

## El patrimonio universitario como laboratorio vivo para el implemento de técnicas y procesos tradicionales de restauración

Mtra. Patricia Enríquez Jiménez, Mtra. Carmina Fernández de Lara, Mtro. Alejandro Enrique Benítez Barranco y Dr. Moisés Morales Arizmendi  
BUAP, Ciudad Universitaria, 72520 Puebla, Puebla, México  
BUAP, Ciudad Universitaria, 72520 Puebla, Puebla, México  
BUAP, Ciudad Universitaria, 72520 Puebla, Puebla, México  
BUAP, Ciudad Universitaria, 72520 Puebla, Puebla, México  
vadpylm@gmail.com, fdezdelara@yahoo.com.mx, aenrique2000@yahoo.com.mx,  
arizmendimoises@hotmail.com

**Palabras clave:** Laboratorio vivo, práctica, técnicas, procesos, restauración

### RESUMEN

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, es una institución con alto prestigio a nivel nacional que se ha caracterizado por los grandes logros que ha alcanzado en sus diferentes disciplinas. Dentro de sus principales misiones, está el preservar y conservar el amplio patrimonio que lo ha identificado. Bajo este fundamento, la Facultad de Arquitectura desarrolla el proyecto de restauración de uno de los inmuebles pertenecientes al gran acervo que le pertenece a la universidad, en la Ciudad de Puebla, ciudad que cuenta con gran valor cultural debido a la gran diversidad patrimonial con que cuenta, como lo afirma Anon (2012)<sup>[1,2]</sup>. Este trabajo se proyecta para albergar la Mapoteca Digital Universitaria de la actual Mapoteca Jorge A. Vivo Escoto. El desarrollo de este proyecto, realizado bajo la metodología de los sistemas complejos, permitió mejorar la dinámica educativa haciendo del inmueble analizado un laboratorio vivo, en donde además de poner en práctica los conocimientos adquirido en el aula, logra el implemento práctico de las técnicas y los procesos constructivos tradicionales que fueron empleados en edificios históricos. Desde el primer contacto que se tuvo con el inmueble, se llevaron a cabo acciones preliminares para poder ingresar al edificio y poder desarrollar los estudios necesarios. Otras de las prácticas implementadas fueron realizadas en talleres aplicados dentro del inmueble analizado, con el fin de acercarse al conocimiento de los materiales de fábrica, así como su manejo, implementación y difusión en la práctica de la restauración.

### INTRODUCCIÓN

Como primer acercamiento a este bien patrimonial (Fig. 1), se lleva a cabo la apertura del inmueble, siguiendo las sugerencias del Dr. Morales (1997)<sup>[3]</sup>, ubicado en la 14 sur 507 dentro del barrio de Analco de la Ciudad de Puebla (Fig. 2), de donde estuvieron presentes autoridades de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. En esta primera vista al inmueble, se hizo el compromiso de rescatarlo del estado ruinoso que presenta, a partir de



Figura 1: Fachada de la casa de Analco

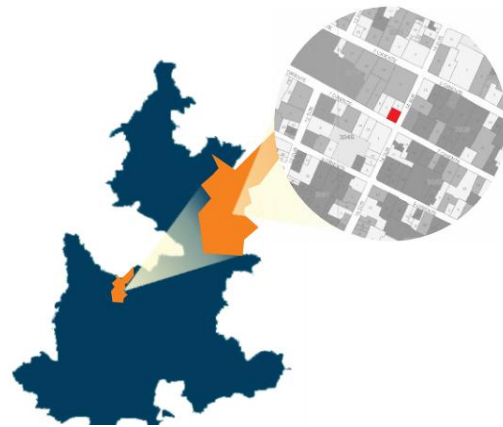


Figura 2: Ubicación de la casa

un nuevo uso relacionado con actividades de docencia e investigación, como lo sugiere el autor Ayala (1996) y Ballart (2007) <sup>[4,5]</sup>, para ello, se llevarían a cabo diferentes actividades preliminares con el fin de conocer la distribución espacial del inmueble, además de los aspectos técnicos-constructivos, sin dejar de lado las condiciones de conservación; información por demás necesaria para desarrollar la propuesta de intervención que permitiera garantizar un nuevo uso, logrando revitalizar el edificio en busca de un beneficio social bajo las primicias de El Proyecto Moderno de la Arquitectura en los Territorios <sup>[6,7]</sup>. Lo que sin duda favorecería a la comunidad Universitaria en general, y a los invidentes y débiles visuales en particular, a partir de acercar la información que ofrece la Mapoteca a este sector de la sociedad.

Para obtener la descripción y registro de todas las acciones que se llevan a cabo dentro del inmueble, se hizo el seguimiento a partir de bitácora de obra (Fig.3), la cual se oficializó al momento de sellarse por parte de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Esta bitácora permitió el seguimiento de los trabajos por parte de los maestrantes integrantes del equipo de trabajo, ya que todos registraban sus actividades, lo que permitió que se conocieran las acciones que se llevaron en campo dentro del inmueble. La redacción de la bitácora inicia con la descripción del proyecto, donde se mencionan las condiciones de conservación en las que se encuentra el edificio en el momento en que se recibe por parte de la Facultad de Arquitectura para su intervención.

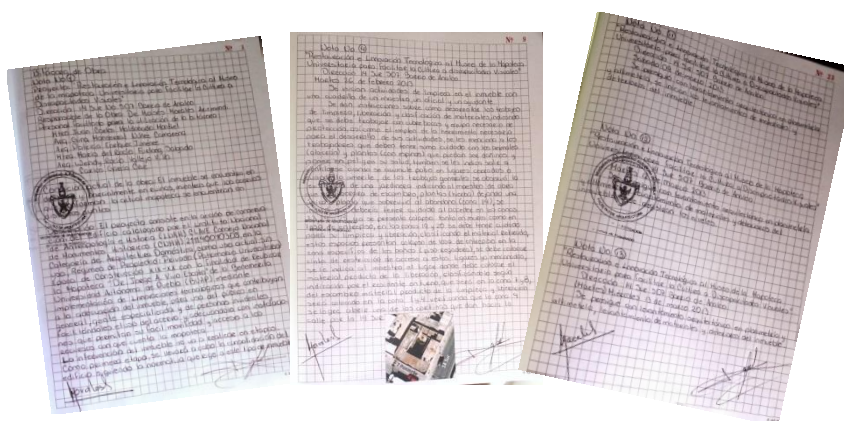


Figura 3: Bitácora de obra del proyecto

Como parte del desarrollo profesional de este proyecto, fue posible realizar algunos talleres, con el propósito de llevar a la práctica los conocimientos que se fueron adquiriendo para intervenir un edificio, tal como lo sugiere Chanfón (1996) y Díaz Berrio (2011) <sup>[8,9]</sup>. Para la elección de los temas de cada curso, se pensó en la aplicación de técnicas de intervención,

que pudieran ser aplicadas como pruebas dentro del inmueble, y a partir del Proyecto ejecutivo de restauración, llevarlas a cabo en la intervención. La organización de estos talleres, se estructuró en un programa con 3 Módulos, con objetivos claros, el facilitador del curso y los materiales a emplear para su desarrollo. Dentro de estos módulos, se desarrollaron talleres de prácticas de restauración tradicionales, llevando a la práctica el empleo de materiales como la cal, el nopal, el alumbre y el jabón, por mencionar algunos.

## Medidas preventivas

Previo al trabajo en el inmueble, y con el fin de continuar con el análisis y estudio, se tomaron medidas preventivas, que garantizaran la seguridad de todos los participantes, comprometiéndose todos, a seguir los lineamientos que se establecieron dentro del equipo de trabajo. Para lograr esto, se elaboró un reglamento interno, el cual fue sellado por la Universidad para darle formalidad al documento, una vez redactado, se firmó por cada uno de los integrantes del equipo. Lo que obligaba a cumplir cada uno de los artículos que conforman el documento. Este reglamento está estructurado por 16 artículos, los cuales norman el control y acceso al inmueble, indicando el equipo de seguridad que se requiere para ingresar, establece horarios y los requisitos para tener acceso. En el ingreso, indica las acciones permitidas y las prohibidas; así como las acciones a realizar en caso de algún incidente.

Otra medida que se llevó a cabo, fue la dotación del equipo de seguridad que se brindó a cada uno de los integrantes del equipo de trabajo por parte de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, como cascos y chalecos, los cuales tenían que ser obligatoriamente portados al momento de ingresar al inmueble, al igual que el uso de botas de obra. Además de ese equipo, se proporcionó a cada participante, un gafete (Fig. 4.) de identificación, el cual contiene datos de la institución, el nombre del proyecto, fotografía del que lo porta, y datos personales de identificación, además de los datos del responsable del proyecto. Este elemento de identificación conto con el sello de la Universidad para hacer oficial.



Figura 4: Ilustración del gafete de los integrantes

Una vez establecidos los lineamientos a seguir en cada ingreso, el equipo de seguridad y las herramientas a portar, se prosiguió a la localización de zonas de riesgo del inmueble (Fig. 5), esta detección hizo que se establecieran las áreas en donde se podía permanecer y donde quedaba restringido el acceso, principalmente por presentar daños estructurales, lo que a su vez, permitió definir la forma en como desplazarse dentro del inmueble, mientras se realizaban las obras de aseguramiento. Fue necesario la definición de estas zonas, para poder proseguir con las acciones preliminares de forma segura, indicando



en cada visita a todos los presentes, las zonas de seguridad y la manera de desplazarse y trabajar en el inmueble, aun en las zonas donde el riesgo sea menor, tal como lo sugiere el Manual de “Conservación Arquitectónica y Social en Monumentos Históricos”, publicado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)<sup>[10]</sup>.

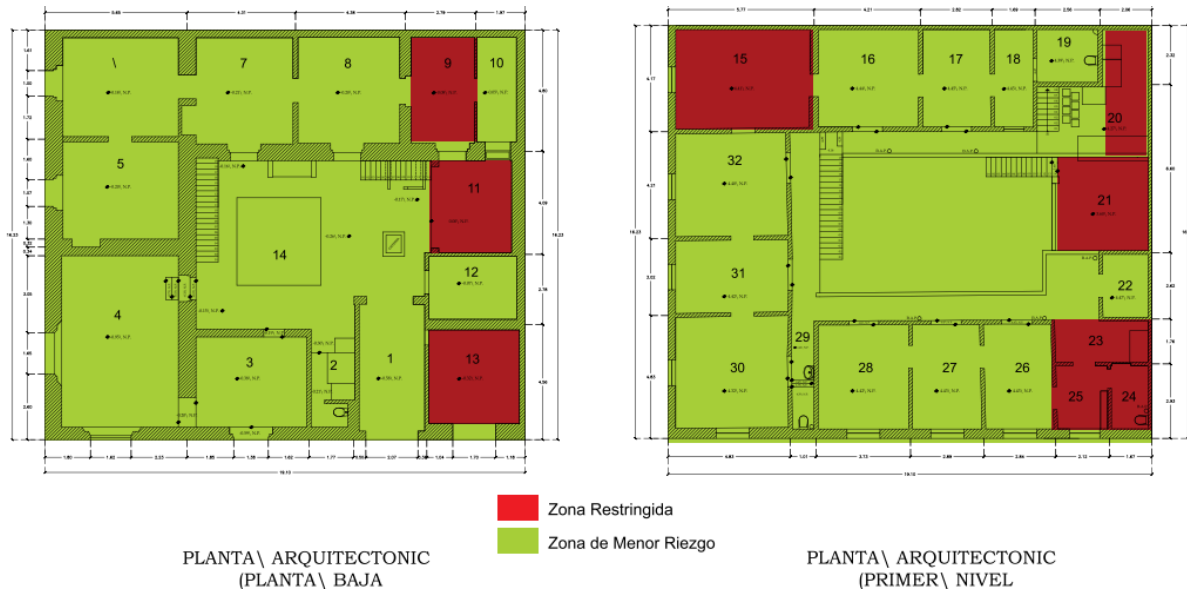


Figura 5: Identificación de las zonas de riesgo en planos

## Trabajos de limpieza

Definidas todas las medidas de seguridad y definidas las zonas restringidas al acceso, se llevó a cabo trabajos de limpieza en el inmueble. Se inician las actividades de limpieza con una cuadrilla integrada por un maestro albañil, un oficial y un ayudante (Fig. 6).



Figura 6: Actividades de limpieza



Figura 7: Retiro de escombros

Por parte de los maestrantes, quienes quedan como responsables del proyecto, dan las instrucciones de cómo desarrollar los trabajos de limpieza, liberación, y clasificación de materiales sueltos, además del empleo del equipo y herramienta de trabajo que se requiere siguiendo las sugerencias de Anon (2006) y Terán (2004)<sup>[11,12]</sup>. En el trabajo de limpieza se advirtió, se tuviera precaución con la posible flora y fauna que se pudiera encontrar, y que pudiera ser dañina a la salud. Ya que durante esta tarea, se encontró vegetación espinosa e insectos como alacranes, los cuales pueden ocasionar reacciones secundarias por picadura. Otra advertencia que se dio, fue de tomar medidas pertinentes en caso de acumulación

masiva de polvo en lugares cerrados, por lo que se debe salir del sitio, e ir a un lugar ventilado y abierto.

Dentro de las indicaciones de liberación, se ordenó retirar toda la vegetación existente, la cual abundaba en algunas cubiertas y muros, permitiendo la permanencia de solo un árbol ubicado en la jardinera del patio central (espacio 14). En el desplazamiento dentro del inmueble, se reiteró la extrema precaución en las zonas de mayor riesgo (espacios 9, 11, 13, 15, 19, 20, 21, 23, 24,25) ya que presentaban colapso, y/o daños en algunos elementos estructurales. Colocando una cinta de restricción que señala la prohibición del acceso.

Respecto al material retirado, se dio la indicación de que se clasificara, para que el material producto de la liberación que estuviera en condición de ser reutilizado, sería colocado en los espacios 7 y 8; mientras que, el material producto de la liberación de vegetación y escombros, se concentró en la zona 1 y 4, cerca del acceso del inmueble, con el fin de facilitar su acarreo fuera del inmueble.

Para el desalojo del material de desecho, se contó con el apoyo de la Dirección General de Obras (DGO) de la BUAP., quien contrató el equipo para esta actividad (Fig. 7). Es así que en el transcurso de la mañana, a las 9:00 am el camión realizó el primer viaje de escombros, el cual fue cargado de manera manual con pala en aproximadamente 3 horas. Se desalojó 7m<sup>3</sup> y el trabajo fue supervisado por la arquitecta Gina Monserrat Núñez Camarena, alumna de la maestría en Tecnologías e integrante del equipo de trabajo del proyecto. Más tarde regresó el camión a la obra, alrededor de las 2:00 pm para realizar la misma actividad, el segundo acarreo fue cargado manualmente en el mismo tiempo de la primera carga, desalojando 7m<sup>3</sup> más, este viaje fue supervisado por la arquitecta Patricia Enríquez Jiménez, quien esto escribe (alumna de la maestría en Conservación del Patrimonio Edificado), también integrante del proyecto. Un último viaje se realizó alrededor de las 6:00 pm., se cargó el camión a pala en menor tiempo, aproximadamente 2 horas. Desalojando esta vez 6m<sup>3</sup>, supervisando esta actividad el arquitecto Pablo Jacob Morales Tapia, integrante del proyecto.

## **Aseguramiento del inmueble**

A una semana de haber iniciado los trabajos de limpieza, las condiciones del inmueble obligó a llevar a cabo trabajos de aseguramiento, las acciones fueron determinadas por el equipo de trabajo en sesión de trabajo en la Facultad de Arquitectura. El objetivo de esta acción, fue garantizar la estabilidad de la estructura siguiendo los análisis de Meli (1998) y Rojas (2002)<sup>[13,14]</sup>, y contribuir a las condiciones de seguridad para los que participamos en el proyecto. Cabe señalar, que para llevar a cabo los trabajos de apuntalamiento se siguió el procedimiento que establece el Instituto Nacional de Antropología e Historia en su Manual de Mantenimiento de Monumentos Históricos de la Ciudad de Puebla de los Ángeles.

Para realizar la actividad, se estableció por los responsables del proyecto, que el trabajo se hiciera por zonas, con el fin de ir avanzando en el aseguramiento de todo el inmueble. El material empleado fue madera de primera clase para cimbra (Fig. 8), la cual se trabajó siguiendo los lineamientos del Manual anteriormente mencionado, el cual indica que los empalmes serán de piezas verticales dobles, traslapándose las cabezas de los pies derechos por lo menos un metro, amarrándose con fleje metálico y torzales de alambre. En piezas verticales sencillas se usaron cachetes de madera de un metro de largo, que iban clavados a los costados de los puntales con clavos no menores de 3". En piezas horizontales diagonales con esfuerzos de tensión o flexión, no se colocaron empalmes, sino que fueron piezas con límite de nodos de la estructura, y las piezas horizontales con función de arrastre para repartir esfuerzos. Los empalmes se hicieron, cuando la solución correspondió a traslapes o encachetados con longitud de un metro o más. (Fig. 9)

Resulta importante señalar, que no se permitió que alguno de los elementos de andamiaje, causara el menor deterioro o presión sobre ninguno de los elementos arquitectónicos del inmueble, por lo que, se colocaron los puntales en las cubiertas al llegar, sin empujar la cubierta o las vigas que la conforman, pues no se perdió de vista que las

cubiertas se encontraban fracturadas, y podría haber desprendimiento de material, y provocar incluso el colapso de la cubierta.



Figura 8: Trabajo de la madera para cimbra

Para asegurar que el apuntalamiento tuviera contacto con la superficie a asegurar, se proseguirá a calzar las vigas que sostiene las cubiertas mediante cuñas de madera (Fig. 10), acción que se realizó en ambos niveles del inmueble (Planta Alta y Planta Baja).



Figura 9: Apuntalamiento de losas

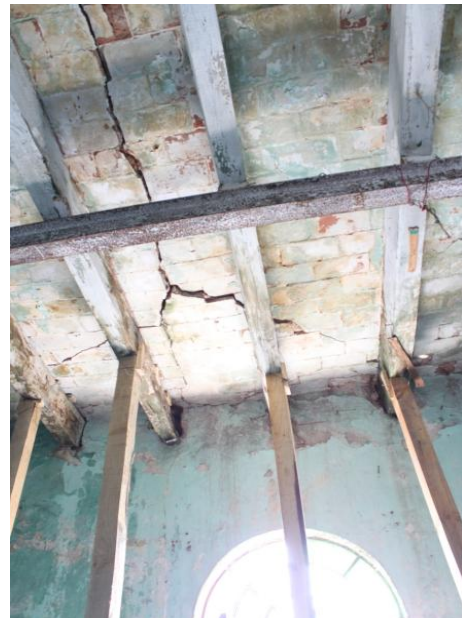


Figura 10: Calzas en puntales

El material utilizado para el apuntalamiento se recibió en la obra y se indicó la zona en que sería colocado para su posterior uso. Se dispuso del siguiente material:

- 40 polines de pino de sección 9x9cm x 2.25m de longitud. Mismos que sirvieron para iniciar el apuntalamiento de las zonas más dañadas en planta baja.

Se supervisaron los puntales colocados, con el fin de garantizar que el funcionamiento fuera el correcto. Así mismo, se recibió más material para continuar con el apuntalamiento, esta vez se contó con:

- 15 piezas de barrote de pino de sección de 5x10cm x 2.5m de longitud
- 10 kg de clavos con cabeza de 4"
- 10 kg de clavos con cabeza de 2 1/2"
- 10 kg de alambre recocido

Material que sirvió para realizar el apuntalamiento de todas las zonas que presentaban problemas estructurales, tanto en planta baja como en plana alta. Se procede a verificar que el apuntalamiento haya sido colocado correctamente. Nuevamente, se recibió más material para continuar con el trabajo de aseguramiento. El material que llegó a la obra en ese día, correspondió a:

- 10 piezas de duela de pino para cimbra de sección de 1.9x10cm x 2,5m de longitud.

Se recibió el material que hacía falta para concluir el trabajo en ambos niveles del inmueble, se registran:

- 10 piezas de duela de madera de pino para cimbra de sección 1.9x10cm x 2.5m de longitud
- 10 piezas de polín de pino para cimbra de sección 7.6x7.5cm x 2.5m de longitud
- 3 piezas de polín de pino para cimbra de sección de 9x9cm por 2.5m de longitud

Cabe señalar que de acuerdo al Instituto Nacional de Antropología e Historia: “Los apuntalamientos tienen por objeto asegurar la estabilidad de un elemento que haya sufrido daños que lo hagan inestable o cuando se van a ejecutar trabajos que podrían, directa o indirectamente, afectar la estabilidad, integridad y acabados, por lo que además de proyectarse y ejecutarse para satisfacer la función estructural, deberá cuidarse que no causen daños adicionales...”<sup>[15]</sup>. Hecho que se llevó a cabo satisfactoriamente.

## Verificación y corrección de levantamiento preexistente

Desde el momento en que surgió el compromiso por recuperar el inmueble para un nuevo uso, la Dirección General de Obras de la BUAP, proporcionó a la Facultad de Arquitectura, planos digitales en un CD-ROM que pertenecen al objeto de estudio (Fig. 11).

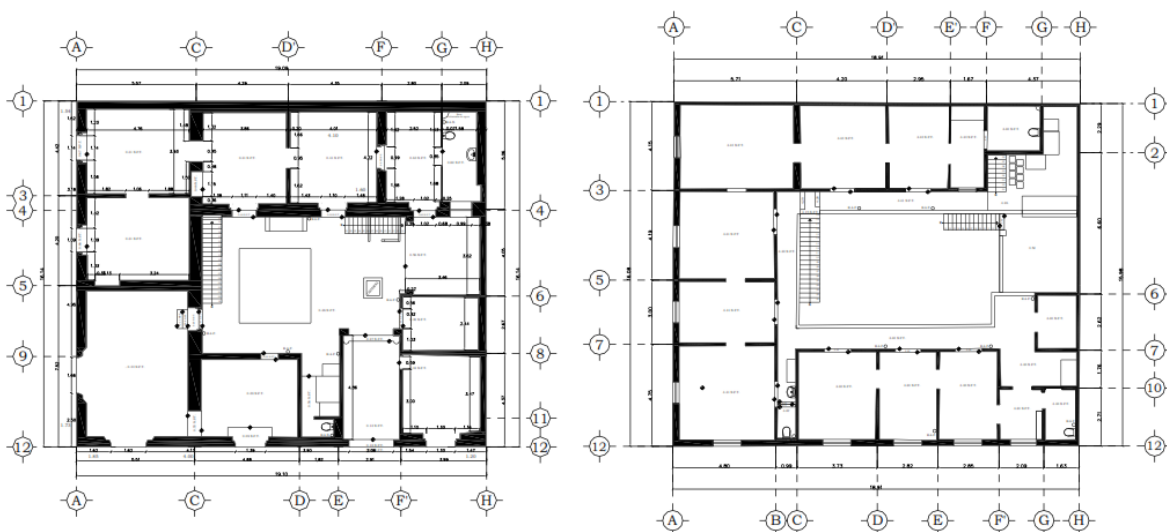


Figura 11: Primeros planos obtenidos del proyecto (planta baja y planta alta)



Se trataba de planos cuya representación gráfica permitió identificar la distribución arquitectónica del inmueble en sus dos niveles, contaba con ejes y cotas generales, representación de muros y vanos en ambos niveles. Cabe señalar que estos planos fueron empleados para poder iniciar el reconocimiento del inmueble, la identificación de cada espacio, y los primeros registros fotográficos. Permitted además, numerar los espacios del 1 al 32, iniciando por el acceso principal, y de ahí se continuó con la numeración, siguiendo el orden de acuerdo a la trayectoria de las manecillas del reloj, en ambos niveles.

Además del apoyo para iniciar el reconocimiento del inmueble, los planos sirvieron de base para la elaboración de los diferentes levantamientos requeridos basados en los registros de Tejera (1998) <sup>[16]</sup>.

De acuerdo con Bühler (1990)<sup>[17]</sup>, existe una clasificación para los tipos de levantamientos en bienes inmuebles que se aplica dentro de la conservación, siendo estos los siguientes:

- Levantamiento Topográfico
- Levantamiento Arquitectónico
- Levantamiento Fotográfico
- Levantamiento de Materiales
- Levantamiento de Deterioros

Posterior a las acciones preliminares en el inmueble, se planteó la necesidad de corroborar las dimensiones reales de cada espacio, y dibujarlos de acuerdo a la realidad, ya que los planos presentaban formas ortogonales, lo que distaba mucho de la realidad.

Se determinó por el equipo de trabajo, que para continuar con el análisis y estudio del inmueble, era necesario contar con datos fidedignos, por lo que fue necesario, llevar a cabo la verificación y corrección de estos primeros registros planimétricos.

Para llevar a cabo la actividad, se propuso trabajar con la metodología que Dirk Bühler establece en su Libro "Puebla. Patrimonio de arquitectura civil del virreinato", considerando los primeros IV puntos que señalan:

Prospección: esto permite reconocer el edificio, para percibir su forma y magnitud, así como los posibles obstáculos para realizar el levantamiento y de esta manera poder seleccionar el equipo ideal y el enfoque que se le va a dar al levantamiento. Con este planteamiento, se determinó que las condiciones del inmueble permitían realizar un levantamiento haciendo uso de diferentes herramientas, para lo que se empleó para medir flexómetro de 8 metros, cinta métrica de 50 metros, y un distanciómetro digital. Herramientas que fueron empleadas simultáneamente, al contar en algunos casos con obstáculos como puntales que se cruzaban en la trayectoria de la medición, el impedimento de acceso a algunas áreas por cuestiones de seguridad, la presencia de elementos colapsados, y algunos obstáculos más que se presentaron.

Croquis: se elabora un apunte representativo de la planta del inmueble o de un fragmento del mismo, el cual sirve para ir haciendo las anotaciones de las lecturas de las mediciones sobre una cuadrícula. Este punto no se realizó, ya que se contaba con planos previos a este levantamiento, los cuales se emplearon para registrar las mediciones obtenidas.

Nivelación: se determina un nivel preestimado transmitiéndolo por el interior, exterior y apoyos aislados, manteniendo un mismo banco de nivel, esto con la finalidad de marcar una línea de corte sobre la cual se hará la toma de mediciones y aminorar el margen de error. El autor menciona que se puede emplear un aparato de precisión o una manguera de hule transparente de diámetro de  $\frac{1}{4}$ " o  $\frac{1}{2}$ " y de dimensión sugerida de 15 metros para esta actividad. En el inmueble se registraron los niveles con manguera, siguiendo los pasos que se mencionan en el libro, llenando la manguera de agua previamente depositada en un recipiente que debe estar a una altura de aproximadamente un metro. Después se introduce la manguera en el agua y se le sopla para que por presión de la gravedad se vaya llenando, cuidando de que no entren burbujas. Por último, se coloca el nivel de agua en un extremo con la marca del nivel definido t con el otro extremo se nivela. Así se llevó a cabo el registro de los niveles del inmueble, ubicando como banco de nivel, un punto dentro del espacio 5, espacio que se localiza en la zona con mayor nivel de altura.



Mediciones interiores: apoyándose en los niveles obtenidos, se utiliza la cinta para emplear la técnica de “cinta corrida” la cual consta de extender la cinta de extremo a extremo y se van tomando las medidas de los puntos de interés siguiendo la dirección de las manecillas del reloj, obteniendo un registro de cotas ordenadas que ayudan a obtener el perímetro del interior del espacio. Además de esta técnica, se tomaron mediciones en diagonal para realizar las triangulaciones empleando el distanciómetro si no había obstáculos en la medición, o la cinta si se podía sostener por ambos extremos, o el flexómetro, para distancias no tan largas, donde no se pudiera acceder.

Durante el proceso de dibujo, las medidas obtenidas seguían sin corresponder en su totalidad en algunos espacios, lo que llevó al equipo de trabajo a rectificar las medidas obtenidas en varias ocasiones, registrando nuevas mediciones hasta conseguir que los espacios coincidieran con las dimensiones tomadas en la obra (Fig. 12).

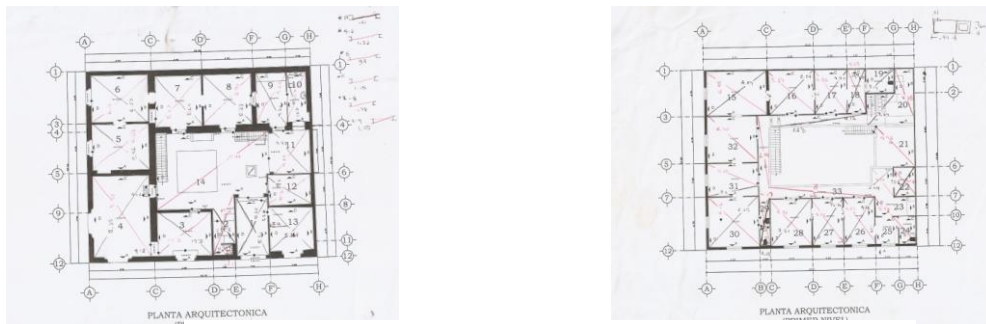


Figura 12: Registro de los levantamientos arquitectónicos

Una vez concluido el levantamiento, el dibujo del mismo se basó en lo que establece el Libro *Guide di Ricerca Storica e Restauro*<sup>[18]</sup>, fuente bibliográfica italiana que hace énfasis en la representación planimétrica de monumentos históricos, y que sirvió de referencia para la obtención de la planimetría espacial del inmueble; para lo cual se dibujaron plantas base donde se representa los espesores de muros, niveles de los espacios, ubicación de accesos y vanos, elementos ornamentales, y zonas donde hubo colapso de la cubierta o muro.

Como producto del levantamiento arquitectónico realizado, se obtuvieron las plantas arquitectónicas acotadas, donde se representan únicamente los muros sin calidad de línea, y los acceso y vanos existentes, acotando todos los elementos encontrados en cada espacio, tal como se presenta a continuación (Fig. 13).

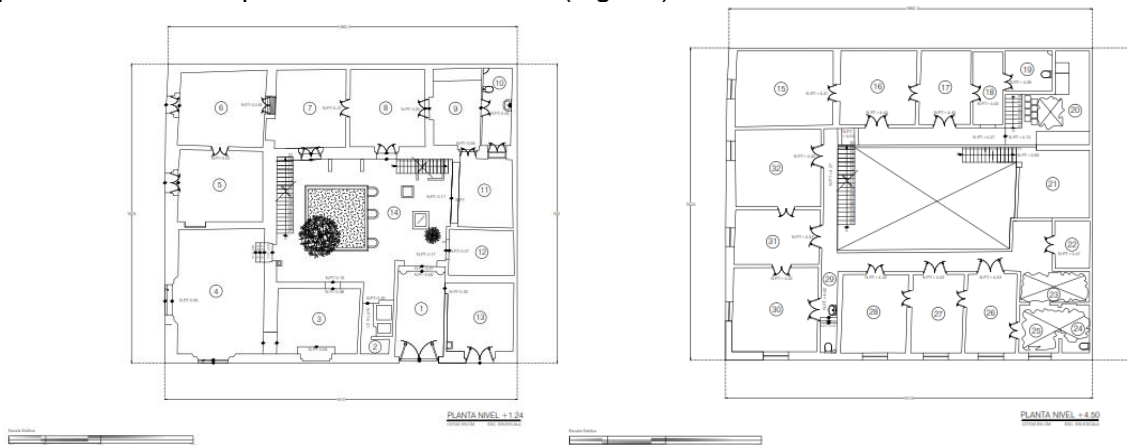


Figura 13: Planos arquitectónicos obtenidos

## Taller de apagado de cal

Antes que nada debemos establecer que la cal es un material que se ha empleado en el campo de la restauración desde tiempos remotos y ha tenido diversas aplicaciones, como

aglutinante en las mamposterías, para junteo, para aplanado, en moldes ornamentales, para bruñidos, como base para pintura ornamental, entre otras que con el transcurso de los años han hecho de este material una herramienta básica en toda intervención, como bien lo describen Broto (2005) y Terán (1998)<sup>[19,20]</sup>.

Dentro de estos talleres, se llevó a la práctica el apagado de la cal, para poder aplicarlo a una de sus múltiples utilidades como lo es la pintura. Esta práctica tuvo como finalidad aprender su aplicación y forma de trabajarla para poder integrarla más adelante en el inmueble, ya que se registraron en algunos de sus muros, acabados de aplanados pintados con cal.

El desarrollo de esta actividad fue dirigido por el Mtro. Juan Carlos Maldonado Montiel, integrante del equipo de trabajo del proyecto, quien llevó a los alumnos a la práctica de la aplicación de este material.

El apagado de la cal para su uso en proporciones mayores, se emplean las artesas, que son contenedores hechos de madera o de tabique para realizar esta actividad. En el taller se realizó en proporciones pequeñas para fines prácticos de esta actividad. En una cubeta gruesa, se vertió 2.5 litros de agua, agregándole 5 kg de cal viva, que es la que se encuentra en su estado natural, la cual debe ser previamente trozada en pedazos pequeños. Esta proporción se sustenta de acuerdo a Prado (2007)<sup>[21]</sup>, quien menciona que se debe emplear de cantidad de agua la mitad en litros de la cantidad de cal en kg, una vez entrando en contacto la cal con el agua empieza a reaccionar, observándose como hierve el agua, momento en que se batió para disolver con mayor rapidez las piezas trozada conocidas como zoquites en el campo de la restauración.

Para que la cal quede apagada en su totalidad, debe de dejarse reposar y quedará lista en el momento que deje de hervir, se seque y presente grietas la pasta que se forma. Prado menciona en su libro 'Procedimiento de Restauración y Materiales', que el tiempo es variado, dependiendo de las condiciones climáticas, y la temperatura de la zona. En esta práctica se dejó reposar la mezcla un día, para lo cual se empezó a trabajar un día después (Fig. 14).

Una vez lista la pasta, se le mezclan los siguientes componentes:



Figura 14: Consistencia de cal apagada



Figura 15: Muestras de pintura a la cal

- 2 tazas de sal
- 4L de babada nopal
- ½ taza de pegamento líquido blanco (si se quiere que la mezcla se pegue mejor y es opcional)

Pintura vegetal (la cantidad depende de la tonalidad deseada)

Y una vez obtenida la mezcla homogénea se prosiguió a su aplicación en uno de los muros del inmueble (Fig. 15). La pintura obtenida, si se almacena correctamente y se refrigera puede durar hasta 3 meses.

En la aplicación, se realizaron unas muestras para ver acabados diferentes, el manual de Mantenimiento de Monumentos Históricos, mencionan que se deben de dar dos

capas de pintura y recomienda antes de su aplicación, quitar el polvo o capas de pintura suelta o en mal estado que haya en el muro.

### Taller de empleo de la baba de nopal

En cuanto al taller del manejo de la baba de nopal, se aprendió a utilizar la sustancia interna del nopal para su empleo en la pintura a base de cal, y para su empleo como apoyo al pegado de tabique y la impermeabilización.

Esta práctica ayudó al desarrollo del proyecto para establecer una más de las técnicas antiguas que se deben emplear para conservar estas técnicas en inmuebles históricos, comprobando con el paso del tiempo que su aplicación es funcional, viendo hoy en día muchos de los edificios que siguen funcionando bajo el empleo de estas técnicas aplicadas en ellos tiempo atrás. Se realizó esta práctica con la intención de adquirir el conocimiento y la técnica para su aplicación en el monumento en la etapa de intervención a partir de la elaboración del proyecto de intervención.

El taller estuvo a cargo del Doctor en Restauración Moisés Morales Arizmendi (Fig. 16), quién es el responsable del proyecto. El taller inicia con los integrantes del equipo de trabajo, quienes acudieron al inmueble para desarrollar este ejercicio. De acuerdo a las especificaciones generales de restauración publicado por la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, en esta práctica se requirió de nopal, (se emplearon alrededor de 50 pencas de 40 cm de largo en promedio), un contenedor para concentrar el extracto obtenido del nopal, un cuchillo para abrir el interior del nopal y una espátula, para sustraer la baba del nopal.



Figura 16: Introducción del taller



Figura 17: Manejo del nopal

Una vez concentrado el material a emplear, se inició tomando cada nopal con sumo cuidado para evitar espinarse, con el cuchillo, se rebanó y se colocó en un recipiente con agua para dejarse reposar (Fig. 17), y la sustancia que contiene se fuera disolviendo y mezclando con el agua.

Esta mezcla puede emplearse para sellar los poros del tabique o solera de barro sumergiéndolos en la mezcla antes de su colocación, lo cual permite que se cierren los poros y pueda tener una mejor adherencia a la superficie donde se coloque, además de impedir la permeabilidad de líquidos como lo menciona el manual de edificaciones generales de restauración.

Otra forma de sustraer su extracto, es mediante el raspado de su interior (Fig. 18), para ello se partió por la mitad el nopal longitudinalmente y haciendo uso de la espátula, se prosiguió a ejecutar en él un raspado, para extraer toda la baba que contiene, el material obtenido se concentró en recipientes y una vez extraída la baba, se almacenó dejándose lista para su aplicación en la mezcla de la pintura a la cal (Fig. 19).



Figura 18: Trabajo con el nopal



Figura 19: Consistencia del mucílago

### Taller de impermeabilización con alumbre y jabón

La impermeabilización mediante el empleo de alumbre y jabón es una más de las técnicas tradicionales que se emplean en la práctica de la restauración, la intención de este taller es adquirir la técnica y la práctica para poder implementarla en el inmueble para cuando éste lo requiera. De acuerdo a las especificaciones generales de restauración, el alumbre es un sulfato doble de aluminio y potasio de piedra, el cual cumple la función de sellador al ser aplicado para esta técnica.

La práctica estuvo dirigida por el Dr. Moisés Morales Arizmendi en las instalaciones de la Facultad de Arquitectura, en donde tuvo que ser realizada la práctica, debido a que las condiciones deplorables de las losas de azotea del inmueble, no permitieron su aplicación (Fig. 20).



Figura 20: Trabajo de impermeabilización con alumbre y jabón

El material que se utilizó considerando una superficie de 6m<sup>2</sup> para la práctica que se realizó sobre la cubierta de uno de los edificios de la facultad, fue:

- 1 bote o tambo
- 1kg de alumbre
- 1kg de jabón de pasta blanco
- 10 Lt de agua



- 1 brocha ancha
- Escoba
- Guantes de hule

Para la ejecución, se basó en lo recomendado en algunos manuales, como el de Manual de Mantenimiento de Monumentos Históricos, donde menciona que antes de impermeabilizar, hay que asegurarse de que la superficie a trabajar esté en buen estado, si no es así, hay que consolidar antes de impermeabilizar.

Primero hay que limpiar la superficie, después se prosigue a la preparación del material, en donde se tiene primero que poner a hervir en el bote en agua, con la mitad de su capacidad, y una vez que este hirviendo, se le agrega las barras de jabón y se mezcla hasta que se disuelva el jabón. Una vez preparado, se aplica caliente sobre la superficie de la azotea con la escoba y se deja secar. Siguiendo el mismo procedimiento, se vuelve a calentar el agua, una vez hirviendo se vacía el alumbre y se mezcla hasta quedar disuelta, y una vez preparada, se aplica con la misma escoba sobre la superficie, completando con esto la técnica, la cual se tiene que repetir tres veces sobre la superficie para garantizar su funcionalidad.

## CONCLUSIONES

La restauración y conservación de una obra material reconocida como patrimonio, implica un compromiso con el bien inmueble, con sus valores, y con la sociedad que la ha heredado y la deberá heredar a las generaciones futuras, para ello, habilidades, conocimientos varios, y una metodología que permitió identificar, describir y entender el monumento en su justa dimensión se hizo necesario. Hay que resaltar de la experiencia que se describe, el trabajo de campo realizado en el inmueble, el cual se volvió un laboratorio vivo que permitió llevar los conocimientos teóricos adquiridos a prácticas reales, con un sentido crítico, ampliando y reforzando los conocimientos mediante un aprendizaje significativo, que implica la responsabilidad de la toma de decisiones con el objetivo de preservar el patrimonio edificado.

Sin duda, contar con referentes teóricos que sustenten la actividad restauratoria es importante, pero llevar a la práctica estos conocimientos lo es aún más. La manifestación de los conocimientos y capacidades adquiridos, permitirá la transferencia de conocimientos en casos similares, estableciendo que la toma de decisión puede contribuir a recuperar o conservar un bien patrimonial.

Otro hecho importante a destacar, fue la revisión de normas y reglamentos que orientan la actividad del restaurador, sin perder de vista que el inmueble es una fuente objetiva de la historia, que está ligado a su contexto, y que debemos evitar falsos históricos al momento de intervenir, y se debe buscar el uso que garantice que un inmueble que ha perdido su uso original o se encuentre en desuso, pueda integrarse a las necesidades que la sociedad de hoy demanda, sin alterar el bien patrimonial.

## REFERENCIAS

---

[1] Anon., 2012. Foro Puebla Patrimonio Mundial. Puebla (Puebla): s.n.

[2] Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2009. El Patrimonio Edificado en Puebla a Veinte Años de su Inscripción como Patrimonio Mundial. Puebla: Dirección de Fomento Editorial.

[3] Morales Arizmendi, M., 1997. El proyecto urbano y la identidad barrial a atreves de la recreación, el caso de Analco. Puebla: s.n.

[4] Ayala Alonso, E., 1996. La casa de la Ciudad de México evolución y transformaciones. México (México): Consejo Nacional Para la Cultura y las Artes.

[5] Ballart, J., 2007. El Patrimonio Histórico y Arqueológico, Valor y Uso. Barcelona: Ariel.

- 
- [6] Instituto Juan Herrera, 1998. El Proyecto Moderno de la Arquitectura en los Territorios. Cuadernos del Instituto Juan Herrera de la Escuela de Arquitectura de Madrid, pp. 13-21.
- [7] Madid, E. T. S. d. A. d., 1998. El proyecto moderno de la Arquitectura en los territorios. Cuadernos del Instituto Juan Herrera de la Escuela de Arquitectura de Madrid, 01(23), pp. 2-37.
- [8] Chanfón Olmos, C., 1996. Fundamentos Teóricos de la Restauración. México: UNAM.
- [9] Díaz Berrio Fernández, S., 2011. Estudios y restauración del patrimonio arquitectónico y urbano. México (México): Universidad Autónoma Metropolitana.
- [10] González Avellaneda Albert, 1985. Manual Técnico de Procedimientos de Monumentos Históricos en el D.F. México: INAH-DDF.
- [11] Anon., 2006. Categorías de Integridad y Calidad Constructiva, Puebla: s.n.
- [12] Terán Bonilla, J. A., 2004. Consideraciones que deben tenerse en cuenta para la restauración arquitectónica. México: CONSERVA.
- [13] Meli, R., 1998. Ingeniería Estructural de los Edificios Históricos. México DF: fundación ICA.
- [14] Rojas Ramírez, J. A., 2002. Configuración estructural de la arquitectura del siglo XIX. México DF: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- [15] INAH. "Normas y Especificaciones Generales para Aplicar en Edificios Históricos dañados por el sismo del 15 de junio", p. 42
- [16] Tejera Garófalo, P. & Pérez Echazanal, L., 1998. Fichas Técnicas para la Reparación de Edificaciones. Murcia: Compobrll, SL.
- [17] Bühler, Dirk. "La Documentación de Arquitectura Histórica", Universidad de las Américas, Puebla, 1990
- [18] Fotocomposizione Europa. (1985). Guide di Ricerca Storica e Restauo, Restauo 1. Roma: Litografia Eurotip.
- [19] Broto i Comerma, C., 2005. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción. s.l.:s.n.
- [20] Terán Bonilla, 1998. La construcción de las haciendas de Tlaxcala. México: s.n.
- [21] Prado Núñez, R., 2007. Procedimientos de restauración y materiales. México: Trillas.