

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**



**FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER "JUAN ANTONIO GARCÍA GAYOU"**



**RESTAURACIÓN DE ÁREAS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
Reporte Profesional que para obtener el título de arquitecto presenta:

**Luis René Vázquez González**

**Jurado**

**Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas**

**Dr. Rafael Martínez Zárata**

**Arq. Alberto López Sánchez**

**Marzo 2009**



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.



## AGRADECIMIENTOS

A mi madre Ludy: Por todo su amor, constante apoyo y ser fuente de mi inspiración, te quiero mucho.

A mis hermanos Rubén, Tania y Gabriel: Por su cariño, ayuda y por estar siempre juntos.

A mi esposa Saida: Por su amor, comprensión, mi cómplice, gracias por ser mi mejor amiga.

A mi hija Sabina: Por alentarme con tu presencia, eres lo mejor que me ha pasado.

A Javier: Por estar y creer en mí.

Familia los quiero mucho.

A Ramón Ordoñez: Por su apoyo, por estos años de amistad y por todo lo que he aprendido.

A la UNAM: Por la formación académica y educación humanística.





## ÍNDICE

<b>1. Introducción.</b>	<b>5</b>
<b>2. Fundamentación.</b>	<b>5</b>
<b>3. Antecedentes del tema.</b>	<b>6</b>
<b>4. Readaptación en el auditorio “Dr. José Castillo” del Posgrado de la Facultad de Derecho.</b>	<b>7</b>
4.1 Antecedentes del caso específico.	7
4.2 Desarrollo y análisis del proyecto.	8
<b>5. Restauración de aulas “E” y pasillo en la Facultad de Derecho.</b>	<b>26</b>
5.1 Antecedentes del caso específico.	26
5.2 Desarrollo y análisis del proyecto.	27
<b>6. Restauración de las gradas de la Alberca Olímpica de la Ciudad Universitaria.</b>	<b>53</b>
6.1 Antecedentes del caso específico.	53
6.2 Desarrollo y análisis del proyecto.	54
<b>7. Restauración del Espejo de agua y Escultura de la Torre de Humanidades II.</b>	<b>65</b>
7.1 Antecedentes del caso específico.	65
7.2 Desarrollo y análisis del proyecto.	66
<b>8. Restauración de Esculturas de Pirámide en el Espacio Escultórico de la Universidad Nacional Autónoma de México.</b>	<b>78</b>





<b>8.1 Antecedentes del caso específico.</b>	<b>78</b>
<b>8.2 Desarrollo y análisis del proyecto.</b>	<b>79</b>
<b>9. Restauración de piso en acceso a Biblioteca Central.</b>	<b>85</b>
<b>9.1 Antecedentes del caso específico.</b>	<b>85</b>
<b>9.2 Desarrollo y análisis del proyecto.</b>	<b>86</b>
<b>10. Reflexiones y conclusiones.</b>	<b>93</b>
<b>11. Fuentes de información.</b>	<b>94</b>





## 1. Introducción.

Este documento presenta el reporte del trabajo realizado en el ejercicio profesional como propuesta de tema de tesis para titularme como arquitecto. Se reportan cinco casos específicos de intervención en instalaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México en la Ciudad Universitaria, ya sea en restauración, mantenimiento o reparación, desarrollados por el despacho del Arq. Ramón Ordoñez Medina, en el cual yo laboro.

Se presentarán los antecedentes de proyecto y obra, los requerimientos solicitados, así como los procedimientos de trabajo y el resultado esperado, también una reflexión sobre el cumplimiento de las intenciones del proyecto, los factores que lo determinaron, o en su caso, limitaron, es decir, las causalidades.

## 2. Fundamentación.

En la Facultad de Arquitectura se establece un programa de titulación a través de elaborar un reporte de la práctica o ejercicio profesional, con la intención de dar la opción de presentarlo como vía de titulación, proyectos desarrollados por el alumno dentro de su ejercicio profesional en la arquitectura, logrando de esta manera un enlace entre ambos momentos o etapas, estudiantil y profesional, de la formación del arquitecto.

En muchos casos al comenzar la carrera como alumnos no conocemos las diferentes y muy variadas opciones laborales que ofrece una disciplina tan compleja como la nuestra, así como tampoco entendemos la responsabilidad que su ejercicio merece.

En este trabajo se muestran ejemplos reales de ejecución de nuestra profesión, por lo que ofrece un acercamiento a la realidad laboral en la arquitectura, pudiendo ser de buena utilidad como material de consulta para elaborar proyectos de restauración en la Universidad Nacional Autónoma de México.





### 3. Antecedentes del tema.

El presente trabajo contiene labores que se han desarrollado desde el año 2004 hasta el año 2008 en algunas áreas de la Universidad Nacional Autónoma de México, no sólo adecuaciones, sino restauraciones, tomando en cuenta el respeto al aspecto histórico que tienen las diferentes edificaciones dentro del contexto de la Ciudad Universitaria.

Dicho reporte nos da la oportunidad de conocer, comprender y sugerir nuevos sistemas constructivos a base de materiales contemporáneos o los empleados con anterioridad, siempre respetando la edificación de la época.

#### **Metodología:**

Investigación del área para conocimientos de materiales y técnicas constructivas de la época, y ayudar al diagnóstico que muestran las múltiples causas del deterioro intrínsecas y extrínsecas del área; colaborar en un dictamen y diseño de planos para su mejor solución; participación en el proceso de trabajo en el campo a través de una residencia de obra, revisión de planos, bitácora de obra, estimaciones de obra, números generadores y cuantificación de obra.

#### **Objetivos:**

Demostrar el conocimiento obtenido a través de la práctica profesional.

Comprobar que se logró un completo entendimiento al trabajar en esta experiencia, comenzando en algunos casos desde la etapa conceptual, desarrollo y la coordinación con especialistas de cada obra.

Dar a conocer el trabajo en un lugar patrimonio, aprendiendo del respeto a los espacios históricos

Divulgar para el alcance de todos los trabajos que se realizan para proteger el patrimonio de la Universidad Nacional Autónoma de México.



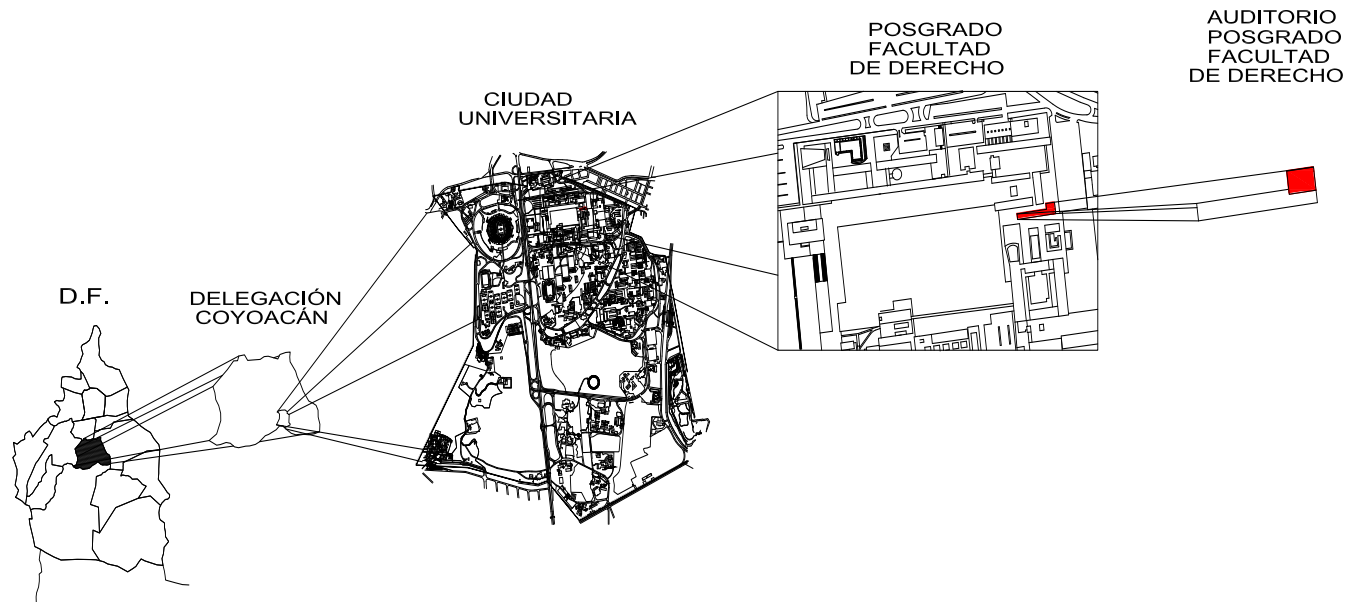


#### 4. READAPTACIÓN EN EL AUDITORIO “DR. JOSÉ CASTILLO” DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE DERECHO.

##### 4.1 Antecedentes del caso específico.

El edificio de posgrado de la Facultad de Derecho, ubicado dentro del área del primer circuito universitario, es una edificación relativamente nueva construida a inicios de los años 90’s y a pesar de esto se encuentra dentro del perímetro catalogado como patrimonio cultural de la humanidad. De la división de estudios de posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México es la que tiene más ocupación, formando investigadores, docentes y profesionales, y por consiguiente, el auditorio es usado con mucha regularidad para eventos académicos.

### LOCALIZACIÓN:







#### **4.2 Desarrollo y análisis del proyecto.**

El trabajo consistía en adaptar el sitio para la colocación del mural de los pintores Leopoldo Méndez, Pablo O'Higgins y Fernando Gamboa, realizado en el año de 1936, de nombre "Los Trabajadores Contra la Guerra y el Fascismo", pintado en el cubo de la escalera de los Talleres Gráficos de la Nación en la ciudad de México, el cual desde 1969 se encontraba guardado en las bodegas del Archivo Artístico Mueble y sería trasladado al Posgrado de Derecho en comodato. El área en donde estaría el mural tendría que ampliarse adaptando un cajillo para dar la altura y hacer dos estructuras de acero para su montaje, una vez adecuada el área en la obra adaptar las instalaciones nuevas de voz y datos, iluminación, multimedia, así como de aire acondicionado, además de diversas adecuaciones de acabados.

Debido a que el inmueble se encuentra ubicado dentro del área catalogada y al manejo delicado de obras de arte, el trabajo a ejecutar debía estar muy bien coordinado con la dependencia de la Facultad de Derecho, con el INBA y con la supervisión de la Dirección General de Obras y Conservación de la UNAM.

El trabajo se realizó con la premisa del tiempo; el INBA requería que estuvieran listo los trabajos en un lapso de 3 meses y los restauradores harían el montaje y la restauración del mural ya que fue removido de su lugar anterior con una técnica que incluía el acabado del muro. Debido también a los cortes irregulares que se le realizaron para transportarlo y después unirlos, se tendría que continuar con la pintura que faltaría en esas zonas y en donde iban las puertas de su lugar original, los restauradores necesitaban poder entrar en tiempo debido a que su trabajo de restauración del mural tiene que ser realizado en un tiempo determinado.





Foto en la que se aprecia el auditorio y el área en donde sería colocado el mural.

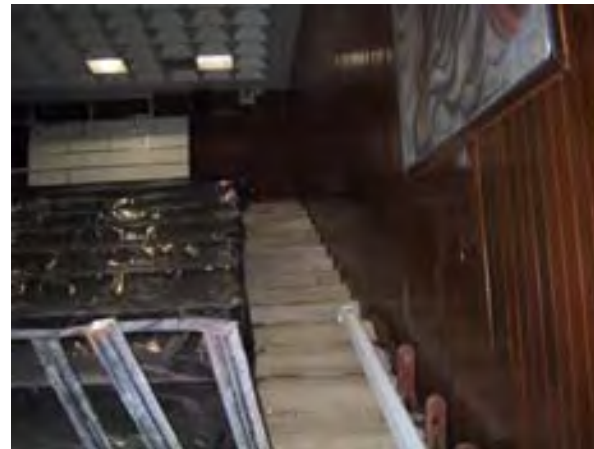


Imagen en la que se aprecia el mural en su ubicación original en los Talleres Gráficos de la Nación.





Los trabajos comenzaron protegiendo el área en la que se iba a efectuar la adecuación, se coloca cartón en piso y lienzos de polietileno en las butacas y muros, así como en la cabina de proyección que eran las zonas en las que menos trabajo se realizaría y de esta manera evitar afectaciones en el transcurso de la obra.



Después se desmontó la alfombra en el área del estrado, se desmanteló la duela en la parte frontal del estrado y en el inicio de las butacas, para de esta forma poder desmontar la estructura de “ptr” de acero de 3” x 3” y así poder realizar el nuevo barandal.

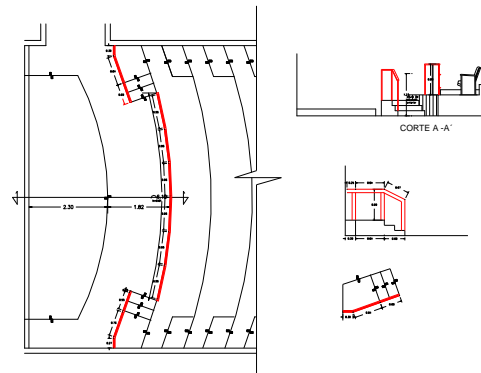




Ya desmontada la estructura y madera del barandal, se colocó nuevo barandal de acero redondo de 4" rolado anclado a piso con cristal templado con cuatro perforaciones por pieza, suspendido con cartabones de acero y finalmente colocándose una película de líneas de 1 cm. esmerilada al centro de los cristales con 60 cm. de ancho.

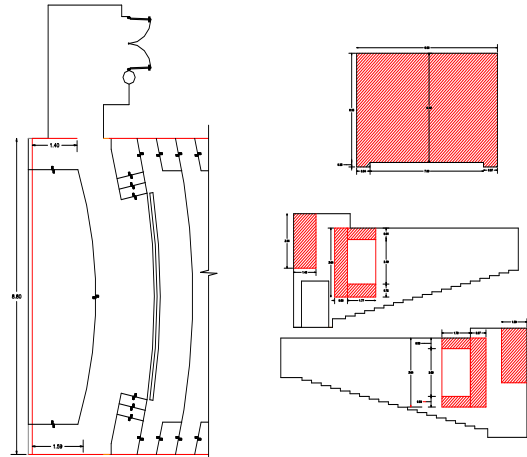


Con rojo se muestra la ubicación del nuevo barandal y sus dimensiones.





En los muros donde sería colocado el mural se desmanteló el lambrín de duela y el bastidor de barrotes de 10 x 5 cm. Esto fue en el muro posterior del estrado con una altura de hasta 6 m. y en diferentes secciones de los muros laterales para la ejecución del nuevo bastidor.



Con rojo se indica el lugar en donde se desmontó lambrín y bastidor, así como sus dimensiones.







Se rehabilitó el lambrín de madera de caoba que se encuentra en todos los muros del auditorio, raspando para quitar el barniz y resanando las partes dañadas, entintando a su color original y barnizando.

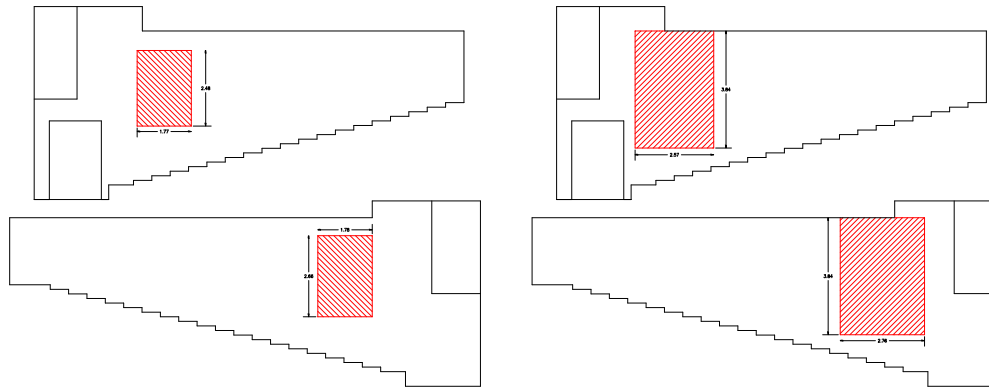


Se desmontaron los cuadros existentes con dimensiones de 2.48 x 1.77 en los muros laterales del auditorio y se recortó el lambrín de duela para la colocación de los murales nuevos de dimensiones 3.84 x 2.75 m.





Plano en donde se ven las diferencias de áreas entre los cuadros viejos y nuevos.



Se realizó el traslado de los cuadros desmontados a resguardo de la institución dentro del auditorio de la Facultad de Derecho.

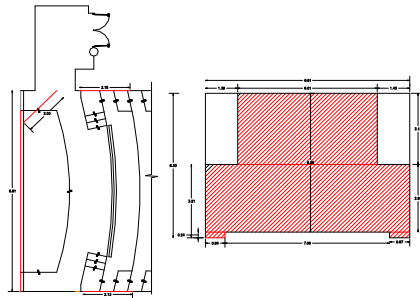




Se colocó un lambrín de pino de 19mm. sobre el nuevo bastidor de barrote de 1 ½" x 4", realizando una retícula del mismo para evitar que se pandeara el nuevo lambrín, cuidando muy bien que quedara a plomo y a nivel para que en el mural no se noten pliegues ni botaduras y al juntar los lienzos queden como si se hubiera pintado *in situ*. Este lambrín se encuentra de piso a techo en el muro posterior del estrado para que se convierta en la base del mural. La elección de los materiales y los procesos constructivos de esta obra, son los mismos utilizados en la institución para evitar que se noten diferencias estéticas.



Una sección del mural original de dimensiones 1.30 x 2.10 m. había sido convertida en un cuadro aparte, es por eso que se tuvo que realizar esa sección del lambrín más remeteda para que al unir los lienzos y el cuadro no se observara uniones ni cortado el mural.



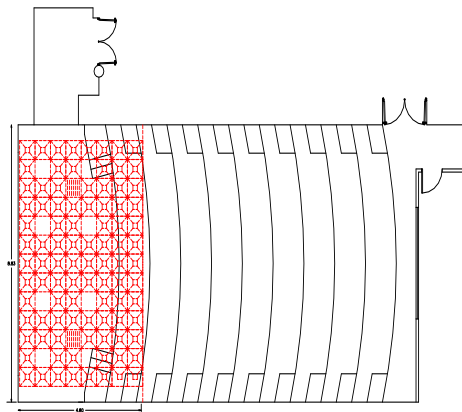
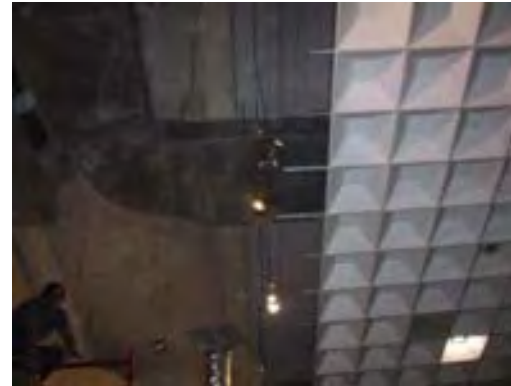
En color rojo aparecen las áreas y dimensiones de la colocación del lambrín.







Debido a la altura que tenía el mural en su forma original y en comparación con la altura que tiene el muro en donde sería colocado, se tuvo que ajustar la altura del plafón y se dio la solución de inclinar el mismo para ganar más altura, es por eso que se desmantelaron una tercera parte de los plafones modulares, se desmontaron lámparas para poder trabajar en la zona y para meter nuevas instalaciones de aire acondicionado y luz; en la unión entre el plafón modular y de tablaroca se realizó cajillo con platabanda de tablaroca y se ajustó la duela de lambrín en los muros laterales.

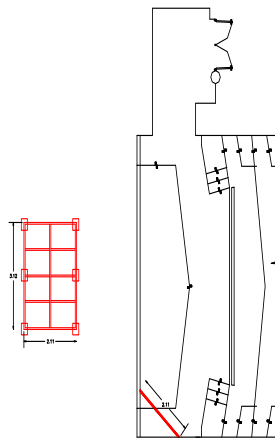


Con rojo se muestra el área de desmontaje de plafón reticular.





Se realizó una estructura de acero “ptr” anclada a estructura del edificio para hacer la diagonal del lado izquierdo del estrado y la del lado derecho con bastidor de madera, según las necesidades, para la colocación de mural. Debido a que las medidas dadas por el INBA en cuanto a los murales laterales cambiaron cuando llegaron los murales a la obra, se tuvo que agrandar uno de los diagonales, ajustándolo con madera de triplay para dar la nueva medida y se forró con nueva duela siguiendo el despiece en la parte inferior.



Con rojo se indica la ubicación de estructura de acero para colocación del mural.





Se realizó marco de ángulo de acero de 1 ½" x 1 ½" x 3/16", anclado a muro en muros laterales para la colocación de murales, ajustando el lambrín de duela.



Se cambió la ductería de aire acondicionado, colocando ducto flexible de lona para tener la misma capacidad de aire y para permitir dar la altura al mural y alojar en el plafón un proyector y una pantalla retráctil. En la foto de la izquierda se ve el desmantelamiento de la sección de ductería, y en la de la derecha la colocación de la ductería de lona.

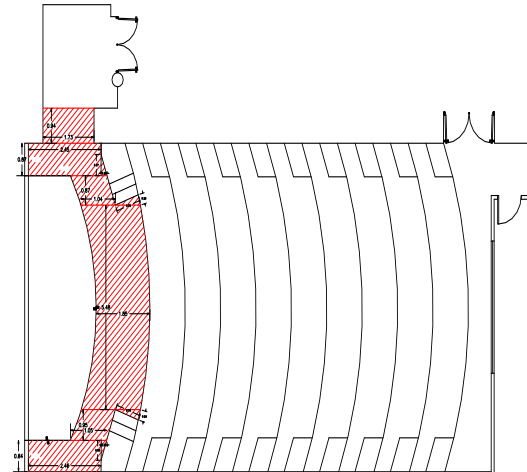




Debido a la estructura del edificio (losa reticular) la capa de compresión es muy delgada, el firme se encontraba en muy mal estado y dado que el acabado final tenía que ser de alfombra pegada existían bordes y además se tenían que meter nuevas instalaciones requeridas por el proyecto para todas las nuevas necesidades en el estrado, por esa razón se demolió el firme de concreto de 6 cm.



Se colocó poliestireno en las juntas entre el viejo firme y el nuevo, se colocaron tuberías para voz y datos, contactos regulados alrededor del estrado y se coló el nuevo firme de concreto. En el plano se muestra la ubicación y el área del firme.





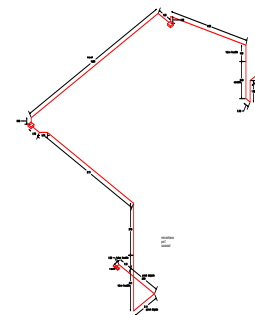
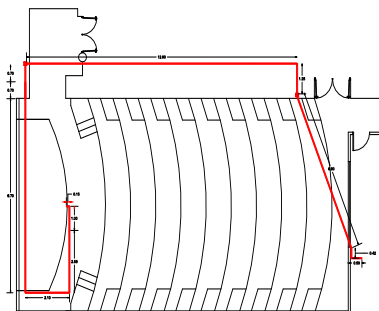
El auditorio se adecua con instalaciones de vanguardia, instalación de video, iluminación y de voz y datos para su correcto funcionamiento.

Para estas necesidades se diseñó el recorrido de tuberías por plafón escondidas a la vista del usuario y que a la vez pudieran ser fácilmente registrables, cuidando detalles como meter cable UTP de categoría 6 que cumple con las más altas especificaciones, evitando la interferencia de fuentes externas; en cuanto al cableado eléctrico se metió cable de sección THW que es resistente a calor y agua.

Se realizaron instalaciones nuevas de voz y datos, de alimentación para iluminación del mural y de corriente regulada para el área del estrado desde cabina de proyección por exterior del auditorio.

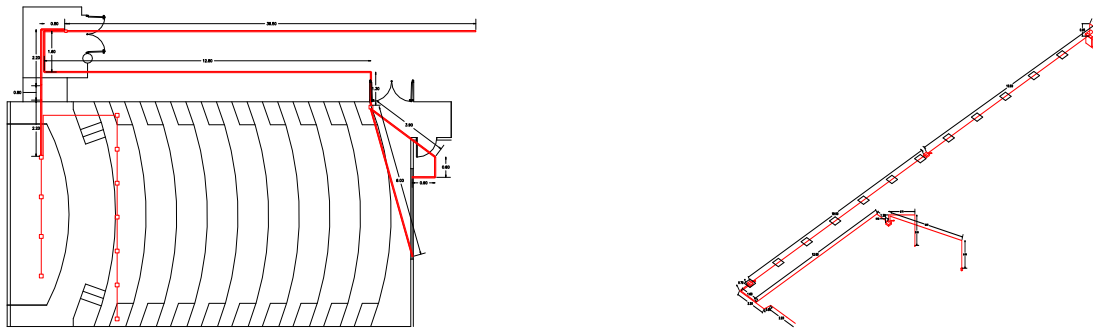


Con rojo los recorridos de instalaciones especiales de cabina a estrado.





Se diseñó y se colocó la tubería para alumbrado por plafón pasando por las lámparas del pasillo exterior del auditorio para poder colocarla y registrarla, entrando al auditorio se derivó la canalización hacia la cabina de proyección para desde ahí tener el control del alumbrado del estrado.



En las siguientes fotos se ve la colocación del plafón diagonal de tablaroca con el cajillo de platabanda y apertura del plafón para la colocación de pantalla retráctil con refuerzo de madera anclada a losa, además se ve el área en los muros laterales que al levantarse el plafón se tuvo que completar con duela de madera.







Se realizó un estudio de iluminación del mural (cálculo luminotécnico) para las lámparas colocadas sobre el cajillo de tablaroca para conocer la ubicación orientación y el tipo de lámparas que se debían utilizar, buscando uniformidad y evitando así que se formen sombras sobre el mural.



Se efectuó el traslado de los murales y se colocaron a lo largo del pasillo de manera que no estorbaran, para poder así realizar el armado de los murales de acuerdo a especificaciones del INBA.





Antes de la colocación del mural sobre el lambrín de madera, se le aplicó a este un sellador base agua para evitar la humedad y algún tipo de contaminación sobre el lienzo.



Se realizó la colocación del mural principal sobre el muro posterior del estrado. Los trabajadores del INBA aplicaron cola soluble con unas gasas de algodón sobre el lambrín de madera y se nos fue indicando cuándo y cómo ir levantando el bastidor de poliéster y fibra de vidrio, y colocarlo para su adherencia.







Se instalaron los cuadros en muros laterales del auditorio anclados al muro de tabique y pegados al bastidor con la misma técnica llamada "strappo".





Como trabajo final se hicieron unos marcos de madera para los murales separados barnizados y se ajustó la duela en los muros laterales para que no se observaran huecos.

Se quitaron protecciones de pisos y butacas, y se realizó la limpieza final del lugar, quedando pendiente únicamente la restauración o terminación del mural por los restauradores del INBA.





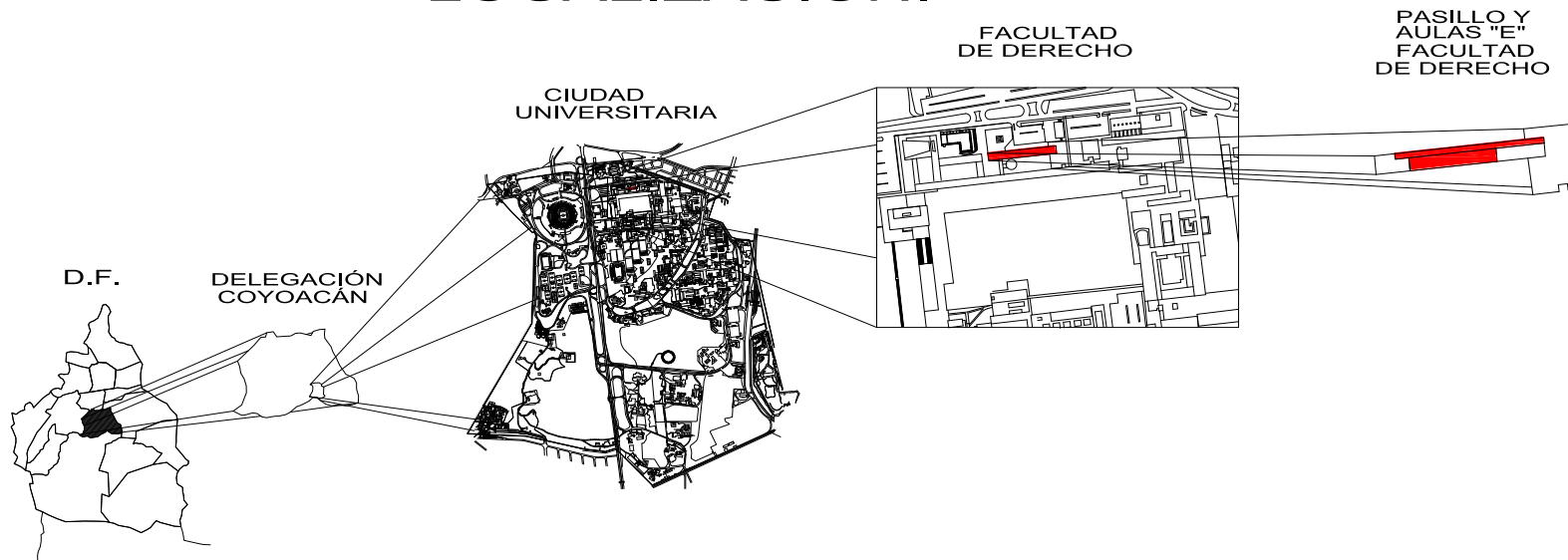
## 5. RESTAURACIÓN DE AULAS “E” Y PASILLO EN LA FACULTAD DE DERECHO.

### 5.1 Antecedentes del caso específico.

La Facultad de Derecho fue construida, al igual que el primer perímetro de la Ciudad Universitaria, en el año de 1952, y a través de los años ha sufrido múltiples modificaciones en su estado.

Las instalaciones en Ciudad Universitaria designadas para la Facultad Derecho fueron planeadas para dar cabida a 3,000 alumnos, actualmente el número de alumnos supera los 10,000 y la planta docente está constituida por poco más de 1,000 profesores, volviéndose insuficiente el edificio original de tres plantas, por esta razón se construyó una unidad de posgrado y un anexo.

## LOCALIZACIÓN:





## 5.2 Desarrollo y análisis del Proyecto.

La educación conforme el paso del tiempo necesita adaptarse a las necesidades de tecnología que requiere el alumnado para su mejor educación.

El deterioro de las aulas y la carencia de tecnología educativa dificultan la generación de un ambiente educativo adecuado, es por ello que se buscó modernizar las aulas y equiparlas, aplicándose tecnología de vanguardia que ayude a fortalecer al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Se recibió una invitación a participar en un concurso para dignificar las aulas del edificio “E” en planta baja, y aunque otras propuestas consistían en aplicar algún acabado a los muros, nuestra propuesta fue rescatar el color y el estado original de las aulas, siendo también más económica, por lo que finalmente fue la propuesta aceptada.

El trabajo consistía en volver a su estado original las aulas y los pasillos tal y como habían sido concebidas, adaptando nuevas tecnologías de información y comunicación para que puedan llevarse a cabo las labores del alumnado en forma. Es por eso que se tuvieron que revisar documentos gráficos para conocer el estado en que habían sido concebidos y poder llegar a ese estado de manera fiel sin que las adaptaciones tecnológicas afectaran su forma, esto a través de la normatividad universitaria.



Foto del estado del pasillo antes de la intervención.



Foto de las aulas antes de la intervención.





Los trabajos en el pasillo comenzaron con el desmontaje de pizarrones y anuncios pegados, quitándose con espátula a todo lo largo del pasillo; después se continuó haciendo limpieza de los muros con removedor de pintura en varias ocasiones hasta quitar la mayor pintura posible, después se aplicó thinner y con lija y lija esmeril se raspó hasta que los muros de cintilla no tuviera ninguna capa de pintura. El largo del pasillo tiene un total de 72 m. de largo por 3.10 m. de altura.







A lo largo del pasillo en los muros de cintilla o tabique vidriado se encontraron hasta ocho capas de diferentes pinturas.

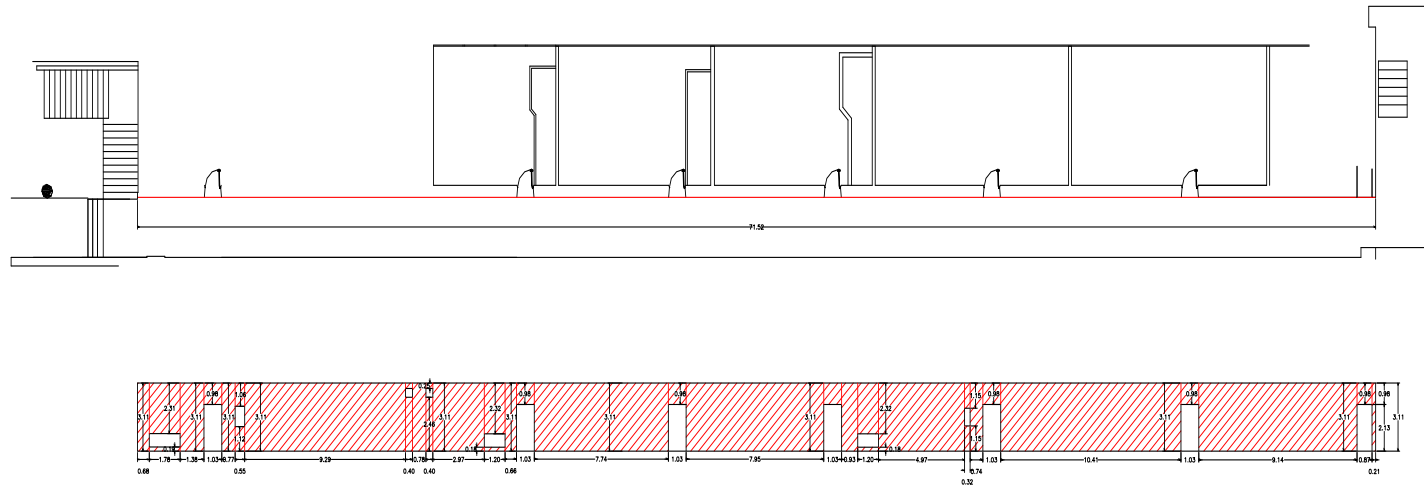


En estas imágenes se muestran las diferentes capas de pintura y el proceso de restauración.



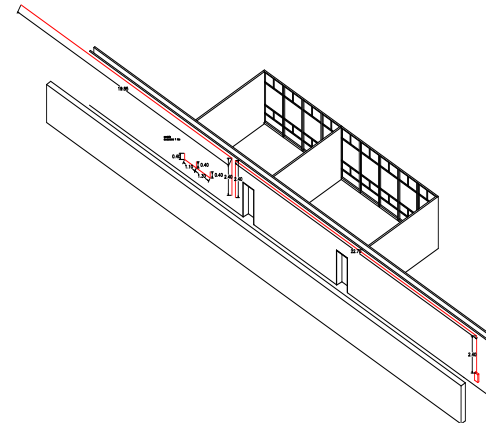
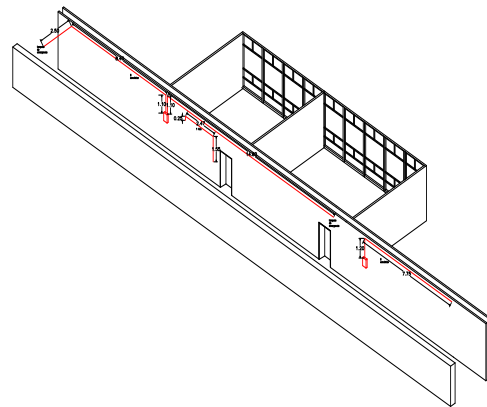


Con color rojo se indica en el plano el largo del muro de cintilla con sus vanos de ventilas y puertas. Área en donde se igualó el acabado final a través de pintura de esmalte con matizante sobre el tabique sin recubrimiento vítreo.





Se quitaron las canaletas de líneas telefónicas y líneas eléctricas que se encontraban a lo largo del pasillo, entubando las líneas por el plafón y bajándolas por el doble muro de los salones, y se peinaron los tableros.







Se limpiaron las rejillas de ventilación que dan al pasillo, los tableros y las puertas de las aulas con removedor de pintura, empapelando muros y pintándolas con el color institucional, los tableros se pintaron del color de la cintilla.



Las aulas han sufrido modificaciones, abriendo y cerrando muros, por eso se encontró cintilla o tabique vidriado de diferentes colores.



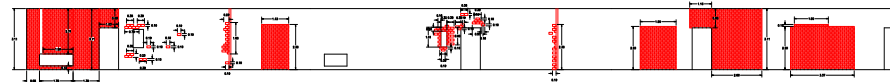


En la foto de la izquierda se observa uno de los muros realizado en alguna modificación, siendo este un muro de concreto, aparentando líneas de juntas de tabique.

En la foto de la derecha se notan tres tipos diferentes de cintilla.



En el plano se ven con rojo las áreas en el muro del pasillo en las que se encontró, ya sea muros de concreto o muros de tabique de otra tonalidad, y en las que se igualó el color de la cintilla con junteo parecido al mortero.





Se restauró el muro con pintura de esmalte semi mate y matizante, tratando de llegar al tono y al brillo de la cintilla en módulos, igualándolo de acuerdo a los colores del muro original.



Se imitó el color de la cintilla original haciendo diferentes colores de acuerdo al tabique base, cambiando de tonalidad a oscuro poco a poco.





Se fue pintando la cintilla dando tonalidades poco a poco, acercándose cada vez más al color original y pintando la junta del tabique de color blanco con gris, ensuciándola a manera que dé la apariencia de mortero.



En estas imágenes se muestra el proceso de imitación del color de la cintilla.





Imágenes que muestran la pintura de la cintilla igualando el color del muro original.







Los trabajos comenzaron desmontando las bancas viejas que se encontraban atornilladas en el piso, cortinas, cortineros y pizarrones, acarreándose a resguardo de la Facultad. Después en los salones se demolió el piso de azulejo, el firme de concreto y el estrado que en su estado original del aula no existía.



Imagen en la que se observa la demolición del firme de concreto y el encostado para su acarreo fuera de las instalaciones de la universidad.



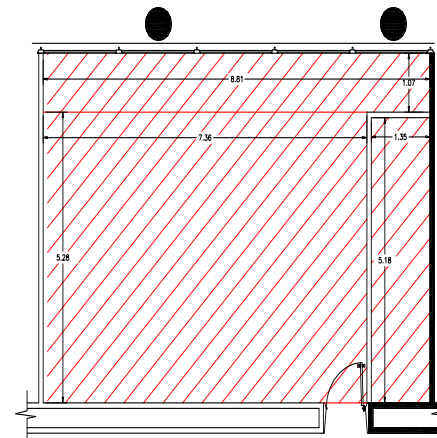
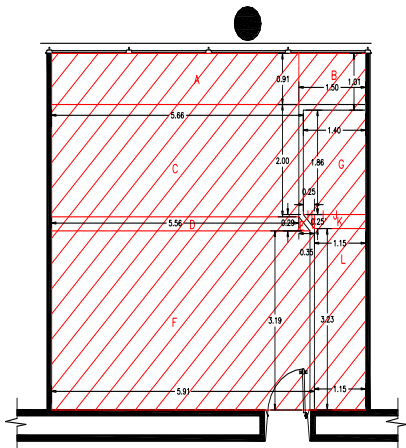




Imagen que muestra la demolición del estrado de concreto armado de 0.30 m. de altura.



Con rojo se ven las áreas de la demolición del firme en las aulas tipo.

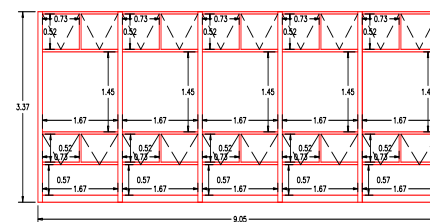




Se desmantelaron los cristales y se limpió la herrería de las aulas con removedor de pintura y lija de esmeril, a todo lo largo de las aulas, los cancelos cuentan con una altura de 3.37 m. teniendo un promedio por aula de 54 m2. de desarrollo.



Se cambiaron o repusieron baguetas, jaladeras y cerraduras igual a las originales para el buen funcionamiento de las ventilas.





Imágenes que muestran el estado en que se encontraba la herrería y cómo se fue despintado para pintarlas al color original: azul institucional o azul ultramar, que es el que la Dirección General de Obras y Conservación ha elegido como distintivo. Se rasparon todas las capas de pintura, se les aplicó primmer y después se pintaron.



Se colocaron mecanismos para abrir las ventanas superiores que ya no existían.

Se mandaron a fabricar algunos perfiles de acuerdo al modelo original para sustituir a los que ya no servían.





Se mejoró el terreno con tepetate apisonándolo, en la imagen de la derecha se nota cómo se están sacando niveles y se ve cómo se encuentran empapelados los muros para poder pintar la herrería de la puerta.



Se coló firme de concreto de 10 cm. de espesor  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$  con malla electrosoldada 6-6/10-10, sacándose niveles para que el nivel de la loseta del pasillo y el del aula no encontrara algún escalón.







Imágenes del colado del firme de concreto dentro de un aula, también se observa que los muros ya han sido despintados y la cancelería se encuentra en proceso de restauración.



Se desmontaron las lámparas y se demolió plafón modular perforado de fibra mineral con bastidor de madera.





Se tuvo una plática con las autoridades de la Facultad para saber qué tipo de aula querían y entre los datos que nos dieron se cambiaron las necesidades de instalaciones hacia el escritorio del estrado, y en el primer salón se tuvo que ranurar el piso de concreto, colocando tubería pared gruesa, y así llevar línea de datos y contactos regulados.



En esa misma plática se llegó a la conclusión de que se quería un estrado a pesar de que no iba con el proyecto original. Se fabricó cadena de concreto de 20 x 20 cm.







Se rellenó con tezontle el área del estrado y se coló con malla electrosoldada, haciendo el diseño para que en la loseta cerámica no existieran cortes y se martelinó el concreto.



Se limpiaron los muros interiores del aula con removedor de pintura, lija de esmeril y thinner, para dejar su color original de la cintilla.





Se realizó el diseño de instalaciones eléctricas y de datos tratando en todo momento que no quedaran visibles, llevándolas por plafón y bajándolas por doble muro, desde el rack que se encuentra en el segundo nivel, así como a los tableros de fuerza y alumbrado ubicados sobre el pasillo. Se continuó con la rehabilitación de las aulas para que quedara en su sentido original pero que a su vez contara con tecnología de vanguardia.

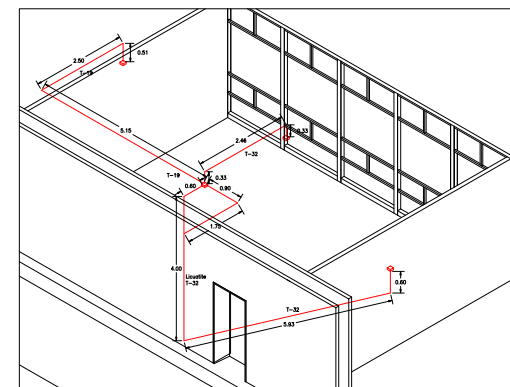
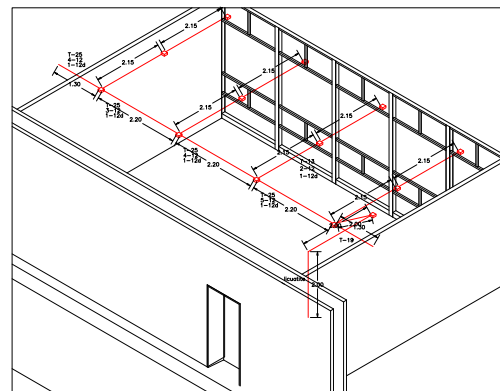
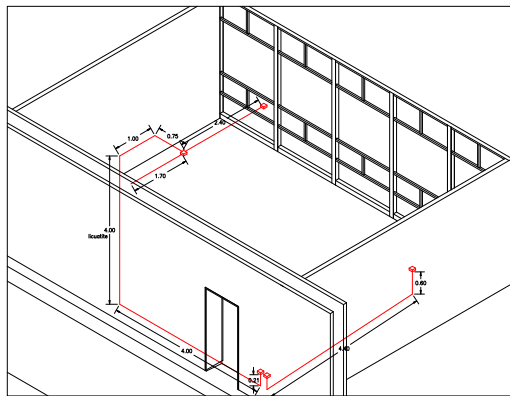




Se dejaron contactos en plafón para la conexión de proyector, pantalla y el servidor de red.

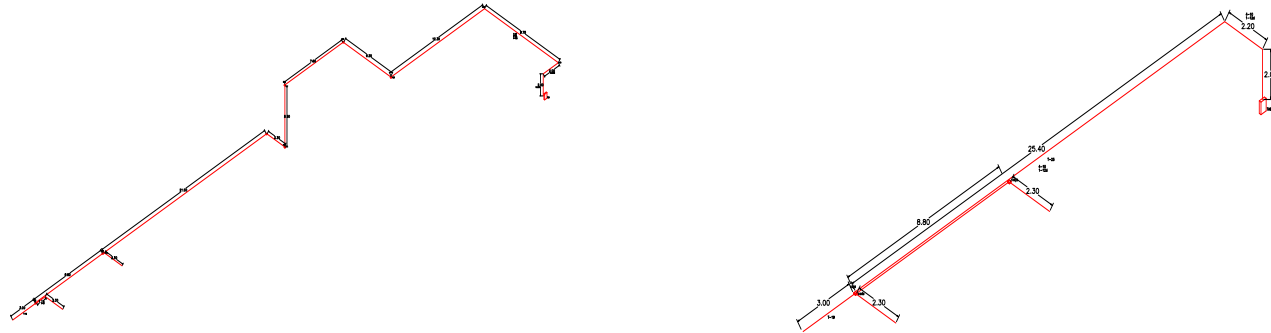


Planos para aulas de contactos regulados, alumbrado y datos en donde se observan las trayectorias por plafón y bajadas por muro doble.

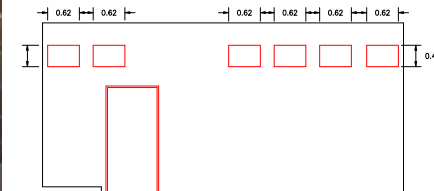




Acometida a aulas de datos desde el rack en segundo nivel y de contactos normales desde tablero en pasillo.



Al desmontar las rejillas de ventilación se encontró que el interior del doble muro estaba lleno de cascajo. Se limpió para pasar por ahí las instalaciones, pero sobre todo para que realizara la función para la que fue diseñada que es la circulación de aire. Se cubrieron los muros, se les removió la pintura y se pintaron las rejillas de ventilación y del marco de la puerta con pistola para darle uniformidad del color institucional, se pintó la puerta y se cambió la chapa, además se coló y se deslavó el concreto del área de la puerta.



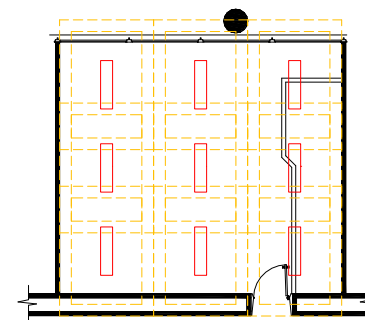






Imágenes que muestran la colocación del plafón de tablaroca, así como los huecos para lámparas.

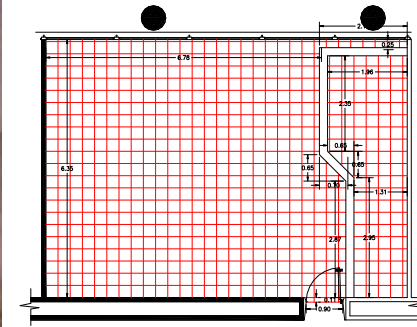
Se protegió el piso para poder pintar el plafón de tablaroca y se colocaron las lámparas de 32 w de 1.22 x 0.30 m. según diseño de iluminación para cantidad y ubicación, obteniendo así una buena calidad lumínica, y se colocó la pantalla retráctil en su cajillo, el proyector y servidor de red, haciéndosele un registro.







Se colocó piso de loseta cerámica 30 x 30 cm. marca Daltile modelo Vitrestone color almendra con juntas de 3 mm. que fue el modelo aprobado por la Dirección General de Obras y Conservación de la Universidad.



Se realizó el despiece de la loseta para ajustar contra la cancelería.





Se colocó película de privacidad en los cristales que dan al jardín, esmerilada con cierto grado de transparencia que permita el paso de luz y tape brillo, reflejo para el buen funcionamiento de la pantalla.



Se realizó limpieza del aula, se colocó nuevo pizarrón y se instalaron las nuevas bancas.





Se conectó escritorio nuevo a las instalaciones de datos que se encuentran conectados al servidor de la universidad y puntos de red inalámbricos en cada una de las aulas.



Estado final de las aulas en donde se observa el correcto funcionamiento de los servicios.



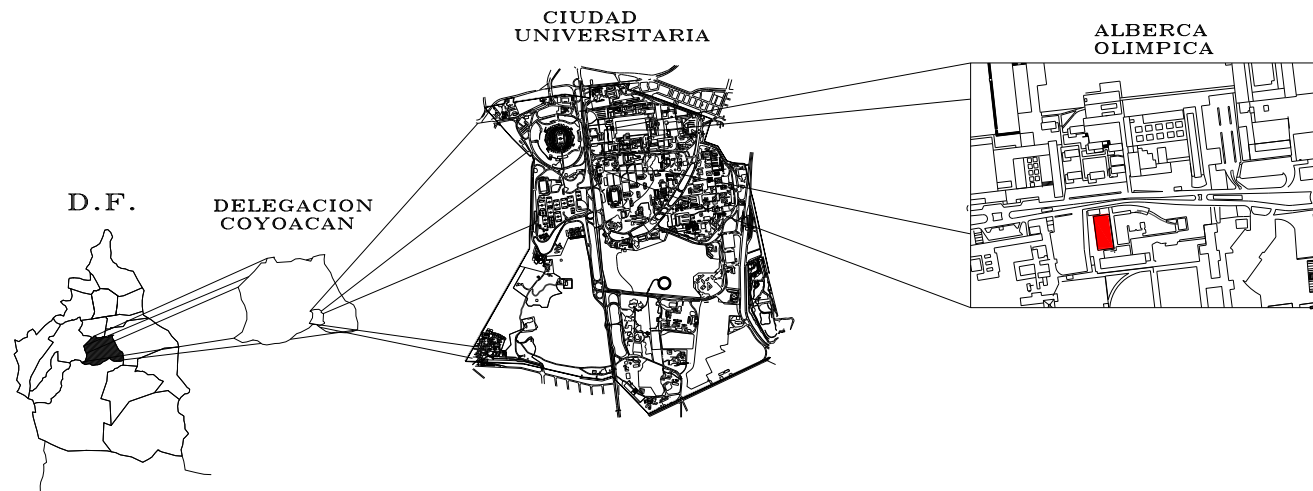


## 6. RESTAURACIÓN DE LAS GRADAS DE LA ALBERCA OLÍMPICA DE CIUDAD UNIVERSITARIA.

### 6.1 Antecedentes del caso específico.

La Alberca Olímpica de la Ciudad Universitaria fue construida en el año de 1954, proyectada por los arquitectos Félix Nuncio, Ignacio López Bancalari y Enrique Molinar, y pertenece al primer perímetro de la Ciudad Universitaria, área catalogada por la UNESCO, utilizada para entrenamiento en las olimpiadas de 1968 y durante mucho tiempo fue considerada la alberca más grande del mundo y una de las más bellas por su forma. Actualmente se encuentra en funcionamiento y es un semillero de grandes nadadores, clavadistas y jugadores de wáter polo.

## LOCALIZACIÓN:







## 6.2 Desarrollo y análisis del proyecto.

El paso del tiempo y la intemperie fueron deteriorando las bancas de las gradas, exponiendo en algunas partes el acero de refuerzo, por eso y para rescatar su gran diseño, se invitó a concurso a la compañía en la que trabajo, en donde propusimos rescatar o llevar a su estado original las bancas sin que las partes restauradas mancharan los demás tonos del concreto de las áreas que no se iban a trabajar, permitiendo también seguir usando al público las instalaciones, a diferencia de otras propuestas que partían desde la demolición total de las gradas. Nuestra propuesta, presentada por el Arq. Ramón Ordoñez, fue la aceptada, ya que disminuía el plazo de ejecución y por consiguiente era menor su costo.



Foto aérea de la alberca y de las gradas.



Foto del estado original de las bancas.





En esta página se muestran algunas imágenes del estado en que se encontraban las bancas, indicando acero intemperizado y fracturas de concreto de hasta 40 cm. de ancho y hasta 5 m. de largo.



Fotos en las que se nota cómo se fue cayendo en pedazos el concreto, quedando expuesto el acero de refuerzo.



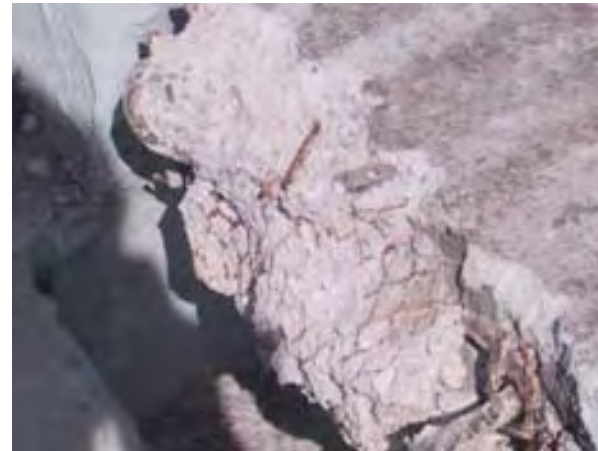




Imágenes que denotan las fracturas en el concreto de las bancas.



Una gran parte de las fracturas se encontraban en la parte inferior de las bancas en donde la humedad se quedaba y afectaba más el concreto.



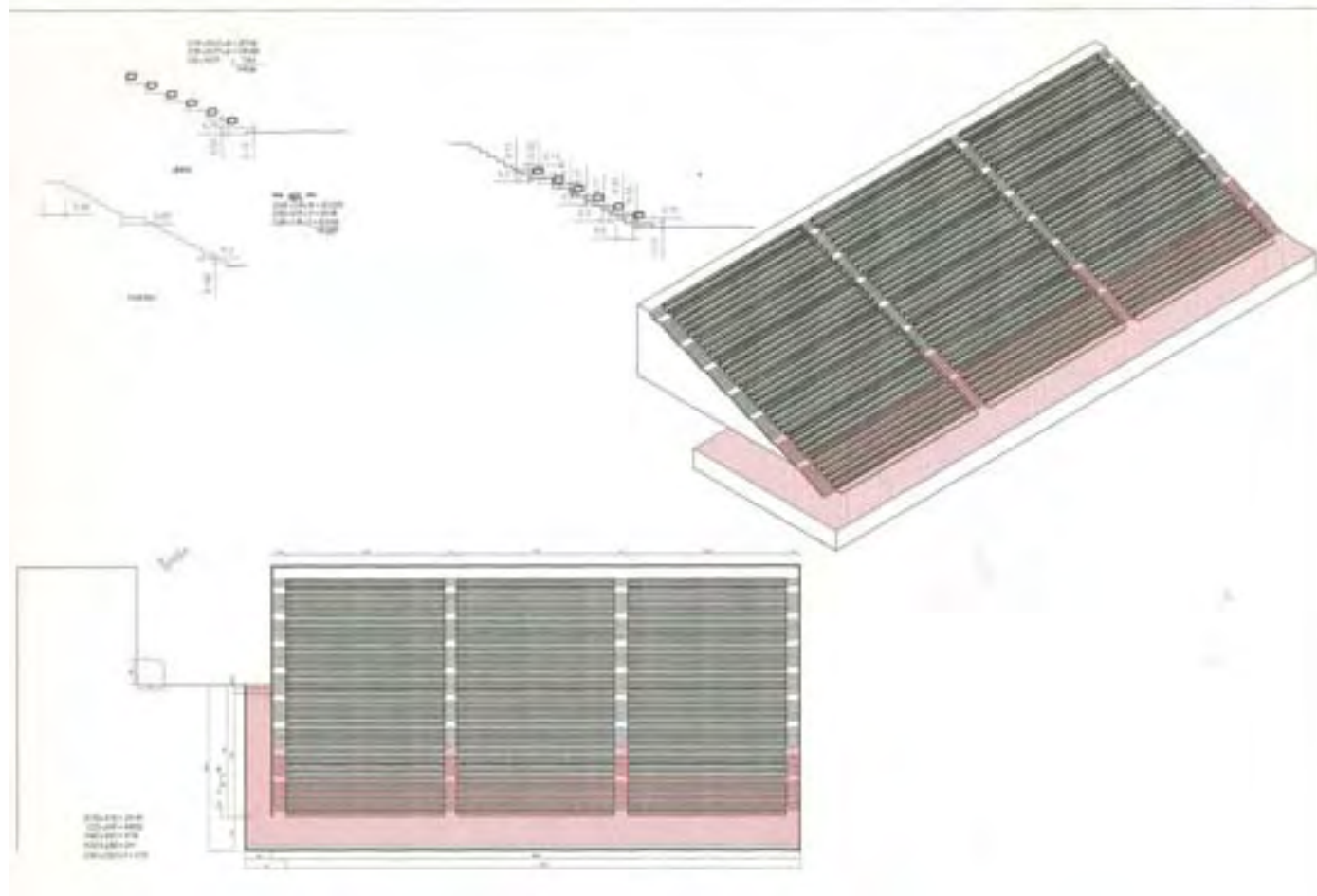


Los trabajos iniciaron en las primeras diez bancas a todo lo largo (eran las que se necesitaban finalizar más rápido por un evento próximo), para luego continuar con toda el área. Cada banca tiene un desarrollo de 1.10 m. de desarrollo y un largo de 76 m.



Se comenzó a limpiar la superficie, a trabajar con cepillo de alambre de raíz y demoliendo los aplanados dañados.





El área roja que aparece en el plano es la que se comenzó a trabajar con más celeridad para después continuar con todas las gradas.





Se demolieron las partes más dañadas que no se pudieron quitar con cepillo, se removieron con maceta y cincel, esto con el fin de que no quedara ninguna zona afectada que después se pudiera desprender, ya sea por el uso o por la humedad.



Como se aprecia en las fotos, en algunas ocasiones se desprendió un gran porcentaje del desarrollo de las bancas.







Una vez efectuada la demolición y limpieza del acero expuesto con cepillo de alambre y limpieza con cepillo de raíz para eliminar el polvo, se aplicó una mano de resina epóxica para mejorar la adherencia y proteger la corrosión del acero expuesto, y así ayudar a tener una mejor adhesividad con el nuevo aplanado y el concreto viejo.



Se realizó cimbra de madera en las zonas que así lo requerían para obtener la forma original de la banca.





Se hizo la aplicación de aplanado acabado fino con mortero terciado cemento – granzón – arena con resina y un espesor promedio a lo largo de las bancas de 5 cm.



Se fue aplanando de manera uniforme. Como parte primordial de los aplanados se usó resina epóxica para la adherencia de los cementos.







Una vez efectuados los resanes, se realizó limpieza con cepillo de alambre y de raíz y se hizo aplanado con mortero grano de mármol (pilonillo) - cero fino - cemento gris - cemento blanco - resina sobre la superficie para tener buena adherencia.



Se trató de dar la misma apariencia, en cuanto a colores, utilizando cemento gris y cemento blanco a prueba y error porque no existía una proporción de mezcla, observando el resultado en las bancas.





Se encostó el material de demolición y se acarreo hasta afuera de las instalaciones para que la alberca pudiese continuar con su actividad cotidiana.



Se colocó el material en un lugar que no afectara el estacionamiento y de fácil acceso para su acarreo.





Se realizó limpieza con escoba, cepillo de raíz y agua en todas las gradas, aplicándoseles silicón que forma cristales como impermeabilizante y protección final, y se empleó impermeabilizante marca Acrítón 7 Años sobre las escaleras igualando el color del concreto en un color gris perla.



Imágenes en que se muestra el resultado de la reparación.



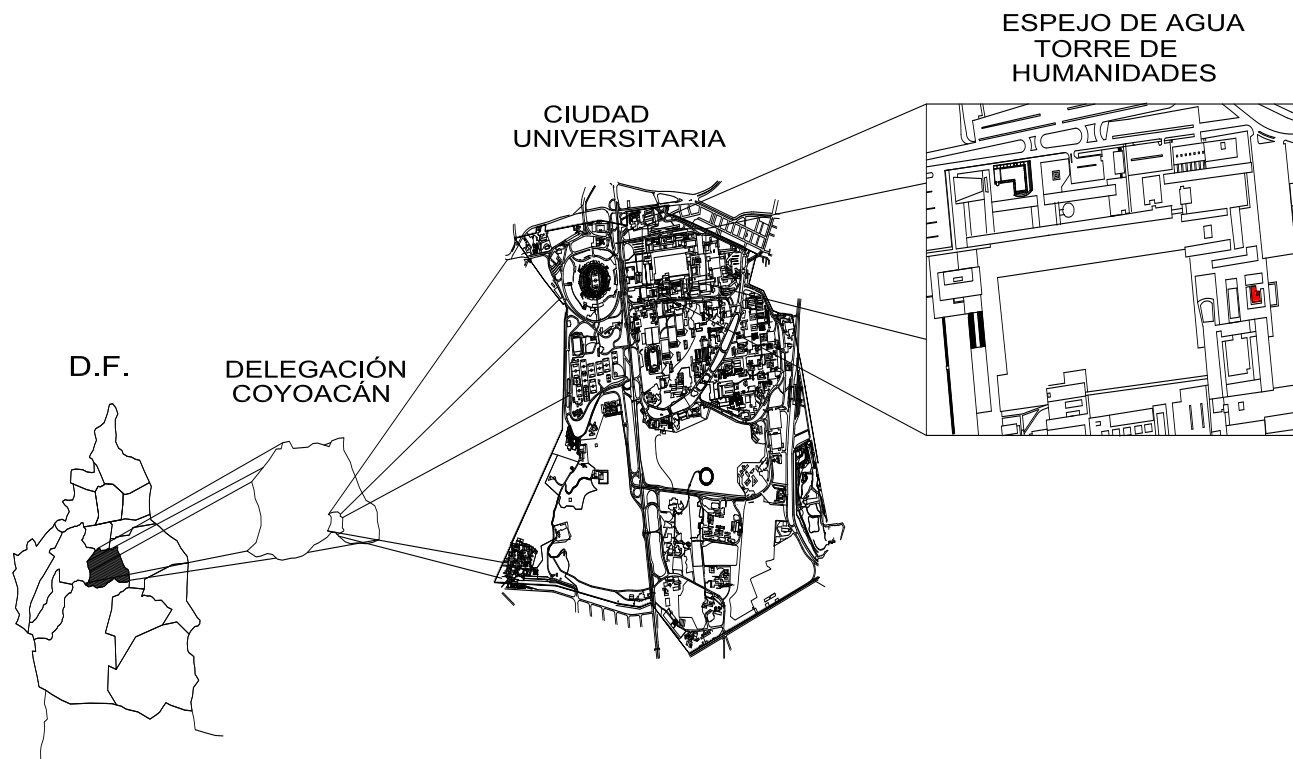


## 7. RESTAURACIÓN DEL ESPEJO DE AGUA Y ESCULTURA DE LA TORRE DE HUMANIDADES II.

### 7.1 Antecedentes del caso específico.

La antigua Torre de Ciencias, hoy Torre de Humanidades, se encuentra ubicada en la parte este de la plaza, formada por la Torre de Rectoría, la Biblioteca Central y diversas facultades, siendo parte del primer perímetro de la Ciudad Universitaria, y fue construida en el año de 1952, estando en una de las zonas más bellas debido a sus edificaciones, murales y áreas libres.

## LOCALIZACIÓN:







## 7.2 Desarrollo y análisis del proyecto.

Este espejo de agua se encontraba en desuso debido a la falta de mantenimiento y grietas que no permitían el llenado del mismo, de igual manera la escultura que está dentro del espejo de agua se hallaba con corrosión. Por estos hechos y debido a la visita para el catalogamiento del área por la UNESCO, se decidió la restauración de esta zona.

Se tuvo la premisa del tiempo para acabar la obra, debido a instrucciones de la institución de trabajar sólo por dos fines de semana, y se encontró con algunos problemas, como poder encontrar las piezas de azulejo del mismo color y ubicar las grietas sin tener que levantar toda el área de piso, localizando las fugas en registros.



Foto aérea del espejo de agua.



Foto del estado en que se encontraba el espejo de agua.



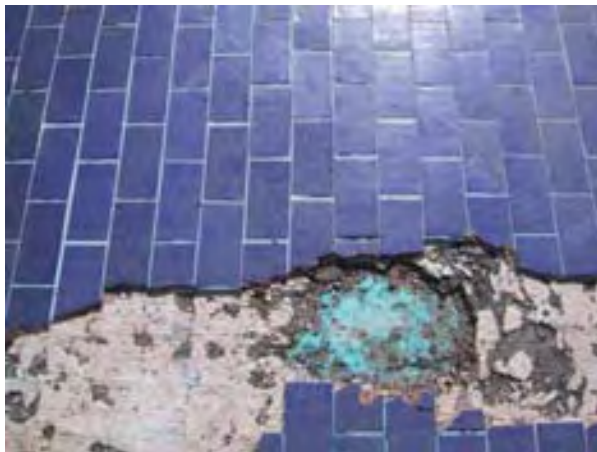




En estas imágenes se muestra el estado en que se encontraba el área en la que se iba a trabajar y también se observan algunas áreas en donde se realizó el corte de las piezas de azulejo para llegar hacia el origen de las filtraciones.



Con azul claro se ve una de las zonas afectadas en donde se perdía el agua que llenaba el espejo.



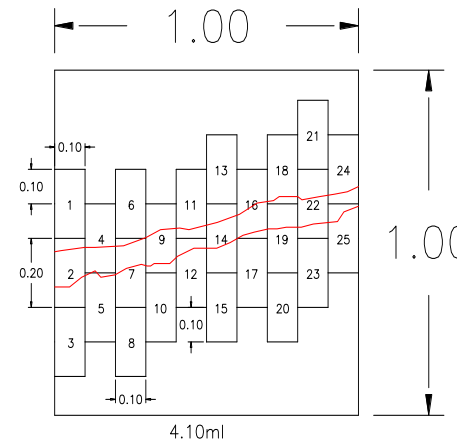
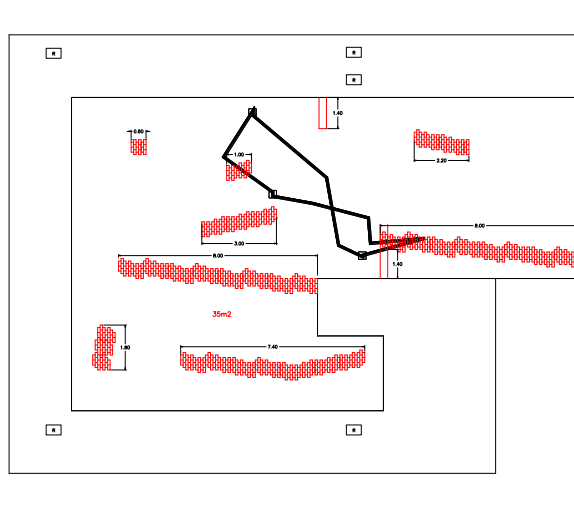


Se comenzó con los trabajos haciendo cortes de las losetas afectadas, ya sea rotas o levantadas, este trabajo se realizó con disco y cincel, de acuerdo al despiece, y también se cortó el firme de las áreas con daños para poder repararlo, encontrándose afectaciones de hasta 8 m. de largo. También se llevó a cabo el desmantelamiento del azulejo del piso con rotomartillo eléctrico cuidando no aflojar piezas colindantes.





En este plano se muestra con color rojo el área en la que se cortaron las piezas de azulejo para arreglar el firme de concreto y después arreglar la loseta, cortando un promedio de 25 losetas por metro cuadrado.



Se realizó el corte de salientes del contorno de los azulejos (rebabeo) con dimensiones de 10 x 20 cm. para su colocación y se demolió el perímetro del espejo de agua afectado para evitar fuga de agua en chaflán.

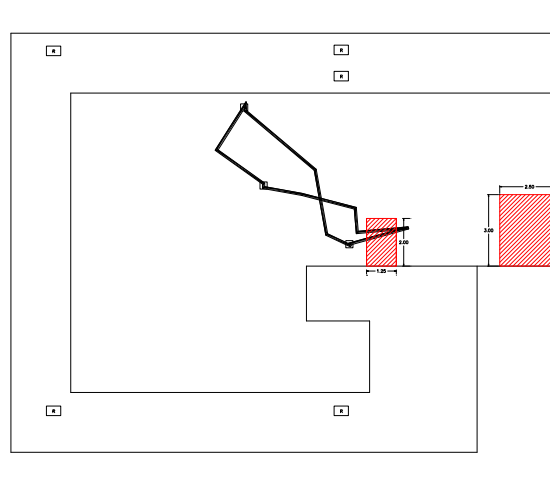




Se abrieron las grietas de 5 x 10 cm. limpiando y rompiendo el firme (desmochalando) y se realizó un mortero terciado para cerrarlas con la aplicación de resina y un aditivo (Graun y Ferrolit G) para que el mortero se expanda en las grietas y ya no permita la fuga de agua. En las siguientes fotos se observan arregladas algunas grietas.



Con rojo se muestra en el plano los 10 m2 del área en que se demolió el firme de concreto para después arreglarlo.







Se realizó un chaflán de mezcla acabado fino sobre el aplanado existente, rebajando el firme y haciendo el aplanado con mortero terciado cemento-grano de mármol y arena con resina para que se adhiriera bien el viejo y el nuevo concreto. El nuevo chaflán tiene dimensiones de 10 x 10 cm. y haciendo un remate de 3 x 1 cm. en la parte superior, para después colocar la loseta sobre el nuevo chaflán.



Debido a que el tipo de loseta ya no era una loseta comercial y ésta se había colocado desde mucho tiempo atrás, se encontró una gran dificultad en encontrar del tipo y el color del material.







Se colocó la loseta igual a existente, marca Fayenza Klinker de Santa Julia Talavera, color azul de 10 x 20 cm. asentado con un adhesivo pegazulejo de baja granulosidad piso sobre piso a razón de 0.69 bulto por m2.



Se realizó un recorrido por todo el espejo de agua para detectar las juntas en mal estado, retirándolas y volviéndolas a juntar con pasta para evitar y prevenir la fuga de agua por las juntas.

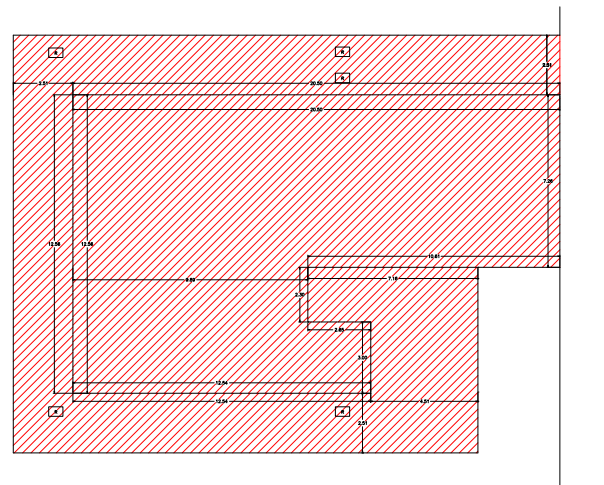




Se limpió la loseta del espejo de agua y la loseta del piso anexo con ácido muriático, para que existiera uniformidad de tonalidades en ambos tipo de loseta.



Con rojo se muestra en el plano la zona en que fue limpiada con ácido.

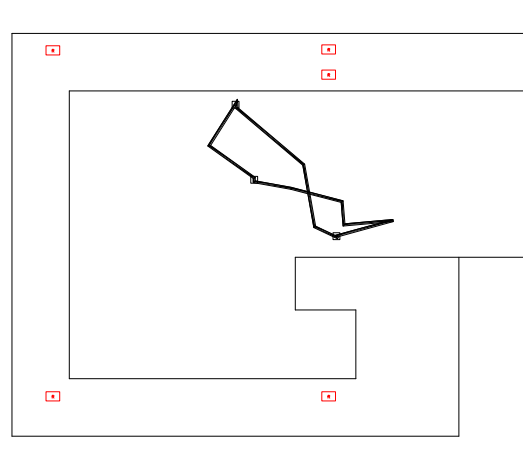




Se rehabilitaron los registros limpiándolos y desasolvándolos, ubicados en la periferia del espejo de agua, y se cambiaron todas las válvulas de esfera de acero de 51 mm. Se cambió la instalación de desagüe y coladeras de fierro fundido.



Con rojo se muestra en el plano la ubicación de los registros rehabilitados.

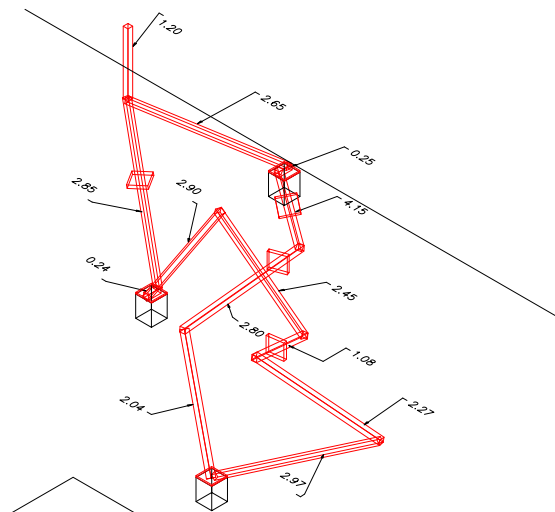




Se retiró la pintura existente en la escultura ubicada en el centro del espejo de agua, trabajos realizados con removedor de pintura y lija, y después se aplicó pintura con uniformidad de acuerdo a los colores originales en esta escultura.



Con rojo se muestra en el croquis las dimensiones de la escultura rehabilitada.







Se terminaron los trabajos y en horario nocturno se acarreó el material, producto de la demolición del firme y la loseta. Como trabajo final se realizó limpieza del área para entregar los trabajos en tiempo y forma.



En las siguientes imágenes se muestra el resultado después de la restauración del espejo de agua.







En estas imágenes se observa el espejo de agua rehabilitado y en uso, no presentando filtraciones de agua.



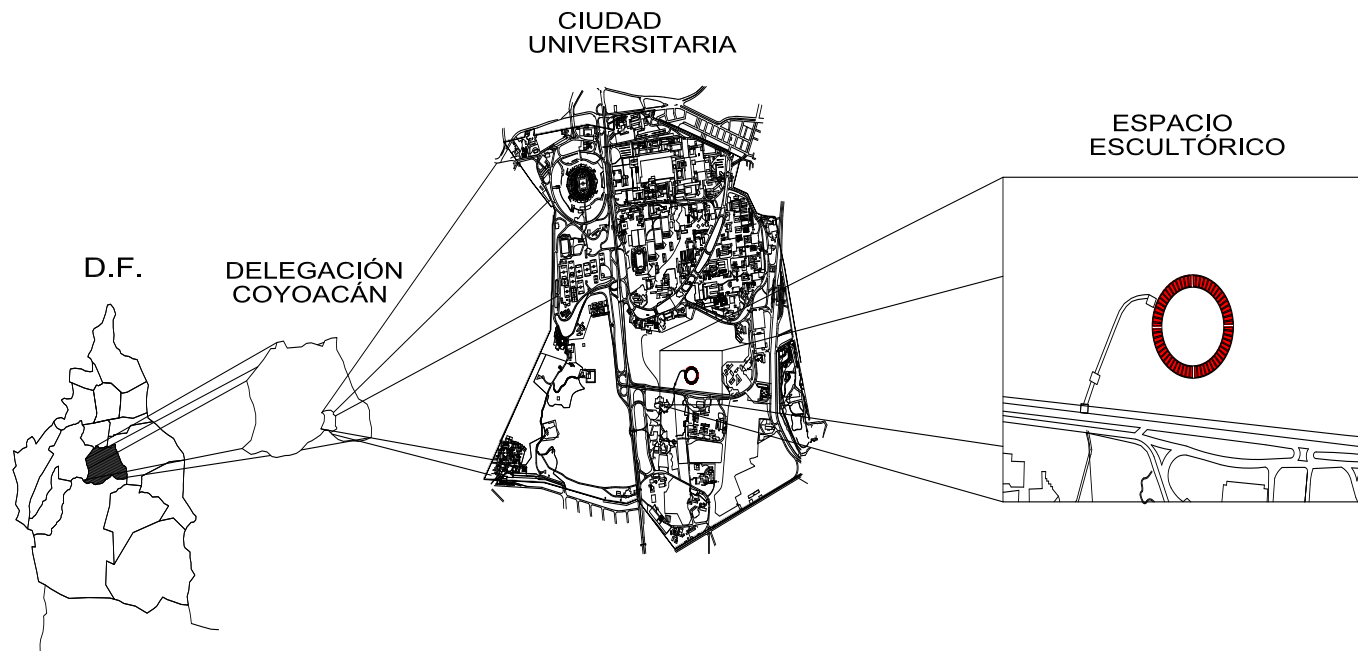


## 8. RESTAURACIÓN DE ESCULTURAS DE PIRÁMIDE EN EL ESPACIO ESCULTÓRICO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

### 8.1 Antecedentes del caso específico.

El Espacio Escultórico se encuentra ubicado en el lado sur de la Ciudad Universitaria, en la llamada área cultural, y fue creada a finales de los años 70's con el fin de instaurar espacios para el desarrollo de diferentes artes.

## LOCALIZACIÓN:





## 8.2 Desarrollo y análisis del proyecto.

El espacio escultórico forma parte del patrimonio de la Universidad Nacional Autónoma de México, su emplazamiento se da en el año de 1979, obra escultórica realizada por Mathias Goertiz y Helen Escobedo, de nombre “La Tempestad de Lava Milenaria”, que se encuentra en medio de un océano de lava volcánica encerrado por una plataforma envolvente de forma circular, que comprende dos niveles, una plataforma de desplante y una serie de módulos geométricos colocados sobre la misma, el gran anillo de almenas que limita y preserva las formaciones naturales. Estas esculturas han sufrido un deterioro considerable, debido al intemperismo y al mal uso, deteriorando el aplanado y dejando expuesto el acero de refuerzo, causándole oxidación. Por estas razones se decidió restaurar dichas esculturas para continuar con la belleza de la zona, utilizando los mismos materiales que fueron empleados en su construcción para no causarles ninguna alteración.



Foto de las esculturas.



Foto aérea de las esculturas.





En estas imágenes se muestra el deterioro en el que se encontraban las esculturas debido al intemperismo, pero sobre todo al mal uso de ellas, como ejemplo el vandalismo (graffitis) sobre todas sus caras.



El desprendimiento de los aplanados y la exposición del acero de refuerzo sobre todo en su cara más larga.

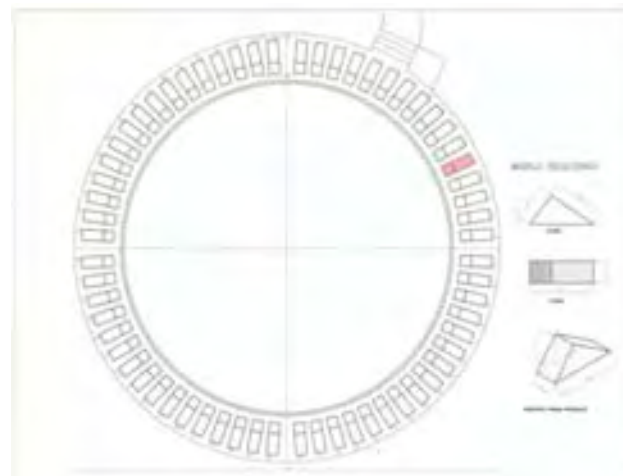




Se inició la restauración limpiando con cepillo de alambre de acero para demoler los aplanados dañados y se limpió con cepillo de raíz el acero expuesto para eliminar el polvo, también se le aplicó una mano de resina para poder adherir el nuevo aplanado.



Plano en el que se observa el número de esculturas y las áreas del modelo para su cuantificación.







En estas imágenes se muestra cómo se fue demoliendo el aplanado de las caras y la limpieza del acero o malla electrosoldada.



Se fue colocando en la cara superior tela de gallinero y aplicando el nuevo aplanado de mezcla acabado rústico deslavado.





Aquí se observa el nuevo aplanado sobre la malla de gallinero, el cual se realizó con diferentes granos para obtener textura similar a la existente con mortero terciado cemento – granzón, tezontle, tepetate y piedra triturada – arena con resina para una buena adherencia del mortero nuevo con el viejo, todo esto con un espesor promedio de 3 cm.



Una vez terminados los resanes, se realizó limpieza con cepillo de alambre para dejar expuesto el grano y así obtener uniformidad en los aplanados.

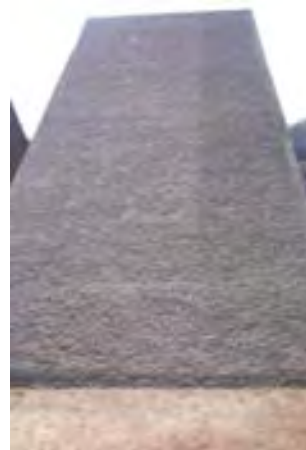
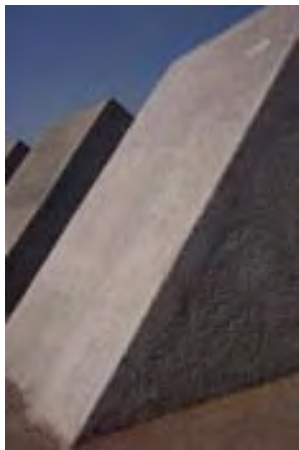




Para terminar se le aplicó dos manos de impermeabilizante Festex Silicon para evitar que penetre el agua y también tener una mejor permanencia de los aplanados.



En estas fotos se ve el estado de las esculturas después de su restauración.



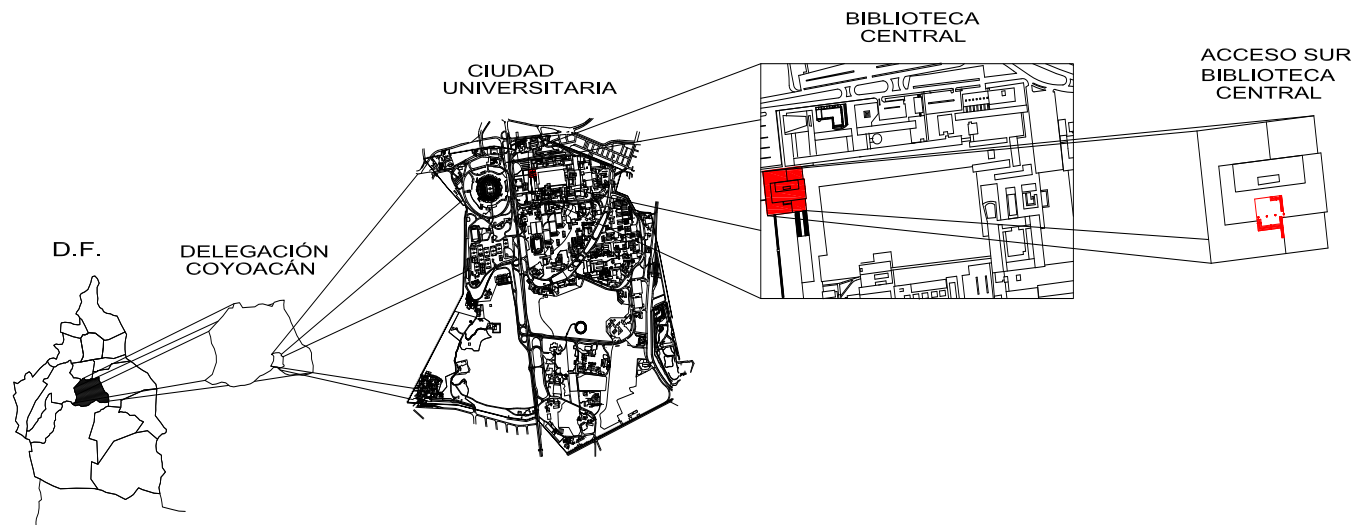


## 9. RESTAURACIÓN DE PISO EN ACCESO A BIBLIOTECA CENTRAL.

### 9.1 Antecedentes del caso específico.

La Biblioteca Central de la Universidad Nacional Autónoma de México, construida por los arquitectos Juan O'Gorman, Gustavo Saavedra y Juan Martínez, abrió sus puertas en el año de 1956 y se encuentra localizada en el perímetro catalogado por la UNESCO como Patrimonio Cultural de la Humanidad.

## LOCALIZACIÓN:





## 9.2 Desarrollo y análisis del proyecto.

Se realizó este trabajo en uno de los edificios más importantes de la Universidad, es por esto que al ser un inmueble emblemático y sobre todo encontrándose el área afectada en el acceso sur, que es el principal, se debía restaurar ese piso utilizándose materiales que no afectaran la obra arquitectónica, es decir, que estéticamente no se notara el cambio de materiales o que los elementos que se iban a aplicar no dañaran el piso de cantera y que la impermeabilización funcionara bien para que el sótano no continuara dañándose; también requería seguir permitiendo el paso de los usuarios puesto que la biblioteca tenía que seguir funcionando y por consiguiente existía la premisa del tiempo para la terminación de la obra.



Foto de la Biblioteca Central.







Imágenes que muestran el estado de deterioro en que se encontraba el piso de cantera.

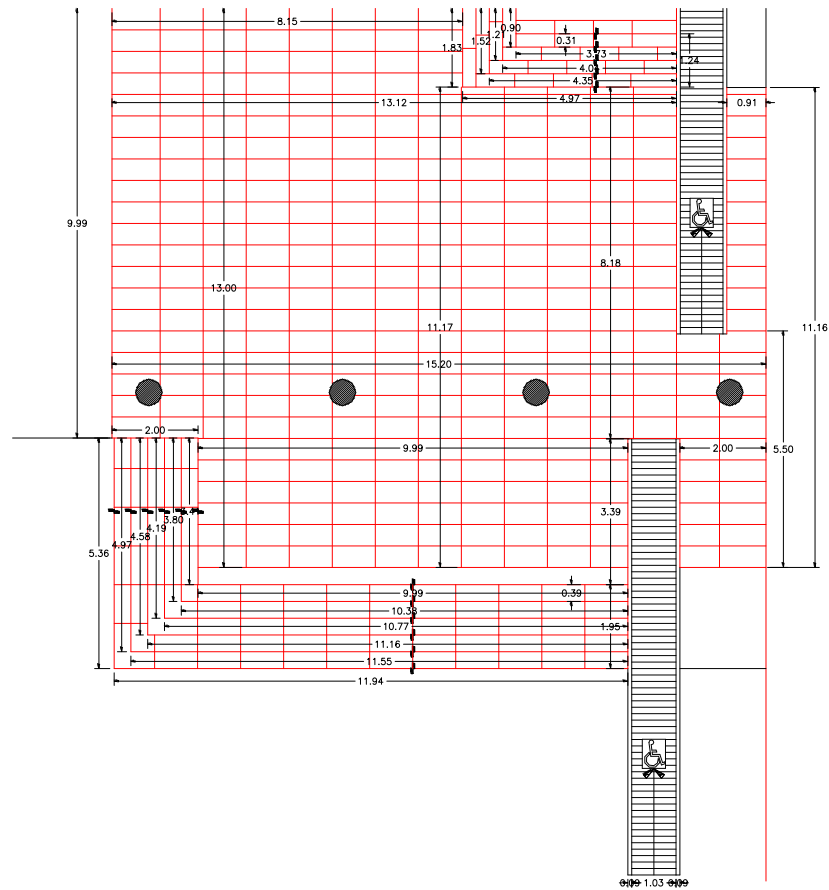


Se cortó el piso de cantera en juntas y en las áreas en donde se encontraba más afectado y se traspasaba la humedad hacia el sótano.





Plano que muestra con color rojo el despiece de todas las juntas que se retiraron y se juntaron nuevamente.





Se continuaron los trabajos en el acceso haciendo una primera limpieza en el piso de cantera con agua y jabón, y una segunda con cepillo de raíz y lija de esmeril.



Se retiraron todas las juntas existentes en el piso de cantera, barriéndose el área para quitar la basura y se volvieron a juntar con cemento.

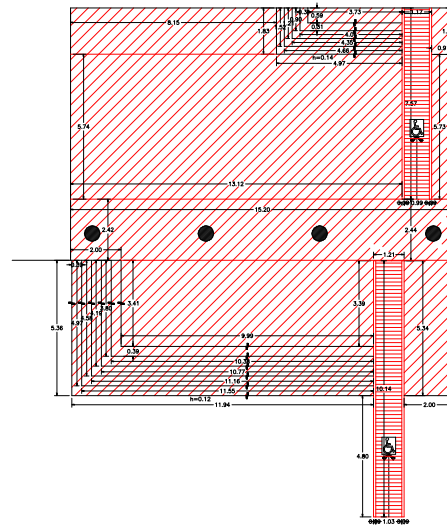




Se aplicó en todo el acceso Life Time, que es un protectivo anti infiltración e hidrorrepelente, sobre el piso de cantera.



Con rojo se muestra en el plano el área en la que se aplicó Life Time.





Se repararon las piedras de cantera afectadas cortando las partes dañadas y colando con firme de concreto, haciendo una mezcla con resina para obtener una mejor adherencia con cemento gris y con cemento blanco, para llegar al color del piso de cantera y no se noten diferentes las tonalidades y que la junta tampoco se advierta.



Fotos en las que se aprecia el nuevo junteo y se aplicó impermeabilizante silicón como protector.







Como paso final se realizó una última limpieza de toda la zona con jabón y agua.





## 10. Reflexiones y Conclusiones.

El significado que tiene para mí este reporte de mi desempeño laboral en estos trabajos, son el resultado de varios aspectos: la educación impartida en mi hogar, la académica, las experiencias laborales, así como las personas que han estado involucradas en dicha formación, que en conjunto me han ayudado a llegar a este proceso. Todo lo vivido y aprendido a lo largo de estos años ha sido determinante para poder terminar mi preparación a nivel licenciatura y continuar preparándome y desarrollándome como arquitecto profesional, que es el objetivo principal de este reporte.

Este es un tema distinto al común que me ha permitido aplicar mis habilidades y aprender a coordinarme con especialistas en distintas áreas, así como a conocer otros temas mucho más complejos, por lo tanto es un mayor reto, al cual creo que cualquier arquitecto estaría agradecido de tener.

Esta experiencia ha sido de gran importancia para poder consolidar mis conocimientos adquiridos, tanto en la universidad, como previos laborales, puesto que he conocido todas las facetas de estos proyectos porque poder observar en conjunto con otros especialistas cómo se van desarrollando estos proyectos de restauración, va enriqueciendo mis conocimientos en dichos temas. Siendo un proceso de sinergia.

Es así como la arquitectura se debe desarrollar ayudando a que los espacios cumplan con su función y proporcionen al usuario todas las experiencias que debe sentir al vivir esas áreas.

Trabajar en este despacho ha sido una constante búsqueda para conocer más y trabajar en equipo, estando esta oficina a la altura de estos proyectos de restauración. Siento que con el tiempo laborado aquí he adquirido mucha experiencia, sé que a medida que se desarrollen más proyectos habrá enriquecimiento mutuo.

El contribuir a mantener las instalaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México en buen estado, favorece a la difusión del conocimiento y a mejorar la calidad de la educación.





## 11. Fuentes de Información.

### Bibliografía.

*La Ciudad Universitaria a la Época de su Construcción.* Pedro Reyes. **Universidad Nacional Autónoma de México.** México 1977.

### Sitios de Consulta

Facultad de derecho, U.N.A.M.  
<http://v880.derecho.unam.mx>

Dirección General de Obras y Conservación, Normatividad de Obras, U.N.A.M.  
<http://www.obras.unam.mx/normas>

