



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

SUPERVISIÓN EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DEL ÁREA DE ESTACIONAMIENTO, ÁREAS DEPORTIVAS Y AULA MAGNA DE LA PREPARATORIA SANTIAGO UPAEP PUEBLA

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERÍA CIVIL**

**PRESENTA:
ARTURO HUERTA MUÑOZ**

**NOMBRE DEL ASESOR:
EDUARDO CUATIANQUIZ LIMA**



APIZACO, TLAX., DICIEMBRE 2025



AGRADECIMIENTOS

En el diseño y ejecución de este proyecto, así mismo como en la carrera estoy muy agradecido con Dios por darme el don de la paciencia para alcanzar mis metas, agradezco a mi familia, a mi madre que siempre estuvo para mí, mis hermanos que cada uno de ellos pusieron su granito de arena en este logro. También agradecer a mis abuelos maternos y sobre todo a mi abuela Julia que estuvo conmigo toda mi infancia y adolescencia; gracias a ellos porque el apoyo fue muy importante durante mi formación académica, gracias a mi papá por demostrarme que fui capaz de mostrar dedicación, constancia y valor para no darme por vencido, desde que inicie la carrera el único ejemplo que yo tenía en mente era el del mejor arquitecto; mi padre.

A mi pareja Brenda por el apoyo, motivarme y darme consejos que fueron de gran ayuda hacia mi persona. Ella estuvo desde el día 1 apoyándome, levantándome cada vez que tropezaba durante la carrera. Creo en Dios y en las personas que pone en el camino y sin duda ella fue una de ellas.

También quiero agradecer al director de la constructora Arq. José Antonio Quintana Gómez al darme la oportunidad de realizar mi proyecto de residencias y a ser parte de un gran equipo de trabajo. A mi asesor externo el Ing. Gaulen Damián Contreras que me exigió a dar siempre lo mejor de mí y también al Ing. Eloy Zambrano le agradezco sus conocimientos y experiencia que compartió conmigo para poder demostrar ser un mejor ingeniero cada día.

De igual manera agradezco al Instituto Tecnológico de Apizaco y a toda la familia del tecnológico al facilitarme la oportunidad de recibir educación y preparación académica de excelente calidad con un gran sentido ético y moral. Así mismo quiero agradecer a los profesores que me impartieron clases en particular a mi asesor interno el Arq. Eduardo Cuatianquiz Lima



quien me brindó su apoyo durante la carrera compartiendo sus sabios conocimientos para mi formación como Ing. Civil y aparte me llevo una amistad sincera.

También doy gracias a los profesores el Ing. José Alfonso Marín Barrera y al Ing. Mario Azcary Rangel Morales los cuales fueron grandes docentes y excelentes personas que siempre me brindaron su apoyo, su amistad sincera, sus conocimientos y que serán un gran ejemplo a seguir.



RESUMEN

Este presente documento describe la supervisión de una parte de la obra que se amplió en la Preparatoria Santiago UPAEP.

Se hace una ampliación de la preparatoria con una infraestructura moderna y accesible, para la educación integral de todos sus estudiantes.

27 aulas con integración de tecnología y mobiliario adaptable para el trabajo individual y colaborativo.

Makerspace para el desarrollo de habilidades en ingeniería.

Laboratorio de ciencias con las medidas de seguridad y equipamiento para el desarrollo de proyectos de investigación.

Laboratorio de salud para facilitar la práctica profesional en las áreas de nutrición, anatomía y fisiología.

Laboratorio de medios digitales para la creación de contenido audiovisual con fines de comunicación, artísticos y de divulgación.

Laboratorio de artes plásticas para el desarrollo de habilidades creativas y de expresión artística.

Laboratorio de música y teatro para fomentar en los estudiantes la expresión de emociones mediante el arte y la cultura.

Hub de Emprendimiento para el desarrollo de proyectos de impacto social.

Biblioteca para la consulta y uso de recursos, así como para el trabajo individual y colaborativo para la investigación.

Espacio de atención socio-emocional para estudiantes en donde los orientadores y psicólogos brindan acompañamiento.



Aula Magna para conferencias y reuniones.

Capilla para el desarrollo espiritual de la comunidad.

Gimnasio Techado con dos canchas de voleibol o una de baloncesto.

Cancha de Fútbol para uso recreativo o ligas deportivas.

Cancha multifuncional para la práctica de Baloncesto y voleibol.

Cafetería para la recreación de alumnos y la comunidad.

Sala de maestros espacios para favorecer el trabajo colaborativo entre profesores y de planeación educativa.

Área cívica para eventos y ceremonias.

Se realizó la supervisión en el área de las aulas y la capilla desde cimentación hasta terminados.

La supervisión fue la calidad de trabajo en el área y en el personal, también tomar en cuenta los niveles de las cimentaciones, firmes, muros, colados, supervisión en las medidas conforme al plano ya sea en cimentaciones, firmes, trabes, columnas, colados, etc. Se tomó decisiones en tiempo real ya que se presentaban problemas de cualquier índole.

Se llevó un control con las dosificaciones según lo requerido por el proyecto.



ÍNDICE

Agradecimientos	01
Resumen	02
Índice de figuras	05
Índice de tablas	08
Generalidades del proyecto	09
Introducción	09
Ubicación	10
Descripción empresa	11
Área de trabajo	13
Problemas a resolver	13
Objetivo general	15
Objetivos específicos	15
Justificación	15
• Justificación económica	16
• Justificación social	18
• Justificación ecológica	18
• Justificación técnica.....	19
i) Marco normativo del proyecto	20
Marco teórico	22
Desarrollo	26
Resultados	40
Conclusion	68
Competencias desarrolladas	71
Referencias bibliograficas	75



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. País ubicación de Prepa Santiago UPAEP	10
Figura 2. Estado ubicación de Prepa Santiago UPAEP	10
Figura 3. Ubicación entre calles de Prepa Santiago UPAEP	10
Figura 4. Logo empresa Constructora Quintana de Puebla S. A. de C. V.	11
Figura 5. Detalle estructural de aula 1, área aulas	26
Figura 6. Requerimiento de material para obra	27
Figura 7. Cuantificación de material para colados de firmes de concreto	27
Figura 8. Cuantificación de material para cimbra	28
Figura 9. Cuantificación de equipos andamios naranja	29
Figura 10. Estimaciones de obra cuadrilla 2 semana 14	30
Figura 11. Pintura en blanco y rojo área aulas exterior	30
Figura 12. Instalación de puertas para aulas	31
Figura 13. Instalación de losetas para aulas	31
Figura 14. Instalacion de mobiliario para aulas	32
Figura 15. Reunión de pláticas de normativas de seguridad hacia personal	34
Figura 16. Reunión con contratistas por temas de cambios de planos	34
Figura 17. Resolución de problemas de maquinaria retroexcavadora	35
Figura 18. Vaciado de concreto en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP	36
Figura 19. Revisión de equipo en andamios naranja	37
Figura 20. Remisión de entrega de concreto de CONKRETAR	37
Figura 21. Remisión de entrega de concreto de CATSA CONCRETOS	38
Figura 22. Recibimiento de material	38
Figura 23. Instalación de sistema de losa reticular con poliestireno y ductos para instalaciones eléctricas en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP	40
Figura 24. Losa reticular con malla electrosoldada 10 x 10 en proceso de construcción en aulas de la Preparatoria Santiago UPAE	41

Figura 25. Vaciado de concreto para losa artesonada en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP	42
Figura 26. Compactado de terracerías con vibro en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP	43
Figura 27. Vaciado de concreto para firme en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP ...	44
Figura 28. Firme de concreto en proceso de fraguado en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP	45
Figura 29. Revoque en muros con mortero aplicado con cuchara en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP	46
Figura 30. Cimbra de columnas en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP	48
Figura 31. Columna de concreto armado en aulas de la preparatoria Santiago UPAEP	49
Figura 32. Armado de trabes con acero en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP	50
Figura 33. Instalación de casetón para losa ultimo nivel en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP	51
Figura 34. Vaciado de concreto en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP	52
Figura 35. Pegado de ladrillo para muros en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP	54
Figura 36. Revoque de muros en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP	55
Figura 37. Aplicación de estuco sobre muros en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP ...	56
Figura 38. Aplicación de estuco sobre plafón en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP ...	57
Figura 39. Aplicación de estuco sobre trabes y muros en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP	59
Figura 40. Pegado de cerámica sobre firmes en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP	60
Figura 41. Instalación de ventanas de aluminio en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP	61
Figura 42. sellado de azotea en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP	64
Figura 43. Aplicación de membrana prefabricada impermeabilizante en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP	65
Figura 44. Membrana prefabricada impermeabilizante en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP	66



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. cuadro comparativo de costos/beneficios de la Preparatoria Santiago UPAEP.....	17
Tabla 2. Normas de seguridad en construcción-Puebla, México	33



CAPITULO 1

GENERALIDADES DEL PROYECTO



INTRODUCCIÓN

Las residencias profesionales son una práctica del ejercicio profesional de carácter curricular el cual permite que los alumnos puedan incorporarse en el ámbito industrial, productivo y de servicios con la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera en el desarrollo de un proyecto asesorado tanto por la institución, como personal de la empresa con el objetivo de formar ingenieros que con sentido crítico se incorporen activamente al sector productivo de bienes y/o servicios, como profesionistas o como empresarios, para contribuir a la transformación y al crecimiento de la sociedad dentro de la región.

Al paso de los años la preparatoria Santiago 1 había tenido en mente el proyecto de una ampliación debido a la alta demanda de alumnos y fue así como a principios del mes de junio comenzaron con los procesos constructivos.

Cabe mencionar que es necesario los conocimientos del proceso constructivos para el diseño y construcción de una obra civil, respetando la normativa y dar solución a problemas que se presenten en obra, se presentan planos y evidencias fotográficas que evalúen el trabajo realizado en obra.



DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

La constructora QUINTANA DE PUEBLA S.A de C.V es una empresa dedicada a crear, desarrollar y comercializar proyectos de construcción, ubicada en el estado de Puebla, Pue.

Se dedica a la construcción y gestión de todo tipo de obras, públicas y privadas. El principal activo de la empresa, es sin duda, el capital humano de nuestros empleados, formado por un amplio grupo de técnicos con una dilatada experiencia en el desarrollo de obra civil, y realización de reformas de todo tipo.

Bajo esta premisa desarrollamos nuestros proyectos, exigiendo en cada uno de ellos la máxima efectividad de nuestro personal, a fin de obtener la calidad avalada por nuestros años de experiencia en el sector.

MISION

Diseñar y construir espacios arquitectónicos agradables, originales y funcionales utilizando técnicas adecuadas y tecnológicas innovadoras con honestidad, calidad y responsabilidad y experiencias comprometidas con el objetivo de nuestros clientes y el crecimiento de nuestra comunidad de trabajo.

VISION

Ser la empresa constructora de referencia a nivel regional, ejecutando nuestras construcciones con la información suficiente y necesaria, haciendo uso de los materiales adecuados y tecnologías contemporáneas, las llevamos a cabo de manera controlada, dentro de los estándares de calidad acordados y los requerimientos de costos y tiempos. Logramos así inversiones redituables, proyectos consolidados, objetivos cumplidos y negocios exitosos.

UBICACIÓN DE LA EMPRESA

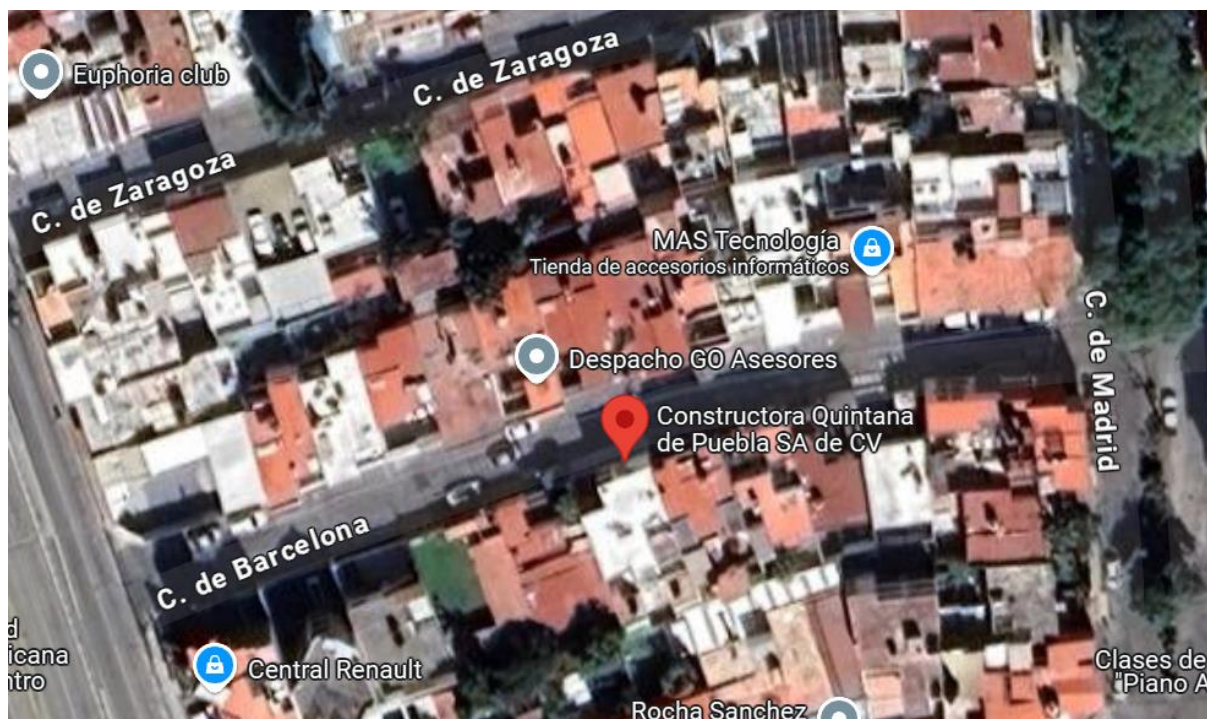


Figura 1. Ubicación empresa

- Nombre: CONSTRUCTORA QUINTANA DE PUEBLA S.A DE C.V
- Dirección: C. de Barcelona 145, Gabriel Pastor 2da Secc, 72425 Heroica Puebla de Zaragoza, Pue.
- Correo electrónico: cqp@constructoraquintana.com
- Numero: 2222-406222
- Giro, ramo o sector: Construcción
- Titular de la empresa: Arq. Jose Antonio Quintana Gomez
- RFC: CQP061128AX3



PROBLEMAS A RESOLVER

La alta demanda de alumnos que quieren ingresar a la preparatoria ha crecido con el paso de los años por lo menos un 18%, esto ha desatado a que los dueños de la UPAEP hayan tenido en mente crecer en su infraestructura y ampliar la preparatoria Santiago 1 ubicada en la Av, 6 poniente. Cabe mencionar que dichas instalaciones son las mas frecuentadas por su ubicación céntrica al estado de Puebla. Gracias a este proyecto los alumnos tendrán mejores instalaciones para su educación, mayor es espacios para trascender en el deporte y activación física.



OBJETIVOS

El objetivo principal de este Proyecto de Residencia Profesional es el de aplicar los conocimientos adquiridos del residente durante la formación académica y adquirir nuevos conocimientos al poner en práctica lo aprendido, así como también colaborar con la empresa en la solución de problemas derivados en el diseño de espacios, personal obrero y calidad de mano de obra, control de materiales y administración de la obra; todo esto bajo la supervisión del jefe inmediato.

Objetivo general:

Diseñar y construir una ampliación de la preparatoria Santiago 1 para garantizar mejores instalaciones

Objetivos específicos

- Reforzar los conocimientos adquiridos en la carrera y desarrollar actividades que requiera la empresa para completar mi aprendizaje.
- Aprender sobre control y administración de obra.
- Aprender a relacionarse con los trabajadores y compañeros de trabajo.
- Implementar conocimientos adquiridos durante mi carrera en las actividades a desarrollar.
- Cumplir con las expectativas de la empresa en el desarrollo de mi actividad en la estancia.
- Identificar las formas de aplicar los conocimientos específicamente en cuanto a la solución de problemas.

ÁREA DE TRABAJO

Área: Supervisión en los Procesos Constructivos de área deportiva, estacionamiento y área administrativa.

Proyecto: Ampliación de la Preparatoria Santiago UPAEP

Ubicación: Puebla, Puebla, México.

PROBLEMAS A RESOLVER

Descripción de los Problemas en el Área de Trabajo y sus Alrededores

Durante el desarrollo de la obra de ampliación de la Preparatoria Santiago UPAEP, uno de los principales desafíos enfrentados fue la gestión de los problemas en el área de trabajo y en la relación con el entorno inmediato, especialmente considerando que la institución se encuentra ubicada en una zona urbana consolidada, con calles angostas, tráfico constante y viviendas colindantes de uso residencial. Esta situación generó diversos tipos de conflictos que requirieron soluciones inmediatas, estrategias de negociación y una adecuada coordinación por parte del equipo de supervisión.

1. Conflictos con vecinos colindantes

Uno de los problemas más recurrentes fue la incomodidad de los vecinos aledaños a la obra, quienes se vieron afectados por el ruido de la maquinaria, el tránsito de camiones de carga y el polvo generado durante las etapas de excavación y colado. Algunos expresaron su molestia directamente, lo que requirió establecer un diálogo constante y respetuoso para explicar los alcances del proyecto, los horarios permitidos de trabajo y las medidas de mitigación que se aplicarían, como la reducción de labores ruidosas durante horarios sensibles o la limpieza periódica de las calles.

También hubo que resolver conflictos por invasión de propiedad, ya que, en algunos casos, el personal obrero o el material acopiado ocupaba accidentalmente parte de las banquetas o entradas de vecinos. Para ello, se establecieron delimitaciones claras del perímetro de obra mediante señalización y barreras físicas, y se promovió la conciencia del personal sobre el respeto al espacio público.

2. Limitaciones físicas y logísticas del sitio

El sitio presentaba restricciones logísticas significativas. Al tratarse de un espacio escolar en funcionamiento, fue necesario coexistir con actividades académicas, cuidando que los accesos principales no se vieran obstruidos, y garantizando la seguridad de estudiantes, personal docente y administrativo.

Además, debido a la falta de espacio para almacenamiento, fue necesario coordinar con precisión la recepción y descarga de materiales, evitando congestionamientos y desorganización. Esta situación demandó una planificación detallada de entregas, control de inventario y manejo rápido del material, especialmente en días de colado o instalación estructural.

3. Coordinación y control del personal

Otro de los retos más importantes fue la organización del personal de obra, que incluía cuadrillas de albañiles, carpinteros, fierros, electricistas, entre otros oficios. Ante cambios de programación, retrasos por lluvia o ajustes en planos, fue necesario reestructurar continuamente las actividades, asignar nuevas tareas y motivar al equipo para mantener un ritmo de trabajo constante.

También surgieron problemas de comunicación interna que afectaron la eficiencia de algunos procesos. Para resolverlo, se implementaron reuniones breves de coordinación diaria, supervisión directa en sitio y uso de bitácoras para registrar avances, pendientes y observaciones técnicas.

4. Supervisión en colados y control de calidad

Los colados de losas, trabes y columnas representaron momentos críticos de la obra. Durante estos procesos, fue necesario estar pendiente de la llegada puntual del concreto premezclado, la verificación de su asentamiento, la correcta colocación de cimbras y el curado posterior. En varias ocasiones, surgieron complicaciones como retrasos en el suministro del concreto, mal tiempo o errores en la colocación de acero, que tuvieron que ser resueltos con rapidez y criterio técnico para evitar desperdicios o problemas estructurales.

5. Gestión documental y estimaciones

Otro punto sensible fue la preparación de estimaciones de avance y reportes técnicos, ya que implicaban la cuantificación precisa de trabajos ejecutados, verificación con planos, fotografías de avance y documentación de cualquier cambio o situación extraordinaria. La correcta elaboración de estas estimaciones era fundamental para la programación de pagos, adquisiciones de material y planeación de etapas futuras.

Conclusión

La obra de ampliación de la Preparatoria Santiago UPAEP presentó diversos retos tanto técnicos como sociales, los cuales fueron abordados con una actitud proactiva, comunicación efectiva, seguimiento puntual de actividades y enfoque en la solución de problemas. Esta experiencia no solo fortaleció las habilidades técnicas y organizativas del equipo de trabajo, sino que también permitió desarrollar competencias en manejo de conflictos, liderazgo y gestión colaborativa en un entorno real de construcción.

OBJETIVO GENERAL

Supervisar y coordinar eficientemente los procesos constructivos de las aulas escolares y la capilla de la Preparatoria Santiago UPAEP, garantizando la calidad, seguridad, funcionalidad y cumplimiento de los tiempos establecidos, a través de la correcta planificación, ejecución y control técnico-administrativo en obra.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar la correcta ejecución de los procesos constructivos conforme a los planos arquitectónicos, especificaciones técnicas y normativas vigentes.

Realizar cuantificaciones, dosificaciones y estimaciones técnicas para asegurar la adecuada planificación y uso de materiales, mano de obra y recursos económicos.

Supervisar y coordinar al personal de obra, asignando funciones, controlando avances y asegurando el cumplimiento de las metas diarias.

Resolver oportunamente los problemas operativos y sociales que se presenten durante la ejecución de la obra, incluyendo la atención a vecinos y gestión de imprevistos.

Garantizar la calidad y puntualidad en actividades clave, como colados, instalaciones especiales y recepción de materiales, asegurando un flujo de trabajo eficiente y continuo.

Velar por el cumplimiento de medidas de seguridad, accesibilidad y sostenibilidad, con base en la normatividad aplicable a obras educativas.

JUSTIFICACIÓN

La supervisión de obra representa una etapa fundamental dentro del proceso constructivo, ya que garantiza la correcta ejecución técnica, el uso eficiente de los recursos, el cumplimiento de normativas y la calidad final del proyecto. En este contexto, mi participación en el área de supervisión de los procesos constructivos de las aulas escolares y la capilla de la Preparatoria Santiago UPAEP tuvo como propósito contribuir activamente al desarrollo exitoso de una infraestructura educativa estratégica, en beneficio de la comunidad estudiantil y del entorno urbano de Puebla.

El presente trabajo se justifica por la necesidad de contar con profesionales capacitados en la gestión técnica y operativa de obras, que no solo dominen los procesos constructivos, sino que también sean capaces de tomar decisiones oportunas, coordinar al personal, resolver conflictos en obra y garantizar que cada etapa se desarrolle conforme a lo planificado.

Asimismo, este proyecto me permitió aplicar los conocimientos adquiridos durante mi formación académica, fortalecer mis habilidades en campo y desarrollar competencias clave en áreas como la cuantificación de materiales, elaboración de estimaciones, dosificación de mezclas, recepción de insumos, atención a situaciones imprevistas y supervisión de procesos críticos como los colados estructurales.

Finalmente, la importancia de esta obra radica en su impacto social y educativo, al tratarse de una ampliación diseñada para mejorar la calidad del aprendizaje, integrando espacios modernos, funcionales y espirituales. Por tanto, mi participación en esta área no solo tuvo un valor técnico, sino también formativo y humano.

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

La ampliación de la Preparatoria Santiago UPAEP representa una inversión estratégica que responde a la creciente demanda educativa en la zona y busca garantizar instalaciones modernas, seguras y funcionales para los estudiantes. Desde el punto de vista económico, este proyecto se justifica en los siguientes aspectos:

1. Optimización de la infraestructura existente:

El aprovechamiento del terreno y las edificaciones ya disponibles permite reducir costos de urbanización, conexiones de servicios y preparación del sitio, en comparación con la construcción en una nueva ubicación.

2. Uso eficiente de recursos financieros:

La planeación del proyecto consideró procesos constructivos y sistemas de materiales de alta durabilidad y bajo mantenimiento (ventanería de aluminio, loseta cerámica, impermeabilización con membrana prefabricada, etc.), lo que garantiza un menor gasto en reparaciones a mediano y largo plazo. Esta inversión inicial reduce costos operativos futuros para la institución.

3. Retorno social y económico de la inversión:

La ampliación permitirá aumentar la capacidad de matrícula escolar, generando mayores ingresos por colegiaturas y fortaleciendo la sostenibilidad financiera de la institución. Al mismo tiempo, se contribuye al desarrollo económico de la zona mediante la generación de empleos directos (trabajadores de la construcción, proveedores de materiales, supervisores) e indirectos (servicios locales como transporte, alimentación y comercio).

4. Eficiencia en los procesos constructivos:

La supervisión técnica, las cuantificaciones y estimaciones realizadas permitieron un control riguroso de los presupuestos, evitando desviaciones económicas significativas. El uso de materiales estandarizados y métodos de construcción adecuados optimizó el tiempo de ejecución, traduciéndose en ahorros financieros para la institución.

5. Valor patrimonial a largo plazo:

La nueva infraestructura (aulas y capilla) incrementa el valor patrimonial de la universidad, posicionándola como una institución educativa con mejores instalaciones y con capacidad para atender necesidades actuales y futuras de la comunidad académica.

En conclusión, la inversión en la ampliación de la Preparatoria Santiago UPAEP es económicamente viable y sostenible, pues garantiza un equilibrio entre los costos de ejecución, los beneficios financieros derivados del incremento en la matrícula y la reducción de gastos de mantenimiento. Al mismo tiempo, genera un impacto positivo en la economía local y asegura la permanencia de la institución como referente educativo en la región.

Concepto	Costos (Inversión)	Beneficios (Resultados)
Construcción de aulas	Adquisición de materiales (concreto, acero, block, acabados), mano de obra, supervisión técnica.	Incremento de matrícula escolar en un 20-30%, generando mayores ingresos por colegiaturas.
Construcción de capilla	Costo de cimentación, estructura, vitrales, acabados y mobiliario litúrgico.	Espacio de identidad, integración y formación integral de los estudiantes; valor agregado a la institución.
Instalaciones eléctricas e hidráulicas	Compra de ductos, cableado, tuberías, equipos de bombeo e iluminación.	Reducción de riesgos eléctricos e hídricos; eficiencia energética y operativa.
Acabados (pintura, loseta cerámica, estuco, carpintería, cancelería)	Mano de obra especializada y materiales de acabado de calidad.	Aulas con mayor confort, estética y durabilidad, lo que eleva la satisfacción de alumnos y docentes.
Impermeabilización de azotea	Adquisición de membranas prefabricadas y aplicación especializada.	Protección contra filtraciones, menor costo de mantenimiento a futuro.
Supervisión y control de obra	Honorarios de supervisores, estimaciones y administración de recursos.	Cumplimiento de plazos y presupuestos, evitando sobrecostos.
Seguridad en obra (EPP y andamios certificados)	Gasto en cascos, chalecos, arneses, guantes y equipo de obra.	Prevención de accidentes, reducción de indemnizaciones y responsabilidad civil.
Tiempo de ejecución	Meses de trabajo que implican inversión en salarios y logística.	Uso inmediato de la infraestructura, generando beneficios económicos a corto plazo.

Tabla 1. Cuadro comparativo de Costos/Beneficios de la ampliación de la Preparatoria Santiago UPAEP

JUSTIFICACIÓN SOCIAL

La ampliación de la Preparatoria Santiago UPAEP responde a una necesidad social prioritaria: ofrecer a la comunidad educativa espacios dignos, seguros y de calidad que permitan el adecuado desarrollo académico, cultural y humano de los estudiantes.

En primer lugar, la ampliación garantiza la atención a una mayor cantidad de alumnos, lo que representa una oportunidad para que más jóvenes tengan acceso a la educación media superior en instalaciones modernas y funcionales. Esto contribuye directamente a reducir la saturación de aulas y a generar condiciones de aprendizaje más cómodas y productivas.

Asimismo, la construcción de nuevas aulas y una capilla fortalece el compromiso de la institución con la formación integral, ya que no solo se busca el crecimiento académico, sino también el desarrollo espiritual, social y comunitario. La capilla

se convierte en un espacio de encuentro, reflexión y valores, fomentando la identidad institucional.

El impacto social también se refleja en la generación de empleos temporales durante el proceso constructivo, lo cual beneficia a trabajadores de la región, proveedores de materiales y prestadores de servicios. De esta manera, la obra contribuye a dinamizar la economía local y fortalecer lazos comunitarios.

Además, el diseño y ejecución de los nuevos espacios cumplen con criterios de seguridad, accesibilidad e inclusión, lo que asegura que todos los estudiantes, sin importar sus condiciones físicas o sociales, puedan hacer uso de la infraestructura de manera equitativa.

En conclusión, la ampliación de la Preparatoria Santiago UPAEP no solo representa un beneficio para la institución, sino también para la sociedad en su conjunto, al ofrecer mayor acceso a la educación, mejor infraestructura y un espacio integral de formación, generando un impacto positivo en la comunidad y proyectando a la escuela como un referente en la región.

JUSTIFICACIÓN ECOLÓGICA

La ampliación de la Preparatoria Santiago UPAEP no solo busca atender necesidades académicas y sociales, sino también garantizar que el proceso constructivo y la operación futura de los espacios se realicen bajo un enfoque de sostenibilidad y respeto al medio ambiente.

En la etapa constructiva, se contempla el uso de materiales duraderos y de bajo mantenimiento, como la loseta cerámica, la ventanería de aluminio y la impermeabilización con membrana prefabricada. Estas elecciones no solo prolongan la vida útil de la infraestructura, sino que también reducen la necesidad de reemplazos frecuentes, disminuyendo el impacto ambiental asociado a la producción y transporte de nuevos materiales.

De igual manera, la obra incorpora sistemas que favorecen el aprovechamiento eficiente de recursos, como instalaciones eléctricas planificadas para la implementación futura de iluminación LED y posible integración de energías renovables. Asimismo, los muros y plafones recubiertos con estuco contribuyen al aislamiento térmico, lo que se traduce en menor consumo de energía para climatización.

Otro aspecto relevante es la planeación de áreas verdes dentro del proyecto, las cuales ayudan a mejorar la calidad del aire, reducir el efecto de isla de calor y crear espacios agradables que fomentan el bienestar de la comunidad educativa.

Durante la construcción se han seguido prácticas de manejo responsable de residuos, incluyendo la separación de escombros y materiales reutilizables, evitando afectaciones innecesarias al entorno. Además, se ha puesto especial atención en controlar emisiones de polvo y ruidos, con el fin de minimizar el impacto ambiental en la comunidad vecina.

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

La ampliación de la Preparatoria Santiago UPAEP se fundamenta en la necesidad de implementar procesos constructivos modernos y eficientes que aseguren la calidad, seguridad y funcionalidad de la infraestructura educativa. El diseño y la ejecución de este proyecto responden a criterios técnicos que garantizan el cumplimiento de las normas de construcción vigentes, la optimización de recursos y la durabilidad de los espacios.

En primer lugar, la construcción de nuevas aulas escolares y una capilla requirió el uso de sistemas estructurales confiables, como cimentaciones profundas mediante pilotes, columnas y trabes de concreto armado, y losas reticulares, los cuales proporcionan resistencia adecuada para soportar cargas y garantizar estabilidad estructural. Estos elementos fueron diseñados y supervisados con base en planos arquitectónicos y especificaciones técnicas, asegurando la correcta ejecución de cada etapa.

Asimismo, se aplicaron procesos de control de calidad en materiales y procedimientos, tales como pruebas de resistencia del concreto, dosificaciones controladas, verificaciones en compactación de suelos y monitoreo del fraguado. Estas acciones aseguran que los elementos estructurales cumplan con los parámetros establecidos en las normas técnicas complementarias y en el Reglamento de Construcciones aplicable.

En cuanto a las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, se planificó su integración desde etapas tempranas, utilizando ductos, tuberías y sistemas embebidos en losas y muros, lo que optimiza tiempos de ejecución y reduce costos de mantenimiento. Esto garantiza la seguridad de los usuarios y el correcto funcionamiento de los servicios básicos en el mediano y largo plazo.

En la etapa de acabados, se emplearon técnicas como revocado, aplicación de estuco, colocación de loseta cerámica y ventanas de aluminio, priorizando materiales de alta durabilidad, fácil mantenimiento y adecuados para entornos escolares de uso intensivo. Además, se incluyó la impermeabilización de las azoteas con membranas prefabricadas, lo que contribuye a proteger la estructura contra filtraciones y extiende su vida útil.

Finalmente, la supervisión técnica constante permitió resolver oportunamente problemáticas en obra, coordinar al personal y verificar el cumplimiento de normas de seguridad y protección civil, garantizando condiciones óptimas tanto para los trabajadores durante la ejecución, como para los estudiantes y docentes en el uso posterior de los espacios.

Marco Normativo del Proyecto de Ampliación de la Preparatoria Santiago UPAEP

El desarrollo de la ampliación de la Preparatoria Santiago UPAEP Santiago se encuentra respaldado por un conjunto de normas, reglamentos y lineamientos técnicos que regulan la construcción en México, con el objetivo de garantizar seguridad estructural, funcionalidad, accesibilidad y sostenibilidad en los espacios educativos.

1. Reglamento de Construcciones para el Estado de Puebla (2022).

Este reglamento establece los requisitos generales para la planeación, ejecución y supervisión de obras civiles en el estado. En el caso del proyecto, se cumple con lo establecido en materia de seguridad estructural, instalaciones y protección civil.

2. Normas Oficiales Mexicanas (NOM):

- NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones eléctricas (utilización). Establece los lineamientos para el diseño e instalación segura de los sistemas eléctricos, garantizando el correcto funcionamiento y la prevención de riesgos.
 - NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad en prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Asegura que la infraestructura cuente con medidas de seguridad adecuadas.
 - NOM-006-CONAGUA-1997. Manejo y almacenamiento de agua para uso en edificaciones. Aplica en las instalaciones hidráulicas y sanitarias de la obra.
 - NOM-018-STPS-2015. Identificación y comunicación de peligros por sustancias químicas peligrosas. Relacionada con el uso de impermeabilizantes, adhesivos y otros productos durante la obra.
3. Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras (2017).

Estas normas, aplicables a nivel nacional, establecen criterios de diseño estructural en cuanto a cargas, cimentaciones y seguridad sísmica, aspecto

relevante dada la ubicación de Puebla en una zona con actividad sísmica significativa.

4. Lineamientos del Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED, 2017).

El INIFED establece especificaciones técnicas para la construcción y rehabilitación de espacios educativos en México, incluyendo dimensiones mínimas de aulas, condiciones de accesibilidad, ventilación, iluminación y seguridad.

5. Normatividad en Protección Civil (Gobierno del Estado de Puebla, 2020).

Se aplicaron los lineamientos en materia de seguridad, rutas de evacuación y accesibilidad universal, asegurando que la infraestructura cumpla con condiciones adecuadas para salvaguardar la integridad de estudiantes, docentes y personal.

MARCO TEÓRICO

La supervisión en los procesos constructivos es una actividad esencial en el desarrollo de obras civiles, ya que garantiza la correcta ejecución de los trabajos conforme a los planos, especificaciones técnicas, normativas vigentes y estándares de calidad. En el caso de instituciones educativas, como la Preparatoria Santiago UPAEP, la construcción de espacios funcionales, seguros y sostenibles requiere una supervisión técnica precisa que asegure que los espacios cumplan con los objetivos pedagógicos, estructurales y comunitarios.

1. Supervisión de Obra

La supervisión de obra se define como el conjunto de actividades orientadas a observar, controlar y dirigir técnicamente la ejecución de una construcción. Según Franco (2005), esta labor implica revisar constantemente los procesos, materiales y mano de obra para garantizar que la obra se realice conforme al proyecto ejecutivo.

El supervisor debe:

Verificar que se cumplan los planos arquitectónicos, estructurales e instalaciones.

Coordinar al personal técnico y operativo.

Resolver imprevistos o conflictos que puedan surgir durante la obra.

Validar la correcta ejecución de procesos como colados, instalaciones y acabados.

En el contexto de tu proyecto, estas acciones fueron clave para asegurar la calidad constructiva de las aulas escolares y la capilla, espacios con funciones específicas y exigencias distintas en cuanto a diseño, acústica, iluminación y mobiliario.

2. Procesos Constructivos en Obras Educativas y Religiosas

Los procesos constructivos son el conjunto de procedimientos técnicos necesarios para transformar los materiales en elementos estructurales y arquitectónicos útiles. Cada fase debe seguir una secuencia lógica para garantizar la seguridad, durabilidad y funcionalidad de la edificación.

En el caso de las aulas escolares, los procesos deben considerar:

Diseño funcional y adaptable al aprendizaje activo.

Iluminación natural y ventilación cruzada.

Acústica y confort térmico adecuados.

Por otro lado, la capilla requiere una ejecución cuidadosa que combine valor simbólico, espiritualidad y diseño arquitectónico. Según Barragán (2012), la construcción de espacios litúrgicos debe integrar elementos que inspiren

recogimiento, belleza y armonía, considerando materiales nobles, luz cenital y elementos decorativos representativos.

3. Cuantificación, Dosificación y Estimación en la Obra

Estos tres procesos son fundamentales para la planificación y control de la obra:

Cuantificación: Consiste en medir las cantidades de materiales y mano de obra requeridas, lo que permite anticipar necesidades y evitar desperdicios.

Dosificación: Se refiere a la proporción adecuada de componentes en mezclas como concreto o mortero, lo cual es esencial para garantizar la resistencia estructural.

Estimación: Implica proyectar el costo económico de cada actividad con base en las cantidades, precios unitarios y rendimientos.

Estos procesos, correctamente aplicados, permiten cumplir con el presupuesto y cronograma establecido para el proyecto.

4. Resolución de Conflictos y Gestión en Obra

Durante el desarrollo de una obra, es común enfrentar situaciones imprevistas que requieren soluciones inmediatas. Entre estas, se incluyen:

Problemas con vecinos o el entorno urbano.

Coordinación de personal y subcontratistas.

Recepción y verificación de materiales.

Reprogramación de actividades por cuestiones climáticas o técnicas.

La gestión efectiva de obra implica tomar decisiones rápidas y fundamentadas, mantener una comunicación clara con el equipo y registrar todo cambio en bitácoras de obra. Según Kerzner (2013), la capacidad de adaptarse a los cambios es una competencia clave del supervisor de campo.

5. Normativa y Seguridad en Construcción

Toda construcción debe ejecutarse conforme a las leyes y reglamentos locales. En Puebla, el Reglamento de Construcciones para el Municipio establece criterios de seguridad estructural, accesibilidad universal, sostenibilidad y protección civil.

Asimismo, la Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS obliga al uso de equipo de protección personal (EPP) en obra, mientras que otras normas rigen el uso de materiales, instalaciones eléctricas, hidrosanitarias y resistencia estructural.

El cumplimiento de estas normas garantiza que los espacios sean seguros para los futuros usuarios, en este caso estudiantes, docentes y personal administrativo.

6. Impacto Social y Formativo del Proyecto

La construcción de espacios escolares y religiosos como los de la Preparatoria Santiago UPAEP tiene un fuerte componente social. No se trata únicamente de estructuras físicas, sino de entornos diseñados para el desarrollo humano, académico y espiritual.

Este tipo de obras impactan positivamente al:

- Elevar la calidad educativa y el confort de los usuarios.
- Promover valores y formación integral en la comunidad estudiantil.
- Mejorar el entorno urbano al integrarse con respeto al contexto.

Los procesos constructivos en una obra representan la secuencia ordenada y técnica de actividades que permiten transformar un proyecto arquitectónico o ingenieril en una estructura física funcional. Estos procesos comprenden desde la planificación, ejecución y supervisión hasta la entrega del producto final, y su correcta aplicación garantiza la seguridad, durabilidad, funcionalidad y calidad de la edificación.

Según Saldarriaga (2006), los procesos constructivos pueden dividirse en tres grandes fases: la preparación del sitio, la ejecución de la obra y el cierre del proyecto. La preparación del sitio incluye actividades como limpieza del terreno, trazo y nivelación, así como la ejecución de estudios preliminares del subsuelo. En la fase de ejecución, se desarrollan actividades fundamentales como cimentaciones, estructura, instalaciones (hidrosanitarias, eléctricas y especiales), acabados y sistemas de control de calidad. Finalmente, en el cierre del proyecto se realizan pruebas funcionales, detalles finales y entrega de la obra.

La supervisión técnica es una actividad indispensable en cada etapa del proceso constructivo. Esta asegura que los trabajos se ejecuten conforme a planos, normas oficiales mexicanas (NOM), reglamentos de construcción y especificaciones técnicas. Tal y como lo señala Villanueva (2014), la supervisión garantiza la correcta dosificación de materiales, el uso adecuado del equipo y la correcta ejecución de cada actividad, como el colado de elementos estructurales, la instalación de castillos, columnas, trabes, losas y acabados.

Por otro lado, los procesos de control de calidad en obra son esenciales para verificar que los materiales cumplan con los estándares técnicos. Esto incluye pruebas de laboratorio para evaluar la resistencia del concreto, compactación del suelo y adherencia de recubrimientos, como lo plantean Martínez y Sánchez (2019).

En cuanto a los elementos específicos del proceso constructivo, el colado de concreto, el armado de acero, la colocación de cimbra, y el fraguado, deben seguir protocolos estrictos para evitar fisuras, asentamientos diferenciales o fallas

estructurales. Además, procesos como el revocado de muros, el instalado de casetones, y el colado de firmes, requieren de una adecuada planificación, mano de obra calificada y seguimiento técnico constante.

En el contexto educativo, como en la construcción de aulas y capillas escolares, la funcionalidad, durabilidad y estética deben conjugarse con normas de seguridad y accesibilidad, tal como lo estipula la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2020). Por ello, el conocimiento y aplicación adecuada de los procesos constructivos es clave para garantizar espacios dignos, seguros y adecuados al uso que se les dará.

DESARROLLO

PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Descripción detallada de funciones específicas en obra.

Durante mi participación en el proyecto de ampliación de la Preparatoria Santiago UPAEP, desempeñé funciones fundamentales en el área de supervisión técnica de obra, involucrándome en diversos procesos que garantizaron la correcta ejecución y el cumplimiento de los estándares de calidad, funcionalidad y seguridad. A continuación, describo con claridad y amplitud cada una de las actividades desarrolladas:

1. Supervisión técnica en obra

Ejercí una labor constante de supervisión en el sitio, verificando que los procesos constructivos se ejecutaran con estricto apego a los planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones, así como a las especificaciones técnicas del proyecto. Esta labor incluyó la revisión de métodos constructivos, secuencia de actividades, y control de calidad de los trabajos ejecutados, asegurando la fidelidad entre lo proyectado y lo construido.

Figura 5. Detalle estructural de aula 1, área aulas.

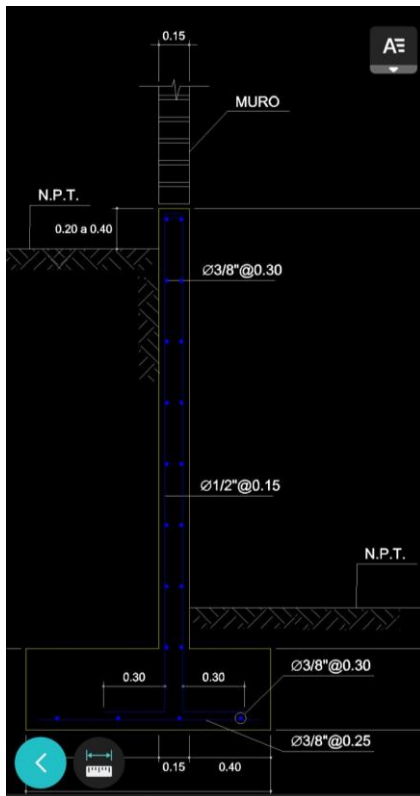


Figura5. Detalle estructural para el área de aulas, donde se ve el material que vamos a utilizar y el acero que se requiere para este caso.

2. Cuantificación de materiales y mano de obra

Elaboré cuantificaciones detalladas para cada etapa constructiva, considerando volúmenes de concreto, tabique, recubrimientos, acero de refuerzo, instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, entre otros. Estas cuantificaciones permitieron una mejor planificación de recursos, reducción de desperdicios y un control más eficiente del presupuesto y del avance físico de la obra.

Figura 6. Requerimiento de material para obra.

Figura 7. Cuantificación de material para colados de firmes de concreto.

Colado de Firme	
1 Colado	$168.85 \text{ m}^2 = 16.885 \text{ m}^3$ Lunes 14
2 Colado	$166.92 \text{ m}^2 = 16.692 \text{ m}^3$ Viernes 18
3 Colado	$144.68 \text{ m}^2 = 14.468 \text{ m}^3$ Jueves 25
4 Colado	$142.025 \text{ m}^2 = 14.2025 \text{ m}^3$ Lunes 30
5 Colado	$168.187 \text{ m}^2 = 16.8187 \text{ m}^3$ Martes 5 Nov
6 Colado	$171.375 \text{ m}^2 = 17.1375 \text{ m}^3$ Lunes 11 Nov
7 Colado	$111.00 \text{ m}^2 = 11.10 \text{ m}^3$ Martes 19 Nov
TOTAL = 107.3362 m ³	

Figura 7. Cuantificación de material para colados de firmes de concreto. Elaborados con un $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ con malla electrosoldada 6-6/10-10 en el área de aulas.

Figura 8. Cuantificación de material para cimbra.

Lista de Simbra del Hacerlo
LUCA3 HORRALES

- 1.- Charolas de $60 \times 2.40 = 169 \text{ pz.}$
- 2.- Charolas de $40 \times 1.80 = 62 \text{ pz.}$
- 3.- Charolas de $40 \times 2.40 = 80 \text{ pz.}$
- 4.- Charolas de $60 \times 1.80 = 12 \text{ pz.}$
- 5.- Charolas de $45 \times 2.40 = 18 \text{ pz.}$
- 6.- Marcos de $90 \times 1.95 = 119 \text{ pz}$
- 7.- Marcos de $1.55 \times 1.55 = 87 \text{ pz}$
- 8.- Pies derechos = 98 pz
- 9.- Viga Metálica de $1.50 = 140 \text{ pz}$
- 10.- Viga Metálica de $2.13 = 300 \text{ pz}$
- 11.- Tijeras $2.00 \text{ m} = 73 \text{ pz}$
- 12.- Tijera de $2.50 \text{ m} = 84 \text{ pz}$
- 13.- Cabezales = 256 pz
- 14.- Niveladores = 245 pz
- 15.- Estabilizadores = 238 pz

Figura 9. Cuantificación de equipos andamios naranja.

Material entregado en obra		Pedido nuevo
Clave	Producto	Pzas
ME-091	Marco Estrecho 0.91	
ME-193	Marco estrecho 1.93	90.00
ME-152	Marco Estrecho 1.52	60.00
M-091	Marco 0.93	
M-152	Maro 1.52	
M-193	Marco 1.93	
C-152	Cruceta 1.52	
C-213	Cruceta 2.13	170.00
PD-350	Pie derecho 3.50	
P-213	Plataforma 2.13	
CA-20	Cabezal	140.00
CU-23	Cople union	
TA-40	Tornillo ajuste	140.00
TB-50	Tornillo Base	140.00
ESC-193	Escalera	
PTE-160	Pasamanos/Exterior Amarillo	
PTI-146	Pasamanos/Interior Verde	
VI-152	Viga 1.52	
VI-213	viga 2.13	450.00
C-FWORK	Cuña de amarre	
BC-213	Barandal con cople 2.13	
PC-40	Panel cimbra 1.80x0.40	
PC-60	Panel Cimbra 2.40x0.60	
PC-45	Panel Cimbra 2.40x0.45	
PC60-180	Panel Cimbra 1.80x0.60	
PC40-240	Panel cimbra 2.40x0.40	
PC40-120	Panel Cimbra 1.20x0.40	
CE-213	Cruceta especial p/amarilla	



3. Dosificación de mezclas

Llevé a cabo el cálculo y control de dosificaciones para mezclas de concreto, mortero y otros acabados especiales, ajustándome a los requerimientos estructurales (como resistencia del concreto) y estéticos (como textura y color en acabados aparentes), tanto en las aulas escolares como en la capilla. Este control fue clave para asegurar la durabilidad y la calidad del producto final.

4. Estimaciones de obra

Elaboré estimaciones periódicas para reportar avances técnicos y financieros, considerando conceptos ejecutados, rendimientos y análisis de precios unitarios. Estas estimaciones fueron fundamentales para validar avances ante contratistas, justificar pagos y actualizar el cronograma general del proyecto.

Figura 10. Estimaciones de obra cuadrilla 2 semana 14

PAG. _____		DIA MES AÑO	
Semanas H 14			
Semanas del 30 de Sep. al 5 de octubre del 2024			
1 Cabs			
10. OCS de los albañiles	$\times 3900 =$	\$24000	
15. OCS de los fierros	$\times 3900 =$	\$55500	
14. OCS de los carpinteros	$\times 3800 =$	\$53200	
11. Ayudantes	$\times 2400 =$	\$26400	
		\$169100	
Mano intermedia 9%	=	\$15219	
		\$184319	
1. Persona encargada	=	\$3900	
Dia domingo	=	\$188019	
6 OCS de los fierros	=	\$3998	
		\$191817	
Día festivo 4 de octubre			
10. Albañiles	$\times 563 =$	\$5690	
15. Fierros	$\times 619 =$	\$9255	
14. Carpinteros	$\times 633 =$	\$8862	
11. Ayudantes	$\times 400 =$	\$4400	
		\$28187	

30. Alvaro Jara Gutierrez	OT. Alvaro	11+	8333
31. Juan Carlos Morales	Alvaro	11+	2083
32. Juan Carlos Vela	OT. Alvaro	11+	3800
33. Jose Enrique	OT. Alvaro	11+	3400
34. Luis Alberto Mejia	Alvaro	11+	2083
Total de Bulto de Personal			
	90%	+	108.288
			10.709
Total			\$118.999

5. Supervisión de acabados y elementos arquitectónicos

Supervisé la correcta instalación de acabados como loseta, pintura, plafones, así como la colocación de mobiliario fijo (bancas, pizarrones) y elementos arquitectónicos relevantes, como cancelería de aluminio, vitrales decorativos en la capilla, carpintería ornamental y herrería. Presté especial atención al cumplimiento de los detalles arquitectónicos que aportan identidad y funcionalidad a los espacios.



Figura 11. Pintura en blanco y rojo área aulas exterior.

Figura 12. Instalación de puertas para aulas.



Figura 13. Instalación de loseta para aulas.

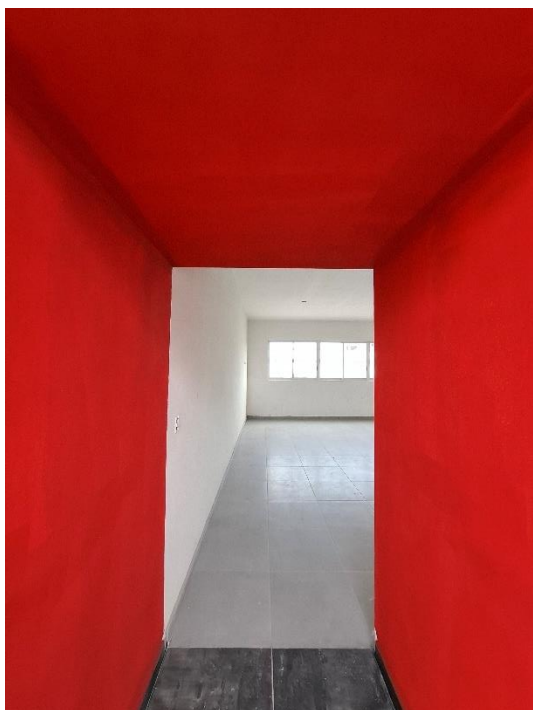


Figura 14. Instalacion de moviliario para aulas.



6. Pruebas de calidad de materiales

Coordiné y di seguimiento a diversas pruebas de calidad en materiales, tales como:

Ensayos de resistencia del concreto (pruebas de revenimiento y ruptura).

Pruebas de compactación en suelos para cimentaciones y rellenos.

Verificación de adherencia y resistencia de acabados y recubrimientos.

Estas pruebas permitieron detectar desviaciones y tomar decisiones correctivas oportunas.

7. Verificación de normas de seguridad y accesibilidad

Aseguré el cumplimiento de la normativa vigente en materia de seguridad estructural, accesibilidad universal, protección civil y condiciones sanitarias, especialmente importante por tratarse de una institución educativa y religiosa. Verifiqué la correcta ubicación de rampas, señalética, rutas de evacuación y accesos adaptados.

Tabla 2. Normas de seguridad en construcción-Puebla, México.

Nivel	Nombre de la Norma / Ley	Descripción / Contenido Clave	Aplicación
Federal	NOM-031-STPS-2011	Seguridad y salud en obras de construcción: análisis de riesgos, EPP, señalización, medidas preventivas.	Obligatoria en todo México
	NOM-017-STPS-2008	Uso y manejo del equipo de protección personal (EPP) adecuado a cada actividad.	Nacional
	NOM-027-STPS-2008	Seguridad en actividades de soldadura y corte.	Nacional
	NOM-001-STPS-2008	Condiciones generales de seguridad en centros de trabajo: instalaciones, salidas de emergencia, ventilación, etc.	Nacional
Estatual	Ley de Construcciones para el Estado y Municipios de Puebla (2024)	Regula permisos, estándares de diseño, seguridad estructural, supervisión, sanciones.	Todo el estado de Puebla
Municipal	Reglamento de Construcciones del Municipio de Puebla (y otros municipios)	Especifica lineamientos locales de construcción, licencias, requisitos técnicos y medidas de seguridad.	Según el municipio (Puebla, Atlixco, etc.)
Protección Civil	Normativa Estatal de Protección Civil Puebla	Estudio de riesgos, medidas de prevención ante desastres, cumplimiento del Atlas de Riesgos.	Obras mayores y riesgosas
Permisos y licencias	Tramitología municipal y estatal	Licencia de construcción, dictámenes estructurales, permisos especiales por actividad (demoliciones, excavaciones).	Antes y dura

Principales requisitos de estas normas.

- Uso obligatorio de casco, guantes, arnés, lentes de seguridad, botas, etc.
- Análisis de riesgos por actividad.
- Señalización visible y accesos seguros.
- Instalación de servicios básicos: sanitarios, agua, zonas limpias.
- Capacitaciones periódicas en seguridad laboral.
- Inspecciones regulares y bitácora de obra actualizada.

- Protección perimetral y medidas de emergencia.

8. Participación en reuniones de obra

Tomé parte activa en reuniones técnicas con residentes de obra, proyectistas y contratistas. Durante estas sesiones, presenté reportes de avance, identifiqué posibles desviaciones respecto al plan de obra y propuse soluciones técnicas factibles que permitieran mantener la calidad y el ritmo constructivo.

Figura 15. Reunión de platicas de normativas de seguridad hacia personal.



Figura 16. Reunión con contratistas por temas de cambios de planos.



9. Resolución de conflictos en obra

Atendí y contribuí a resolver conflictos propios de la dinámica de obra. Destacaron las gestiones con vecinos colindantes que manifestaron inquietudes sobre el ruido, el polvo o el tránsito. Mantuve un diálogo respetuoso y resolutivo, reforzando la imagen institucional y evitando contratiempos mayores. Asimismo, contribuí a solucionar imprevistos técnicos internos, promoviendo la colaboración y el respeto dentro del equipo de trabajo.

10. Organización del personal operativo

Coordiné la distribución de tareas entre las diferentes cuadrillas de trabajadores, organizando las actividades conforme a la programación de obra, disponibilidad de materiales y prioridad de ejecución. Esta función fue clave para evitar tiempos muertos, duplicidades y asegurar la continuidad del trabajo en campo.

Figura 17. Resolución de problemas de maquinaria retroexcavadora.



Figura 17. Resolución de problemas para evitar tiempos muertos y coordinar de manera adecuada. Retroexcavadora parada por temas de llanta sin aire.

11. Supervisión de colados estructurales

Estuve presente y supervisé directamente cada jornada de colado de losas, columnas y trabes. Verifiqué la puntualidad del concreto premezclado, su correcta colocación, vibrado y curado inicial, así como la limpieza y preparación previa del área a colar. Esta función fue esencial para asegurar la integridad estructural de los elementos principales del edificio.

Figura 18. Vaciado de concreto en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP



Figura 18. La imagen captura el proceso de fraguado del concreto recién vaciado en la losa de la última planta del edificio en construcción. La superficie del colado se observa uniforme y húmeda, indicando las primeras horas de fraguado inicial. En el entorno se aprecia la estructura de varillas, el sistema de cimbra ya retirado parcialmente en algunas zonas, y el horizonte urbano de fondo, lo que confirma la altura de la planta superior. Este momento es crucial para la resistencia final del concreto, por lo que se mantiene control de humedad mediante el curado. Se observa también la delimitación del área para evitar pisadas y daños mientras el concreto alcanza su resistencia mínima estructural.

Huerta Muñoz, A. (2024, 04 Noviembre). Vaciado de concreto en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

12. Recepción y verificación de materiales

Me encargué de la recepción de materiales en sitio, revisando su cantidad, calidad y cumplimiento con las especificaciones solicitadas. Al detectar materiales dañados o fuera de norma, gestioné su devolución o sustitución con los proveedores correspondientes, evitando así impactos negativos en la obra.

Figura 19. Revisión de equipo en andamios naranja.



Figura 20. Remisión de entrega de concreto de CONKRETA.



Figura 21. Remisión de entrega de concreto de CATSA CONCRETOS

Conclusión

El conjunto de funciones desempeñadas me permitió participar de forma activa, responsable y técnica en todas las etapas clave del proyecto. A través de estas actividades, contribuí al desarrollo exitoso de una infraestructura educativa y religiosa de alta calidad, con sentido social, funcionalidad arquitectónica y cumplimiento normativo.

RESULTADOS

Evidencia fotográfica de los trabajos realizados en mi área como supervisor en prepa UPAEP Santiago:

Figura 23. Instalación de sistema de losa reticular con poliestireno y ductos para instalaciones eléctricas en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP.



Figura 23. Instalación de sistema de losa reticular con poliestireno y ductos para instalaciones eléctricas. La imagen muestra la preparación del sistema de entrepiso donde se integran ductos para instalaciones eléctricas, previo al colado de concreto.

Esta técnica aligera la losa y facilita el paso de instalaciones eléctricas embebidas.

Fuente: Pérez Luna, L. E. (2024, agosto). Instalación de sistema de losa reticular con poliestireno y ductos para instalación eléctrica en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP. Comunicación personal.

Figura 24. Losa reticular con malla electrosoldada 10 x 10 en proceso de construcción en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP.



Huerta Muñoz, A. (2024, 30 de agosto). Losa reticular con malla electrosoldada 10 x 10 en proceso de construcción en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal.

Figura 25. Vaciado de concreto para losa artesonada en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP.



Huerta Muñoz, A. (2024, 05 de Septiembre). Vaciado de concreto para losa artesonada en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal.

Figura 26. Compactado de terracerías con vibro en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP.



Figura 26. La imagen muestra a una persona utilizando un vibrador compacto de tierra, maquinaria indispensable en la etapa preliminar de la construcción. El operador se encuentra en plena acción compactando el terreno para asegurar una base firme y estable. Este proceso es fundamental para evitar asentamientos futuros y garantizar que el firme de concreto que se colocará posteriormente tenga una adecuada resistencia y durabilidad. Al fondo, se observa el área de trabajo lista para la siguiente etapa de vertido del concreto, reflejando un avance ordenado y meticuloso en la obra.

Huerta Muñoz, A. (2024, 13 de Septiembre). Compactado de terracerías con vibro en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal.

Figura 27. Vaciado de concreto para firme en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP.



Figura 27. La imagen muestra el proceso de vaciado de concreto con una resistencia especificada de 150 kg/cm^2 , destinado a conformar un firme. Se observa que el concreto se vierte cuidadosamente sobre una base reforzada con malla electrosoldada de $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$, la cual proporciona resistencia adicional al esfuerzo de tracción y ayuda a controlar las fisuras. La combinación del concreto de alta resistencia con la malla asegura la durabilidad y estabilidad de la estructura, reflejando un trabajo técnico preciso y adecuado para las exigencias del proyecto

Huerta Muñoz, A. (2024, 15 de Septiembre). Vaciado de concreto para firme en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal.

Figura 28. Firme de concreto en proceso de fraguado en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP.



Figura 28. La imagen muestra el proceso de fraguado de un firme de concreto recién vaciado. Se observa la superficie del concreto en proceso de endurecimiento, donde el material pasa de un estado plástico a sólido. Este proceso es crucial para alcanzar la resistencia y durabilidad requeridas en la estructura. Durante el fraguado, el concreto es protegido para evitar la pérdida rápida de humedad, asegurando una correcta hidratación del cemento y evitando grietas o defectos en el firme final.

Huerta Muñoz, A (2024, 15 de Septiembre). Firme de concreto en proceso de fraguado en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

Figura 29. Revoque en muros con mortero aplicado con cuchara en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP.



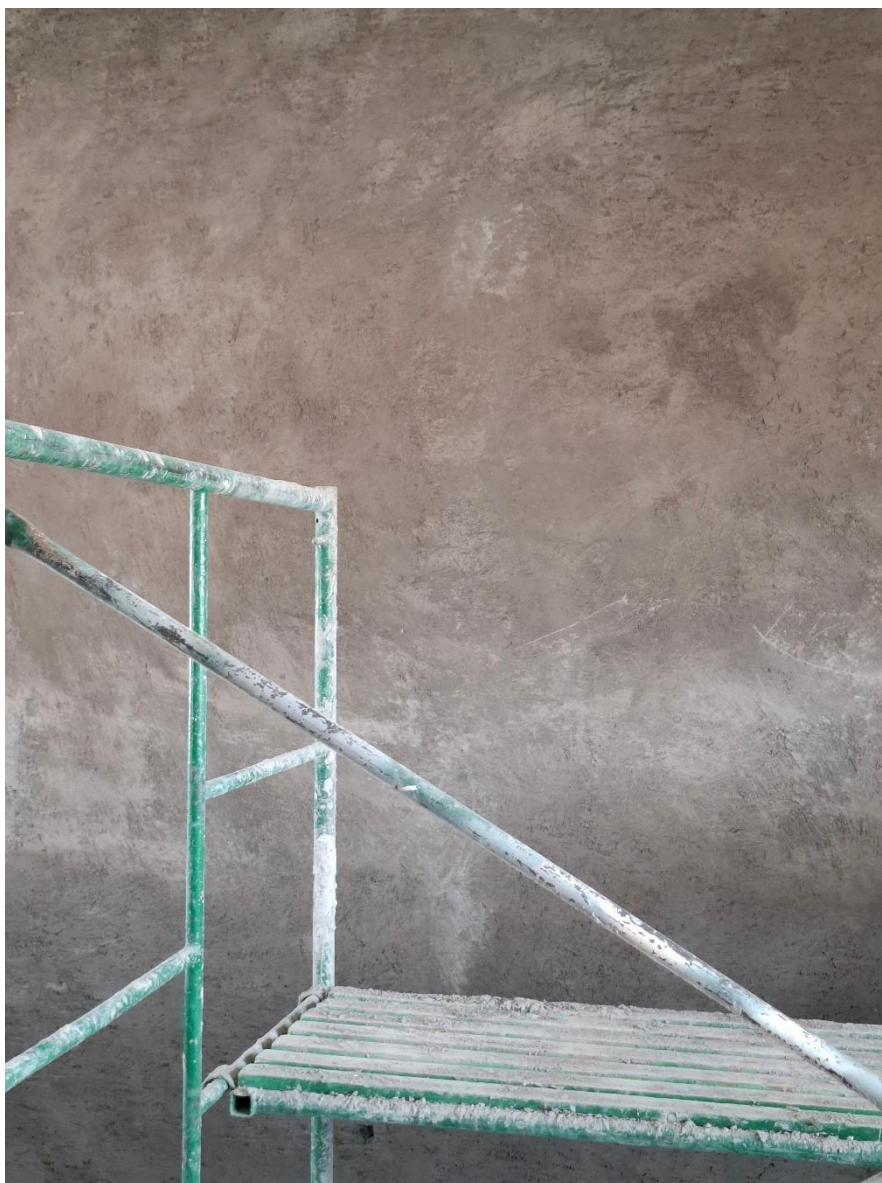


Figura 29. La imagen muestra el proceso de revocación de los muros en construcción, específicamente para las aulas. Se observa a los trabajadores aplicando una capa de mortero sobre la superficie de los muros de block, con el fin de proteger, nivelar y preparar la estructura para los acabados finales. Este trabajo es fundamental para asegurar la durabilidad de los muros, mejorar su apariencia y contribuir al aislamiento térmico y acústico de los espacios educativos.

Huerta Muñoz, A. (2024, 19 de Septiembre). Revoque en muros con mortero aplicado con cuchara en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

Figura 30. Cimbra de columnas en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP.



Figura 30. La imagen presenta la cimbra instalada para la construcción de una columna de concreto armado. Se pueden observar los encofrados de madera que forman el molde donde se vaciará el concreto, además de las varillas de acero que refuerzan la estructura interna. La cimbra es esencial para darle forma al concreto fresco y sostenerlo hasta que alcance la resistencia necesaria para soportar cargas estructurales. Este proceso es clave para garantizar la estabilidad y durabilidad de la columna dentro del proyecto constructivo.

Huerta Muñoz, A. (2024, Septiembre). Cimbra de columnas en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

Figura 31. Columna de concreto armado en aulas de la preparatoria Santiago UPAEP



Figura 31. La imagen muestra una columna de concreto armado completamente fraguada, lista para soportar las cargas estructurales del edificio. La superficie del concreto presenta un acabado uniforme y sólido, indicando que ha alcanzado la resistencia adecuada tras el proceso de fraguado y curado. Esta etapa es fundamental para garantizar la estabilidad y durabilidad de la estructura, asegurando que la columna cumpla con los requisitos de seguridad y diseño establecidos en el proyecto.

Huerta Muñoz, A. (2024, 26 Septiembre). Columna de concreto armado en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

Figura 32. Armado de traveses con acero en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP.



Figura 32. La imagen presenta el proceso de armado de una trabe de concreto armado. Se observan las varillas de acero colocadas en posición horizontal y vertical, conformando la estructura que reforzará la trabe. Las varillas están amarradas cuidadosamente con alambre para garantizar su correcta sujeción y distribución de cargas. Este armado es crucial para darle resistencia a la trabe frente a esfuerzos de flexión y cortante, y para asegurar la integridad estructural del edificio una vez que se vierta el concreto.

Huerta Muñoz, A. (2024, 05 Octubre). Armado de trabes con acero en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

Figura 33. Instalación de casetón para losa ultimo nivel en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP

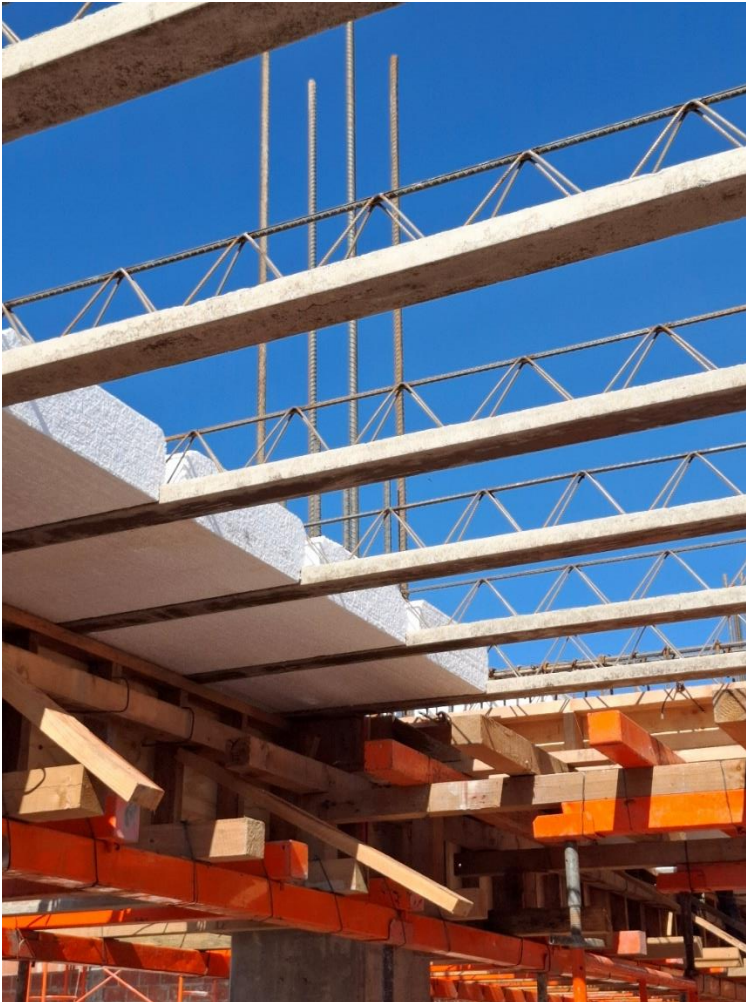


Figura 33. La imagen muestra el proceso de instalación de casetones de poliestireno expandido (EPS) sobre la cimbra inferior de una losa nervada. Los casetones están alineados cuidadosamente entre las viguetas, y su función principal es aligerar el peso de la losa sin comprometer su resistencia estructural. Este sistema constructivo permite optimizar materiales, reducir costos y acelerar tiempos de obra. La correcta colocación de los casetones es esencial para evitar desplazamientos durante el colado de concreto.

Huerta Muñoz, A. (2024, 17 Octubre). Instalación de casetón para losa último nivel en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

Figura 34. Vaciado de concreto en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP





Figura 34. La imagen captura el proceso de fraguado del concreto recién vaciado en la losa de la última planta del edificio en construcción. La superficie del colado se observa uniforme y húmeda, indicando las primeras horas de fraguado inicial. En el entorno se aprecia la estructura de varillas, el sistema de cimbra ya retirado parcialmente en algunas zonas, y el horizonte urbano de fondo, lo que confirma la altura de la planta superior. Este momento es crucial para la resistencia final del concreto, por lo que se mantiene control de humedad mediante el curado. Se observa también la delimitación del área para evitar pisadas y daños mientras el concreto alcanza su resistencia mínima estructural.

Huerta Muñoz, A. (2024, 04 Noviembre). Vaciado de concreto en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

Figura 35. Pegado de ladrillo para muros en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP



Figura 35. La imagen muestra un muro recién construido con ladrillo, dispuesto en aparejo tradicional, con juntas horizontales y verticales uniformemente distribuidas. Se observa que el mortero de pega, compuesto por cemento, cal y arena, ha sido aplicado recientemente, ya que presenta una textura húmeda y brillante, característica de su estado fresco.

El alineado y nivelado de los ladrillos es claramente visible, lo que indica que el trabajo fue realizado con guías y nivel de albañil para asegurar la correcta plomada y horizontalidad del muro. Aún no se ha aplicado el proceso de fraguado total, lo cual es evidente por la ligera humedad visible tanto en los ladrillos como en las juntas.

Este tipo de muro es común en la fase de albañilería estructural o divisoria, y su correcta ejecución es fundamental para garantizar la estabilidad y durabilidad de los elementos verticales en una edificación.

Además, no se aprecian residuos excesivos de mortero, lo que demuestra un trabajo limpio y técnico, propio de una colocación reciente y cuidadosa. La imagen representa fielmente una etapa inicial en el proceso de cerramiento de espacios dentro de una obra de construcción.

Huerta Muñoz, A. (2024, Noviembre). Pegado de ladrillo para muros en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

Figura 36. Revoque de muros en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP.



Figura 36. La imagen muestra el proceso de revoque de muros en una edificación de dos niveles, donde se aprecia claramente el uso de andamios metálicos para permitir el acceso seguro a las zonas superiores. Los trabajadores están aplicando una capa de mortero de cemento-arena sobre muros, utilizando reglas para lograr una superficie lisa y nivelada.

Cada operario cuenta con equipo de protección personal (EPP) adecuado, incluyendo casco, chaleco reflectante, guantes y botas de seguridad, lo que

indica el cumplimiento de las normativas de seguridad en obra. También se observa una correcta instalación de los andamios, con plataformas firmes, barandales de protección, lo cual garantiza la estabilidad durante la ejecución en altura.

Este procedimiento es esencial para proteger los muros, darles un acabado uniforme y prepararlos para la aplicación final de pintura u otros recubrimientos. El uso adecuado de andamios y EPP resalta el enfoque técnico y responsable del equipo en obra, priorizando tanto la calidad del trabajo como la seguridad del personal.

Huerta Muñoz, A. (2024, Noviembre). Revoque de muros en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

Figura 37. Aplicación de estuco sobre muros en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP.



Figura 37. En esta imagen se mira de aplicación de la primera capa de estuco sobre muros interiores. Se usan llanas metálicas para extender el material sobre una superficie previamente revocada. Esta capa base tiene como objetivo nivelar imperfecciones, generar adherencia uniforme y proporcionar una superficie sólida para recibir las capas siguientes de acabado fino o pintura.

El estuco aplicado es una mezcla de mortero cemento-arena refinado, con una consistencia plástica que permite su fácil manejo sobre el muro.

Este procedimiento forma parte esencial de los acabados interiores, ya que proporciona protección a los muros, mejora la estética del espacio y prepara el área para su uso funcional y educativo.

Huerta Muñoz, A. (2024, Noviembre). Aplicación de estuco sobre muros en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

Figura 38. Aplicación de estuco sobre plafón en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP.



Figura 38. La imagen muestra el proceso de aplicación de estuco sobre plafón en el interior de las aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP. Se observa a los trabajadores utilizando herramientas manuales como llanas metálicas y espátulas para extender el material sobre la superficie superior, previamente preparada. El plafón, ya colocado, se encuentra en fase de acabado fino, y la aplicación del estuco tiene como objetivo uniformar la superficie, cubrir imperfecciones y brindar una textura lista para recibir pintura o tratamiento final.

El estuco utilizado es una mezcla compuesta por cemento blanco, arena fina y aditivos, lo que permite un acabado liso y estético. La imagen evidencia también el uso de equipo de protección personal (EPP) por parte del personal técnico, como cascos, guantes y chalecos, lo que refleja el cumplimiento de normas de seguridad al trabajar en altura.

La correcta aplicación de estuco en plafones no solo mejora la apariencia interior de las aulas, sino que también contribuye al aislamiento acústico y térmico, aspectos fundamentales en entornos escolares. Esta fase de obra representa uno de los últimos pasos en la preparación del aula para su uso académico.

Huerta Muñoz, A. (2024, Noviembre). Aplicación de estuco sobre plafón en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

Figura 39. Aplicación de estuco sobre trabes y muros en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP.



Figura 39. La imagen muestra la aplicación de estuco sobre traveses estructurales dentro de un aula en construcción. El personal utiliza llanas metálicas para extender el mortero fino sobre la superficie del concreto, con el objetivo de nivelar, cubrir imperfecciones y lograr un acabado uniforme. Esta actividad forma parte del proceso de acabados, mejorando tanto la estética como la integración visual de los elementos estructurales con el resto del espacio.

Huerta Muñoz, A. (2024, Noviembre). Aplicación de estuco sobre traveses en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

Figura 40. Pegado de cerámica sobre firmes en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP



Figura 40. La imagen muestra el proceso de instalación de loseta cerámica en el piso de un aula escolar en construcción. Se observa el colocado de las piezas sobre una capa de adhesivo o mortero, asegurando una correcta alineación y nivelación. Las losetas, de formato rectangular o cuadrado, están siendo dispuestas con juntas equidistantes, empleando separadores plásticos para garantizar uniformidad en el sellado posterior.

El área de trabajo se encuentra limpia y organizada, lo que facilita una correcta adherencia entre la superficie base y las losetas. Este procedimiento es fundamental para lograr acabados duraderos, resistentes al tránsito y fáciles de mantener, especialmente en espacios educativos con alto uso diario.

El uso de materiales cerámicos en aulas escolares responde a criterios de funcionalidad, higiene y estética, y su correcta colocación influye directamente en la calidad del ambiente interior y en la durabilidad del proyecto.

Huerta Muñoz, A. (2024, Diciembre). Pegado de cerámica sobre firmes en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

Figura 41. Instalación de ventanas de aluminio en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP





Figura 41. La imagen muestra las ventanas de aluminio ya instaladas en las aulas de una edificación escolar en etapa final de obra. Las ventanas presentan marcos de aluminio anodizado color natural, con hojas corredizas y cristales transparentes de seguridad, distribuidas de forma simétrica en los vanos previamente habilitados en los muros.

Se observa que la instalación fue realizada con precisión, respetando los niveles y verticalidad, además de contar con sellado perimetral en juntas, lo cual garantiza hermeticidad y protección contra filtraciones de agua o entrada de polvo. La elección de aluminio como material responde a su resistencia a la intemperie,

bajo mantenimiento y durabilidad, características fundamentales para espacios educativos.

Estas ventanas permiten una adecuada ventilación e iluminación natural, lo que contribuye a generar un ambiente cómodo y funcional para el aprendizaje. La imagen evidencia que la instalación forma parte de los trabajos finales de acabados, lo que indica el avance significativo en la preparación de las aulas para su uso académico.

Pérez Luna, L. E. (2024, Diciembre). Instalación de ventanas de aluminio en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

Figura 42. sellado de azotea en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP



Figura 42. Huerta, A. (s.f.). *Aplicación de sellador en la azotea antes de colocar impermeabilizante*. [Fotografía]. Documentación personal.

La imagen presenta el proceso de impermeabilización de azotea con membrana prefabricada, aplicada sobre la losa superior de un edificio destinado a aulas escolares. En la superficie se observa la colocación de membrana asfáltica de refuerzo con acabado de gránulos minerales, adherida mediante calor aplicado con soplete, lo cual garantiza su fusión sobre la base previamente sellada.

El personal especializado se encuentra ejecutando la labor siguiendo las normas de seguridad necesarias, utilizando arneses y línea de vida, ya que el trabajo se realiza en altura. En la imagen también se distingue que la superficie fue limpiada, nivelada y sellada previamente con imprimación asfáltica, como parte fundamental del proceso de preparación.

Figura 43. Aplicación de membrana prefabricada impermeabilizante en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP



Huerta. (s.f.). *Aplicación de membrana impermeabilizante en azotea de aulas de la Preparatoria UPAEP* [Fotografía]. Documentación personal.

Figura 44. Membrana prefabricada impermeabilizante en aulas de Preparatoria Santiago UPAEP



Figura 44. La imagen presenta la membrana prefabricada colocada sobre la azotea, aplicada sobre la losa superior de un edificio destinado a aulas escolares. En la superficie se observa la colocación de membrana asfáltica de refuerzo con acabado de gránulos minerales, adherida mediante calor aplicado con soplete, lo cual garantiza su fusión sobre la base previamente sellada.

El personal especializado se encuentra ejecutando la labor siguiendo las normas de seguridad necesarias, utilizando arneses y línea de vida, ya que el trabajo se realiza en altura. En la imagen también se distingue que la superficie fue limpiada, nivelada y sellada previamente con imprimación asfáltica, como parte fundamental del proceso de preparación.

Se observan traslapes de la membrana de al menos 10 cm entre rollos, cumpliendo con las especificaciones técnicas de impermeabilización recomendadas para edificaciones escolares, donde la durabilidad, aislamiento y protección contra humedad son esenciales para la conservación del inmueble.

Este sistema garantiza la protección de la losa de concreto ante filtraciones de agua pluvial, contribuyendo a la vida útil de la estructura y al confort de los espacios interiores educativos. La imagen refleja una etapa crítica en la obra, vinculada directamente con la funcionalidad y mantenimiento a largo plazo del inmueble.

Pérez Luna, L. E. (2024, Diciembre). Impermeabilización de azotea en aulas de la Preparatoria Santiago UPAEP [Fotografía]. Archivo personal

CONCLUSIÓN

La participación en el proyecto de supervisión de los procesos constructivos de las aulas escolares y la capilla de la Preparatoria Santiago UPAEP representó una experiencia integral en la que se logró aplicar, consolidar y ampliar el conocimiento adquirido durante la formación académica. La ejecución del proyecto permitió comprobar en campo la importancia de una correcta planeación, coordinación y control de obra para lograr edificaciones seguras, funcionales y de calidad.

La supervisión técnica constante permitió detectar a tiempo desviaciones en los procesos, prevenir errores constructivos y optimizar los recursos materiales y humanos. La interacción con distintas disciplinas (arquitectura, instalaciones, acabados, estructuras, etc.) enriqueció la comprensión global del proceso constructivo. Asimismo, la atención a problemas de obra y relaciones comunitarias aportó un enfoque humano y práctico que complementa la dimensión técnica del trabajo.

La correcta ejecución del colado de elementos estructurales, la precisión en la instalación de acabados especiales en la capilla (como vitrales y herrería decorativa), así como la aplicación de normas de seguridad y accesibilidad en todos los espacios, fueron logros relevantes que evidencian el impacto de una supervisión profesional y comprometida.

Recomendaciones

Fortalecer la comunicación entre proyectistas y residentes de obra, ya que en ocasiones se presentaron inconsistencias entre planos arquitectónicos y estructurales. Una coordinación más estrecha desde etapas tempranas evitaría retrabajos.

Implementar bitácoras electrónicas de obra, lo cual permitiría registrar en tiempo real los avances, pendientes y observaciones, facilitando el seguimiento técnico y administrativo del proyecto.

Programar entregas de materiales por zonas y por etapas, especialmente en obras con espacios limitados como esta. Una mejor logística de recepción y acopio puede reducir el riesgo de daños, pérdidas o interrupciones.

Aumentar la capacitación en temas de seguridad en obra, particularmente para el personal operativo, reforzando temas como uso de EPP, procedimientos de emergencia y señalización.

Formalizar un protocolo de gestión vecinal, sobre todo en zonas habitacionales, para prevenir conflictos mediante información anticipada, contacto directo y medidas de mitigación.

Experiencia personal y profesional adquirida

Durante este proyecto adquirí una serie de conocimientos, habilidades y aprendizajes clave, tanto técnicos como humanos. A continuación, detallo los más relevantes:

1. Aprendizaje técnico en procesos constructivos

Antes de iniciar mi participación, tenía conocimientos teóricos sobre colados, cimentaciones o acabados; sin embargo, en la práctica aprendí aspectos que sólo se comprenden en campo. Por ejemplo:

Cómo verificar el asentamiento correcto del concreto premezclado (prueba de revenimiento) antes de colar una losa.

Cómo organizar una jornada de colado estructural, considerando el orden de vaciado, ubicación de juntas frías y vibrado.

Cómo realizar dosificaciones específicas, como la mezcla ideal de mortero para instalar losetas en zonas húmedas.

2. Manejo de estimaciones y control administrativo

Aprendí a elaborar estimaciones de obra reales, incluyendo la medición exacta de volúmenes, revisión de conceptos en catálogo y registro de evidencias fotográficas. Descubrí lo importante que es tener documentos claros para evitar errores en pagos o entregas.

3. Resolución de conflictos y liderazgo

No tenía experiencia previa en negociación con vecinos o manejo de problemas sociales alrededor de una obra. Este proyecto me enseñó a:

Escuchar con respeto las inquietudes de los vecinos.

Proponer soluciones como limpieza inmediata de calles, horarios de trabajo restringidos o señalización visible.

Actuar como mediador entre contratistas y comunidad, fomentando una buena convivencia.

También aprendí a organizar y motivar al personal de obra, a dar instrucciones claras y a tomar decisiones rápidas en momentos críticos, como cuando hubo retrasos en la llegada de materiales o problemas con el clima.

4. Trabajo interdisciplinario

Conviví con ingenieros, arquitectos, proveedores y obreros, lo que me permitió valorar la importancia del trabajo en equipo y la coordinación entre especialidades. Entendí que la supervisión no es solo vigilar, sino integrar información técnica, humana y operativa para que todo avance correctamente.

5. Aplicación de normas y reglamentos

Durante el proyecto aprendí a aplicar y verificar normas como:

Normas de accesibilidad (rampas, puertas, señalética) según los lineamientos de la SEP.

Normas de seguridad en obra, como la NOM-017-STPS-2008 sobre el uso de equipo de protección personal.

Requisitos estructurales mínimos conforme al Reglamento de Construcción del Estado de Puebla.

Reflexión personal

Este proyecto fue una experiencia enriquecedora que marcó un punto de transición entre la formación académica y el ejercicio profesional. Me permitió aplicar lo aprendido en la universidad, pero, sobre todo, me obligó a seguir aprendiendo cada día en el sitio de obra. Entendí que el conocimiento técnico debe complementarse con habilidades blandas como la comunicación, la empatía, la organización y la toma de decisiones. Sin duda, esta experiencia reafirmó mi vocación por la construcción y la supervisión de proyectos, y fortaleció mi compromiso con la calidad, la seguridad y el servicio a la comunidad.

COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Durante mi participación en la supervisión técnica del proyecto de ampliación de la Preparatoria Santiago UPAEP, logré aplicar y fortalecer una serie de competencias clave que abarcan conocimientos técnicos, habilidades interpersonales y capacidades de gestión. A continuación, se describen de manera específica las competencias adquiridas y aplicadas, contextualizadas dentro del desarrollo del proyecto.

1. Competencia técnica en procesos constructivos

Aplicación específica:

Supervisé la ejecución de actividades como colado de losas, armado de acero, colocación de block y acabados finos, asegurando el cumplimiento con planos y especificaciones técnicas.

Aprendí a identificar desviaciones en los procesos constructivos (por ejemplo, mezcla mal dosificada o colocación incorrecta de impermeabilizante) y aplicar correcciones oportunas.

Resultado: Mejoré mi capacidad para evaluar técnicamente los procesos y comprender su secuencia constructiva de forma integral.

2. Manejo de cuantificaciones y estimaciones

Aplicación específica:

Realicé cuantificaciones de materiales para diferentes partidas (cimentación, estructura, acabados), utilizando planos y levantamientos en campo.

Elaboré estimaciones de obra, validando avances físicos mediante medición directa, fotografías y comparación con el presupuesto base.

Resultado: Desarrollé precisión en el manejo de volúmenes y rendimientos, lo cual impacta directamente en la correcta administración de recursos y en la toma de decisiones financieras del proyecto.

3. Análisis y dosificación de materiales

Aplicación específica:

Dosifiqué concretos y morteros para elementos estructurales y decorativos de la capilla, de acuerdo con los requerimientos de resistencia, plasticidad y textura.

Apliqué conocimiento de diseño de mezclas y resistencia de materiales en un entorno real.

Resultado: Fortalecí mi capacidad para realizar cálculos técnicos aplicados y comprender el impacto de la calidad del material en el comportamiento estructural y estético de la obra.

4. Supervisión y control de calidad

Aplicación específica:

Supervisé la instalación de carpintería, cancelería, vitrales y recubrimientos, revisando alineación, nivelación, sujeción y acabados.

Coordiné pruebas como resistencia de concreto, compactación de suelos y adherencia de recubrimientos.

Resultado: Desarrollé un enfoque meticuloso y crítico para verificar la calidad de los trabajos terminados y fortalecer la trazabilidad de procesos constructivos.

5. Coordinación de personal y liderazgo en obra

Aplicación específica:

Organicé y asigné tareas a diferentes cuadrillas, asegurando continuidad en las actividades según el cronograma de obra.

Di seguimiento a avances diarios, resolví dudas del personal de campo y gestioné prioridades de trabajo en función de entregas y logística.

Resultado: Fortalecí mis habilidades de liderazgo, toma de decisiones y comunicación clara con personal operativo y técnico.

6. Resolución de conflictos en el entorno de obra

Aplicación específica:

Atendí problemáticas con vecinos que reclamaban por ruido, tránsito y polvo; propuse soluciones como horarios ajustados y señalética informativa.

Solucioné conflictos internos como retrasos en entregas, falta de personal o errores de instalación, manteniendo el control de la situación.

Resultado: Desarrollé competencias en negociación, manejo de crisis y gestión de relaciones humanas, habilidades esenciales para un residente o supervisor de obra.

7. Interpretación de planos y documentación técnica

Aplicación específica:

Interpreté planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones para validar la correcta ejecución en campo.

Identifiqué discrepancias entre planos y condiciones reales, comunicando los hallazgos al equipo técnico para su resolución.

Resultado: Mejoré mi habilidad para leer e interpretar planos con precisión, anticiparme a errores y detectar interferencias técnicas.

8. Aplicación de normativa técnica y legal

Aplicación específica:

Verifiqué el cumplimiento de la normativa de accesibilidad, seguridad en obra y protección civil, mediante inspecciones y ajustes en el diseño constructivo (rampas, salidas de emergencia, señalética, etc.).

Apliqué criterios del Reglamento de Construcción del Estado de Puebla y NOMs de seguridad.

Resultado: Adquirí experiencia en la aplicación práctica de normas legales y técnicas, desarrollando conciencia sobre la responsabilidad profesional en cuanto a la seguridad y legalidad de las obras.

9. Trabajo colaborativo y comunicación efectiva

Aplicación específica:

Participé en juntas de obra con ingenieros, contratistas y proveedores, exponiendo avances, pendientes y propuestas técnicas.

Coordiné esfuerzos entre distintos equipos para evitar interferencias y asegurar entregas a tiempo.

Resultado: Fortalecí mi capacidad para trabajar en equipo multidisciplinario, comunicarme con claridad y generar soluciones colaborativas.

10. Aprendizaje continuo y autoevaluación

Aplicación específica:

Me enfrenté a situaciones y procesos que no conocía previamente, como el protocolo de recepción de concreto premezclado o la dosificación de mezclas especiales para acabados de capilla.

Reconocí mis áreas de oportunidad, consulté a expertos, investigué en normativa y literatura técnica, y aprendí directamente en campo.

Resultado: Desarrollé una actitud proactiva de aprendizaje, autogestión y mejora continua, esenciales para el crecimiento profesional en el campo de la construcción.

Conclusión general sobre competencias

La experiencia en este proyecto me permitió no solo aplicar competencias adquiridas en mi formación académica, sino también desarrollar otras nuevas, propias del entorno laboral real. Entendí que la profesión del constructor no se limita al cálculo y diseño, sino que requiere una visión integral que combina técnica, liderazgo, ética, comunicación y responsabilidad social.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Barragán, L. (2012). La arquitectura del espacio litúrgico. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Franco, R. (2005). Supervisión y control de obras civiles. México: Editorial Limusa.
- González, M. (2016). Infraestructura educativa y desarrollo social: un enfoque integral. Bogotá: Ediciones Universidad Nacional de Colombia.
- Kerzner, H. (2013). Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (11th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Project Management Institute. (2017). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (6th ed.). Pennsylvania, USA: PMI.
- Reglamento de Construcciones para el Municipio de Puebla. (2022). Gobierno Municipal de Puebla. Recuperado de <https://pueblacapital.gob.mx>
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008). NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <https://www.dof.gob.mx>
- Ahuja, H. N., Dozzi, S. P., & AbouRizk, S. M. (2010). Project Management for Construction. Boston: Springer.
- Chiavenato, I. (2009). Introducción a la teoría general de la administración (7.ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED). (2017). Normas técnicas para el diseño y construcción de espacios educativos. Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: <https://www.gob.mx/inifed>
- López, R., & Rodríguez, J. (2015). Gestión de la construcción: procesos y procedimientos técnicos. México: Trillas.
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012. (2012). Instalaciones eléctricas (utilización). Secretaría de Energía. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: <https://www.dof.gob.mx>
- Rojas, J. A., & Sánchez, M. (2018). Control de calidad en obra: concreto y materiales de construcción. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Soto, G., & Hernández, L. (2019). Administración de obras de construcción. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Villalobos, J. (2016). Manual del residente de obra: procedimientos y control de ejecución. México: Editorial Limusa.
- Martínez, P., & Sánchez, R. (2019). Control de calidad en obra civil. Editorial Trillas.
- Saldarriaga, A. (2006). Proceso constructivo: Fundamentos y procedimientos para obras civiles. Universidad Nacional de Colombia.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2020). Normas técnicas para la construcción de espacios educativos. <https://www.gob.mx/sep>

- Villanueva, J. L. (2014). Supervisión de obra: Principios y prácticas. Limusa.
- Gobierno del Estado de Puebla. (2022). Reglamento de Construcciones para el Estado de Puebla. Secretaría de Infraestructura.
- Gobierno del Estado de Puebla. (2020). Lineamientos de Protección Civil para edificaciones y espacios públicos. Coordinación General de Protección Civil del Estado de Puebla.
- Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED). (2017). Normas técnicas para el diseño y construcción de espacios educativos. Secretaría de Educación Pública. <https://www.gob.mx/inifed>
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012. (2012). Instalaciones eléctricas (utilización). Secretaría de Energía. Diario Oficial de la Federación. <https://www.dof.gob.mx>
- Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010. (2010). Condiciones de seguridad en prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Diario Oficial de la Federación.
- Norma Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997. (1997). Manejo y almacenamiento de agua para uso en edificaciones. Comisión Nacional del Agua. Diario Oficial de la Federación.
- Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015. (2015). Identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México. (2017). Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras. Gaceta Oficial de la Ciudad de México.