Las trayectorias horizontales del cuarto y tercer nivel se desalojan las aguas pluviales quedaron del mismo material y son de manguera flexible corrugada de 100 mm de diámetro, se dio mayor importancia a su soportería, que será con distancias menores y adecuadas para evitar los colgantes.

Para la determinación de los diámetros de albañales se tomo en cuenta los existentes, debido a que no es posible aumentar sus diámetros por las características estructurales y obras subterráneas del metro, que imposibilitan pendientes mayores al 1.5% La tubería para los albañales es de concreto simple.

El material de las bajadas de aguas pluviales existentes se captará en tubería ligera y flexible constituida por pvc, plastificado con espiral de refuerzo en pvc rígido antichoc,

con una superficie interna lisa, resistente a la acción de los agentes atmosféricos y a gran número de productos químicos, con una presión al vacío de 0.7 atms según datos técnicos de catálogo. Serán conducidas a las salidas del drenaje municipal, por el eje central Lázaro Cárdenas y callejón Condesa y/o al cárcamo localizado al costado sur del edificio, para ser bombeadas hasta el drenaje municipal, hacia el eje Lázaro Cárdenas.

Memoria técnica del proyecto de alcantarillado pluvial

a) Criterios del proyecto

El sistema propuesto para el desalojo de aguas pluviales es del tipo separado.

La eliminación será totalmente por gravedad, basados en el proyecto de rasantes y pendientes dados por la misma tubería

b) descripción del sistema

El sistema de alcantarillado pluvial del inmueble esta integrado con tuberías de 150 mm, y 300 mm de diámetro y el 1.5% de pendiente y con un diámetro final en la salida de 150mm y 200 mm de diámetro y con pendiente del 1.5%. El sistema cuenta con coladeras y rejillas existentes en azotea ubicadas en lugares estratégicos según planos del proyecto las cuales reciben el gasto de influencia conduciéndolo a la red de desagües descargando finalmente en el cárcamo o a los registros localizados al oriente y poniente del edificio, los cuales funcionan adecuadamente en este momento.

El interior de planta baja cuenta con coladeras y rejillas, con pendientes del 1% que llegan a la red municipal por el lado del callejón Condesa y eje Lázaro Cárdenas

III.3 Instalaciones contra incendios

Proyecto para el sistema de prevención de incendios

Objetivo

1. Establecer las normas para que los proyectos de los sistemas de protección contra incendio se desarrollen en forma racional y con criterio uniforme.
2. Teoría acerca del fuego.
El fuego es el efecto de la reacción entre un material combustible y un comburente con desprendimiento de calor y elevación de la temperatura, también puede describirse como una oxidación acelerada con desprendimiento de calor y luz.

2.1 Elementos fundamentales del fuego.

Para que se produzca fuego son: un material combustible que puede ser sólido, líquido o gaseoso, un comburente, que por lo general es el oxígeno del aire, y la temperatura propicia que se conoce en este caso como temperatura de ignición. Estos tres elementos deben concurrir, simultáneamente, para que se produzca el fuego, es un hecho comprobado que casi todos los materiales combustibles producen vapores o gases inflamables que,

son fáciles de incendiarse cuando se presenta el calentamiento y se alcanza la temperatura de ignición.

2.2 Prevención, control y combate de fuego.

La prevención, control y extinción del fuego descansa en un amplio conocimiento de las condiciones que determinan las posibilidades de iniciación y propagación del mismo.

Las instalaciones de protección contra incendio y en general, todas las medidas de prevención y control de fuego tienen por objetivo.

- Proteger las vidas humanas
- Proteger los bienes inmuebles
- Proteger los valores insustituibles
- Reducir los costos de las primas por concepto de seguros contra incendio

2.3 Formas de combatir el fuego,

Para combatir y eliminar el fuego lo único que se debe hacer es eliminar uno o más de los tres elementos que lo constituyen, y esto se logra por medio de la remoción, demolición y sofocación o enfriamiento.

2.3.1 Eliminación del material combustible

La eliminación del comburente, o sea del oxígeno, se hace por medio de sofocación. Para eliminar físicamente el fuego por medio de la sofocación, en áreas pequeñas, el método más efectivo es cubrir el material en combustión con una frazada o una lámina para eliminar el comburente. Un procedimiento químico de sofocación es el aprovechar la fácil descomposición de un agente extintor cuando entra en contacto con el fuego para reducir o desplazar el medio gaseoso de la combustión.

3 Selección del sistema

Para seleccionar los sistemas y equipos de protección contra incendio se deben tomar en cuenta las características del riesgo del equipo disponible en el mercado.

3.1 Características de los riesgos que se deben tomar en cuenta.

- Grado de peligrosidad del riesgo a proteger
- Clase o clases de fuego que puede originar el contenido del riesgo
- Velocidad de propagación del fuego
- Clase y tipo de equipos, maquinarias, instalaciones y contenido del riesgo a proteger.

- Capacidad física y necesidades de entrenamiento del personal que labora dentro del riesgo.
- Para determinar el grado de peligrosidad, la clase de incendio que pueda originarse y su velocidad de propagación, será preciso estudiar cuidadosamente el proyecto arquitectónico así como el programa de distribución de equipo e instalaciones. Si dentro del riesgo hay posibilidad de que por la ignición de los materiales contenidos se puedan producir humos o vapores tóxicos, deberá seleccionarse un equipo para extinción rápida.
- En caso de que el equipo, maquinaria, instalaciones y contenidos sean de tal naturaleza que puedan ser dañados por los agentes extintores, se deberá usar como agente extintor el bióxido de carbono.
- Si el personal que labora habitualmente dentro del riesgo es de poca capacidad física, el equipo que se seleccione debe ser de fácil manejo y de poca capacidad para que sea poco peso, compensando esta poca capacidad con la instalación de un mayor número de unidades. La selección del equipo a instalar será independiente de los equipos con que cuentan los bomberos de la unidad, exceptuando las tomas siamesas; es importante mencionar que el sistema de prevención contra incendio original del edificio no se puede utilizar ya que se desconoce el estado en que actualmente se encuentra.

4 Extintores

4.1 Criterios de cálculo y localización.

Los extintores portátiles deberán colocarse y localizarse tomando en consideración los criterios que se indican a continuación.

- Si el riesgo es bajo, y va a estar protegido con hidrantes, se debe colocar un extintor por cada 500 m² o fracción.
- Si el riesgo es medio, y va a estar protegido con hidrantes, se debe colocar un extintor por cada 300 m² o fracción.
- Si el riesgo es bajo sin hidrantes se debe colocar un extintor por cada 200 m² o fracción.
- Colocarse a una distancia no mayor a 30 m de separación entre uno y otro.
- Distancia tal que una persona no tenga que caminar mas de 15 m
- Colocar a una altura máxima de 1.60 m el soporte del extintor.

- Colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50° c., y no sea menor de 0° c.
- Colocarse en sitios visibles, de fácil acceso, cerca de las puertas de entrada y salida, o cerca de los trayectos normalmente recorridos.
- Sujetarse en tal forma que se pueda descolgar fácilmente para ser usado.
- Cuando se coloquen en exteriores de deben instalar en gabinetes.
- En los lugares en que se instalen deberá haber un círculo de 0.60 m a 1.00 m de diámetro o un rectángulo pintado de color rojo, quedando colocado el extintor al centro del mismo.
- Deberá existir un señalamiento que diga "extintor" en la parte superior de cada uno de estos y el tipo de fuego.
- Independientemente de estos criterios de localización, que son propios del IMSS, se recomienda consultar con el departamento de bomberos de la localidad para ver si tienen otros criterios.

4.2 Tipo y capacidad de los extintores en función de área de instalación.

Dependiendo del área de instalación, los extintores serán del tipo y capacidad que se indican en los planos del proyecto.

5. Extintores

Todo inmueble deberá contar con equipo y sistema para extinción del incendio, de acuerdo al riesgo y clase del mismo. Para este edificio se propuso un sistema de protección contra incendio a base de extintores dado que las características del edificio no permiten la instalación de una nueva red de hidrantes contra incendio. La ubicación de los extintores se propuso de acuerdo a la distribución arquitectónica del edificio tomando como base que una persona no debe caminar mas de 15 m.

5.1 Tipos de extintores (gas halón):

abc para toda clase de incendio (excepto metales)

bc para material eléctrico co₂ bióxido de carbono, para protección de aparatos eléctricos como computadoras, copiadoras, etc.

Sin embargo debe tenerse en consideración que algunos de ellos son tóxicos y que, casi todos, como desplazan el oxígeno, provocan atmósfera asfixiante en locales pequeños y cerrados, actualmente el único halón permitido en estos extintores es el conocido como halón 1301 que se usan únicamente en las áreas de museo.

En oficinas deberá usarse extintores de 6 kg. de capacidad y deberán colocarse a una altura de 1.20 m del piso terminado.

El Palacio Postal es un edificio de alto valor histórico y arquitectónico, por lo que la selección del sistema de protección contra incendio se valoro en función de:

- Proteger vidas humanas
- Proteger los bienes inmuebles
- Proteger los valores insustituibles
- Reducir los costos de las primas por concepto de seguros contra incendio.

La eliminación del material combustible se hace por medio de remoción o demolición, tratándose de sólidos. Tratándose de líquidos y gases, es suficiente con cerrar una válvula si se encuentran confinados en sus recipientes. No así si se encuentran derramados.

La eliminación del comburente, se hace por medio de sofocación. El procedimiento químico de un agente extintor cuando entra en contacto con el fuego es de reducir o desplazar el medio gaseoso de la combustión. Para reducir la temperatura y lograr el enfriamiento se utilizaran procedimientos físicos, aprovechando el agua, que el cambio del estado líquido al de vapor trae consigo la absorción del calor del material en combustión.

En función de todo lo anterior el edificio en cuestión se clasifica en riesgo tipo "a" (1) que según el reglamento de la AMIS (Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros) dice a la letra: "son aquellos incendios en que el combustible deja residuos carbonosos y brasas, esa clase de incendios se caracteriza porque el material se propaga de afuera hacia adentro, y se originan en materiales sólidos tales como madera, papel, lana, cartón, estopa, textiles y en general combustibles ordinarios".

Para la selección del sistema y equipos de protección contra incendio se tomó en cuenta las características del riesgo, tipo y género del edificio y se debió a que el personal que labora habitualmente es de poca capacidad física, el equipo que se seleccionó es de poco peso y de fácil manejo; por lo que el proyecto esta basado en la ubicación estratégica de extintores de los siguientes tipos y en función del tipo de riesgo a proteger.

- A) Tipo abc, de polvo químico
- B) Extintores de bióxido de carbono
- C) Extintores con agentes halogenados (halón 1301)

La capacidad de los recipientes se seleccionara en función de las superficies a proteger y del tipo de riesgo, y de acuerdo al reglamento de la AMIS. El sistema basado en agua a presión a través de gabinetes con manguera o de "sprinklers" es una alternativa que debido al tipo de edificio no resulta apropiado por la imposibilidad de ranurar muros, techos y pisos, para poder construir una nueva red de agua a base de hidrantes, ya que la existente no se puede habilitar debido a que la tubería galvanizada se encuentra ahogada en los muros de carga y no se sabe en que condiciones se encuentra.

IV) Cierre administrativo y finiquito de obra

La liquidación de obra de los trabajos y servicios de restauración del Palacio Postal se llevaron a cabo con apego a los ordenamientos señalados en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (LOPSRM, enero 2000) y en el reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (RLOPSRM, agosto 2001):

IV.1 Cierre de bitácoras

Artículo 93.- RLOPSRM: el uso de la bitácora es obligatorio en cada uno de los contratos de obras y servicios; debiendo permanecer en la residencia de obra, a fin de que las consultas requeridas se efectúen en el sitio, sin que la bitácora pueda ser extraída del lugar de los trabajos.

Artículo 94.- RLOPSRM: la bitácora se ajustará a las necesidades de cada dependencia o entidad, y deberá considerar como mínimo lo siguiente:

- I. Las hojas originales y sus copias deben estar siempre foliadas y estar referida al contrato de que se trate.
- II. Se debe contar con un original para la dependencia o entidad y al menos dos copias, una para el contratista y otra para la residencia de obra o la supervisión.
- III. Las copias deberán ser desprendibles no así las originales, y
- IV. El contenido de cada nota deberá precisar, según las circunstancias de cada caso: número, clasificación, fecha, descripción, del asunto, y en forma adicional, ubicación, causa, solución, prevención, consecuencia económica, responsabilidad si la hubiere, y la fecha de atención, así como la referencia, en su caso, la nota que se contesta.

Artículo 95.- RLOPSRM: las dependencias y entidades así como el contratista deberán observar las siguientes reglas generales para el uso de la bitácora:

- I. Se deberá iniciar con una nota especial relacionando como mínimo la fecha de apertura, datos generales de las partes involucradas, nombre y firma del personal autorizado, domicilios y teléfonos, datos particulares del contrato y alcances descriptivos de los trabajos y de las características del sitio donde se desarrollarán, así como la inscripción de los documentos que identifiquen oficialmente al personal técnico que estará facultado como representante de la contratista, para la utilización de la bitácora, indicando a quien o quienes se delega esa facultad.
- II. Todas las notas deberán numerarse en forma seriada y fecharse consecutivamente respetando, sin excepción, el orden establecido;
- III. Las notas o asientos deberán efectuarse claramente, con tinta indeleble, letra de molde legible y sin abreviaturas;

- IV. Cuando se cometa algún error de escritura, de intención o redacción, la nota deberá anularse por quien la emita, abriendo de inmediato otra nota con el número consecutivo que le corresponda y con la descripción correcta;
- V. La nota cuyo original y copias aparezcan con tachaduras y enmendaduras, será nula;
- VI. No se deberá sobreponer no añadir texto alguno a las notas de bitácora, ni entre renglones, márgenes o cualquier otro sitio, de requerirse, se deberá abrir otra nota haciendo referencia a la de origen;
- VII. Se deberán cancelar los espacios sobrantes de una hoja al completarse el llenado de las mismas;
- VIII. Una vez firmadas las notas de la bitácora, los interesados podrán retirar sus respectivas copias;
- IX. Cuando se requiera, se podrán validar oficios, minutas, memoranda y circulares, refiriéndose al contenido de los mismos, o bien, anexando copias;
- X. El compromiso es de ambas partes y no puede evadirse esta responsabilidad. asimismo, deberá utilizarse la bitácora para asuntos trascendentes que deriven del objeto de los trabajos en cuestión;
- XI. Todas la notas deberán quedar cerradas y resueltas, o especificarse que su solución será posterior, debiendo en este último caso, relacionar la nota de resolución con la que le dé origen, y
- XII. El cierre de la bitácora, se consignará en una nota que dé por terminados los trabajos.

Artículo 96.- RLOPSRM: para cada una de las bitácoras se deberá especificar y validar el uso de este instrumento, precisando como mínimo los siguientes aspectos, los cuales deberán asentarse inmediatamente después de la nota apertura:

- I. Horario en el que se podrá consultar y asentar notas, el que deberá coincidir con las jornadas de trabajo de campo;
- II. Establecer un plazo máximo para la firma de las notas, debiendo acordar las partes que se tendrán por aceptadas vencido el plazo;
- III. Prohibir las modificaciones de las notas ya firmadas, así sea por el responsable de la anotación original, y
- IV. Regular la autorización y revisión de estimaciones, números generadores, cantidades adicionales o conceptos no previstos en el contrato, así como lo relativo a las normas de seguridad, higiene y protección al ambiente que deban implementarse.

IV.2 Aviso de terminación

Artículo 135.- RLOPSRM: Para iniciar el procedimiento de recepción de los trabajos, el contratista a través de la bitácora o por oficio, deberá notificar la terminación de los trabajos, para lo cual anexará los documentos que lo soporten e incluirá una relación de las estimaciones o de gastos aprobados, monto ejercido y créditos a favor o en contra.

IV.3 Formalización del acto de entrega recepción

Artículo 135.- RLOPSRM: Para iniciar el procedimiento de recepción de los trabajos, el contratista a través de la bitácora o por oficio, deberá notificar la terminación de los trabajos, para lo cual anexará los documentos que lo soporten e incluirá una relación de las estimaciones o de gastos aprobados, monto ejercido y créditos a favor o en contra.

IV.4 Acto de entrega recepción de las áreas de trabajo

Artículo 137.- RLOPSRM: En la fecha señalada, la dependencia o entidad recibirá físicamente los trabajos y levantará el acta correspondiente, la que contendrá como mínimo lo siguiente:

- I. Lugar, fecha y hora en que se levante;
- II. Nombre y firma del residente de obra y del supervisor de los trabajos por parte de la dependencia o entidad y del superintendente de construcción por parte del contratista;
- III. Descripción de los trabajos que se reciben;
- IV. Importe contractual, incluyendo el de los convenios modificatorios;
- V. Periodo de ejecución de los trabajos, precisando las fechas de inicio y terminación contractual y el plazo en que realmente se ejecutaron, incluyendo los convenios;
- VI. Relación de las estimaciones o de gastos aprobados a la fecha, así como las pendientes de autorización;
- VII. Declaración de las partes de que se entregan los planos correspondientes a la construcción final, así como los manuales e instructivos de operación y mantenimiento correspondientes y los certificados de garantía de calidad y funcionamiento de los bienes instalados, y
- VIII. Constancia de que el archivo de documentos derivados de la realización de los trabajos, fue entregado a la residencia de obra o a la supervisión por parte del contratista.

En el acto de entrega física de los trabajos, el contratista exhibirá la garantía prevista en el artículo 66 de la ley.

IV.5 Emisión de fianzas de vicios ocultos

Artículo 66 LOPSRM: Concluidos los trabajos, el contratista quedará obligado a responder de los defectos que resultaren en los mismos, de los vicios ocultos y de cualquier otra responsabilidad en que hubiere incurrido, en los términos señalados en el contrato respectivo y en la legislación aplicable. Los trabajos se garantizan durante un plazo de doce meses por el cumplimiento de las obligaciones a que se refiere el párrafo anterior, por lo que previamente a la recepción de los trabajos, los contratistas, a su elección, deberán constituir fianza por el equivalente al diez por ciento del monto total ejercido de los trabajos.

Los contratistas, en su caso, podrán retirar sus aportaciones en fideicomisos y los respectivos rendimientos, transcurridos doce meses a partir de la fecha de recepción de los trabajos. En igual plazo quedara automáticamente cancelada la fianza.

IV.6 Elaboración de finiquito y liquidación de obra

Artículo 139.- RLOPSRM: Las dependencias y entidades, para dar por terminados, parcial o totalmente, los derechos y obligaciones asumidos por las partes en un contrato de obras o servicios, deberán elaborar el finiquito correspondiente, anexando el acta de recepción física de los trabajos.

Una vez elaborado el finiquito de los trabajos, la dependencia o entidad dará por terminado el contrato correspondiente, dejando únicamente subsistentes las acciones que deriven del finiquito, así como la garantía que se contempla en el artículo 66 de la ley, por lo que no será factible que el contratista presente reclamación alguna de pago con posterioridad a su formalización.

Artículo 140.- RLOPSRM: La dependencia o entidad deberá notificar al contratista, a través de su representante legal o su superintendente de construcción, la fecha, lugar y hora en que se llevará a cabo el finiquito; los contratistas tendrán la obligación de acudir al llamado que se haga por escrito, en caso contrario, se procederá a su elaboración en el plazo y la forma que para el efecto se hubiere determinado en el contrato, debiendo comunicar su resultado conforme lo establece el tercer párrafo del artículo 64 de la ley.

Artículo 141.- RLOPSRM: El documento donde conste el finiquito de los trabajos, formará parte del contrato y deberá contener como mínimo, lo siguiente:

- I. Lugar, fecha y hora en que se realice;
- II. Nombre y firma del residente de obra y, en su caso, del supervisor de los trabajos por parte de la dependencia o entidad y del superintendente de construcción del contratista;
- III. Descripción de los trabajos y de los datos que se consideren relevantes del contrato correspondiente;
- IV. Importe contractual y real del contrato, el cual deberá incluir los volúmenes realmente ejecutados de acuerdo al contrato y a los convenios celebrados;

V. Periodo de ejecución de los trabajos, precisando la fecha de inicio y terminación contractual y el plazo en que realmente se ejecutaron, incluyendo los convenios;

VI. Relación de las estimaciones, indicando cómo fueron ejecutados los conceptos de trabajo en cada una de ellas, y los gastos aprobados, debiendo describir cada uno de los créditos a favor y en contra de cada una de las partes, señalando los conceptos generales que les dieron origen y su saldo resultante, así como la fecha, lugar y hora en que serán liquidados;

VII. Datos de la estimación final;

VIII. Constancia de entrega de la garantía por defectos y vicios ocultos de los trabajos y cualquier otra responsabilidad en que hubieren incurrido, y

IX. La declaración, en su caso, de que el contratista extiende el más amplio finiquito que en derecho proceda, renunciando a cualquier acción legal que tenga por objeto reclamar cualquier pago relacionado con el contrato.

Quando la liquidación de los saldos se realice dentro de los quince días naturales siguientes a la firma del finiquito, el documento donde conste el finiquito podrá utilizarse como el acta administrativa que da por extinguidos los derechos y obligaciones de las partes en el contrato, debiendo agregar únicamente una manifestación de las partes de que no existen otros adeudos y por lo tanto se darán por terminados los derechos y obligaciones que genera el contrato respectivo, sin derecho a ulterior reclamación, al no ser factible el pago indicado, se procederá a elaborar el acta administrativa prevista en el último párrafo del artículo 64 de la ley.

Artículo 142.- RLOPSRM: Si del finiquito resulta que existen saldos a favor del contratista, la dependencia o entidad deberá liquidarlos dentro del plazo a que alude el segundo párrafo del artículo 54 de la ley.

Si del finiquito resulta que existen saldos a favor de la dependencia o entidad, el importe de los mismos se deducirá de las cantidades pendientes por cubrir por concepto de trabajos ejecutados y si no fueran suficientes éstos, deberá exigirse su reintegro conforme a lo previsto por el artículo 55 de la ley. En caso de no obtenerse el reintegro, la dependencia o entidad podrá hacer efectivas las garantías que se encuentren vigentes.

Artículo 143.- RLOPSRM: El acta administrativa que da por extinguidos los derechos y obligaciones formará parte del contrato y deberá contener como mínimo lo siguiente:

I. Lugar, fecha y hora en que se levante;

II. Nombre de los asistentes y el carácter con que intervienen en el acto;

III. Descripción de los trabajos y de los datos que se consideren relevantes del contrato correspondiente;

IV. Relación de obligaciones y la forma y fecha en que se cumplieron, y

V. Manifestación de las partes de que no existen adeudos y, por lo tanto, de que se dan por terminadas las obligaciones que genera el contrato respectivo, sin derecho a ulterior reclamación.

V) Mantenimiento

V.1 Manual de mantenimiento de elementos restaurados

Durante los procesos de restauración que se llevaron a cabo en el edificio del Palacio Postal en las diversas etapas de obra comprendidas entre 1996 y 2000, se reintegraron varios materiales y acabados similares a los que se usaron en el tiempo de su construcción. Estos son, por su misma naturaleza, de carácter artesanal, por lo cual no tiene el mismo proceso de mantenimiento que un material o acabado contemporáneo.

Asimismo, cabe hacer mención que es recomendable el llevar a cabo lo que en el lenguaje técnico se conoce como “roles” de mantenimiento preventivo. Esto significa que deben elaborarse programas de intervenciones periódicas con carácter preventivo, o sea acciones como pueden ser el sellado periódico de azoteas, o la limpieza de madera usando los preparados adecuados. El aplicar dichos procedimientos dará mayor tiempo de vida útil a los elementos ornamentales y constructivos sin embargo, por accidentes o situaciones imponderables pueden llegar a ocurrir daños en ornamentos o superficies de acabados de carácter histórico, en estos casos de ninguna manera es recomendable el tratar de reparar dichos daños con personal no calificado, ya que la mayoría de las veces este tipo de reparaciones causa daños irreversibles por lo tanto en estos casos deberá recurrirse a restauradores calificados, ebanistas expertos, o canteros profesionales según sea el caso.

En este catálogo de procedimientos de mantenimiento, se han enfocado de manera general los diversos materiales y acabados. Siendo estos procedimientos aplicables según sea el caso, en forma preventiva por personal cuidadoso y siguiendo los procesos y formulaciones, en el caso de intervenciones correctivas, por personal especializado.

Mantenimiento de azoteas del Palacio Postal.

Para el mantenimiento de las azoteas del Palacio Postal debe emplearse el siguiente procedimiento

- 1) Cada 6 meses debe verificarse el estado en el que se encuentra el enladrillado así como las juntas y los chaflanes.
- 2) En caso de que existan desperfectos en estos, se deben restituir con elementos nuevos.
- 3) En el caso de las juntas se debe retirar y limpiar completamente el área dañada para que la nueva junta hecha de mortero cemento-arena 1:3 trabaje correctamente cuidando que la mezcla penetre en todos los vacíos de las juntas del enladrillado.
- 4) Los chaflanes perimetrales a los tragaluces, domo y pretiles se resanarán con una mezcla de mortero cemento-arena 1:2.
- 5) En las juntas flexibles de los tableros del enladrillado que presenten desperfectos, se aplicara neopreno, perfilando bien la junta al termino de cada aplicación.
- 6) Una vez que los resanes y rejunteos hayan secado, se aplica una capa de sellador de siliconato de potasio como acabado final. Es importante que durante la aplicación del acabado los operadores se protejan correctamente usando mascarillas y “goggles”-

- 7) Una vez terminada la aplicación del siliconato de potasio se harán las pruebas necesarias con el fin de comprobar la correcta impermeabilización de la azotea, si fuera necesario se aplicaran las capas necesarias de sellador hasta lograr el resultado deseado.

Nota: para evitar filtraciones de agua por desperfectos o daños en la azotea se recomienda que la revisión mencionada en el punto no. 1 se haga antes y después de la temporada de lluvias.

Mantenimiento para cancelería de lámina domo de carteros y terraza 4º nivel.

Materiales:

- 1.- Lija de agua.
- 2.- Cromato de zinc.
- 3.- "Plaster".
- 4.- Esmalte automotivo.
- 5.- Compresora de aire.

Aplicación.

- 1.- En las áreas donde la pintura presente daños, ya sea por golpes o por el medio ambiente, estas deben asentarse con lija de agua al igual que el óxido que llegara a aparecer.
 - 2.- En caso de no tener una superficie pareja, se aplica una capa de pasta de hojalatero y se asienta con lija de agua.
 - 3.- Posteriormente se aplica cromato de zinc directamente a la lámina como base para recibir la pintura ya sea con compresora de aire o con brocha.
 - 4.- Se aplica "plaster" para perfilar y afinar la superficie volviendo a lijar esta con una lija muy fina (300 o similar).
 - 5.- Finalmente se aplica el acabado consistente en esmalte automotivo semi-mate igualando el tono del color existente (verde pullman) este trabajo debe aplicarse con compresora de aire.
- Se recomienda realizar revisiones minuciosas cada 6 meses.

Mantenimiento para columnas y balaustrada de escayola

Este procedimiento es aplicable para todas las columnas del Palacio Postal que tengan acabado de escayola sean originales o nuevas, así como para la balaustrada que se ubica en el cubo de la escalera monumental en tercer nivel.

Limpieza:

Para retirar el polvo de la escayola se ocupa una muñeca de trapo limpia y seca, lienzo de franela blanca de preferencia para así evitar matices raros en la escayola. Es importante aclarar que no se debe de limpiar con lienzos mojados o húmedos ya que esto retira la cera que protege a la escayola.

Procedimientos de mantenimiento en áreas que presenten daños localizados.

Es importante aclarar que no se deben recargar objetos pesados sobre la escayola, teniendo en cuenta que la escayola es un tipo de yeso muy frágil y fácil de dañarla.

Materiales:

- 1.- Yeso
- 2.- Cola de hueso
- 3.- Pigmentos (tierras naturales)
- 4.- Óxido
- 5.- Cuña dentada
- 6.- Enlucido primario
- 7.- Agua
- 8.- Cernidor
- 9.- Paleta
- 10.- Lija de agua
- 11.- Esponja
- 12.- Aceite de linaza cocida
- 13.- Muñeca de trapo
- 14.- Trementina o aguarrás americano
- 15.- Cera carnauba o cera de abeja
- 16.- Borla mecánica para pulir.

Aplicación:

1. El procedimiento se aplicara en las zonas que haya que resanar.
2. El área por resanar deberá estar perfectamente seca.
3. Estriar la superficie con cuña dentada.
4. Sobre la superficie aplicar el enlucido primario comprimido y alisando con llana.
5. El yeso debe cernirse para tener una consistencia lo más fina posible.
6. La cola se deja en agua durante 24 horas y sucesivamente disuelta a "baño María".
7. Los pigmentos en polvo deben de ser disueltos en agua cola y yeso fino haciendo una mezcla espesa.
8. El yeso es mezclado con el agua cola hasta lograr una consistencia no tan fluida, es decir con demasiada agua y tampoco demasiado dura, preparando el color amarillo de la escayola existente (mármol botticino).
9. Con la pasta ya hecha se hacen pequeños rollos se cortan en rebanadas que se ponen en la paleta, estos a su vez se mezclan de acuerdo a los tonos existentes.
10. En otro recipiente se hace un poco de lechada espesa de yeso mezclada con polvo de mármol, en ella se sumerge una brocha espátula o llana (según la fluidez de la mezcla), hasta lograr la apariencia del veteado de mármol.
11. Posteriormente se pulen con lija de agua; al pulir se debe ir alisando con esponja y agua hasta lograr una superficie lisa dejando que seque totalmente.
12. Se le aplica aceite de linaza cocido con la muñeca de trapo limpia usando la trementina o el aguarrás americano para adelgazar.
13. Finalmente se coloca la cera carnauba o cera de abeja (adelgazada con esencia de trementina) a base de muñeca o bien utilizando la borla mecánica.

Es recomendable realizar mantenimientos del acabado cada tres meses o después de cada evento, en que hubieran concurrido masivamente personas y se haya maniobrado equipo y/o mobiliario.

Mantenimiento para las fachadas de cantera del Palacio Postal

Es recomendable hacer pruebas de capacidad de penetración de agua en sitio, sobre las piezas de cantera de la fachada ya que en este momento esta recién aplicado el tratamiento de hidrofugación.

El objetivo de este procedimiento es tener un parámetro de comparación para las pruebas que habrán de realizarse anualmente para determinar el momento en el que sea necesario un refuerzo en alguna zona específica

La garantía de protección es de cinco años en condiciones normales de uso.

Debido a que el hidrofugante impide la penetración de agua a la cantera, es poco probable que se presenten manchas en la fachada, ocasionalmente pudieran encontrarse acumulaciones de polvo en elementos horizontales y ornamentales los cuales deberán limpiarse con agua corriente a presión y no se usaran jabones que contengan sosa cáustica o ph alcalino, ya que esto reduce considerablemente el tiempo de vida del hidrofugante.

Para la limpieza de pintas vandálicas en que se utilicen lacas será necesario contratar personal especializado para que las retiren utilizando ventosas, proceso que consiste en succionar la pintura introducida en los poros de la cantera, ya que no es conveniente aplicar solventes para tratar de removerlas en virtud de que propicia aun más la penetración de la pintura en dichos poros, resultando más difícil remover la mancha.

Mantenimiento para herrería ornamental de planta baja y jaula de elevadores.

Procedimiento de limpieza:

Materiales:

- 1.- Plumero suave
- 2.- Franela
- 3.- Silicón de uso automotriz (transparente)

Aplicación:

- 1.-Se retira el polvo con el plumero suave de la superficie.
- 2.-Si la superficie presenta manchas, será necesario aplicar silicón con la franela sobre esta siguiendo las instrucciones del fabricante. Este producto además de limpiar deja una capa protectora.

No debe emplearse en la limpieza detergentes, cloro, fibras o espátulas que puedan maltratar la capa de poliuretano.

Esta limpieza deberá aplicarse 2 veces por mes.

Mantenimiento de lampadarios y elementos metálicos en exteriores del Palacio Postal

Para la limpieza y el mantenimiento de los lampadarios de bronce (dragones), así como para los elementos metálicos de la marquesina del pancoupé debe seguirse el siguiente procedimiento.

- 1.- Desazolvar los elementos de desagüe como lo es el canalón perimetral de la marquesina, retirando la basura que pudiera haberse acumulado.

- 2.-Lavar con agua utilizando un cepillo de cerdas naturales, si existiera una impregnación mayor, debe utilizarse una estopa apenas humedecida con thinner.
- 3.- En las áreas donde sea necesario retocar el acabado, este se hará con "resanador acrílico" y cromo igualando el tono con polvos de bronce.
- 4.-Finalmente se protegerán las áreas con silicón efectuando este procedimiento cada tres meses.

Esta limpieza deberá aplicarse 1 vez por mes

Mantenimiento para pisos de madera (duela o parquet) del Palacio Postal

Este procedimiento es aplicable para los pisos de madera colocados en los niveles superiores del Palacio Postal 4º, 3º y 2º, ya sean nuevos u originales.

Para la correcta conservación de los pisos de madera es importante seguir los siguientes pasos:

- 1.-Facilitar la circulación del aire y ventilación frecuentemente
- 2.-Evitar introducir polvo, tierra o agua, instalar tapetes secos en las entradas.
- 3.-Evitar la exposición del piso al agua especialmente en tiempo lluvioso así como goteras o filtraciones.
- 4.-No obstruir las juntas de expansión en el perímetro del piso de madera.
- 5.-Aspirar y trapear el polvo acumulado con un trapo ligeramente húmedo.
- 6.-Utilizar regularmente un lubricante para madera cuando el piso empiece a perder brillo.

Se recomienda realizar la aplicación del lubricante cuando la madera comience a perder brillo, debiendo retirar previamente el polvo.

Mantenimiento para pisos, lambrines, escalones, planchas de mármol y piso de terrazo.

Este procedimiento es aplicable para todos los elementos de mármol existentes en el Palacio Postal (Carrara, Tenayo, Sto. Tomas, ónix, etc.) como son los pisos del cuarto, tercero y segundo nivel, así como los de planta baja, incluyendo zoclos. Para los muros y pisos de mármol de los núcleos sanitarios para los lambrines de la planta baja y para las planchas o repisas del área pública también de la planta baja. También es aplicable para el piso de la terraza del cuarto nivel (terrazo).

Limpieza.

Para la limpieza del mármol solo debe utilizarse agua, es decir para trapear o para limpiar se utiliza un trapo o jerga con la cantidad de agua que se requiera según sea el grado de suciedad (empapada o húmeda) no deben utilizarse detergentes o limpiadores ya que estos pueden opacar el brillo natural de las superficies.

Para que los elementos de mármol conserven sus características naturales, es necesario que dos veces por año se le aplique el siguiente procedimiento de mantenimiento para pulir y brillar.

- 1.-Lijar el área a trabajar con lija de agua para desmanchar, matar el brillo existente opacado y asentar la superficie para este proceso deben utilizarse lijas que van de la más gruesa disminuyendo gradualmente según sea necesario –240, 360,600-.
- 2.-Utilizando un lienzo de henequén húmedo y aplicándole una mezcla de polvo especial para brillar y ácido “oxálico”, se frota la superficie, retirándolo y volviendo a aplicar cuantas veces sea necesario hasta lograr el pulido deseado.
- 3.-Una vez que se logró el pulido deseado, con otro lienzo similar, se aplica en toda la superficie ácido “oxálico” y pasta para brillar.
- 4.-Posteriormente se aplica solo pasta para brillar con otro lienzo de henequén para dar el acabado final del brillado.
- 5.-Finalmente se limpia la superficie con un lienzo de franela o estopa para eliminar todos los residuos.

Mantenimiento para plafones y capiteles de yeso policromados y superficies doradas.

Materiales:

- 1.- Aspiradora
- 2.- Brocha de pelo suave (pelo de pony o de ardilla)
- 3.- Agua alcohol
- 4.- Isopos
- 5.- Andamios.

Aplicación:

- 1.- Se colocaran los andamios para facilitar a los operarios la limpieza de todas las superficies de las molduras.
- 2.- Retirar el polvo con la aspiradora o bien se retira con una brocha de pelo suave.
- 3.- Si los plafones, capiteles y las superficies doradas presentarán manchas por hollín y deyecciones de insectos, será necesario limpiar con isopos saturados de agua alcohol sin llegar a retirar el esfumado o el dorado.
- 4.- En caso de abrasión durante la limpieza será necesario retocar localmente el color o la goma laca del oro.
- 5.- No debe emplearse en la limpieza plumeros, fibras o franelas que puedan maltratar el acabado del difuminado y el dorado de las superficies.

Se recomienda hacer revisiones constantes.

Mantenimiento para el reloj monumental del pancoupé.

Una vez que fue restaurada la maquinaria del reloj así como la del carillón (sonería), estas deben someterse a un mantenimiento preventivo y lubricación para evitar su deterioro asimismo, el procedimiento para dar cuerda a la maquinaria debe hacerse con todo cuidado. La cuerda se debe proporcionar cada 24 horas. Aunque la maquinaria horaria requiera de la misma cada 72 horas es conveniente uniformizar los tiempos por razones practicas.

En el momento de subir las pesas es conveniente tener cuidado de que estas no lleguen a topar, ya que esto puede provocar desajustes en los engranes y una tensión al cable para

la cual no está diseñado. Para dar cuerda a la maquinaria horaria se requiere una palanca especial apropiada para tal fin.

Cuerda	cada 24 horas
Limpieza general	una vez por semana
Aceitado	una vez por mes

Conservación del reloj

Limpieza general:

1.- Maquinaria.

- a) Los engranes y flechas deberán limpiarse con una mezcla de bencina y parafina en la siguiente proporción; 10 partes de bencina por una de parafina, frotando con una franela hasta dejar bruñido, en los dientes de los engranes se debe frotar con un cepillo de cerdas naturales.
- b) Para la pintura se aplicará silicón procurando que no penetre en los rodamientos. (El silicón debe ser para pintura nueva ya que el abrasivo es más fino). Este trabajo debe realizarse después de la limpieza general ya que el silicón se diluye con la bencina. Este tratamiento debe efectuarse cada 3 meses.
- c) Rodamientos. Utilizando una jeringa se debe inyectar bencina entre la flecha y el bronce haciendo que ésta gire para lograr que salgan todas las partículas en suspensión. Repetir la operación cuantas veces sea necesario hasta que la bencina salga clara la cual debe recibirse con una franela, este procedimiento debe efectuarse cada tres meses para evitar el desgaste de flechas y bronce.

2.- Poleas, cables y recipientes de pesas.

- a) Las poleas se deben limpiar con bencina, con el mismo procedimiento que los rodamientos, haciendo esto con las pesas totalmente bajas para liberar el peso y puedan girarse con facilidad. Este procedimiento debe hacerse cada dos meses ya que los bronce están sujetos a una presión mayor por efecto del peso.
- b) Los cables, al igual que las flechas, deben limpiarse con una mezcla de bencina con parafina, procurando dejar residuos de parafina sobre la superficie a manera de lubricante.
- c) Los recipientes de las pesas deben pulirse con silicón (pintura nueva)

3.- Carillón.

- a) Para la eliminación de polvos y adherencias propias de la intemperie, debe utilizarse un cepillo de cerdas naturales y posteriormente aplicar silicón como protección esta operación debe efectuarse cada 2 meses.
- b) El engrasado deberá efectuarse con la misma frecuencia que las limpiezas con respecto al carillón este debe intensificarse en tiempo de lluvias.

4.- Esfera horaria (carátula).

La limpieza y el lubricado del sistema de manecillas deberá efectuarse cada dos meses con el procedimiento ya mencionado.

Respecto al cristal debe aplicarse en la cara exterior un producto que evite la adherencia de hollín (uniquem) ya que este producto no daña los broncees. El bisel, los números y manecillas deben tratarse también con silicón, haciendo este tratamiento siempre después de la limpieza del cristal, para eliminar cualquier residuo.

Los ajustes se harán de acuerdo a revisiones mensuales en lo siguiente:

- a) Tensión de los cables de campanas y de pesas, poniendo especial atención a los rodillos donde se enredan los cables.
- b) Limpieza y lubricación de sellos de salida de cables en la parte superior.

Para efectuar los procedimientos de limpieza de carátula y manecillas que están al exterior, dado la localización en altura deberá hacerse con una hamaca o canastilla de seguridad, cuidando no lastimar la cantera al colocar dicho equipo.

Mantenimiento para ventanas y elementos de madera (nueva o restaurada) del Palacio Postal.

Procedimiento de limpieza.

Materiales:

- 1.- ½ litro de aceite de linaza.
- 2.- ½ litro de gasolina blanca
- 3.- 2 lienzos de franela.

Aplicación:

- 1.- En un recipiente se hace una mezcla con los dos componentes líquidos, el aceite de linaza y la gasolina blanca.
- 2.- Humedeciendo un lienzo de franela se aplica sobre la superficie de madera dando una ligera limpieza.
- 3.- Finalmente los residuos se limpian con un lienzo de franela seco.

Se recomienda realizar limpiezas constantes.

Procedimientos de mantenimiento en áreas que presenten daños localizados.

Interiores.

Materiales:

- 1.- ½ litro de barniz mate "poly form 3000"
- 2.- ½ litro de thinner "poly form".
- 3.- Brocha de pelo de camello o pistola de aire con compresora.
- 4.- Pasta o resanador para madera.
- 5.- Cera líquida automotriz con silicón.

Aplicación

- 1.-La superficie de madera se prepara previamente revisando que no existan golpes o abolladuras. En caso de que estos existan, debe aplicarse resanador por capas según sea

necesario. Una vez que el resanador seque, debe rebajarse con lija delgada y finalmente retocar la superficie trabajada con tinta, igualando el color de la existente.

2.-Una vez que la superficie esta preparada y resanada se aplican dos capas de barniz "poly form 3000".

3.-Finalmente se aplica la cera líquida automotriz con silicón dejando la superficie del barniz con una capa uniforme.

Exteriores.

Materiales:

1.- 1 litro de barniz mate "poly form 11,000" semi mate.

2.- ½ litro de thinner "poly form".

3.- Brocha de pelo de camello o pistola de aire con compresora

4.- Pasta o resanador para madera.

5.- Cera líquida automotriz con silicón.

Aplicación

El procedimiento es el mismo que para los interiores, solo cambia el tipo de barniz.

Para la lubricación y el buen funcionamiento de los herrajes debe aplicarse aceite para máquinas de coser.

La limpieza de los vidrios debe hacerse utilizando un limpiador comercial con atomizador y una franela húmeda.

El procedimiento de mantenimiento para madera debe hacerse una vez por año.

Limpeza de vidrios de marquesina del Palacio Postal

Para limpiar los vidrios de la marquesina del pancoupé y los vidrios de los tragaluces de azotea del Palacio Postal se debe seguir el siguiente procedimiento:

Debido a su ubicación de la marquesina, el acceso a ellas es bastante difícil, por lo que no se recomienda subirse a ellas sin el andamiaje adecuado para limpiarlas ya que de hacerlo se puede sufrir un accidente u ocasionar un desperfecto al elemento en cuestión.

Debido a lo anterior para la limpieza de los vidrios de los elementos señalados solo debe utilizarse agua a presión (100 psi) empleando una maquina especial para lavar a presión y posteriormente aplicar el limpiador de cristales de "uniquem para la limpieza de la cara interior de los vidrios de los tragaluces únicamente se debe utilizar un método a base de limpiador comercial o en su defecto un trapo humedecido con agua.

Nota: cuando alguna pieza de vidrio sufra algún daño y se tenga que sustituir, será necesario llamar al personal especializado para que este haga una plantilla de la pieza a cambiar antes de hacer cualquier corte.

Mantenimiento del vitral, emplomado del cubo de la escalera monumental del Palacio Postal.

Debido a que este elemento es una pieza de fabricación artesanal su limpieza y mantenimiento debe ejecutarse de acuerdo con el siguiente procedimiento

La limpieza del vitral se debe hacer en seco, es decir por el método de succión (con aspiradora) no deben utilizarse líquidos o limpiadores con sustancias químicas como detergentes ya que podrían ocasionar filtraciones u opacamientos de las piezas de vidrio. En caso de que exista alguna mancha bastante impregnada solo debe utilizarse un trapo humedecido con agua.

Si el vitral presenta daños o desperfectos en alguno de sus elementos como una o varias piezas de vidrio o en las cañuelas de plomo, éstas deben repararse o sustituirse por personal especializado si la sustitución es de vidrios, estos deben ser del mismo tipo y diseño a los originales.

VI Conclusiones

Al inicio de la ejecución de los trabajos fue posible testificar las condiciones de alto deterioro en las que se encontraba el inmueble por las causas ya mencionadas en la presente tesis, sin embargo, lo más sorprendente es la impunidad con que desaparecieron objetos originales, así como la realización de modificaciones y colocación de agregados no originales que alteraron su majestuosidad y pusieron en riesgo su estabilidad, sin que nadie, aparentemente, se opusiera a ello, tal vez, por la falta cultura en el cuidado y conservación de nuestro patrimonio histórico o por intereses creados.

En el año de 1996 el Servicio Postal Mexicano atinadamente tuvo la visión de rescatar integralmente el inmueble y devolverle su belleza original, interviniendo las fachadas, los cuatro niveles y la azotea, así como su ornamentación en interiores y exteriores.

Este trabajo fue planeado y desarrollado cuidadosamente durante seis largos años a cargo de profesionales expertos en restauración, instalaciones y procesos de dirección, administración y control de obra, sin embargo, no obstante el arduo trabajo y la gran inversión económica, las autoridades encargadas de conservar el inmueble no han implementado un programa de mantenimiento preventivo que cuide dicho trabajo e inversión, hecho que se demuestra con elementos que a simple vista se pueden observar, como lo son el reloj monumental que permanece constantemente sin funcionar durante largos periodos de tiempo; la falta de restitución de la pátina en los elementos nuevos de cantera de las fachadas la cual se ha perdido debido a la acción del intemperismo y los agentes contaminantes; los vidrios de la marquesina que se encuentran fracturados; la madera dañada por la lluvia y el sol de las ventanas de las fachadas, entre otros.

A corto plazo de no tomar medidas objetivas, se acelerará el deterioro de los elementos restaurados o restituidos hasta el punto de obligar a realizar nuevamente inversiones cuantiosas e innecesarias.

Es así entonces que los trabajos de restauración del Palacio Postal indudablemente deben servir de ejemplo para evitar que los edificios monumentales no sean afectados indiscriminadamente por la acción de agregar elementos no originales y procurar que se les brinde mantenimiento preventivo oportuno.

En cuanto a los que ya lo están, recuperarlos, aprovechando y mejorando la información técnica contenida en la presente tesis, con el objeto de optimizar tiempo y recursos que redunden en la obtención de mejores resultados.

La restauración del Palacio Postal representa una gran satisfacción y acumulación de conocimientos en diferentes disciplinas, que indudablemente aportaran nuevas ideas para el desarrollo de futuros proyectos de restauración.

Bibliografía

- El correo en México; Juan Urquiaga Blanco, José Luis Martínez Rodríguez, Francisco Arturo Schroeder Cordero
- Archivo Técnico-administrativo propiedad de la empresa Ingeniería Control y Administración S.A. DE C.V., encargada de la coordinación y supervisión externa de los trabajos de restauración.
- Ley de Adquisiciones y Obras Públicas (vigencia hasta diciembre de 1999)
- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (vigencia a partir de enero de 2000) y su reglamento.