

AULA

PARA LA

EQUIDAD

ARQUITECTURA ESCOLAR PARA LA COMUNIDAD OTOMÍ DEL SABINO DE SAN AMBROSIO,
QUERÉTARO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER MAX CETTO



AL AUTÓNOMA

CTURA

Tesis profesional que presentan

**Adalberto Gómez Chong
Oscar Meza Diez Barroso**

Para obtener el título de

Arquitecto

Con el tema

Aula para la equidad

**Arquitectura escolar para la comunidad otomí del
Sabino de San Ambrosio, Querétaro**

Sinodales

**Arq. Erendira Ramírez Rodríguez
Arq. Carmen Huesca Rodríguez
Arq. Francisco Hernández Spínola**

Asesor

Arq. José María Bilbao Rodríguez

Agradezco...

A la UNAM, a la Facultad de Arquitectura y al Taller Max Cetto por darme la oportunidad de ser parte de su comunidad.

A mis maestros, más allá del intercambio de conocimiento y experiencias, por el compromiso, confianza, dedicación y contagiarme de su infinito espíritu universitario.

A mis amigos, por hacer de estos años un trayecto inolvidable lleno de risas, desveladas y vivencias.

A quienes con su arduo trabajo y perseverancia, hicieron posible la materialización de estos espacios, así como a los que ahora los habitan y llenan de vida día a día y así, dan sentido a la responsabilidad que significa construir y cuidar una escuela que es de todos.

Y sobre todo a mi familia,

A mis papás, por ser los mejores ángeles de la guarda y estar presentes en todo momento.

A mis hermanos, por que *uno para todos y todos para uno*. Lo logramos.

Muchísimas gracias,

Adal





Quiero agradecer y dedicar este trabajo...

A todos aquellos que directa o indirectamente ayudaron a que esto fuera posible. A quienes hicieron un esfuerzo infinito y no descansaron hasta ser escuchados, a la comunidad de Sabino de San Ambrosio.

A la UNAM, al Taller Max Cetto y sus maestros, por haberme dado la oportunidad de desarrollarme y enseñarme a querer y entregarme a mi país.

A mis amigos, por estar ahí, por todos y cada uno de los momentos que he vivido con ustedes, por hacer mi vida más alegre.

A mi familia, por su apoyo, por estar conmigo en todo momento. A mi mamá, por su cariño, por su esfuerzo, por su valentía, por ser la fuente incondicional de apoyo y mi ejemplo a seguir, por enseñarme a querer lo que uno hace. Gracias mamá por tanto.

Gracias,

Oscar





p.

10 Introducción

12 Presentación

24 Antecedente

- >La Secretaría de Educación Pública
- >Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas, CAPFCE
- >Instituto Nacional para la Infraestructura Física Educativa, INIFED
- >Consejo Nacional de Fomento Educativo, CONAFE

34 Proceso de diseño

42 Propuesta arquitectónica

>Elementos compositivos

>Funcionamiento y elección de materiales

54 Proyecto ejecutivo

>Albañilería

>Estructura

>Instalaciones

>Carpintería

>Herrería

>Planos

86 Proceso de obra

>Estancia en Sabino de San Ambrosio

>Alojamiento y transporte

>Contacto con la comunidad

ÍNDICE

> Jornada laboral

93 Etapas de obra

110 Obra terminada

> Aula multigrado

> Sanitarios

> Dormitorio del maestro

> Espacios exteriores

124 Un espacio social para aprender

126 Conclusión

134 Bibliografía

Ha transcurrido poco más de medio siglo desde que en México se implementaron prototipos arquitectónicos para el desarrollo de espacios educativos, con un fuerte impacto porque brindan la posibilidad de acelerar el proceso de infraestructura y porque crean condiciones para llevar servicios educativos a las comunidades más lejanas del territorio nacional.

¿Qué necesitamos hoy? ¿Qué ha pasado al llevar el mismo edificio a la diversidad de climas y de culturas de nuestro país? ¿Qué implica utilizar siempre los mismos materiales? Estas y otras muchas preguntas se formularon durante el desarrollo del proyecto.

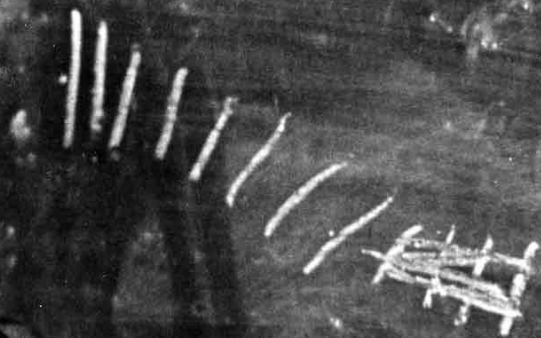
Este documento describe y expone cronológicamente las etapas del proyecto realizado, y analiza el recorrido y los resultados en diversas etapas (investigación histórica, análisis de sitio, desarrollo de anteproyecto arquitectónico, desarrollo de proyecto ejecutivo y construcción del aula). Es, en síntesis, un escrito sobre el diseño y la construcción de un objeto arquitectónico, y sobre las disertaciones y conclusiones acerca de lo que debe ser un aula: el espacio para la educación.



› Mariana Yampolsky, 1982
Acervo fotográfico del Conafe

INTRODUCCIÓN

$$12 - 4 =$$



...Seremos lo que sean nuestras escuelas

Jaime Torres Bodet

Para introducirnos en el tema de la infraestructura educativa, dos conceptos centrales resultan relevantes para el análisis de las relaciones sitio-identidad: el de *vida académica* y el de *institución de existencia*.

El concepto de vida académica se deriva de los estudios hechos por Keller (1983), quien ha explicado la importancia de que la escuela, además de sus programas establecidos, ofrezca una amplia gama de oportunidades complementarias que hagan del recinto educativo una "extensión del hogar". Keller se refiere a aquellas actividades extracurriculares que llevan tanto a alumnos como a docentes a querer permanecer en el inmueble durante un tiempo mayor al dedicado en el programa escolarizado. La calidad de la educación se mide cualitativamente a partir del conocimiento del sentido y la importancia del intercambio que ocurre entre los diferentes actores de la institución. Para que ello suceda, el diseño de la arquitectura deberá haberlo previsto.

Humberto Maturana define de forma muy simple lo que hace una escuela cuando afirma que su constitución depende de la existencia de "un conjunto de redes intrincadas de conversaciones". Este biólogo chileno explica que una



› Fausto Márquez, 1998 / Escuela rural en Guerrero

PRESENTACIÓN

...NES 7 DE DICIEMBRE





institución educativa de calidad es la que vive y vibra a partir de un constante y continuo “lenguajeo”¹ que expresa las relaciones entre sus miembros, algo que ocurre en la enorme variedad de espacios que rebasan los ámbitos propiamente educativos (aulas) incluyendo desde los patios, los jardines y los pasillos, hasta aquellas adecuaciones espontáneas que cambian el uso y el sentido de un lugar. Cuando la infraestructura está dispuesta y diseñada correctamente, se estimularán este tipo de dinámicas que enriquecen la misión educativa.

Por su parte, la investigadora Lucía Garay, afirma que las escuelas “no son instituciones de producción, sino instituciones de existencia”. La existencia es “estar en el mundo” como realidad y como esencia de un ser posible. La educación no “produce” egresados o conocimiento, y este tipo de organizaciones puede estar o dejar de estar sin que ello tenga una consecuencia notable en nuestro desarrollo. Las instituciones educativas, en cambio, “tienden a formar y a socializar a los individuos de acuerdo con un patrón específico, desempeñando un papel esencial en la regulación social global. Su finalidad principal es colaborar con el mantenimiento y renovación de las fuerzas vivas de la comunidad, permitiendo a los seres humanos ser capaces de vivir, amar, trabajar, cambiar y, tal vez, crear el mundo a su imagen” (Kaës, 1996). Cuando el arquitecto diseña una escuela, está diseñando una institución de existencia que se centrará en las relaciones humanas, en la trama simbólica e imaginaria

1. El término *lenguajeo* se refiere al entrelazamiento de las coordinaciones conductuales consensuales y las emociones que ocurren al vivir juntos en el lenguaje. Sostiene que como seres *lenguajeantes* vivimos en un mundo de objetos que surgen en el *lenguajeo*.



< Edgar Ayala, 2009 / Educación en los circos, Estado de México
< Edgar Ayala, 2008 / Taller Lectura en voz alta con padres de familia en Baja California Sur
< Rodolfo Montes, 2010 / Huertos escolares en el Estado de México
Acervo fotográfico del Conafe

donde ellas se inscriben y no en las relaciones económicas ni en las estrechas demandas de un mercado siempre cambiante. Sus funciones no son comerciales sino de socialización, en tanto que posibilitan la sensibilización, el ser reconocible como miembro de un grupo, pues promueven el desarrollo de la identidad, y aun en funciones básicas como el desarrollo biológico y la supervivencia. Sin duda, un egresado que haya pasado por este proceso estará preparado para insertarse en la sociedad como un ser que no continuará su desarrollo personal, sino que contribuirá en la mejora de la misma.

Así, la construcción de la identidad del estudiante ocurre bajo estructuras y formas variadas, íntimamente relacionadas con el sitio donde desarrolla su quehacer cotidiano. Por ello la arquitectura tiene una relación directa con la identidad psicológica de sus usuarios. La autoimagen que se genera con el alumno, el modelo mental que se hará de si mismo, su autoestima y sentido de individualidad, estará afectado por ese medio ambiente en que se mueve y se relaciona con sus compañeros, sus maestros, las ideas y la naturaleza. El individuo se ve reflejado en el espacio de lo que lo rodea, en las características físicas del lugar en el que estudia y también en la forma en que sus compañeros se conducen y se apropian del espacio. La claridad de diseño, la pertinencia, la propiedad y el carácter arquitectónico dejarán su huella en los que habitan dicho espacio. Una cosa es estar orgulloso, por ejemplo, de ser un universitario, y otra es estar orgulloso de la institución educativa, como recinto físico que expresa su estatus a través de la calidad, la armonía, la integridad y el simbolismo de diseño. Si bien el estudiante llega con una identidad personal formada por su propia idiosincrasia que lo hace un individuo único, la pertenencia a una escuela influirá en su "identidad social" o "identidad cultural" (Erikson, 1994). No olvidemos que durante todas sus etapas escolares se encuentra en un proceso de formación y búsqueda, pues cada





etapa implica desafíos cada vez más sofisticados a su personalidad.

Una educación exitosa será aquella que ayude al individuo a fortalecerse y a integrarse a la cultura y a la sociedad a las que pertenece. Cualquier debilidad o deficiencia en estos factores incrementará la posibilidad de una “crisis de identidad” con su consecuente confusión y debilitamiento personal (Côte y Levine, 2002). La educación no solo forma, sino que dignifica al ser humano en la medida que lo distingue, lo enaltece y lo prepara para futuras actividades. El escenario profesional forma, en gran medida, la identidad.

La educación aleja el estigma del trabajo no deseado, de la actividad menor, y crea la expectativa de un futuro mejor. Si lo anterior es cierto y hasta quizás obvio, entonces cabe preguntarse, ¿Por qué muchos de los planteles y conjuntos arquitectónicos dedicados a la educación responden en sus soluciones a un concepto similar al de una fábrica, un hospital o una cárcel? Pensemos en la fisonomía de este tipo de edificios: estructuras alrededor de un sistema de celdas distribuidas a lo largo de corredores que facilitan el desplazamiento y la concurrencia de los “internos”, con un diseño enfocado en la seguridad, pabellones situados en crujías y puestos de observación estratégicos a fin de poder controlar sin ser visto, sustituyendo en el alumnado la confianza por el miedo. ¿Cuántas escuelas e instituciones de educación superior repiten este esquema donde las aulas se conciben como celdas y los espacios abiertos son remanentes, intersticios, sobrantes cuyo carácter de áreas perdidas las alejan de constituirse como sitios de encuentro? ¿En qué se parecen los estudiantes, así sean niños, jóvenes o adultos, y los maestros de una escuela primaria o los pacientes de un hospital, los obreros de una fábrica o, lo que es más grave, a los prisioneros de una cárcel? Vemos que prevalece una concepción arcaica de la educación como la del sometimiento de un sistema, a un plan de estudios o a un determinado régimen privativo de libertades, lejano a la igualdad y propenso al sometimiento. Estudiantes y docentes, dentro de esta concepción, hacen caso omiso de su personalidad y de su sentido de autocontrol, dejando a un lado su repertorio de valores personales para uniformarse, concurrir a determinado cubículo y obedecer. Así se diseñan los ambientes que expresan el sistema jerárquico, el cual requiere de un estrado con pizarrón al frente e hileras de bancas donde los alumnos son sometidos al sistema bancario al que refería Paulo Freire. ¡Qué lejos están estas imágenes, lamentablemente tan comunes y repetidas en la actualidad, del concepto de “extensión del hogar”! La escuela debe ser el diseño para emancipar el alma humana, sobre todo

si consideramos que la educación no debe ser otra cosa que un proceso de liberación.

Surgen así nuevas preguntas. ¿Qué necesitamos para lograr un cambio de concepción educativa que no recurra o se base en los avances tecnológicos, que nada tienen que hacer en este análisis, sino que defiendan y proclamen la enseñanza como el ejercicio de una existencia libre? ¿Qué imágenes vienen a la mente, a la imaginación y sensibilidad de un arquitecto cuando hace suyo el concepto de una educación de comunicación libre, con el mundo simbólico de la arquitectura? Para Bernard Charlot (2002) cuando habla de los atributos necesarios para la educación actual para relacionarlos con su proyección espacial: 1) el desarrollo de la capacidad de pensamiento u empatía por el medio de la comunicación; 2) la facilitación y adaptabilidad a la infraestructura física que coadyuve en el proceso de negociación social y culturalización del estudiante; 3) el resguardo de su espontaneidad, que le permita mantener su autenticidad, y 4) y el fortalecimiento de su autoestima, que reafirme la construcción de su identidad.

Todos estos atributos que potencialmente ya existen en el alumno, no se trata de capacidades externas que el maestro o el arquitecto pueden imponer, lo que sí se puede hacer es reafirmarlas, expandirlas y fortalecerlas, buscando que florezcan desde el "interior" del alumno. El estudiante, al entrar en el recinto educativo, que ha sido diseñado para que pueda *intersubjetivizarse*², se siente cómodo dado que el mundo y la sociedad, en forma de edificio construido, están ahí para recibirlo. Entonces la problemática central, el eje de la preocupación que debe empujar el quehacer profesional del arquitecto escolar es facilitar por medio del diseño esta puesta en movimiento, en acción para que el niño al moverse, al actuar, desarrolle todas sus potencialidades. Para ello, según Charlot (2006), es necesario que sienta que se puede encontrar dentro de espacios y situaciones que tienen sentido. La idea de que un estudiante pueda darle forma a algo depende en gran medida del ámbito en que se encuentre y del clima organizacional en el que vive. Para ello el arquitecto, junto con el pedagogo y el responsable de la construcción escolar deben enriquecer el concepto de la niñez, de la adolescencia y de la juventud. Su diseño será errático si considera que el alumno es un ser incompleto del que no se pueden esperar cosas sorprendentes, para que exista una arquitectura escolar humana es necesario ver, en su verdadera dimensión humana, al joven o niño con "cuerpo y mente en movimiento" (Charlot, 2002).

2. La *intersubjetividad* enfatiza los conocimientos compartidos y el consenso como esenciales en la formación de nuestras ideas y relaciones. Así, el lenguaje se ve como un patrimonio colectivo, antes que privado. El término se aplica en el campo de la psicología social como instrumento de análisis en la formación de las relaciones interpersonales, mediante la generación de normas, actitudes, sensibilidades y valores que promuevan la cohesión social.

Las nuevas preguntas que surgen ahora son entonces: ¿Qué diseño y arquitectura pueden ayudar a lograr que el estudiante se reafirme en su propio proceso de autoconstrucción de identidad hacia una adultez sana y constructiva? ¿Cómo es posible ayudar desde estos aspectos al niño durante sus primeros años de vida y al adolescente, más tarde, a crecer, singularizarse y socializar de manera que posea mayores elementos para llegar a ser un miembro constructivo de su comunidad?

De igual manera deberíamos preguntarnos cómo es posible ayudar a la comunidad en su conjunto, y a la ciudad en la que se emplaza la escuela, para reafirmar su identidad y abrir las ventanas hacia una visión más amplia del mundo del conocimiento. El edificio escolar, además de dar identidad a sus usuarios, es un poderoso rasgo para la comunidad en la que se ha establecido. La escuela es un mineral precioso en el yacimiento de nuestra riqueza nacional, que es la cultura, ésta permea tanto la educación formal como la informal, rebasa el salón de clases e incorpora el currículo de la calle, tanto el oculto como el explícito. En este abanico de valores culturales la arquitectura escolar se incorpora con fuerza determinante sobre el sentimiento de pertenencia del habitante. La escuela es un emblema, es un orgullo, es un monumento que forma parte de los valores que corresponden y se suman a la herencia cultural de México, su historia, sus viejas y nuevas costumbres. Si bien debemos distinguirla de la educación, como objeto diseñado y construido, que sale y entra por sus propias ventanas pintando con sus colores tanto la vida cotidiana del alumno como la de los que transitan por las calles, a manera de un rasgo notable que cultiva el sentido de pertenencia en las comunidades que se adueñan de sus propios espacios vitales. La presencia formal de la escuela, con sus portales y patios que invitan a asomarse al mundo de los maestros y de los alumnos, establece un vínculo con la educación informal, sujeta al azar y a la casualidad, que completa el sistema total de la cultura. El edificio-escuela emerge desde esa "informalidad" que podríamos llamar la etnoeducación para recrearla (no en el sentido de aferrarnos a tradiciones), sino para intentar dar orden y sentido a ese bagaje cultural, volviéndolo fuente de autonomía y liberación.

Imaginemos una escuela cuya arquitectura no la define un espacio que proyecta las jerarquías del saber, sino como el espacio de realización que debe ser para todos, en especial para las nuevas generaciones. Sabemos que se seguirán construyendo y reconstruyendo recintos, con nuevos conceptos, dimensiones y sentidos. Imaginemos escuelas ubicadas a una distancia corta entre unas y otras, para cada grupo de familias, como puntos de encuentro y confluencia, no sólo para los niños, sino para los padres, las familias, los vecinos; un lugar donde se pueda discutir, comunicar, asesorarse, tener acceso a información, imágenes, referencias auditivas, bibliográficas, etcétera. La escuela es cada vez más un centro social que integra una red urbana que ya ha rebasado sus cimientos enclavados en la tierra para reflejarse en el cielo, en esa nube que constituye hoy el mundo virtual: las redes electrónicas, las posibilidades de verse, oírse y comunicarse que otorgan una nueva dimensión etérea a la arquitectura, que hasta hoy había sido sólida.

El novedoso concepto de urbe y el cada vez mas complejo concepto de espacio de conocimiento, hoy

› Miguel Bernal, 2009 /
Capacitación a padres de familia
de comunidad huichola en
Nayarit
✓ Edgar Ayala, 2009 / Alumno
Puebla
Acervo fotográfico del Conafe

nos obliga a concebir una nueva arquitectura para la formación y generación de saberes. Porque la educación no es otra cosa que la confluencia y la comunicación, el diálogo y el vínculo que pueden tomar la forma de patios, jardines o de espacios virtuales, para conversar, reflexionar, meditar o discutir. No podemos seguir pensando en aulas y salones estáticos, con pupitres fijos y pizarrones al frente, pues los nuevos sitios de estudio y reflexión deben servir de soporte a la movilidad e interacción generada desde programas y proyectos cíclicos, reciclables, múltiples, y flexibles, siempre cambiando, renovándose. Proyectos educativos que surgen del entorno y del contexto, opuestos a la idea de estructuras inamovibles, zonas restringidas, reservadas sólo para algunos. En el edificio símbolo que es la escuela, la ciudad entera se asume como una ciudad universal, o si se quiere, como una ciudad del conocimiento. Cada vez veremos más planteles que no se concentran o terminan en un sitio específico, sino que sirven como centros de difuminación social y forman parte de un espacio urbano donde llegamos a convivir, a estar con los demás, a aprender y enseñar. Para realizar este aparente sueño se necesita un diseño para la educación humanista, conformado por aquello que ocurre en las profundidades del pensamiento creativo, que llega con la calma que requiere la desaceleración. Surgen en el instante en el que el arquitecto hace a un lado la tinta, el papel, los datos las estadísticas y las notas de campo, para dejar que su mente y su sensibilidad imaginen el escenario que el estudiante espera encontrar. Esto es que él mismo, evocará su propia niñez y juventud y proyectará hacia el futuro, recuerda lo que vivió o hubiera querido vivir en términos ideales. No es necesario que se convierta en un experto en educación o en pedagogía, falta con hacer un esfuerzo por recuperar su propio proceso educativo y que lo haga con la reflexión desapegada que ocurre en el recuerdo, a fin de reinstalar la plenitud del paisaje de ese vacío del que emana, evocándolo en toda su gravedad.

Surge así una arquitectura escolar diversa, no estandarizada, tan variada como pueden ser las evocaciones de sus creadores, y que forma parte de un camino sin fin que gira y cumple etapas, se detienen en los recodos de la didáctica, de la pedagogía, e inspira conversaciones, en idas y vueltas que siempre llevan a nuevos encuentros. Mejorar la calidad de la educación implica actualizar nuestro concepto de arquitectura escolar, aunque también el concepto de niñez ha variado, las necesidades y expectativas de la juventud, sus destrezas y su cultura son otras. Cuando miramos hacia el futuro buscando un ambiente educativo que reivindique la condición humana, estamos





cuestionando la escuela formal tal como la conocemos, para regresar al sentido de la educación. Vivimos en una época que no acepta arquitectura escolar que inhiba o confunda, que amedrente o controle, sino que dé la bienvenida al estudiante que llega junto con su familia, sus tradiciones, magia, creencias, mitos, formas de ver, de usar la lengua, de entender al mundo. La escuela contemporánea mexicana requiere de una arquitectura emancipada y emancipadora, conformadora de rincones y sitios de encuentro, de refugios para el estudio y la meditación, de espacios luminosos para el debate y la polémica, de lugares donde el azar y la casualidad quedan fuera del paradigma científico que niega la complejidad informal de las relaciones casuales. Se necesitan arquitectos poéticos, porque desde la poesía es donde podemos apartarnos del “deber ser” normativo, para recurrir al “poder ser” de lo imaginativo. Lo posible y lo probable tienen que ver con la diversidad y con la heterogeneidad, antes que con la unidad. La poesía implica el desorden de la diversidad, y aun así se estructura con leyes y métricas, ritmos y formas. Al asumirnos poetas, damos la bienvenida al diálogo abierto, a la natural confluencia de culturas que permita el despunte de lo verdaderamente nuevo, lo aún no dicho, lo aún no imaginado, en suma, aquello que sí tiene la capacidad de conformar un auténtico ambiente educativo que piense en el porvenir.

Arquitectura y educación transitan por caminos paralelos. Ambas buscan el desarrollo de la mente y del espíritu, ambas son creaciones humanas y ambas promueven el bienestar y las bases para una mejor vida. El arquitecto, consciente de estas limitaciones, buscará que la rica presencia cultural mexicana, que varía de región a región, con sus múltiples raíces étnicas y diversas maneras de entender la arquitectura

escolar. Si pretendemos contribuir a la definición de un sitio-identidad en las instituciones educativas, será necesario afinar nuestro trabajo de coordinación central como la capacidad de respuesta local, pues ambos vértices trazan un eje que lleva a la unidad, el cual incluye lo diverso y heterogéneo. Así, por un lado están las propuestas que vienen del vector directivo y por el otro las que emergen desde la particularidad del lugar, para converger con la coordinación: ambos encuentran su balance óptimo entre su capacidad de comunicación y de respuesta. Si bien las estadísticas en México, por cuestiones como el rápido crecimiento demográfico, las migraciones, y su compleja dispersión y diversidad tienden a oscurecer los esfuerzos que se realizan año con año en el campo de la educación, el hecho es que en la riqueza cultural que prevalece a pesar de la violencia y sus penurias destaca el ser sensible, el ser artístico, el buen artesano, el habitante generoso y gentil. No mentimos si decimos que México es un país de gente buena, con la que nos topamos no importando el círculo en que nos movamos. Siempre nos encontraremos con gente sorprendentemente íntegra y talentosa. Cada uno de nosotros seguramente guarda en su memoria a un buen maestro o maestra que dejó una huella indeleble en su camino. Un buen maestro, al igual que un buen arquitecto, es aquel que planea su acción y la ejerce con libertad de imaginación. Además, esta acción surge de un espacio físico que es el soporte material donde la historia ocurre.

Nos conocemos en la escuela, en los patios y jardines, en la informalidad del taller, caminando hacia el salón de clases, en trayectorias que son tan ópticas como auditivas, ejerciendo nuestras capacidades vitales para relacionarnos y captar el mundo. La arquitectura que nos alberga impacta nuestro cerebro metafórico, ese mundo de palabras que precede al mundo de las formas y que se manifiesta en el aula o en los seminarios, en el debate o en la simple comunicación. También en la capacidad de saber crear, que implica tanto inventar espacios como encontrar palabras y nuevos sonidos. El discurso del diseño se enriquece con las tecnologías y las corrientes que provienen de los centros generadores de ideas. Hoy más que nunca México requiere de nuevas ideas, porque es una señal promisoría cuando un arquitecto llena un vacío con una buena idea. Todos hemos pasado por diferentes escuelas y ese camino recorrido no se nos debe olvidar, porque es necesario reescribir y transcribir a nuestros maestros, volver a concebir aquellos patios de nuestra niñez. El antiguo estudiante que ha sido capaz de interiorizar las enseñanzas de una época, hereda un lenguaje que debe revitalizar, recrear pues si el maestro



^ Edgar Ayala, 2008 / Escuela rural en Huauchinango, Puebla

> Hideki Ogawa, 2010 / Acceso de los estudiantes a las TIC
Acervo fotográfico del Conafe



ejerce cotidianamente su tarea, y en más casos de los que imaginamos, lo hace bien, el arquitecto y el diseñador deben corresponder a esta vocación de servicio. Así como los cuerpos docentes deben asumir la importancia de recrear y compartir con otros su trabajo, nos hace falta que los que definen un proyecto de institución educativa sean arquitectos conscientes y conocedores de la problemática de la educación actual. Imaginemos a un alumno entrando a su escuela y sintiendo que está accediendo a un espacio que lo invita a encontrarse con los otros, y lo que es más importante, a encontrarse consigo mismo. Imaginemos que ha llegado hasta donde está ayudado por los adultos de su círculo social y familiar, y que ahora tiene la oportunidad de sumergirse y navegar por su propia historia. No importa qué tan difíciles puedan haber sido sus orígenes, o que tan marcada esté su vida por penurias o por decisiones a veces trágicas. Sentado en el patio de su escuela, replanteará sus primeras emociones. Se le facilitará hacerlo porque se encuentra en el espacio educativo adecuado, el cual le proveerá un nuevo concepto de sí mismo, una nueva identidad. Ahora tendrá mayor conciencia de quién es y de dónde está, compartirá la vida con esos otros que también tienen un origen y una historia que es motivo de conversación, de evocación y de análisis. Todo ello se dará en el espacio, especialmente diseñado, pensado, y destinado para que eso, y no otra cosa, suceda.

► La Secretaría de Educación Pública, SEP

La Secretaría de Educación Pública fue fundada el 3 de octubre de 1921 durante el gobierno del General Álvaro Obregón, siguiendo los ideales impulsados por la Revolución mexicana: hacer de la educación un derecho del que pudieran disfrutar todos los mexicanos y cuyos beneficios llegasen a todos los rincones del país.

La encomienda recayó en un excepcional mexicano, que había sido impulsor de la lucha maderista y rector de la Universidad Nacional de México, José Vasconcelos.

El oaxaqueño había sido uno de los mayores impulsores de una educación que estuviera ligada al trabajo y que alentara la productividad. Al ser nombrado Secretario de Educación dio un impulso decisivo a la labor de los maestros, a quienes consideraba “apóstoles de la educación”, y no sólo eso, sino que impulsó a los creadores mexicanos, fundó bibliotecas y estableció un ambicioso proyecto editorial destinado a poner en manos del pueblo las grandes obras de la literatura universal.



► Mariana Yampolsky, 1982
Acervo fotográfico del Conafe

ANTECEDENTE



“Ciertamente la Secretaría de Educación Pública va a ser, sin duda, el esfuerzo más significativo para convertir el caos en orden. Se trataba, entonces, de cambiar las armas por los libros; [...] de una tarea verdaderamente colosal, [...] de edificar o de soñar con una nueva sociedad mexicana, a partir del hecho de que teníamos 14 millones de habitantes. Habían muerto poco más de un millón y poco más de un millón se habían ido a Estados Unidos, una migración forzada por la propia guerra; éramos 14 millones entonces con una tasa de analfabetismo del 66 por ciento. Era urgente pensar en otro México, extender el acceso a la educación, al poder de la lectura y, con ello, la capacidad de la expresión escrita, éste era realmente el gran instrumento civilizatorio con el que soñó Vasconcelos; era un sueño, yo creo que sí era un sueño (Irazábal 2011)”.

La educación, y con ella sus espacios, no pudo mantenerse al margen de las transformaciones. Al contrario, fue uno de los cuatro pivotes en que la Revolución mexicana buscó cimentarse. Fue así como la construcción de estos espacios cobró relevancia. Sin embargo, ¿Cómo realizarlo? Las necesidades eran apremiantes en todo el territorio nacional. Apenas ocho años antes, el ya mítico primer secretario de la SEP, José Vasconcelos, había promovido y construido entre 1922 y 1924 una escuela modelo, el Centro Escolar Benito Juárez, cuyo arquitecto fue Carlos Obregón Santacilia, la cual le había costado al país un millón de pesos¹. Sobra aclarar que México era un país pobre. No había en las arcas de la nación dinero suficiente para continuar por esa vía la labor de edificación escolar. ¿Cómo lograrlo entonces?

► Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas, CAPFCE

Este proyecto de tesis es un ejercicio que nos lleva a recordar y reflexionar sobre aquellos procesos sociales que forjaron nuestra vida privada y colectiva. El CAPFCE nació como un programa transitorio del Sistema Educativo Nacional y se transformó, en pocos años, en un organismo técnico de excelencia, reconocido nacional e internacionalmente por sus innovaciones arquitectónicas².

1. Carlos González Lobo, *La obra arquitectónica y didáctica de Juan O'gorman*. J. Victor Arias Montes, Juan O'gorman. *Arquitectura escolar 1932*, México, 2005.

2. El trabajo y la creatividad lograron este reconocimiento, de modo que no podemos dejar de mencionar a los arquitectos Jefes de Zona: Enrique del Moral, Mauricio M. Campos, Alonso Mariscal y Enrique de la Mora.

3. La *Cartilla de la Escuela* fue un instructivo, de muy fácil comprensión, para la autoconstrucción de aulas de 6.00 x 9.00 metros (54.00 metros cuadrados) con capacidad para 48 alumnos, que se distribuyó incluso en comunidades rurales.

El arquitecto Ramírez Vázquez destaca, entre otras novedades de éste organismo, los programas masivos de construcción con la participación de “un ejército de arquitectos para la educación”; la vinculación de programas arquitectónicos con los planes de estudio; el diseño y la fabricación de mobiliario escolar; la elaboración y difusión de la Cartilla de la Escuela (apoyo a la autoconstrucción y participación social)³; el diseño de prototipos para diferentes climas, y la construcción en serie con el diseño del “Aula-Casa Rural” (ACR)⁴.

Durante la presidencia del general Manuel Ávila Camacho, en plena conflagración mundial, se inició una política de conciliación nacional y una creciente participación del sector privado en la economía dirigida a la industrialización. Esta coyuntura favoreció la sustitución de importaciones, pero exigía recursos humanos capacitados que el país no tenía⁵.

En este contexto, el gobierno emprendió una estrategia educativa visionaria en tres sentidos: programas de formación de maestros, una cruzada nacional de alfabetización y la creación de un “organismo estatal descentralizado, con personalidad jurídica propia y capaz de adquirir, administrar y gastar su patrimonio”, con el propósito principal de construir escuelas de todos los niveles de enseñanza del sistema educativo el CAPFCE, promovido por Jaime Torres Bodet, cuando fue Secretario de Educación Pública.

“no vamos a inventar un modelo fijo de escuela que se desprenda inmediatamente del paisaje que la rodee, sino una escuela que exprese lo mexicano, lo más progresista, general y cordial de lo mexicano, dentro de líneas que respeten la individualidad de cada comarca y el mejor gusto de cada jurisdicción”⁶.

Para trazar los lineamientos de operación del organismo, fue nombrada una comisión conformada por un grupo de arquitectos, entre los que cabe mencionar a José Villagrán García, José Luis Cuevas, Mario Pani y Enrique Yáñez, quienes determinaron involucrar en esta tarea a especialistas de distintas disciplinas; se “requirió de los servicios coordinados de arquitectos, médicos, higienistas, economistas, pedagogos y financieros”, con el propósito de planear su estrategia de trabajo⁷.

4. Pedro Ramírez Vázquez fue creador del concepto Aula con casa para el maestro. Fue reconocido por la ONU y la UNESCO, y mereció el Gran Premio de la XXII Exposición Trienal de Arquitectura, en Milán, Italia, en 1960.

5. La guerra impulsó la economía de México: la industria nacional creció 38% ante la escasez de algunos productos importados y la demanda internacional de otros.

6. Jaime Torres Bodet, *Discursos* (1941-1964). México, Porrúa, 1965, p. 554.

7. *Arquitectura México*, tomo XIV, sept. 1958, sumario 63.

- › Edgar Ayala / Alumnos en la Sierra de Hidalgo
- › Susie Fitzhug / Manual del Instructor Comunitario
- › Mariana Yampolsky, 1982 / Escuela rural
- › Susie Fitzhug / Manual del Instructor Comunitario
- Acervo fotográfico del Conafe

El CAPFCE comenzó sus tareas con un fondo proveniente del erario nacional. Este monto se incrementó con la aportación de gobiernos estatales, municipales, Petróleos Mexicanos, donativos de particulares, edificios donados, así como la colaboración de “particulares de toda condición hicieron donativos de toda índole: terrenos, edificios construidos, materiales de construcción y hasta ofrecimientos de trabajo manual”.

Torres Bodet reconoció en su discurso pronunciado al colocar la primera piedra en el primer conjunto de construcciones escolares realizado por CAPFCE, el 10 de julio de 1944, la contribución de “esos pequeños núcleos de campesinos que –tras reunir, con quien sabe cuántas penalidades, unos puñados de pesos que son símbolo de energía–, se han acercado a nosotros para decirnos: “Aquí tienen nuestros ahorros. Queremos que la Federación los aumente con otra suma igual y que se nos construya una escuela a la que puedan ir nuestros hijos, porque no deseamos que ellos padezcan lo que nosotros hemos sufrido por ignorancia y porque sabemos perfectamente que sólo cultivándonos lograremos ser mexicanos mejores y hombres completos”⁸.

El CAPFCE debía planear la localización de las construcciones escolares de acuerdo con las características socioeconómicas de cada entidad, municipio o localidad; señalar las especificaciones que tendrían los diversos tipos de escuelas, y las características de los materiales de construcción que se emplearían en ellas, así como el mobiliario, talleres, laboratorios y equipo en general.

Con este organismo federal comienza en nuestro país la planeación de la infraestructura escolar



8. Jaime Torres Bodet, *Discursos* (1941-1964). México, Porrúa, 1965, p.552.





^ Susie Fitzhug / Manual de las Asociaciones Promotoras de Educación Comunitaria Secretaría de Educación Pública

y la construcción masiva de escuelas, una nueva tipificación y originales procedimientos constructivos.

“La labor del Comité no se constreñía tan sólo a edificar escuelas por el simple hecho de ser necesarias, sino que hubo de evocarse el análisis y solución de los variados y complejos problemas que representaban las condiciones sociales, económicas, demográficas y arquitectónicas del país en donde debían erigirse. A este importante efecto se inició una investigación tendiente a conocer en qué lugar existían escuelas, su tipo, cupo, características constructivas y pedagógicas, posibilidades económicas de los diversos lugares, materiales regionales aprovechables, medios de comunicación, etcétera.

9. Francisco González Cossio. *Construcción de Escuelas. Labores desarrolladas por el CAPFCE*, tomo XIV, septiembre de 1958.

Por otra parte, siendo la función básica de dicho organismo la formulación de los estudios técnico educativos de los diversos centros escolares por construir, siendo éstos los jardines de niños, escuelas primarias rurales y urbanas, escuelas secundarias, normales e institutos tecnológicos, fue preciso dedicar suma atención a la planeación y diseño de los mismos, incluyendo laboratorios,

10. Jaime Torres Bodet.



talleres, campos deportivos, instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, así como centros de educación especial y de capacitación para jóvenes y adultos”⁹.

Durante las tres primeras décadas, su labor encauzó la ampliación de la infraestructura escolar nacional y el diseño de mobiliario y equipamiento para los espacios educativos de todos los niveles de educación: preescolar, media superior, media terminal y superior, y creó institutos tecnológicos agropecuarios, pesqueros y de capacitación para el trabajo.

A partir de 1977 se inicia un largo camino hacia la descentralización de programas y recursos a los estados. Comienza un proceso para trasladar a responsabilidad de la construcción de escuelas primarias y secundarias a las administraciones estatales. En el año de 2007, se presentó la iniciativa el Proyecto de la Ley General de la Infraestructura Educativa, que reforzaría las funciones disminuidas del CAPFCE, y la creación de un organismo con nuevas atribuciones.

► Instituto Nacional para la Infraestructura Física Educativa, INIFED

El INIFED nace como un organismo con facultades y atribuciones que manifiestan el reconocimiento a la trayectoria y experiencia de su antecesor. La capacidad constructiva del CAPFCE, sus innovaciones arquitectónicas y de diseño, y la calidad técnica que este organismo demostró durante décadas. Así mismo, coordina las actividades derivadas de la prevención y atención de daños de la infraestructura educativa, ocasionados por desastres naturales, y proporciona capacitación, consultoría asistencia técnica.

Además, el INIFED es responsable de articular esfuerzos y promover la participación de la sociedad civil, iniciativa privada y comunidad educativa en el mejoramiento y mantenimiento de los inmuebles escolares. Este instituto debe regular y mantener la infraestructura escolar del país con las instalaciones seguras, integrales y de calidad vinculadas con el modelo educativo nacional.

En este marco, es importante señalar que la experiencia acumulada a lo largo de la vida de estas dos instituciones demuestra que los espacios educativos deben ser necesariamente construcciones sociales y así “seremos lo que sean nuestras escuelas”¹⁰.

► Consejo Nacional de Fomento Educativo, CONAFE

El Conafe es un organismo descentralizado que surgió en 1971 con el objetivo de ofrecer servicios educativos a niños y jóvenes de las zonas rurales e indígenas más apartadas y desfavorecidas de México. Por consecuencia, desarrolla, opera y evalúa modelos educativos que contribuyen a expandir o mejorar la educación de niños y jóvenes que viven en comunidades rurales. También establece medios de participación social destinados a ampliar las oportunidades educativas, considerando condiciones económicas, sociales, ideológicas de género, etnia y región de los beneficiarios.

En consonancia con sus tareas educativas, se planteó al Consejo la búsqueda de la identidad cultural, la sustentabilidad, el funcionamiento y la factibilidad constructiva y económica en los nuevos modelos arquitectónicos para el desarrollo de un modelo de aula rural para una comunidad específica.





La concepción de un aula a partir del modelo arquitectónico, y no del proceso constructivo, ha generado una descontextualización en las comunidades donde se construyen las escuelas, por la poca adecuación de los edificios respecto del entorno; es decir, el uso de elementos repetibles y en su mayoría prefabricados, se deja de lado la relación que tiene el objeto arquitectónico "aula" con el ecosistema que lo rodea.

El diseño del aula debe tomar en cuenta el entorno donde se construirá y la manera en que se imparten las clases en el Conafe. A diferencia del sistema educativo tradicional, en las aulas multinivel del Conafe un instructor comunitario atiende a niños de edades, conocimientos y ritmos de aprendizaje variados. Con esta estrategia se crea un ambiente de aprendizaje constante y se fomenta que los más grandes apoyen a los más pequeños.

› Fotografía alumnos UNAM



PROCESO DE DISEÑO



Los instructores comunitarios de educación preescolar, primaria y secundaria son jóvenes egresados de secundaria o preparatoria, con vocación de servicio, disposición para enseñar y ganas de continuar estudiando. El Conafe los capacita para enseñar y les proporciona los materiales para su labor en el aula, así como un incentivo económico durante y al término de su servicio; por su parte, las personas de la comunidad les proporcionan, además de alimentación y hospedaje, apoyo constante.

Los instructores viven en la comunidad que el Conafe les asigna; su labor va más allá del trabajo en clase, pues colaboran con la comunidad en actividades tendientes a elevar el desarrollo cultural, deportivo, recreativo y sanitario.

► Investigación de campo

El 20 de Febrero del 2012, miembros de la Facultad de Arquitectura de la UNAM acompañados por personal de Infraestructura del CONAFE viajaron al sitio para conocer y familiarizarse con la comunidad y el lugar. La investigación comenzó con una introducción, impartida por el Conafe acerca del método de enseñanza y el funcionamiento de las escuelas. Esta información se reforzó con la visita a distintas aulas de la región. De la misma manera se exploró el contexto y se estudiaron materiales y sistemas constructivos.

La idea consistió en hacer una acción educativa que generara un intercambio entre comunidad-estudiantes universitarios-instituciones. Por un lado la comunidad obtiene una nueva escuela que siente suya; nosotros, estudiantes de arquitectura, aprendimos al construirla; y las instituciones apoyaron con los recursos necesarios. Quizás este sea un modelo que puede marcar una manera de trabajar en un futuro cercano.

Durante la visita, se pusieron en práctica los conocimientos adquiridos durante nuestra formación académica: se efectuó un levantamiento topográfico para determinar los niveles del terreno; se dimensionaron los árboles más representativos y analizaron el tipo de suelo y flora del lugar.

Posteriormente, se realizaron entrevistas a los padres de familia e instructores para conocer sus inquietudes y necesidades; el deseo general era tener un

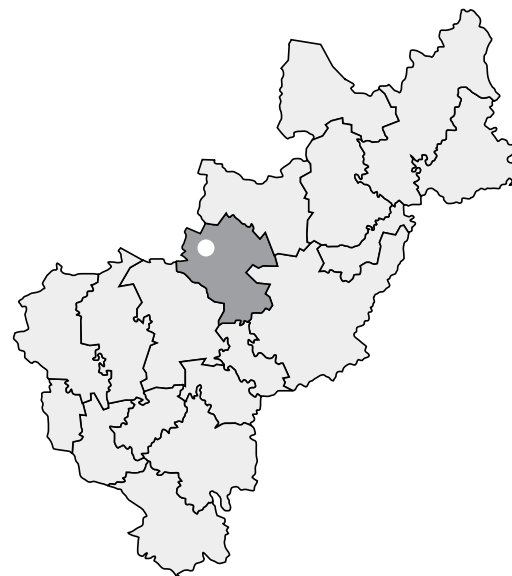




^ Ilustraciones realizadas por
alumnos Conafe / Colección
Hacedores de las Palabras
> Edgar Ayala, 2011 / Trabajo en
clase
Acervo artístico del Conafe



- ›Localización del municipio de Tolimán, Querétaro
- ∨Localización de la localidad del Sabino de San Ambrosio



espacio confortable y seguro para los niños, un espacio para jugar y correr sin ningún temor, donde la naturaleza acompañara parte de sus juegos, un espacio digno para una educación digna. Después, se llevó a cabo una actividad con los niños para que, mediante dibujos, expresaran cómo se imaginaban su escuela ideal. Dichos dibujos sirvieron como herramienta para iniciar el proceso de diseño.

Sabino de San Ambrosio, municipio de Tolimán, Querétaro

La localidad del Sabino de San Ambrosio se encuentra en un valle montañoso del semidesierto queretano; el clima es seco, hay poca vegetación y por las noches las temperaturas suelen bajar abruptamente, lo cual proporciona una gama extensa de soluciones arquitectónicas.

El terreno está formado por cuatro terrazas que en promedio descienden 60cm en cada nivel. Cada terraza está contenida por pequeños muros de piedra apilada conocidos como tecorrales; el terreno es agreste, compuesto por tierra de cultivo y el estrato firme se encuentra a 1 metro de profundidad.

La vegetación está compuesta por órganos, garambullos, nopales, magueyes, mezquites, pirules, zapotes y tasajos; así como huertos y milpas en los terrenos contiguos que son regados con agua proveniente de un manantial ubicado en la comunidad. Los árboles más altos del terreno alcanzan una altura máxima de 12 metros y se encuentran ubicados en los linderos, mientras que la vegetación menor alcanza una altura promedio de 3 metros.



Población	638 Habitantes
	304 Hombres
	334 Mujeres
	49% Adultos
	591 Personas de origen otomí
Vivienda	87 Viviendas con luz y agua
Educación	6 Años promedio educación escolar
	No hay infraestructura escolar
Grado de marginación	Alto
	* INEGI, 2010

La temperatura media anual en Sabino de San Ambrosio es de 24°C, siendo los meses de Abril a Junio los más calurosos, y con una precipitación promedio de 391.7 milímetros cúbicos anuales.

Planteamiento del programa arquitectónico

Con el conocimiento adquirido de la visita campo, comenzó el desarrollo del proyecto arquitectónico que tenía como objetivo el diseño de un aula multigrado, un módulo de sanitarios, un dormitorio para el maestro y el diseño de los exteriores. Como ya se mencionó con anterioridad, el diseño arquitectónico, además de ofrecer un soporte físico, juega un papel crucial en la interacción que sostienen los usuarios del espacio educativo, así como en las condiciones que estimulan o dificultan el diálogo entre los maestros y los alumnos.



^ Comunidad escolar del Sabino de San Ambrosio, Querétaro
> Panorámica de la localidad del Sabino de San Ambrosio Querétaro
Acervo artístico del Conafe



La propuesta arquitectónica toma como punto de partida los principios de identidad cultural, pertinencia, sustentabilidad, funcionamiento, factibilidad constructiva y económica; y las traduce en cualidades espaciales. La integración del aula con el contexto y con la comunidad se reconoce como el eje rector del proyecto y el objetivo a lograr durante el proceso de diseño. Para lograr tal objetivo se toman en cuenta los materiales de la región, los métodos constructivos y la interpretación de la información obtenida en el levantamiento, así como la inclusión de los elementos compositivos: aula multigrado, edificio sanitario, dormitorio para el maestro, y los espacios lúdicos y de esparcimiento. Además; atiende los factores determinantes de la región, el clima, orientación, localización, adaptación al lugar, ventilación, antropometría regional, materiales locales, métodos constructivos, usos y costumbres.

› Panorámica intervenida con propuesta de diseño



PROPUESTA ARQUITECTÓNICA



► Elementos compositivos

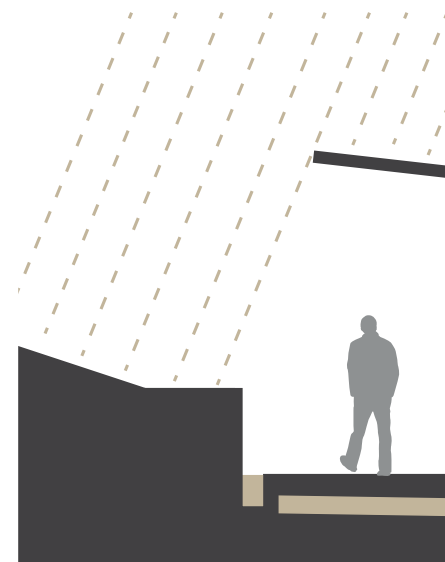
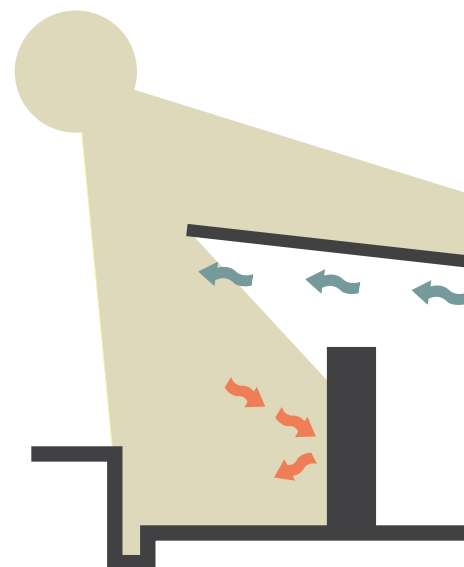
Aula Prototipo

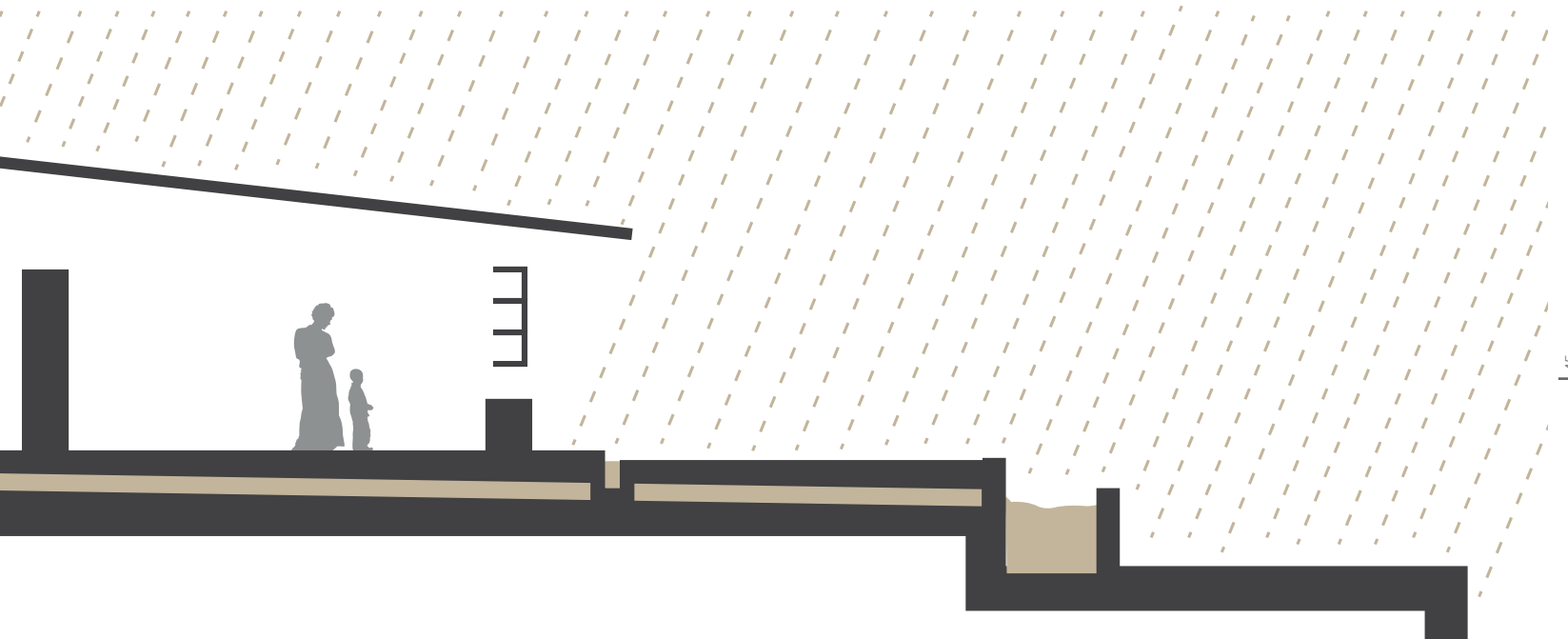
Al ser el tema central del proyecto, el aula siguió el lenguaje, la estructura y la expresión plástica de todo el modelo, definido por las condiciones de adaptación a las irregularidades del terreno por ejemplo: la necesaria construcción de varios muros de contención que le dieran forma y dimensión adecuadas al espacio donde se desarrollaría el prototipo. La estructura del aula o superestructura, llamada así por estar montada en una plataforma sostenida por los muros de contención, se concibió como una serie de marcos generados por columnas paralelas unidas por vigas entre las cuales se generaría una cubierta inclinada. La modulación de la superestructura facilitó la ejecución del concepto prototípico del aula, ya que la volvería flexible en caso de que se necesitara adecuar el modelo a otro sitio.

Al estar más expuesta a los rayos solares, se propuso que la fachada sur fuera un elemento rígido y cerrado hecho a base de tapias de tierra compactada elaborados con material del sitio. Por tratarse de un método constructivo experimental, se dudó de la durabilidad y resistencia de los bloques; sin embargo tras varias pruebas de resistencia y entrevistas con arquitectos conocedores del tema, se decidió utilizarlos en los muros que cierran la fachada sur, obteniendo así, un mayor confort al interior del edificio..

Como la "piel" de la superestructura, se propusieron bastidores de madera fijos y abatibles en tres fachadas (norte, oriente y poniente), para facilitar la construcción y seguir con la expresión plástica regional. Los bastidores fijos (fachada norte) cumplirían la función de iluminación, ventilación y almacenaje de material didáctico. En las fachadas oriente y poniente, los bastidores abatibles tendrían la función de permitir acceder y circular, y se colocarían remetidos en la fachada para generar dos pórticos en cada una de dichas orientaciones.

La cubierta respondería y atendería la precipitación pluvial de la región, con una inclinación del 30 por ciento. La parte más alta de la cubierta se localizaría en la fachada sur y de esta manera permitiría la iluminación desde





esa orientación y ayudaría a desalojar el agua pluvial a la parte baja del terreno. Para la cubierta, se eligió lámina galvanizada, por ser durable, económica y de fácil colocación; debido a las altas temperaturas de la región y acondicionamiento acústico del aula fue necesario incorporar un panel de poliuretano y un plafón de madera. La inclinación tan pronunciada facilitaría la captación de agua pluvial, para el riego del huerto escolar y la limpieza del edificio, mediante un canal a nivel de piso que conduce el agua a un aljibe ubicado en el patio del edificio; de igual manera, al estar desplantada de los muros promovería la ventilación cruzada en el edificio.

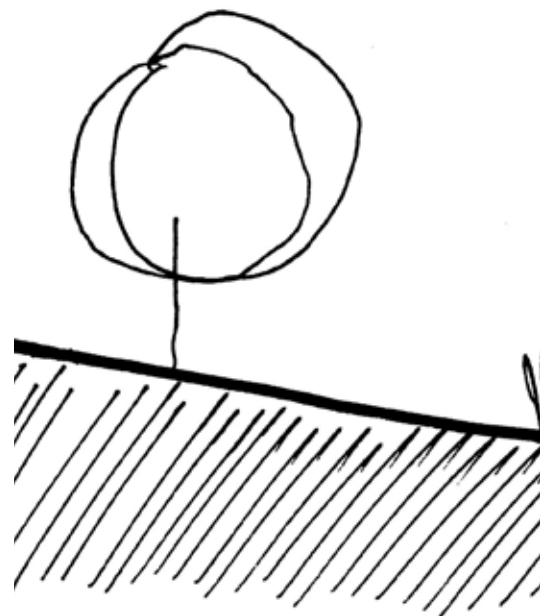
Dormitorio

La decisión de incorporar un dormitorio al programa arquitectónico no sólo se refería al hecho de considerar una cama para que el instructor comunitario pudiera descansar, sino al hecho de que dicho espacio contara con los elementos suficientes y necesarios para que el joven que lo utilizara pudiera satisfacer sus necesidades. Se propuso un espacio mínimo para habitar que contara con un modulo sanitario independiente, espacio para mobiliario de guardado y una pequeña barra para cocinar en una parrilla eléctrica y un lavadero con tarja integrado al módulo de servicios. Al igual que en el aula prototipo se propusieron muros de tierra compactada para brindarle confort térmico. Para permitir que el instructor comunitario mantuviera su relación directa con el contexto natural y social se decidió colocar amplias ventanas que enmarcarían las vistas del valle y a través de un pórtico se consigue extender el dormitorio al exterior.

Sanitarios y Espacios exteriores

• Sanitarios

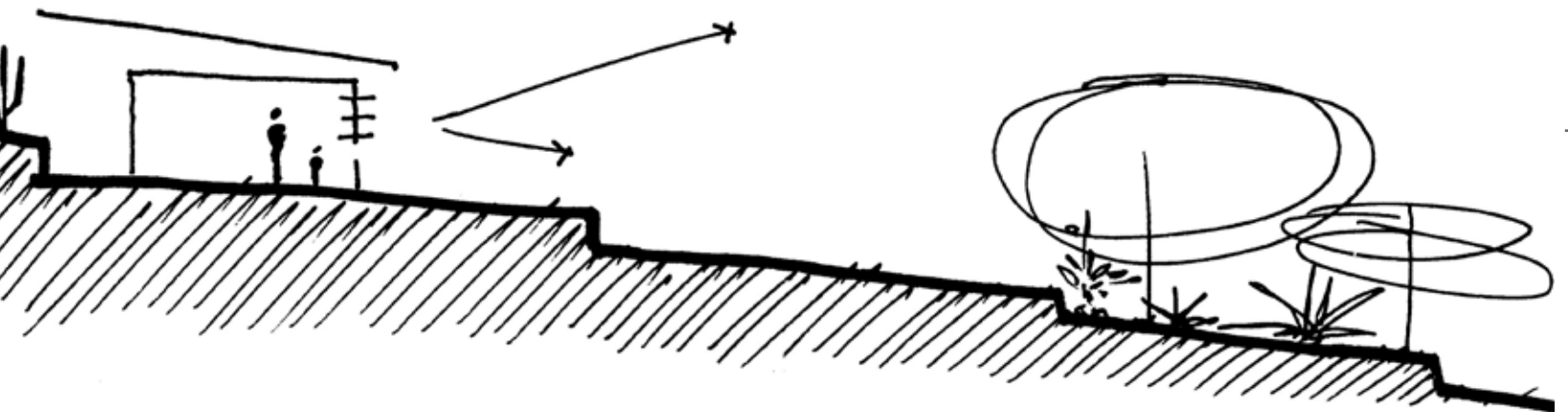
Los sanitarios, el elemento de servicios más importante del conjunto, debía colocarse en un sitio de fácil acceso para ambos edificios y no interfiriera con las actividades y funcionamiento del aula, a la vez que



permitiera su integración al conjunto. De esta manera, se propuso colocarlos sobre el mismo eje del aula y el dormitorio.

El módulo debía expresar la diferenciación de usos mediante el diseño y elección de materiales; así mismo, considerar la ubicación de la instalación hidrosanitaria y eléctrica para que el conjunto de estos elementos se lograra leer como un volumen puro y su funcionamiento fuera eficaz. Por tal motivo, se decidió contener las instalaciones en el mismo bloque.

En un inicio se pensó que la piel del sanitario podría seguir con el lenguaje del aula y dormitorio, basamento de piedra y desarrollo de tierra compactada; sin embargo, el contacto con la humedad representaba un riesgo para la durabilidad y buen estado de los muros. Se decidió utilizar block de cemento gris; pues es un material económico, de fácil y rápida colocación, permitiendo estructurar y



elevant la torre en la que se colocaría el depósito de agua, además de ocultar la instalación hidráulica y eléctrica. Al carecer la comunidad con servicios de drenaje, se decidió emplear un biodigestor para tratar los desechos.

- **Espacios exteriores**

La inserción del edificio en el sitio dará expresión plástica y lenguaje al espacio educativo. La prioridad inicial, fue llevar a cabo un edificio para los niños de la comunidad que se integrara a las condiciones de su entorno rural, y no fuera imposición plástica que respondiera a una necesidad y forma de vida diferente.

Los habitantes de la comunidad de Sabino priorizan la orientación y la topografía para solucionar la construcción de sus viviendas. La mayor parte de ellos se dedica al cultivo de hortalizas, por lo que sus terrenos son aterrizados y cada terraza es contenida por tecorrales; las pendientes de las cubiertas de las viviendas van en dirección a la pendiente natural del terreno y la sección longitudinal de la vivienda mira hacia el valle. En tiempos recientes, el desarrollo urbano, social y económico ha dado como resultado que se adopten soluciones constructivas con materiales que producen un resultado devastador en el contexto geográfico y social; sin embargo, se siguen observando viviendas que conservan la tradición constructiva local, creando un lenguaje y estética muy particular donde se aprovechan los recursos naturales de la región, la vida al interior es confortable y su presencia se mimetiza con el entorno, de esta manera las construcciones están en íntimo contacto con la naturaleza.

Bajo estas premisas se decidió que la inserción de los elementos compositivos: aula, sanitario y dormitorio sería en un solo eje al centro del terreno para dejar una terraza en cada extremo; de esta manera el aula funciona como articulador espacial. Para lograr una adecuación del terreno y seguir con el lenguaje de los materiales utilizados, se planteó rescatar y aprovechar las tres terrazas existentes a través de una serie de tecorrales que generarían las condiciones necesarias. La entrada al terreno permitiría el acceso a todas las personas, incluyendo a alumnos y padres de familia con discapacidad, así como el libre tránsito por el conjunto. Por ello se decidió colocar todos los edificios del conjunto sobre el mismo nivel.

Logrando así una serie de patios aterrizados que manejan una escala pertinente que promueven las actividades escolares y la interacción de los miembros de la comunidad, convirtiendo al edificio en el centro social de la comunidad, otorgándole "vida" al espacio educativo, promoviendo el intercambio entre los diferentes actores de la institución.

En el sentido longitudinal encontramos tres pórticos; uno en la parte central que vestibula el acceso a la escuela y articula las circulaciones del edificio y dos a los extremos que permiten crear una extensión



^ Las circulaciones en la comunidad se dan a través de brechas o servidumbres de paso. Delimitadas por muros bajos de piedra apilada (tecorrales).
> Arquitectura regional / Mampostería careada de piedra





- ◁ Arquitectura regional / Adobe
- ◁ Arquitectura regional /
- Mampostería de piedra careada

del aula multigrado y el dormitorio respectivamente. Si el aula se encuentra cerrada, dichos pórticos permiten que se desarrollen diversas actividades comunitarias en el edificio escolar.

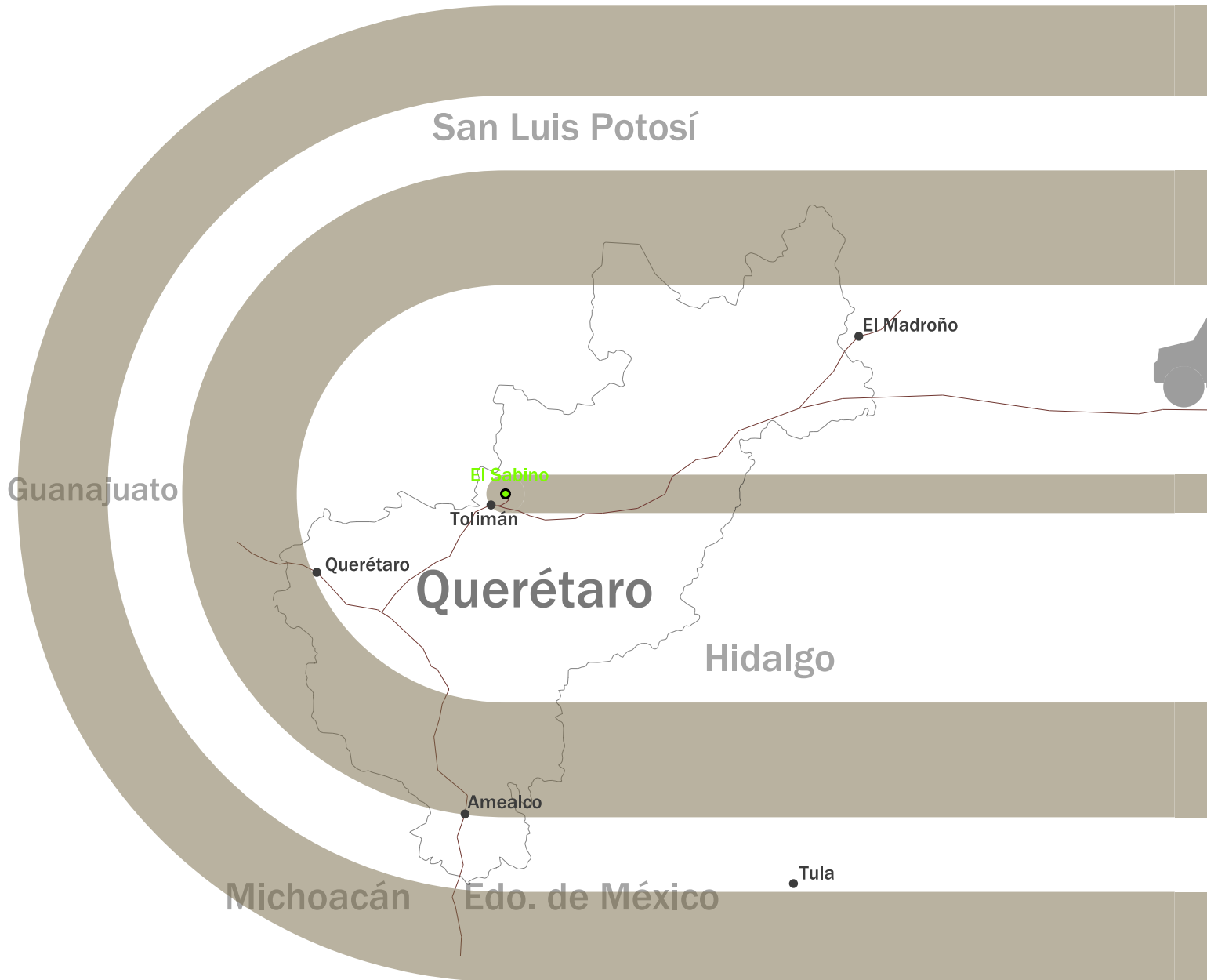
► Funcionamiento y elección de materiales

Siguiendo con los ejes rectores, el conjunto se diseñó lo más funcional y sustentable posible. De esta manera, la circulación principal se encuentra en la fachada sur y se comunica con los tres pórticos del edificio distribuyendo el flujo hacia el patio central.

Gracias al diseño de la techumbre del aula, se capta el agua pluvial por una canal filtro ubicado a nivel de piso en las circulaciones principales y es dirigida a un aljibe para ser almacenada. El depósito a cielo abierto permite la evaporación del agua y provee de humedad al ambiente.

En el proyecto Aula para la Equidad, se plantearon muros de tierra compactada para el salón de clases y el dormitorio, con el fin de darles un soporte independiente de la estructura de madera. Las ventajas principales del aprovechamiento de la tierra son:

- Bajo costo. La tierra proveniente del terreno carece de costo, de modo que los gastos se reducen significativamente si el material estabilizante (cemento) y la arena se usan en proporciones bajas.
- Elaboración sencilla. No se requiere mucha fuerza física para el manejo de la mezcla, que se apisona mecánicamente.
- Propiedades térmicas. La tierra con la que se fabrican los muros regula naturalmente el calor.
- Flexibilidad. La modulación permite trabajar con distintos esquemas arquitectónicos.
- Mínimo impacto ambiental. Para la elaboración de los muros no se requiere de cocción, y el uso de materiales no naturales es mínimo.



>2 Horas

120 kms

2,0 Horas

95 kms

1,5 Horas

85 kms

1,0 Horas

60 kms

0,5 Horas

5 kms

5 kms

PIEDRA-TIERRA

60 kms

CAL

85 kms

ACERO

95 kms

MADERA

120 kms

CEMENTO



Para la elaboración de los muros de tierra compactada, se pensó en una cimbra de madera y se utilizó un pizón. El método constructivo se enseñó a la comunidad, y su implementación demostró que existen alternativas para la construcción sustentable, que se alejan de los materiales convencionales.

La propuesta debía promover las tipologías del sitio, la arquitectura tradicional y el modo de vida de la región. Al utilizar los recursos de la región, es posible desarrollar nuevos procesos constructivos que responden a la sustentabilidad y generan identidad cultural, así como un impacto económico; también se facilita la obtención de los mismos y se reducen los costos de transporte.

A largo plazo, se generan comunidades sustentables habilitando recursos que proporcionen oportunidades a las siguientes generaciones.

El aspecto arquitectónico debió responder a los objetivos del proyecto Aula para la Equidad con la selección de los materiales más apropiados, a fin de proporcionar sustentabilidad, crear espacios adecuados para el funcionamiento del conjunto y optimizar el costo. Se buscó la adecuación al terreno con una composición arquitectónica que favoreciera el máximo aprovechamiento del espacio y ofreciera la mayor seguridad a los niños. En cuanto a la expresión plástica, se utilizó un lenguaje arquitectónico que diera identidad a la comunidad e introdujera nuevos métodos constructivos, sin descartar los tradicionales; como se dijo anteriormente, las decisiones de diseño fueron tomadas conjuntamente con los miembros de la comunidad.



› Paz Escobar, 2010 / Trabajo participativo. Acervo fotográfico del Cónar.

PROYECTO EJECUTIVO



► Albañilería

Para iniciar la obra arquitectónica, se requirió aclarar y definir muchos conceptos, entre ellos el de la albañilería, lo cual implicó definir el trazo, la nivelación, la especificación de medidas en su totalidad y los detalles constructivos de mampostería, tanto en infraestructura como en superestructura. El terreno presentaba una topografía irregular, fue necesario definir y trazar cada una de las terrazas que lo componían para establecer los niveles de cimentación del edificio.

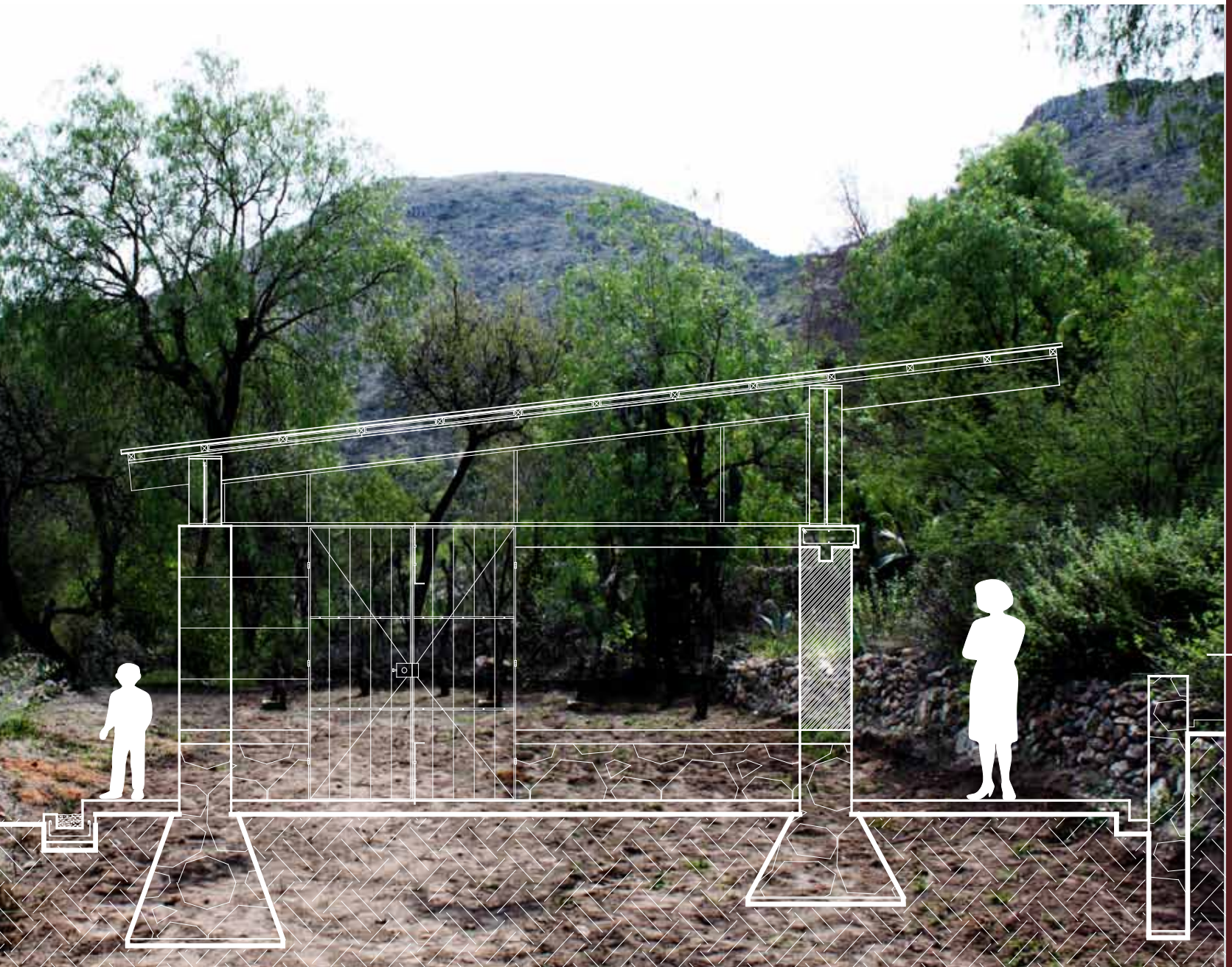
► Estructura

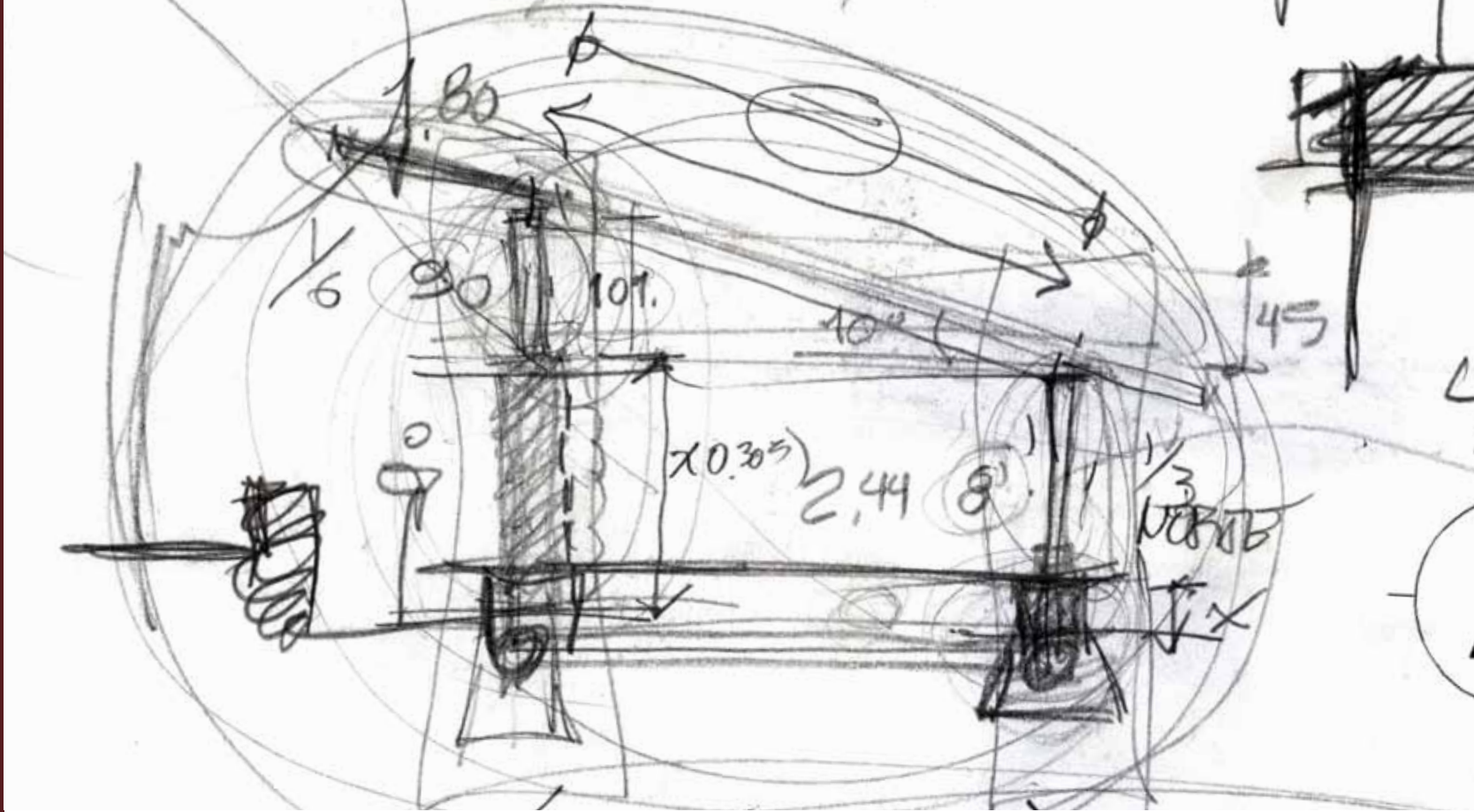
En el transcurso de las asesorías, se simplificó la estructura hasta solucionarla con 11 marcos rígidos, unidos entre sí por largueros de acero. Cada uno se diseñó con dos columnas y una viga. Las columnas formaron una sección en "H" mediante dos tablonces de $\frac{3}{4}$ x 10 pulgadas y una viga de 4 x 8 pulgadas; y la viga de 4 x 8 pulgadas x 7.20 metros cerraba el marco.

La altura y el entre eje de las columnas se diseñaron de acuerdo con las medidas de los bastidores rígidos y el plafón de madera formado a base de lambrín de pino (0.10 x 2.44 metros). Los largueros de acero son secciones de PTR de 2 x 4 pulgadas y se colocaron a cada 60 centímetros.

Para ligar la superestructura al rodapié de piedra se diseñaron unos pies columna, están formados por un ángulo de $\frac{3}{8}$ x 6 pulgadas unidas a una placa de 6 x 6 pulgadas para formar una "U" que abrazaría a las columnas de madera. Los pies de columna tendrían soldado un ángulo de 25 centímetros en la parte inferior para anclarse a la dala de desplante.







^Croquis /

Análisis de Funcionamiento

► Instalaciones

Para resolver las instalaciones, se estudiaron alternativas a la forma en la que vivimos y solucionamos nuestras necesidades básicas. Así, se desarrollaron líneas de diseño enfocadas en la regeneración de procesos naturales, para mejorar la calidad de vida de las personas y sus relaciones con el entorno e involucrar positivamente al ser humano como parte fundamental de la naturaleza. Por consiguiente, se planteó el objetivo de lograr un entendimiento profundo con el lugar para proveer los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades de los usuarios.

Los resultados del estudio de sitio indujeron a proponer un sistema de recolección de agua pluvial, ya que en la región árida hay escasez de agua durante una mitad del año. Se diseñó un aljibe para la recolección de 10,000 litros de agua pluvial, provenientes de la techumbre del edificio y que son filtrados a través de un canal con grava que forma parte del diseño de



las circulaciones del edificio, que podrían ser utilizados si llegara a escasear el líquido en la región, además de incorporar humedad al ambiente haciendo mas confortables los espacios.

Para el manejo de los desechos sanitarios se propuso la utilización de un biodigestor que procesara dichos residuos y los convirtiera en abono para las áreas verdes del complejo.

En cuanto a la instalación eléctrica se planteó proveer al aula de energía mediante un tendido desde el cableado público, como se acostumbra en los proyectos que desarrolla el Conafe.

► Carpintería

En lo relativo a la carpintería, los planos ejecutivos se dividieron en dos rubros, bastidores fijos y estanterías. Cada elemento se desarrolló en detalle, desde su armado hasta su colocación.

Los bastidores y puertas utilizaron un sistema combinado a base de una estructura principal de marcos de herrería construídos con ángulos y soleras de acero y un recubrimiento de madera de pino.

Debido a las necesidades de almacenamiento implícitas en un aula para el resguardo de libros, juegos, material didáctico, etcétera, se propuso integrar el mueble-estanteria a la fachada norte del aula. Esta se desplantaría de la plataforma de arranque mediante el rodapie de piedra. Los cuatro módulos que forman la fachada norte del aula se dividirían en dos bastidores centrales con estantes y pizarrón, a los costados laterales quedarían dos bastidores divididos en tres estantes verticales por cuatro horizontales.

Bajo la premisa de que los niños mantuvieran una relación visual espacio interior-exterior se diseñaron ventanas bajas en los estantes de los costados, basadas en la antropometría infantil. Estas ventanas enmarcarían las vistas de la Sierra Gorda y permitirían mayor incidencia de luz en el aula en la fachada norte.

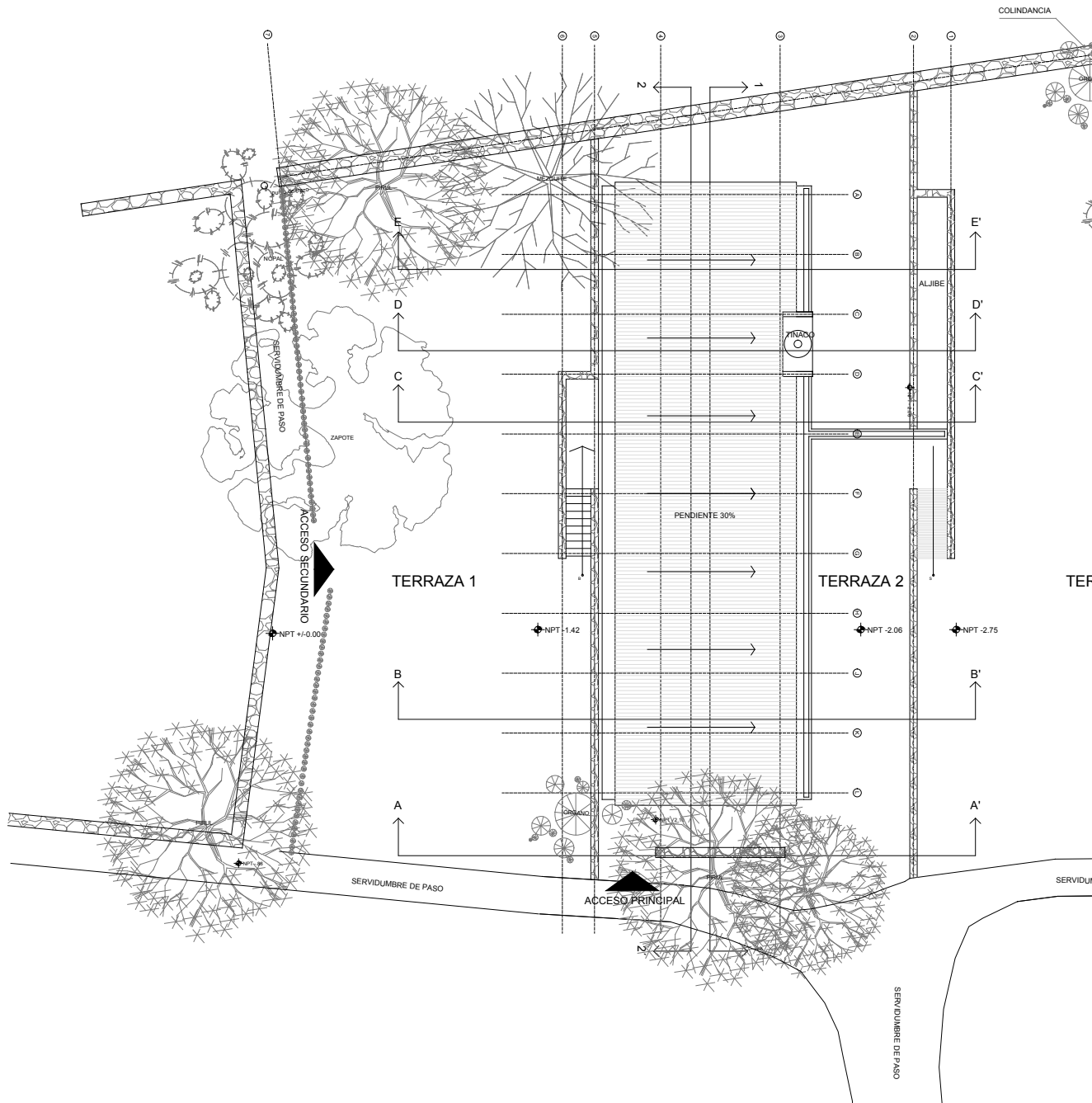
► Herrería

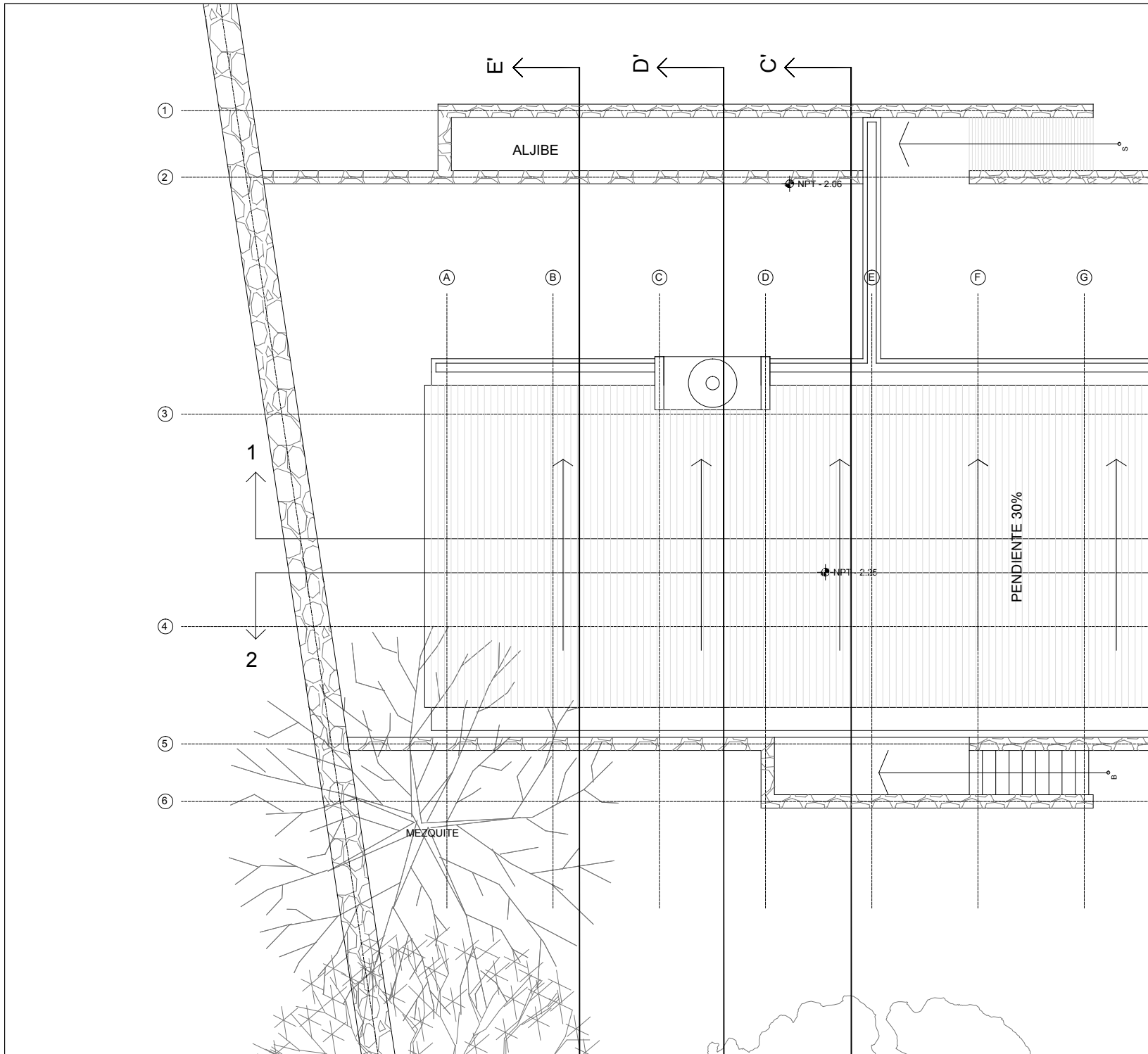
La decisión de utilizar la herrería como material para cierre de vanos, se tomó basándose en que el hierro ofrece una mayor resistencia y durabilidad. La utilización de este material se aplicaría a los elementos como ventanas y puertas.

Para estructurar las puertas sería utilizado un sistema combinado de marcos formados a base de ángulos y soleras con un recubrimiento madera de pino. Los bastidores de las puertas estarían ligados a la estructura de las ventanas generando un solo marco rígido.

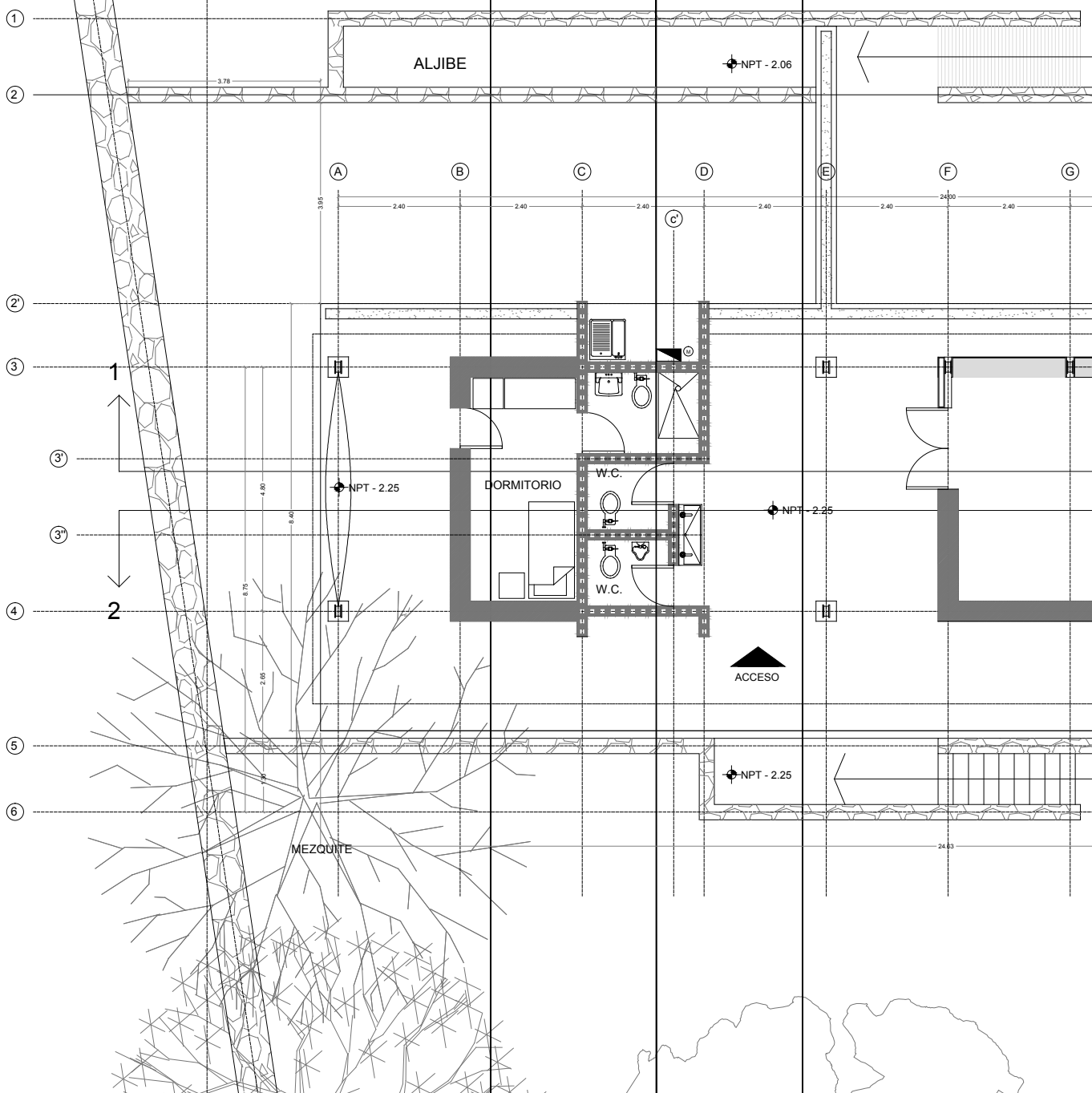
Concepto	Descripción
Cimentación	A base de zapatas corridas de piedra de la región.
Superestructura	Columnas a base de madera con sujeción a la cimentación mediante pies de columna formados por ángulo de acero / Vigas de madera y largueros de acero para soportar cubierta de lámina galvanizada.
Pisos	Firme de concreto armado acabado pulido en los interiores y acabado lavado en los exteriores.
Muros	Muros a base mezcla de tierra extraída del terreno, cemento, arena, cal y agua. Se cimbró con madera y posteriormente la mezcla fue apisonada.
Herrería	A base de ángulos de acero.
Carpintería	Se utilizó madera de pino certificada del aserradero de la región en puertas, bastidores, plafón y estantería.
Instalaciones	Captación de agua pluvial en un aljibe / Alimentación de agua potable proveniente de la red municipal / Los desechos sólidos son tratados en un biodigestor y las aguas grises alimentan el subsuelo mediante un pozo de absorción / El edificio se alimenta de la red eléctrica del municipio y utiliza lámparas bajo consumo.

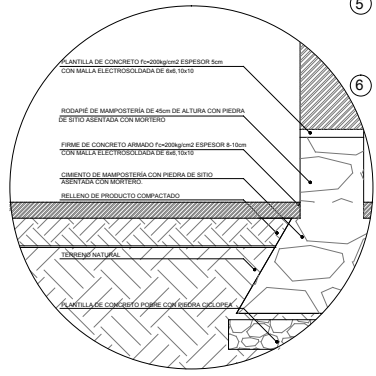
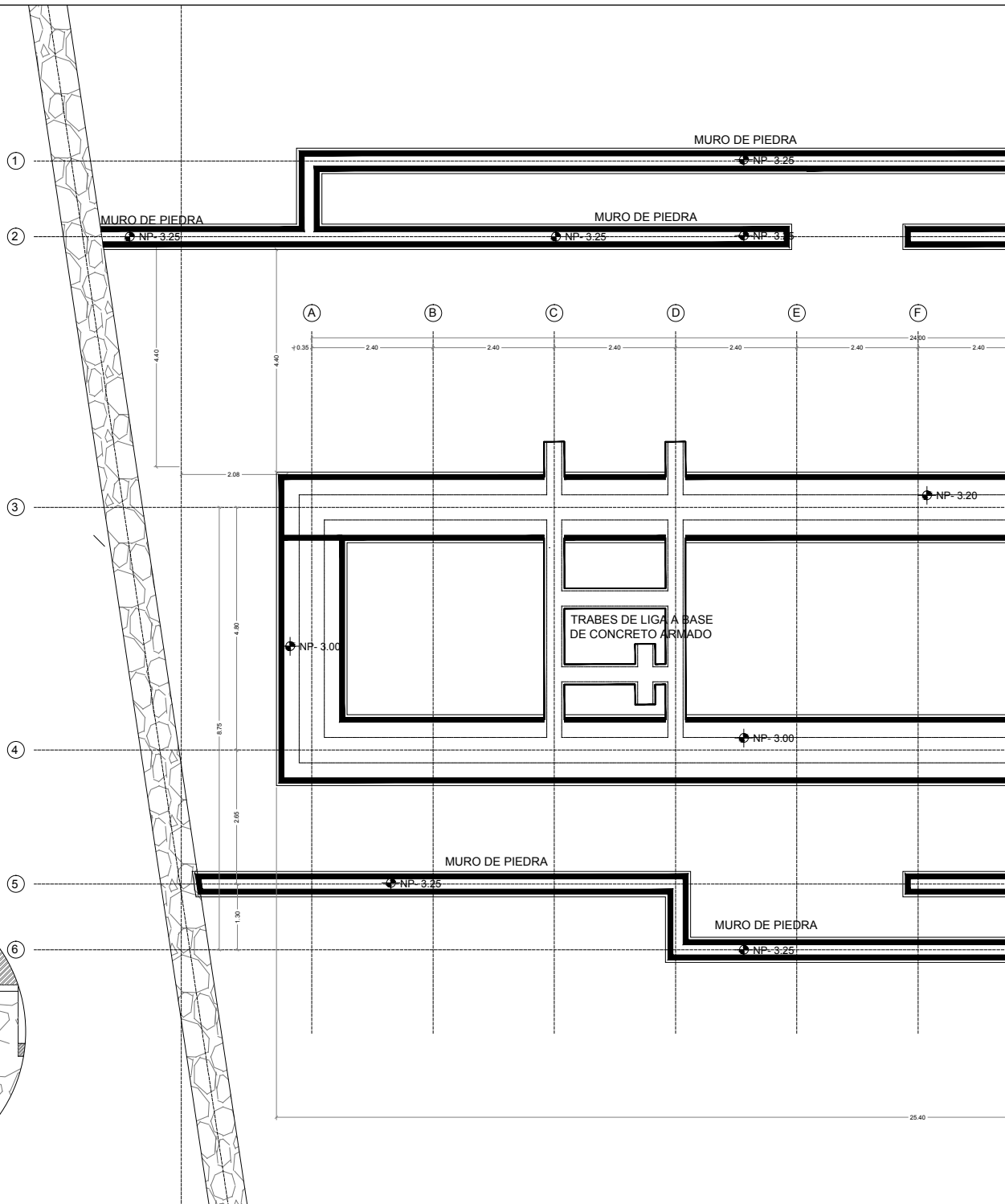
PLANOS

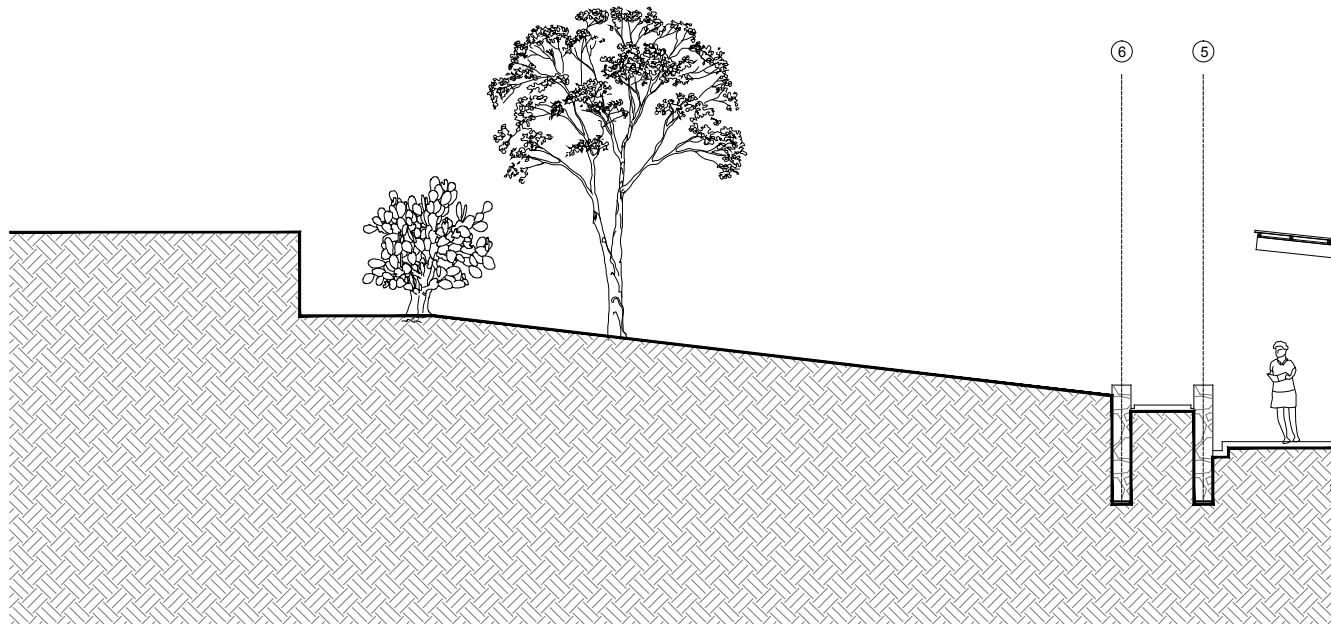
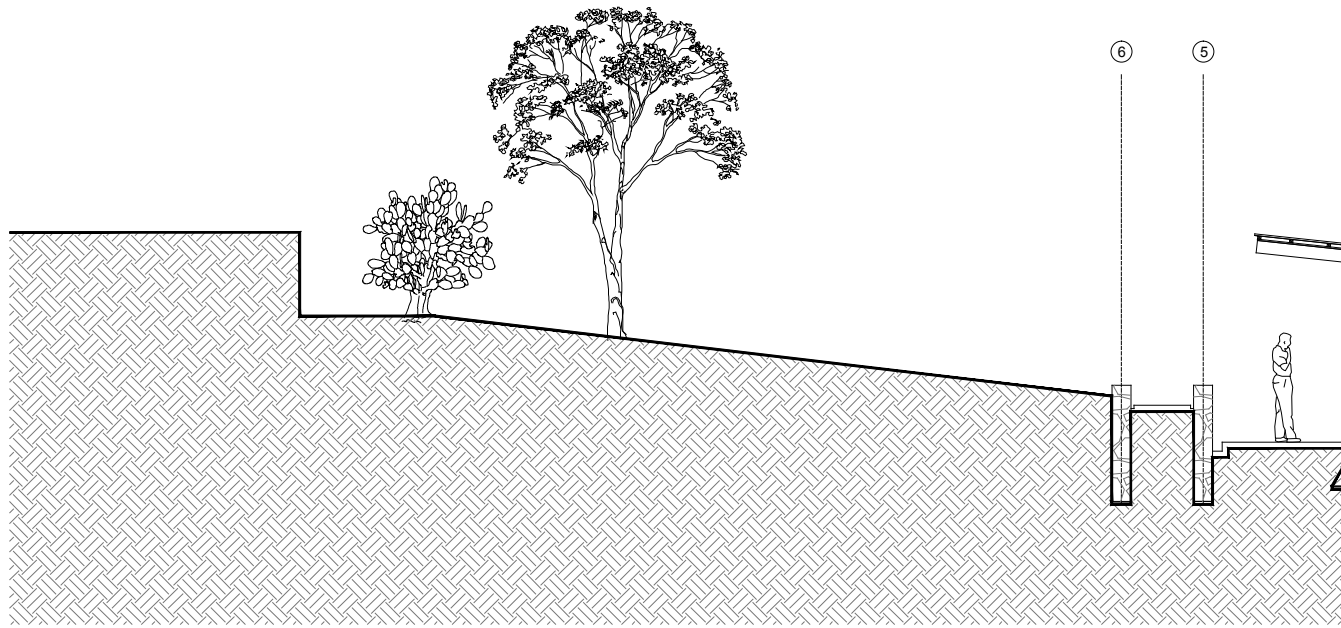


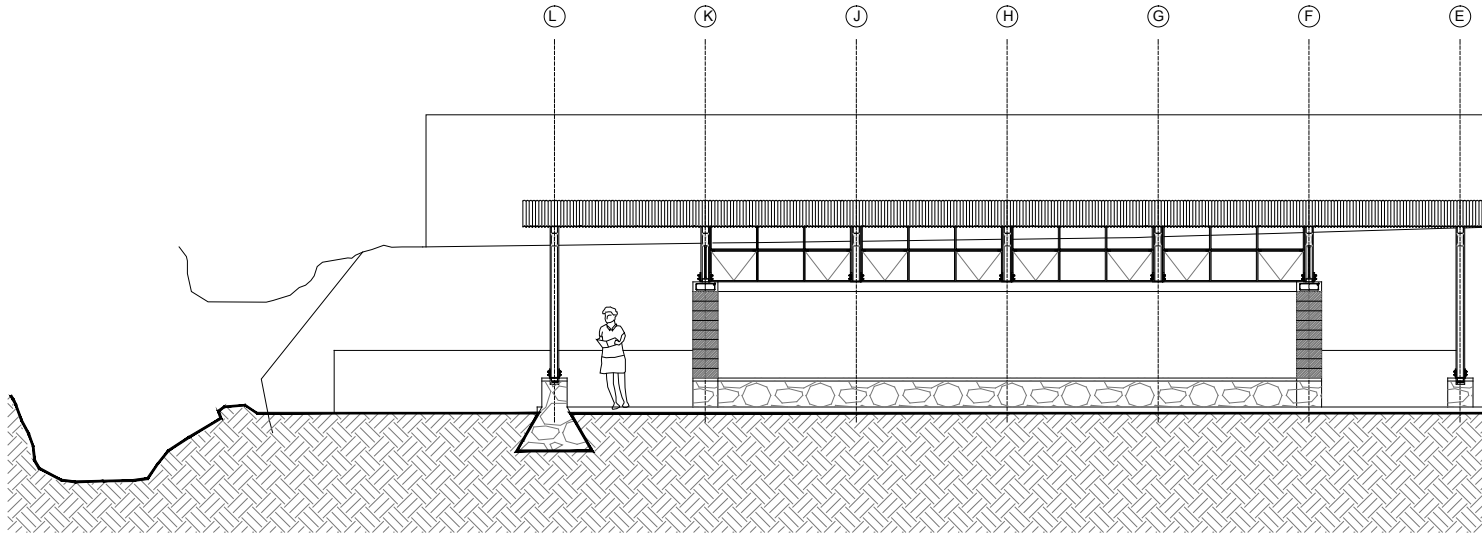
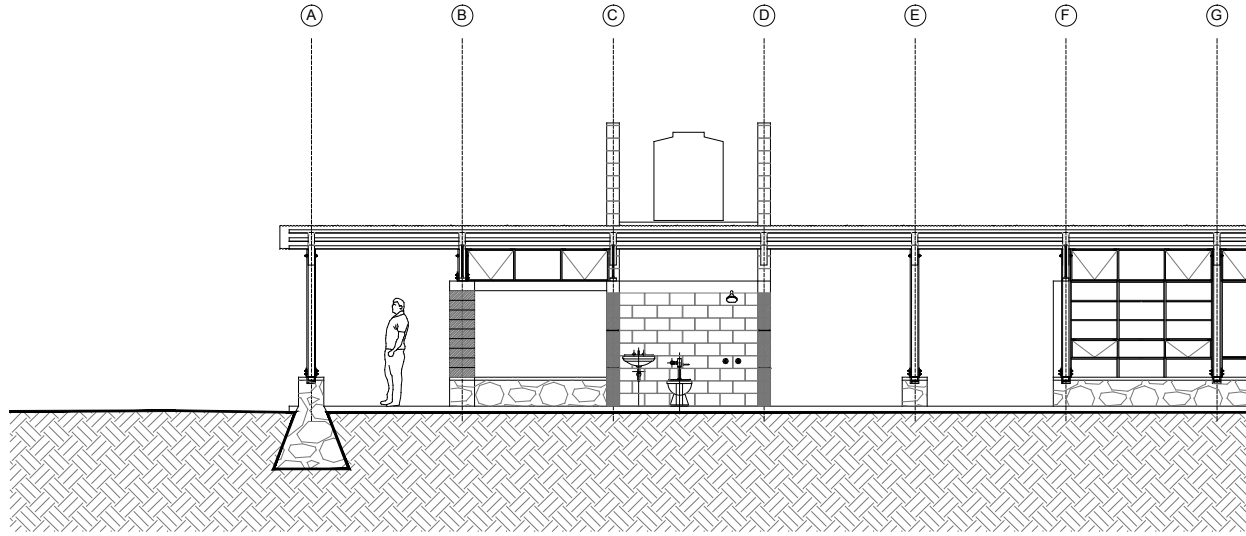


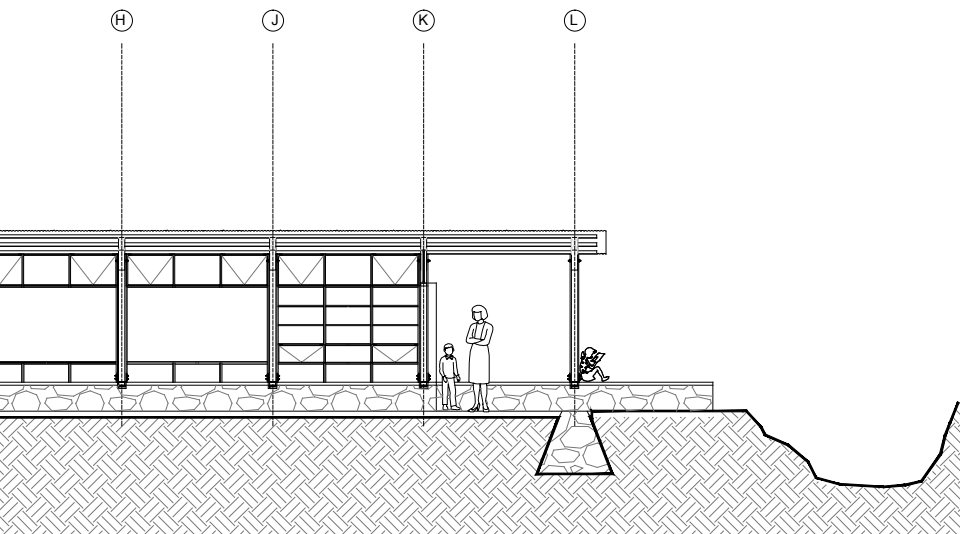
← Ü ← Ā ← Ī ←



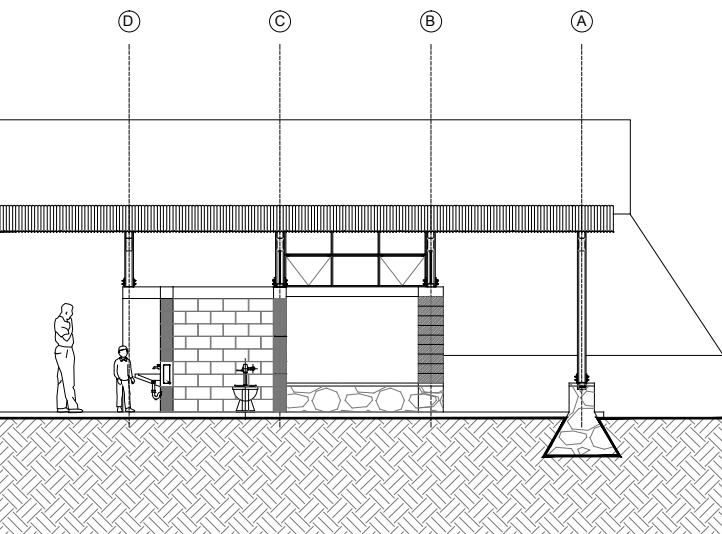






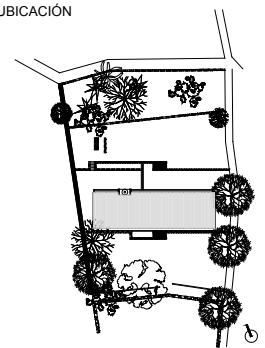


CORTE 1-1'

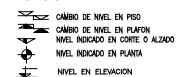


CORTE 2-2'

UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA



REVISIÓN

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

NOTAS

AULA RURAL EN EL SABINO DE SAN AMBROSIO

ARQUITECTÓNICO CORTE LONGITUDINAL

A-CLNG

LÁMINA DE ACERO ACANALADA CALIBRE 24 DE 1.07 x 7.32m

PANEL AISLANTE RÍGIDO DE POLIESTIRENO DE 2" x 0.61cm

PLAFOND A BASE DE LAMBRIN DE MADERA DE PINO
EMPATADA DE 6mm

POLIN DE PINO (LARGUEROS) DE 2"x2"x2.40m

VIGA DE PINO DE 4" x 8" x 7.10m

MARCO DE HERRERÍA A BASE DE ÁNGULO 1" x 1" x .3mm

REPISÓN DE CONCRETO ARMADO DE 15 x 45 cm CON
6 VARILLAS #3 Y ESTRIBOS #2 @15cm

MURO DE TIERRA APISONADA DE 40cm DE ESPESOR

TABLÓN DE PINO DE 3/4" x 10" x 2.52m

PIE DE COLUMNA A BASE DE ÁNGULO DE ACERO DE 6"x6"x3mm CORTADA
CON SIERRA Y SOLDADO A SOLERA DE 6"x3mm CON 4
PERNOS GALVANIZADOS D 3/4" Y ANILLOS DENTADOS

ANCLA A BASE DE 2 VARILLAS #3 SOLDADAS A PIE DE COLUMNA

PLANTILLA DE CONCRETO $f_c=200\text{kg/cm}^2$ ESPESOR 5cm
CON MALLA ELECTROSOLDADA DE 6x6,10x10

RODAPÍ DE MAMPOSTERÍA DE 45cm DE ALTURA CON PIEDRA
DE SITIO ASENTADA CON MORTERO

FIRME DE CONCRETO ARMADO $f_c=200\text{kg/cm}^2$ ESPESOR 8-10cm
CON MALLA ELECTROSOLDADA DE 6x6,10x10 ACABADO LAVADO

CIMIENTO DE MAMPOSTERÍA CON PIEDRA DE SITIO
ASENTADA CON MORTERO

TERRENO NATURAL

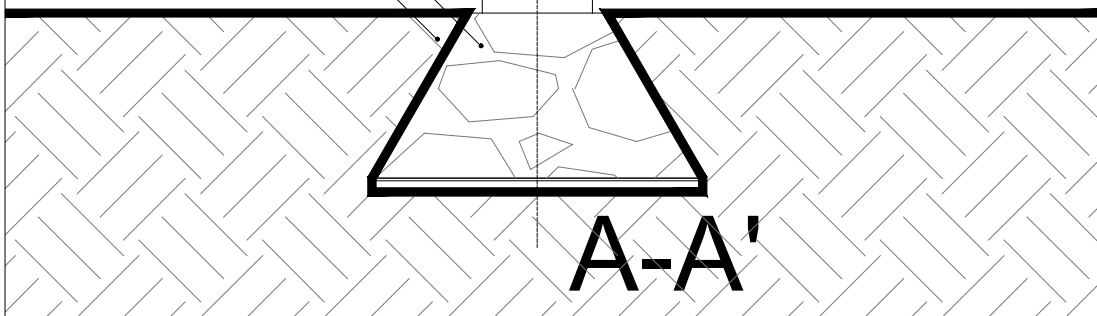


LÁMINA DE ACERO ACANALADA CALIBRE 24 DE 1.07 x 7.32m

PANEL AISLANTE RÍGIDO DE POLIESTIRENO DE 2" x 0.61cm

PLAFOND A BASE DE LAMBRÍN DE MADERA DE PINO
EMPATADA DE 6mm

POLIN DE PINO (LARGUEROS) DE 2"x2"x2.40m

VIGA DE PINO DE 4" x 8" x 6.10m

MARCO DE HERRERÍA A BASE DE ÁNGULO 1" x 1" x .3mm

REPISÓN DE CONCRETO ARMADO DE 15 x 45 cm CON
6 VARILLAS #3 Y ESTRIBOS #2 @15cm

MURO DE TIERRA APISONADA DE 40cm DE ESPESOR

PLANTILLA DE CONCRETO $f_c=200\text{kg/cm}^2$ ESPESOR 5cm
CON MALLA ELECTROSOLDADA DE 6x6.10x10

RODAPÍE DE MAMPOSTERÍA DE 45cm DE ALTURA CON PIEDRA
DE SITIO ASENTADA CON MORTERO

FIRME DE CONCRETO ARMADO $f_c=200\text{kg/cm}^2$ ESPESOR 8-10cm
CON MALLA ELECTROSOLDADA DE 6x6.10x10

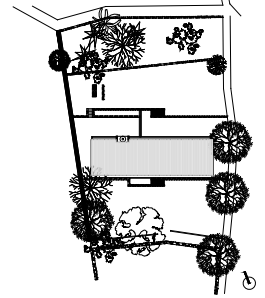
CIMIENTO DE MAMPOSTERÍA CON PIEDRA DE SITIO
ASENTADA CON MORTERO

TERRENO NATURAL

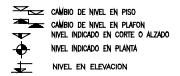


B-B'

UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA



REVISIÓN

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

NOTAS

AULA RURAL EN EL SABINO DE SAN AMBROSIO

DETALLES CORTE POR FACHADA

DE-CXF

LÁMINA DE ACERO ACANALADA CALIBRE 24 DE 1.07 x 7.32m

PANEL AISLANTE RÍGIDO DE POLIESTIRENO DE 2" x 0.61cm

PLAFOND A BASE DE LAMBRIN DE MADERA DE PINO
EMPATADA DE 6mm

POLIN DE PINO (CARGUERO) DE 2"x2"x 2.40m

VIGA DE PINO DE 4" x 8" x 6.10m

MARCO DE HERRERÍA DE 1" x 1" x 3mm CON VIDRIO DE 6mm

TABLÓN DE PINO DE 3/4" x 8" x 1.02m

REPISÓN DE CONCRETO ARMADO DE 18 x 25 cm CON
4 VARILLAS #3 Y ESTRIBOS #2 @15cm

BLOQUE DE CONCRETO HUECO DE 20x40x20cm CON VARILLA #3
AHOGADA A CADA 90cm

ESCALERILLA 10-12 @ 3 HILADAS

FIRME DE CONCRETO ARMADO $f_c=200\text{kg/cm}^2$ ESPESOR 8-10cm
CON MALLA ELECTROSOLDADA DE 6x6, 16x10

CIMENTO DE MAMPOSTERÍA CON PIEDRA DE SITIO
ASENTADA CON JORNERO.

TERRENO NATURAL

LÁMINA DE ACE

VIGA DE PINO

VIGA DE PINO

TABLÓN DE PI

ÁNGULO DE A
CN 4 PERNOS

2 VARILLAS #3
RECIBIR COLU

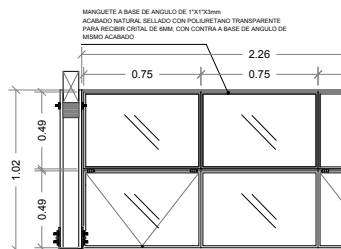
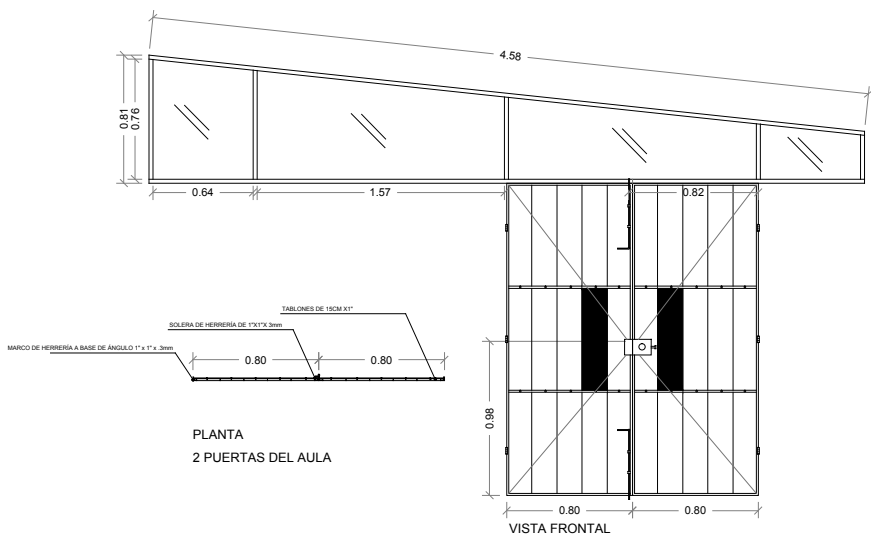
RODAPIÉ DE M

FIRME DE CO
CON MALLA E

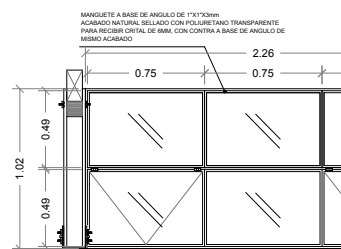
CIMENTO DE
ASENTADA CO

TERRENO NAT

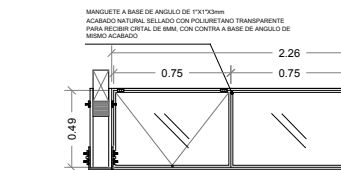
D-D'



ALZADO VENTANAS EN FACHADA SUR DEL DOP



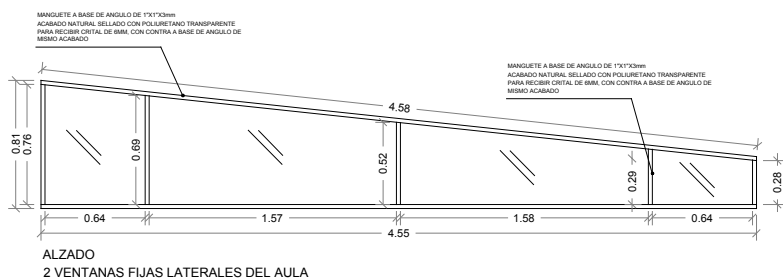
ALZADO VENTANAS EN FACHADA NORTE DEL A

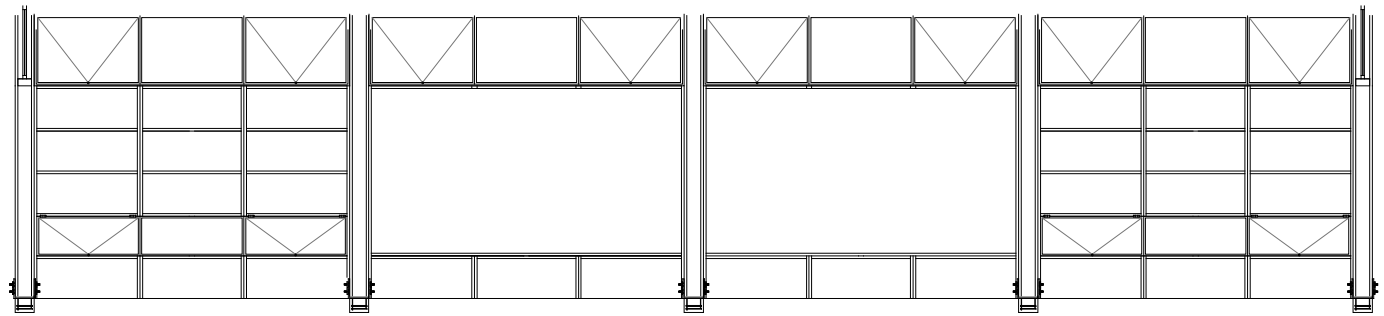


ALZADO VENTANAS EN FACHADA NORTE DEL A

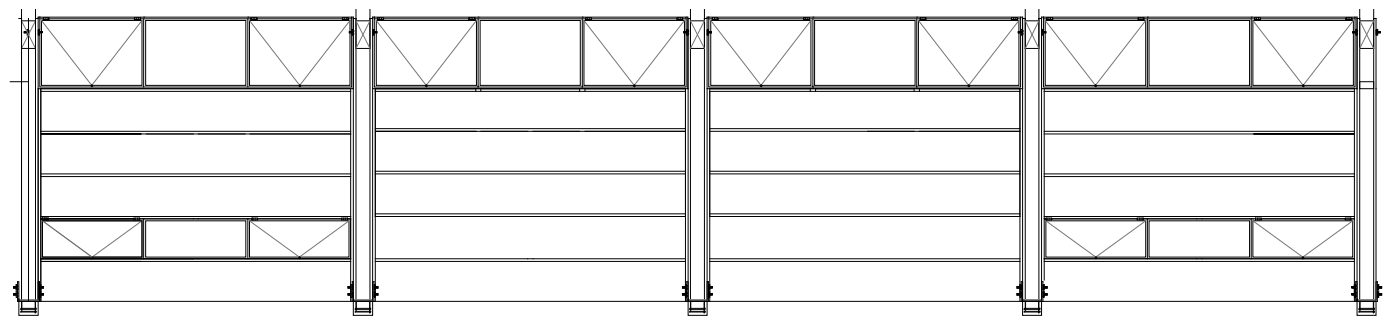


ALZADO VENTANAS EN FACHADA NORTE DEL A

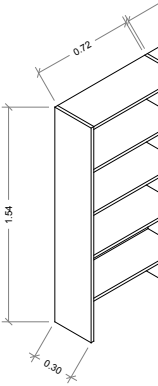


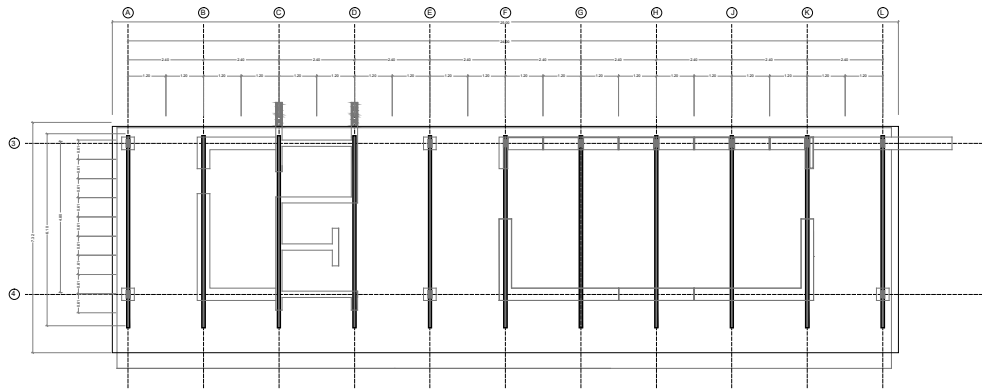


FACHADA SUR

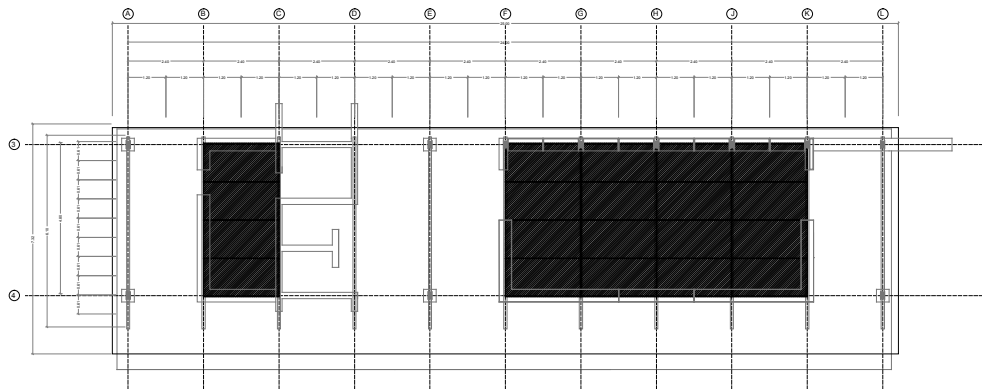


FACHADA NORTE

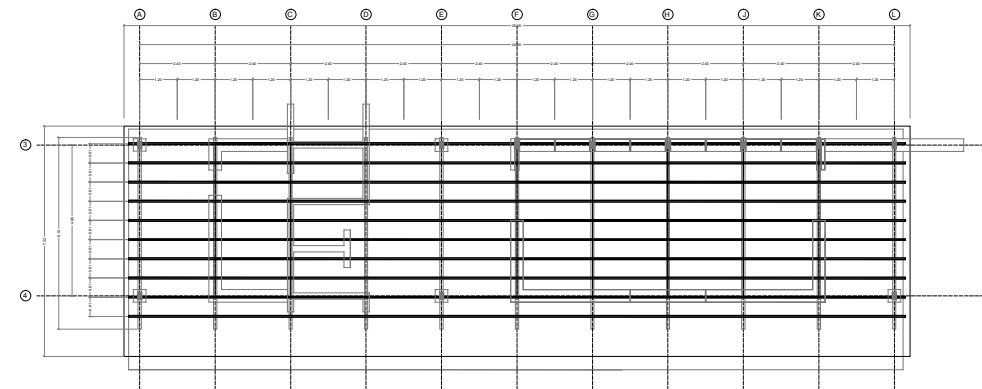




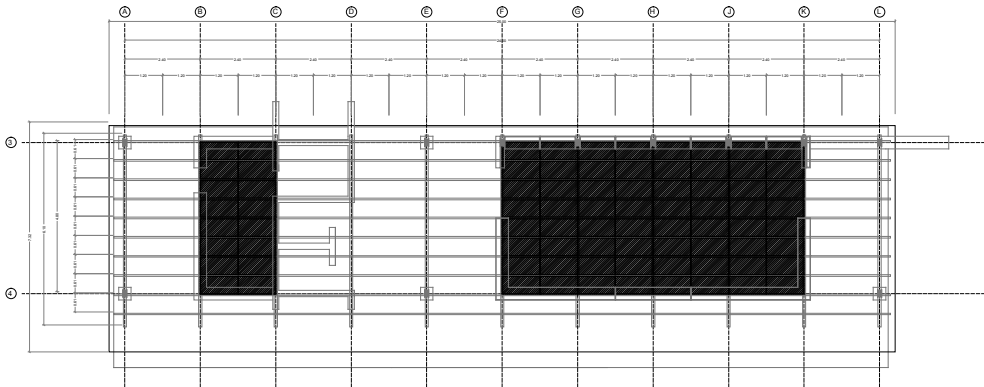
1. VIGAS DE MADERA DE 4"x8"x6.10m



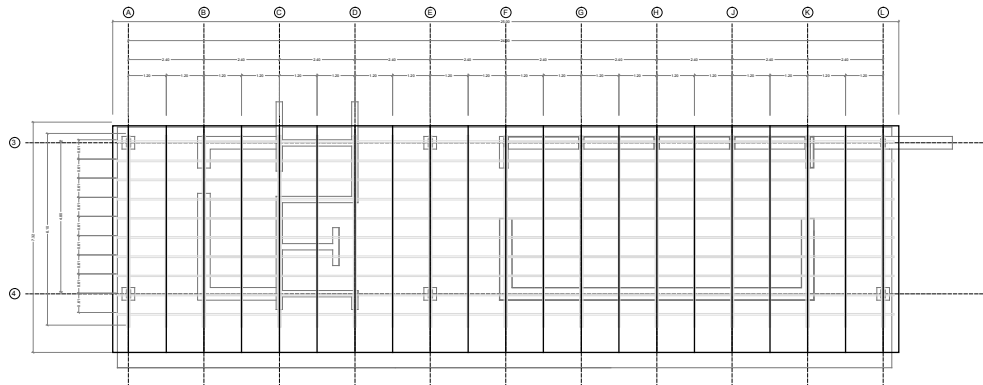
2. PLAFOND A BASE DE LAMBRÍN DE MADERA DE PINO EMPATADA DE 6mm



3. LARGUEROS DE PTR DE 2"x4"x6.10m

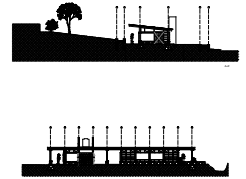
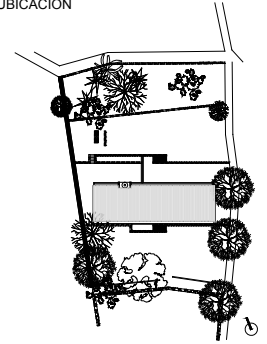


5. PANEL AISLANTE RÍGIDO DE POLIESTIRENO DE 1.22x0.61x5cm

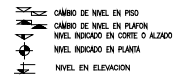


6. LÁMINA DE ACERO ACANALADA CALIBRE 24 DE 1.07x7.32m

UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA



REVISIÓN

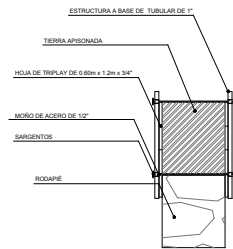
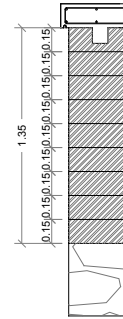
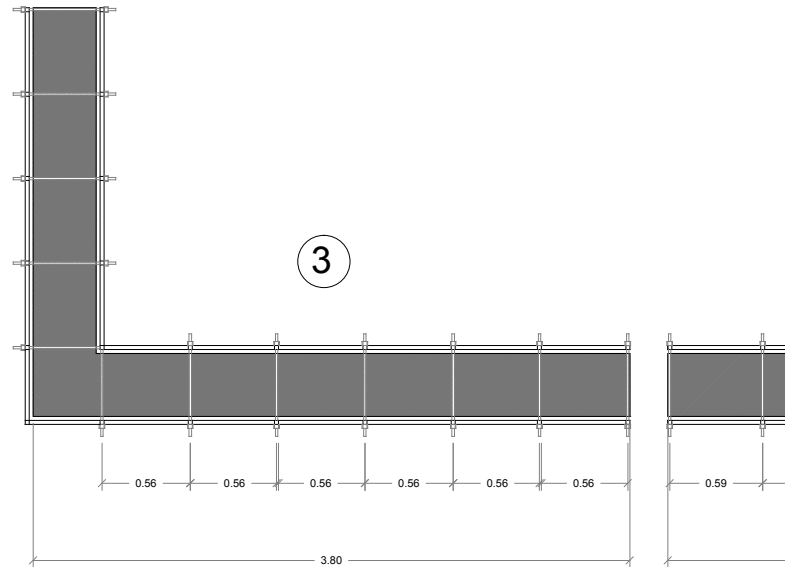
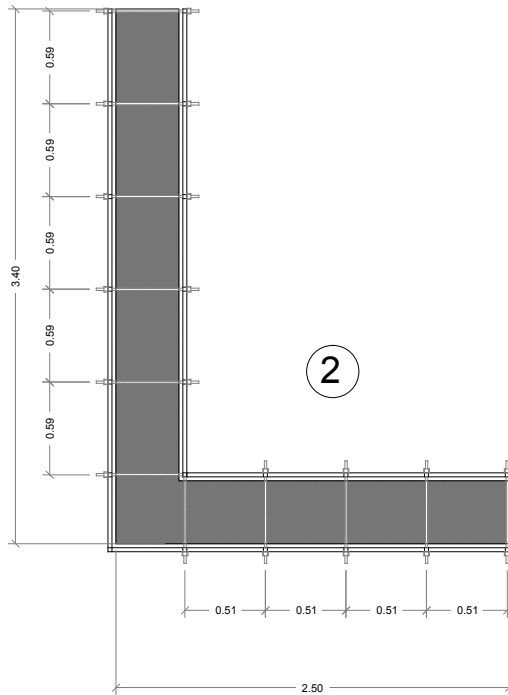
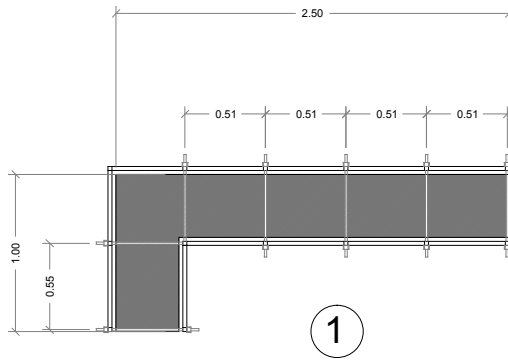
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

NOTAS

AULA RURAL EN EL SABINO DE SAN AMBROSIO

ESTRUCTURA CUBIERTA

CUBIERTA



La construcción se llevó a cabo en 16 semanas. La planificación mediante el cronograma de obra había contemplado solamente 12 semanas, pues no se previeron las complicaciones para acceder y transportar materiales y maquinaria al terreno.

La obra se dividió en 10 etapas: trazo, nivelación, excavación, cimentación, albañilería, carpintería, herrería, instalaciones, exteriores y acabados. Todos estos rubros se desarrollaron en paralelo y por separado para garantizar el buen desarrollo de la obra.

En este apartado se explican a detalle las actividades de la construcción del aula, así como su funcionamiento interno, la organización, los reportes, decisiones y resultados finales.



› Fotografía alumnos UNAM,
2012

PROCESO DE OBRA



► Estancia en Sabino de San Ambrosio

El 27 de Agosto del 2012, se iniciaron los preparativos de la obra, y revisar y adecuar el espacio que funcionaría como albergue temporal. En un primer contacto con la comunidad, limpiaron el terreno en donde se construiría la escuela. El día 28 de Agosto de 2012 da inicio la construcción de la escuela.

Alojamiento y transporte

El espacio en el que se hospedaron los integrantes del equipo se encontraba a cinco kilómetros del centro de la cabecera municipal de Toliman, contaba con todos los servicios básicos y permitía tener una mejor comunicación con los proveedores de material, equipo del Conafe y asesores de la UNAM.

Debido a que no se contaba con un medio de transporte propio, para llegar a la obra, se subía caminando o en "camioneta de redilas", el transporte público local. Se acordó con la comunidad que dos madres de familia prepararían las comidas del mediodía, mientras el equipo trabajaba en la obra.



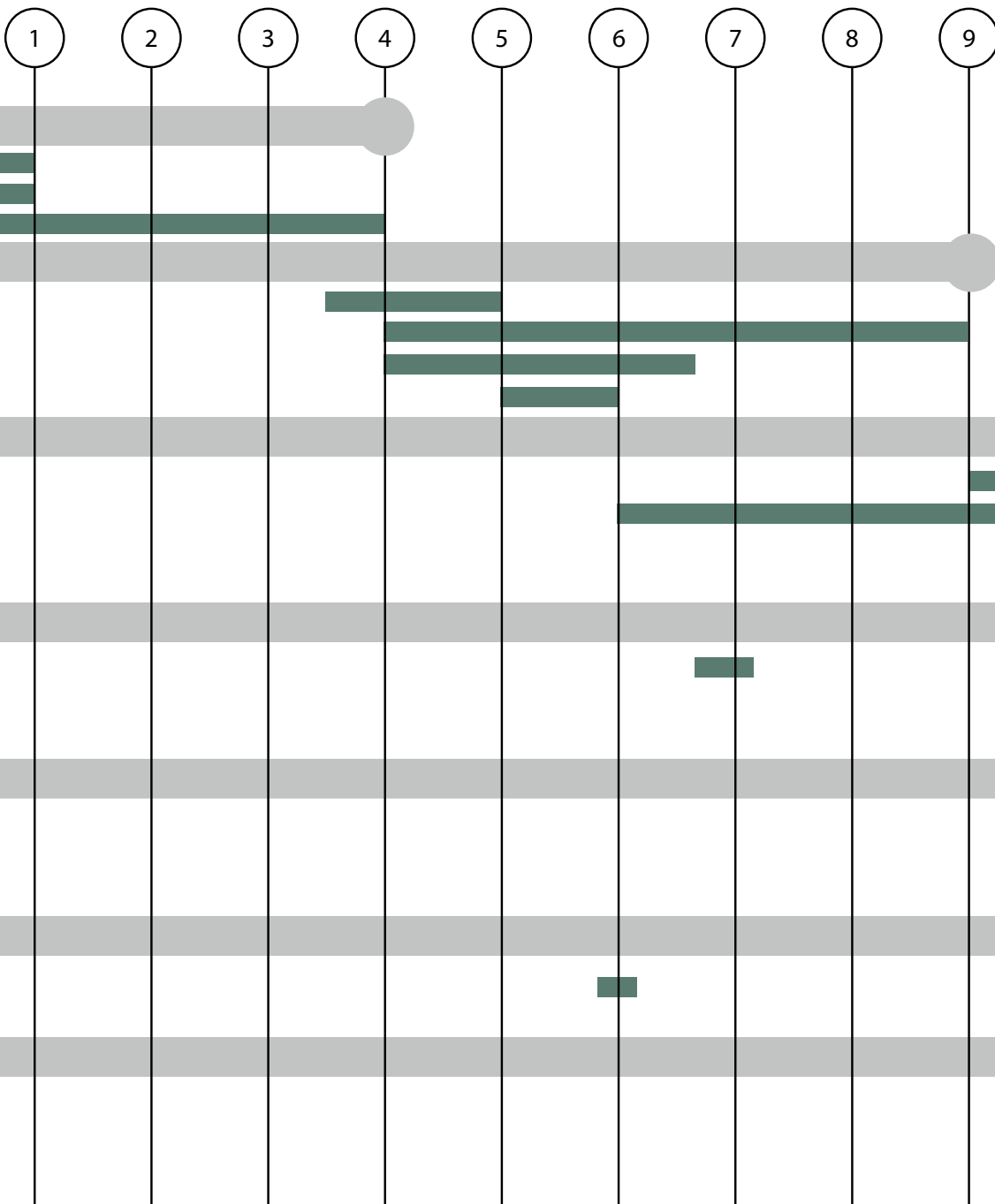


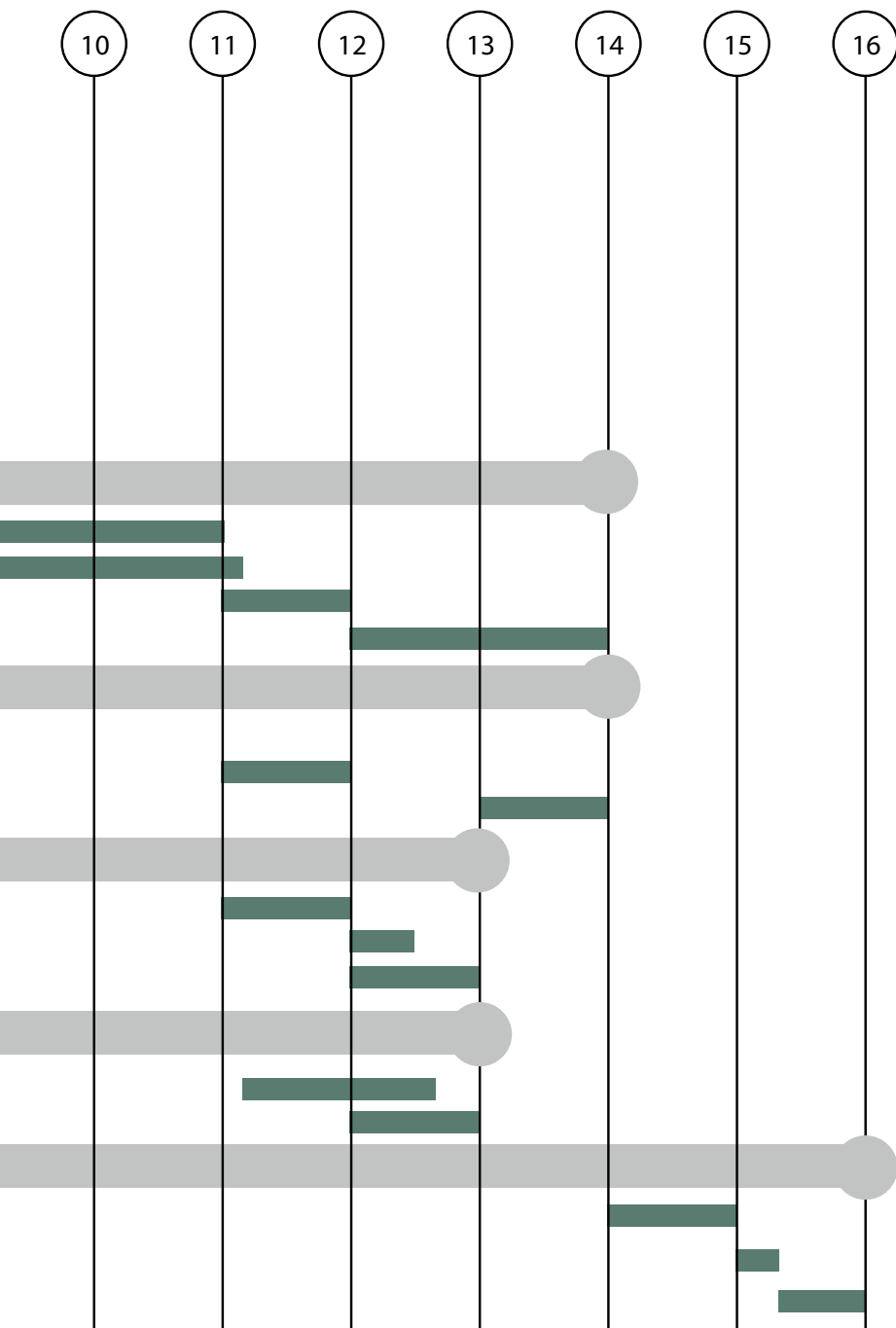
Contacto con la comunidad

El equipo de alumnos se puso en contacto con la señora Guadalupe Franco Loma, presidenta de la Asociación Promotora de Educación Comunitaria (APEC), con el fin de establecer un vínculo con la comunidad de Sabino de San Ambrosio. Debido a la falta de conocimiento de los alumnos en el tema de la construcción, se requirió un maestro de obra y un oficial. Los alumnos pidieron ayuda a la señora Guadalupe para que convocara a trabajadores de la comunidad. Así, se contrato a al señor Pedro Trejo Martínez como maestro de obras y a Alberto Sánchez Gudiño como primer oficial.

Los padres de familia, al ver el esfuerzo de los trabajadores y alumnos, se involucraron poco a poco en el proyecto y apoyaron en diferentes faenas como la limpieza del terreno, excavación y acarreo de material de la carretera al pie de la obra.

Agosto - Diciembre 2012
Semana





► Cronograma de obra

Durante el desarrollo del proyecto ejecutivo, la ejecución de la obra se planeó mediante un cronograma basado en los conceptos identificados hasta ese momento (preliminares, estructura, cimentación, etcétera). Sin embargo, durante la construcción surgieron conceptos no previstos, que afectaron los tiempos de obra.

La obra, originalmente programada para 10 semanas, se terminó en poco más de 16 semanas.

Por otro lado, el entusiasmo y compromiso del equipo de trabajo contagió a los miembros de la comunidad, niños, jóvenes y padres de familia brindaron su apoyo físico y emocional a los constructores de la escuela. La fórmula para una mejor infraestructura educativa requiere el compromiso de una comunidad con aspiraciones a una mejor educación y una institución comprometida con la educación, la cultura y la sociedad.



◁ Panorámica de la localidad
el Sabino de San Ambrosio,
Querétaro

◁ Participación comunitaria en el
desarrollo de la obra

^ Limpieza del terreno

▷ Trazo y nivelación



Jornada Laboral y Organización Interna

Las jornadas de trabajo se efectuaron de lunes a viernes de 8:00 a 18:00 horas, y los sábados de 8:00 a 14:00. Al finalizar la jornada, se celebraba una junta para discutir los avances de la obra, el pedido de materiales, los detalles por resolver y el plan de trabajo del día siguiente. En una bitácora de obra se registraban todos los temas tratados en las reuniones, y cada semana se enviaba un correo electrónico a los coordinadores de la UNAM y el Conafe, para informarles sobre los avances de la semana.

► Etapas de la obra

Limpieza de terreno

Para comenzar la obra, primero se limpió el terreno. Días antes a la llegada del equipo de alumnos, los padres de familia habían retirado la maleza y vegetación muerta del terreno. Tal acción agilizó el trabajo en esta etapa. La labor inicial incluyó desmontar una enramada que se encontraba en el sitio en el que se desplantaría el edificio, para que no obstruyera el trazo de las poligonales.

Trazo

Una vez limpio el terreno, se trazaron el aula, los sanitarios y el dormitorio. Así, se delimitaron los espacios y se seleccionaron puntos específicos que servirían de guías para el levantamiento de la construcción. La vegetación existente se tomó como punto principal de referencia. Debido a la irregularidad del terreno, el trazo de los volúmenes arquitectónicos implicó un reto para todo el equipo. Se utilizaron estructuras de madera, denominadas “puentes”, que servían como puntos de apoyo para fijar los hilos o “reventones” que indicaban las poligonales de los volúmenes. Posteriormente, se hizo el trazo con cal para delimitar las zonas de excavación.

Excavación





- ^ Excavación
- > Cimentación a base de zapata corrida





Toda la excavación se realizó manualmente con herramienta menor (palas, picos y carretillas). Y significó la etapa de mayor dificultad. Se realizó una exploración a cielo abierto para conocer el volumen de suelo vegetal que debía removerse para llegar a la tierra firme; dicha capa fue encontrada a sesenta centímetros de profundidad, lo que resultó en noventa metros cúbicos de materia vegetal que debían ser extraídos.

Cimentación

Se planeó la cimentación con zapatas corridas y traveses de liga. Para recibir la cimentación, en las cepas se tendió una plantilla de concreto pobre para obtener una superficie uniforme. Para las zapatas corridas, se desplantaron con las piedras de mayor dimensión en forma cuatrapeada para permitir una mejor estructuración del cimiento. Para lograr un mejor acabado las juntas fueron cubiertas por pequeñas rajuelas de piedra, técnica local conocida como ripeado.

Albañilería

La etapa de albañilería abarcó la construcción de los elementos arquitectónicos con materiales pétreos (piedra, cemento, mortero, etcétera), y se subdivide en cuatro fases: rodapiés, muros de tierra, muros de block, dallas y firmes de concreto.

- **Rodapié**

El rodapié, continuación expuesta de la cimentación en la que se desplantan los muros de tierra compactada y bastidores de madera, brinda protección a los cerramientos contra la humedad y distribuye el peso del edificio en el terreno.

Sus dimensiones fueron de 40 centímetros en su base y 50 centímetros de altura. Se compone por piedra caliza careada y junteada con mortero y rajuelas de piedra. Sobre el rodapié se colocó una dala de 10 centímetros a base de concreto, armada con malla electrosoldada, con el fin de recibir los muros de tierra, los pies de columna que soportan la estructura del techo y los bastidores fijos.

- **Muros de Tierra**





◀ Rodapié a base de mampostería careada de piedra



Se realizaron pruebas de plasticidad para determinar que la tierra proveniente de la excavación del terreno podía funcionar para elaborar los muros. Primero se extrajo la materia prima: se recolectaba la tierra para ponerla en el columpio, y se cernía.

La mezcla se realizó con revolvedora; así, una persona operaba la maquinaria, otra vaciaba los botes en el encofrado, y una más compactaba. El encofrado de los muros se realizó con madera; se utilizaron hojas de triplay, apuntaladas por 12 polines cada una para contrarrestar el empuje generado mientras el muro se encontraba fraguando. Antes de vaciar la mezcla se untaba al encofrado con gasolina para facilitar desmoldar los bloques.

La dimensión del muro se moduló en 3 secciones de 40 centímetros de altura cada una, mediante chaflanes de madera; cada capa de muro se dejaba fraguar un día, una vez que secaba se le añadía una malla de gallinero y se continuaba con el colado del siguiente módulo.

Al terminar de colar la última capa del muro, se incrustaba un polín en el eje

- Proporción para preparar la mezcla de tierra compactada
- ▼ Proceso constructivo de muro de tierra





3 Agua

+

8 1/2 Tierra Cernida

+

1 Cemento

+

1/2 Cal





^ Aplicación de sellador protector



interno; cuando la mezcla secaba se retiraba el polín, dejando un “dentellón”, en el que se empataba el armado de la dala de cerramiento.

Para lograr un mejor acabado, fue necesario lijar el paño externo del muro con un cepillo de alambre para quitar las irregularidades. Al final se aplicó un sellador a base de resinas para proteger el material contra la intemperización.

- **Dalas**

Debido a las propiedades inherentes de la tierra, no era recomendable que estuviera en contacto directo con el acero. A manera de remate, se construyó una dala de cerramiento sobre el muro de tierra que permitiría distribuir las cargas provenientes de la techumbre a través de todo el muro. Esta dala tendría un armado de acero con estribos en forma de “T”, de esta manera se empataría sobre el dentellón hecho en el muro de tierra y así se evitó utilizar refuerzos verticales. La dala tiene un espesor de 50 centímetros x una altura de 20 centímetros, permitiendo ahogar la instalación eléctrica.





^ Dala / Cerramiento de concreto
armado
< Módulo sanitario / Block de
concreto

- Muros de block

El sistema constructivo del sanitario debía considerar el contacto permanente con la humedad; así mismo, permitir el crecimiento del volumen en el sentido vertical para poder cargar el depósito de agua. Se decidió utilizar block de concreto con dimensiones de 20 x 20 x 40 centímetros; al ser un material ligero y hueco se pudieron ahogar las instalaciones hidráulicas y eléctricas.

Para estructurar en el sentido vertical se ahogó una varilla de 3/8 de pulgada a cada 90 centímetros, y cada tres hiladas se reforzaba con una armadura horizontal de acero, llamada escalerilla.

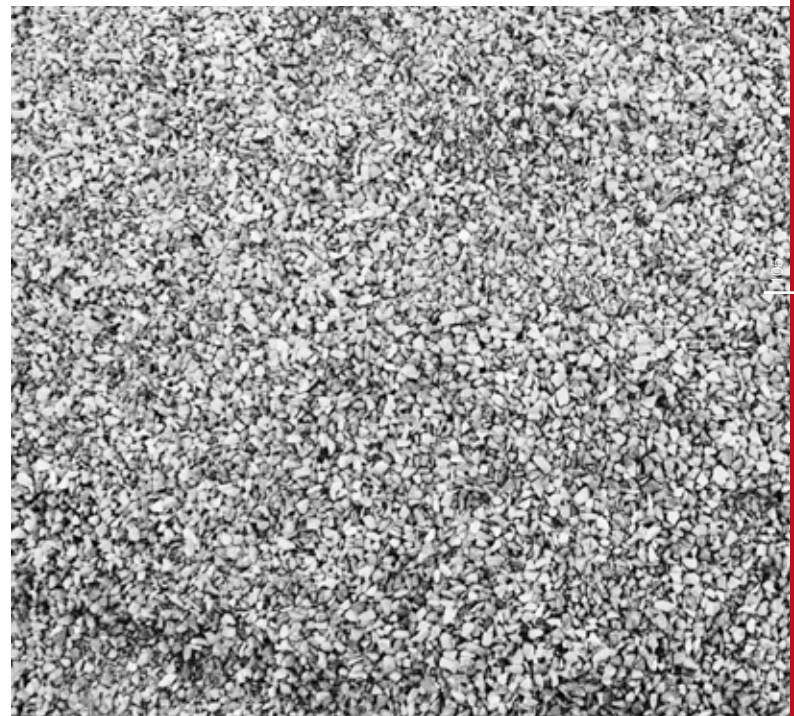
- Firmes de concreto armado

Considerando que las transiciones entre los espacios debían estar remarcadas por una diferenciación de acabados para un reconocimiento sensorial, se seleccionó un tipo de tratamiento para las circulaciones exteriores y otro para las interiores.

Al estar ubicado en un contexto natural, sería difícil mantener los interiores en buen estado; buscando una solución a este hecho, se decidió que el firme de los exteriores debía tener una superficie rugosa que permitiera limpiar el exceso de tierra en el calzado y que a su vez fuera antiderrapante brindando mayor seguridad a los usuarios. El concreto lavado se combinó con una capa de granzón con tonos grises y negros en la superficie para dar una mejor impresión.

Para los interiores del aula, sanitario y dormitorio se empleó concreto con acabado pulido armado con malla electrosoldada. Los firmes se dividieron en módulos para facilitar el proceso de cimbrado y colado, y se les dio una pendiente mínima para evitar el estancamiento del agua en el interior.





^ Circulación exterior / Firme de
concreto armado con acabado
lavado

< Interior del aula / Firme de
concreto armado con acabado
púlido

> Arranque
Semana 1









< Fin
Semana 16



› Ilustración realizada por
alumnos C/ de la Colección
Hacedores de la Tierra

OBRA TERMINADA



► Aula multigrado



^ Fachada oriente /
Vista desde el acceso principal



^ Pórtico del aula /
Detalle de carpinterías



> Pasillo lateral /
Circulación principal del aula



< Fachada sur /

Detalle de ventanas y muro de tierra

∨ Fachada norte /

Muro estantería y canal de desalojo de agua pluvial

< Interior del aula /

Detalle de carpinterías



► Sanitarios



^ Acceso al módulo sanitario /
Vista desde el pórtico central
^ Fachada sur de los sanitarios /
Torre de agua



^ Lavabos adaptados a las medidas antropométricas de los miembros de la comunidad escolar

✓ Sanitario /

Mobiliario adaptado a las
necesidades antropométricas de
los niños

✓ Sanitario del maestro /

Acceso desde el interior del
dormitorio

› Pórtico del dormitorio /

Detalle de la columna

› Interior del dormitorio





► Dormitorio del maestro



► Espacios exteriores





- < Banca en el exterior /
Contención del pórtico principal
del aula
- < Patio fachada norte /
Vista de la Sierra Gorda
- < Contención a base de
mapostería de piedra careada





◁ Fachada sur / Circulación principal del edificio

◁ Fachada norte / Pórtico central

◁ Fachada oriente / Pórtico del aula

México es un país contradictorio, puede dar la impresión de permanecer estático; sin embargo, es un país en movilidad continua. No es un país dividido en blanco y negro, sino lleno de matices; sus contradicciones no son necesariamente opuestas, mas bien operan de manera simultanea. Como un circo. Varias pistas, domadores, funambulistas, payasos y trapezistas. La metáfora es pertinente cuando pensamos en el progreso del país durante el siglo XX y lo que va del XXI; por un lado, la organización moderna y eficiente que ha permitido crear instituciones a lo largo de todo el país y, por el otro el abandono de todos aquellos lugares que permanecieron fuera de las áreas de influencia o de las zonas de desarrollo estratégico. El sistema educativo no ha estado exento de esta condición; por un lado se han creado grandes organismos que lograron educar a la mayoría de la población, pero siguen existiendo desigualdades y carencias.



› Edgar Ayala, 2009 / Comunidad rarámuri

UN ESPACIO SOCIAL PARA APRENDER



Las grandes y medianas ciudades ya tienen equipamientos consolidados, sólo hace falta mantenimiento, así como, propuesta de ampliación y consolidación de las escuelas existentes. Sin embargo, en las periferias urbanas, en los pequeños poblados, en el campo, en los sitios mas inaccesibles, hay mucho por hacer, pero hay que hacerlo con claridad. La visión de construir grandes centros escolares que funcionaran como receptores estratégicamente fue útil durante mucho tiempo, poco a poco la oferta se fue incrementando y las escuelas han llegado cada vez a más poblados. Conforme la población ha ido creciendo, el equipamiento educativo también lo ha hecho. Ahora es necesario reforzar ese crecimiento, enfocarse en hacer intervenciones puntuales a menor escala con proyectos arquitectónicos mas flexibles que faciliten su construcción en todo el territorio y, sobre todo, que tanto las aulas, equipamiento y los programas educativos sean coherentes con su contexto inmediato, con las particularidades de la localidad donde se encuentren.

Al echar un vistazo a algunos de los proyectos educativos de años recientes, se observan aulas genéricas que lo mismo pueden estar construidas en regiones desérticas que en bosques; esto es algo que debe mejorarse. No solo hay que ser eficientes y construir de manera rápida y barata, sino que debemos tomar en cuenta las responsabilidades sociales implícitas en la arquitectura escolar. Quejarse ante esto es muy fácil, si hacemos una comparación entre ciertos diseños actuales y la cordura de los proyectos escolares que construyó el CAPFCE a mediados del siglo XX, podemos caer en la frase común de que los tiempos pasados fueron mejores. Somos seres nostálgicos, por eso cuando vemos esos proyectos nos asombramos ante la capacidad de haber llenado el país de escuelas, de la visión institucional de esos arquitectos, Pedro Ramírez Vázquez, Luis G. Rivadeneyra, Domingo García Ramos, José Villagrán, Francisco Artigas y muchos más, de su capacidad de colaboración y de ese espíritu heroico que los llevó a construir un país. Sin embargo, no nos damos cuenta de que seguimos teniendo la misma capacidad, en circunstancias y tiempos distintos. Según el conteo del INEGI en 2009, existen 239,186 planteles de educación básica y superior. El analfabetismo ha disminuido de 66.1% en 1921 a 7.6% en 2010. Algo se ha hecho bien. Y no es ni mas difícil ni mas caro hacer buenos proyectos de arquitectura educativa, sólo es cuestión de proponerlos.

La descentralización del CAPFCE en 1995 y su posterior transformación en el INIFED ha constituido un paso natural en el intento por mejorar el funcionamiento de los organismos institucionales y, como todo, ha tenido ventajas y desventajas. Ya no era posible ni coherente planificar todas las acciones desde el centro. Por lo tanto, la decisión de que cada estrado se encargue de la construcción de su propia infraestructura ha sido un gesto positivo que ha repartido responsabilidades; sin embargo, la calidad de los proyectos depende en gran medida de criterios impuestos por los encargados en turno, lo cual hace bastante irregulares los procesos. Es necesario involucrar a más participantes, no solo gubernamentales, como por ejemplo, las universidades locales, que pueden realizar investigaciones, organizar concursos, elaborar proyectos, sino también a las comunidades pequeñas u alejadas, donde la participación genera cierta identidad y orgullo. "Yo hice esta escuela." No los arquitectos, no los funcionarios, no el gobierno o

el gobernador en turno. Los arquitectos debemos fungir como asesores, mantener el nivel de calidad de las obras y los diseños, pero finalmente, las comunidades deben ser las que se apropien de sus equipamientos y deben ser también las responsables de darles continuidad.

Los ejes principales en la estrategia de la construcción de escuelas durante el siglo XX, la unificación en los criterios de diseño y la estandarización como herramienta para hacer una producción mas eficiente, se han modificado de manera paulatina. Dado el menor crecimiento demográfico actual, la necesidad de construir grandes planteles para la educación básica ha sido menor, aunque no sucede lo mismo en el caso de planteles para la educación superior y los diversos institutos tecnológicos. Aparentemente estamos en una época alta para las pequeñas escalas. Aun así debemos ser cuidadosos con esa tradición nacional de venerar la monumentalidad, seguimos siendo fanáticos de lo grandioso, o mas bien, de lo grandote.

Es tiempo de hacer intervenciones menores, más humildes. Abarcar más y seducir menos. Gilles Deleuze y Félix Guattari de alguna manera lo intuyeron haciendo apología de las literaturas menores, aquellas que no son “la literatura de un idioma menor, sino la literatura que una minoría hace dentro de una lengua mayor”. Así también las arquitecturas menores, aquellas que puedan aprovechar un entorno limitado para crear obras mas pertinentes y confiar que a la larga generen cierta repercusión e influencia. De nuevo Deleuze y Guattari: “Una literatura menor o revolucionaria comienza enunciando y solo después ve y concibe”.¹

1. Gilles Deleuze y Félix Guattari, *Kafka: toward a minor literature*. Francia, 1975.

Una de las lecciones fundamentales que recibió Óscar Hagerman en sus viajes a los pueblos de México fue entender que para hacer un aula solo se necesitaba un maestro, algunos alumnos, unas piedras como asientos y la sombra de un árbol. No es un desplante romántico, es una observación sensible a partir de la cual se puede comenzar a diseñar escuelas. Una manera precisa de aprender lo evidente. El árbol y las piedras ya están creando un espacio, el maestro y los alumnos, organizados en círculo están generando educación. Hay que construir arquitectura escolar que contenga esta esencia, esta cercanía. Al mismo tiempo, hay que aprovechar los avances tecnológicos tanto en la construcción como en el uso mismo de las escuelas. En este sentido, internet es una herramienta que puede influir de manera radical en la concepción de nuevos esquemas educativos, así como las telesecundarias se convierten en una propuesta vanguardista para su tiempo. Los modelos educativos también han cambiado. La educación ya no se hace en un aula frontal con un maestro sobre un estrado, ya es más participativa, multilateral y en eso los espacios educativos pueden generar cambios.



› Fausto Márquez, 2010 / Morelos

CONCLUSIÓN







Es lo mismo que plantean dos importantes investigadores de la educación: Luis G. Benavides y Rodolfo Almeida. ¿Qué pasa si las aulas son solo un concepto, una manera de enseñar que puede realizarse en cualquier espacio? ¿Por qué pensar que las aulas son solamente salones en donde hay que encerrarse a aprender? Hay que romper estos esquemas espaciales, hay que hacer espacios más fluidos y abiertos, en todo sentido, que permitan relaciones más horizontales de educación, aprender que cualquier circunstancia humana es una ocasión para aprender y que los espacios educativos no pueden ser precarios, tienen que ser lo suficientemente confortables para sentirnos satisfechos. Benavides dice que cuanto más tiempo permanezcan los alumnos en las aulas, más permanecerán aleados de la realidad. Es verdad, los espacios para aprender tienen que ser espacios sociales, de ocio, pretextos para reunirse, para convivir, para comenzar a captar el mundo.

Por esto, los espacios educativos sólo cobran sentido cuando están en uso, cuando hay participación, ya sea la ceremonia de la bandera, la hora del recreo o el estudio riguroso. Las escuelas abandonadas son espacios desoladores, no son objetos arquitectónicos para salir bien fotografiados en revistas. Son espacios vivos, cuya presencia va a quedar en la memoria de muchos niños o adolescentes, no necesariamente por una arquitectura sublime, sino por las experiencias que surjan en ellos. Afortunadamente no hay que levantar a un país de la nada, solo hay que ordenarlo y mejorarlo. Vivimos tiempos poco heroicos, pero esto no quiere decir que no quede nada por hacer ni que lo que se haga sea menos valioso. En su ensayo "No son genios los que necesitamos ahora", de 1960, el arquitecto catalán Josep Antoni Cordech decía: "Necesitamos que miles y miles de arquitectos [...] trabajen con una cuerda atada al pie, para que no puedan ir demasiado lejos de la tierra en la que tienen raíces, y que los hombres que mejor conocen, siempre apoyándose en una base firme de dedicación, de buena voluntad y de honradez (honor)". Por otro lado, Richard Neutra, uno de los primeros en diseñar modelos escolares donde las aulas son concebidas como espacios tanto interiores como exteriores, escribió alguna vez: "El arquitecto moderno es un cosmopolita es alguien que se siente en casa en cualquier sitio, intuye la atmosfera de la localidad, respeta las costumbre, y la condición espiritual de la personas que viven en cualquier lugar". En el fondo, los dos arquitectos quieren decir lo mismo. Se necesita mucha intuición y mucha coherencia para ejercer un oficio que debe mantener una dosis de nobleza, donde todo lo que se requiere es hacer un trabajo riguroso, un trabajo sin ansias de protagonismo. Un trabajo paciente.

Al presentar conclusiones sobre el proyecto Aula para la Equidad es necesario situarlo como una expresión del compromiso necesario con el ejercicio democrático



- ^ Alumnos del Conafe de comunidades migrantes
 - < Comunidad escolar en Durango
 - ∨ Actividad lúdica en el patio escolar en el estado de Hidalgo
- Acervo fotográfico del Conafe



de los derechos de las minorías. Las alianzas que se formaron desde la concepción del proyecto permitieron tender puentes entre instancias facilitadoras que aportaron su experiencia. La riqueza del desarrollo del aula no se limitó a la construcción del espacio físico. El verdadero valor se halló en la participación intersectorial hacia la búsqueda y desarrollo de soluciones que reviertan el círculo de la pobreza desde un enfoque participativo y en el esfuerzo de formación de jóvenes como sujetos activos de un cambio positivo.

Al hacer un balance final nos damos cuenta de que la imposibilidad de acceder a infraestructura básica constituye también un rostro de la pobreza que, en este caso, acotamos al facilitar la creación de un espacio educativo mediante un esfuerzo de participación colectiva que a su vez generó pertenencia entre los miembros de la comunidad. Consideramos que la desigualdad per se es un obstáculo para el desarrollo humano y su reducción debe incorporarse explícitamente en la agenda pública. En este tenor, el proyecto agregó, a los objetivos del Conafe, nuevos enfoques para resolver problemáticas de construcción de infraestructura educativa innovadora, en un sentido sustentable y dirigido a alcanzar una solución perdurable e inclusiva cultural y económicamente.

El proyecto ha logrado incidir sobre las condiciones objetivas de los niños beneficiarios del Conafe y las restricciones que enfrentan, sobre aspectos subjetivos que determinan autonomía y aspiraciones de movilidad social y, finalmente, sobre la calidad y eficacia de los servicios que el Estado está obligado a brindar. Es necesario continuar con el diseño y ejecución de políticas públicas inclusivas que persigan redistribuir capitales (humanos, financieros y tecnológicos) en desuso hacia capitales sociales marginados.

Esperamos que este proyecto promueva una educación exitosa, ayudando al individuo a fortalecerse y a integrarse a la cultura y a la sociedad a la que pertenece.





› Rodolfo Montes, 2011

BIBLIOGRAFÍA



- > Alegría, Paula, La educación en México antes y después de la conquista, México, SEP, 1963.
- > Alva Martínez, Ernesto, Jóvenes arquitectos mexicanos, México, Comex, 1993.
- > Anda Alanís, Enrique Xavier de, La arquitectura de la Revolución mexicana. Corrientes y estilos en la década de los veinte, México, UNAM-IIE, 1990, Cuadernos de Bellas Artes núm.1, enero 1969.
- > Arias Montes, J. Víctor, Juan O'Gorman. Arquitectura escolar 1932, México, UAM-A/ UNAM/ AUSLP (Raíces, 4, Documentos para la Historia de la Arquitectura Mexicana), 2006.
- > Ávila Garibay, José, La Escuela Francisco I. Madero y la Educación en México, México SEP, 1940.
- > Camacho González, Lizbeth, Aulas abiertas. Voces de la diversidad, México, SEP/ CONAFE, 2008.
- > Charlot, Bernard, La relación con el saber, elementos para una teoría, Buenos Aires, Libros del Zorzal, 2006.
- > CAPFCE, CAPFCE, 1958-1964, México, CAPFCE, 1964.
- > CAPFCE, CAPFCE, Obra realizada 1965-1970, México, CAPFCE, 1970.
- > CAPFCE, CAPFCE, Memoria CAPFCE 1976-1982, México, Talleres gráficos de la Nación, 1982.
- > CAPFCE, CAPFCE, Memoria sexenal 1988-1994. 50 años del CAPFCE 1944-1994, México, CAPFCE, 1994.
- > CAPFCE, CAPFCE, Construyendo una nación: Memoria 1994-2000, México, SEP- CAPFCE, 2000.
- > Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, México, Ediciones Botas, 1935.
- > Côte, James y Charles G. Levine, Identity Formation, Agency and culture, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, 2002.
- > Dirección General de Educación del Estado Libre y Soberano de Veracruz- Llave, Campesino: edifica la escuela de tus hijos, Jalapa de Enríquez, Oficina Tipográfica del Gobierno del Estado, 1931.
- > Domínguez Roca, Vicente, "Higiene escolar", Boletín de Salubridad e Higiene. Órgano Oficial del Consejo Superior de Salubridad, año 5, núm. 9, 15 de mayo de 1899, pp. 230-245.
- > Enriquez, Eugène, La institución y las organizaciones de la educación y la formación, Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas, 2002.
- > Erikson, E., "La identidad psicosocial". Un modo de ver las cosas. Escritos selectos de 1930 a 1980, México, FCE, 1994, pp. 600-609.
- > Escalante Fernández, Carlos y Antonio Padilla Arroyo, La ardua tarea de educar en el siglo XIX. Orígenes y formación del sistema educativo en el Estado de México, Toluca, ISCEEM, 1998.
- > Foucault, Michel, Vigilar y castigar, México, Siglo XXI Editores, 1975.
- > Galaviz, Ramón y Víctor José Moya, Manual del campesino. (Construcciones rurales), México, SEP-Comisión Editora Popular, 1936.
- > Galván Lafarga, Luz Elena, Los maestros y la educación y la educación pública en México, México, CIESAS, 1985.
- > Galván Lafarga, Luz Elena y Lucía Martínez Moctezuma, Las disciplinas escolares y sus libros, México, CIESAS/UAEM/ Juan Pablos Editores, 2010.
- > Garay, Lucía, "La cuestión institucional de la educación y las escuelas", Pensando las instituciones. Sobre teorías y prácticas en educación, Buenos Aires, Paidós, 1996.
- > García Canclini, Néstor, Diferentes, desiguales y desconectados, Madrid, Gedisa, 2004.
- > García Cubas, Antonio, El libro de mis recuerdos, México, Porrúa, 1986.
- > González Lobo, Carlos, "Arquitectura en México durante la cuarta década: el maximato, el cardenismo", Apuntes para la historia y la crítica de la arquitectura mexicana del siglo XX: 1900-1980, vol. 2, México, SEP/INBA, 1982, pp. 49-116.
- > González Lobo, Carlos, Guía O'gorman, México, Arquine/RM, 2008.
- > Instructivo Escuela Rural, México, SEP, 1952.
- > Kâes, René, Transmisión de la vida psíquica entre generaciones, Buenos Aires, Amorrortu, 1996.
- Keller, George, Academic Strategy, the Management Revolution in American Higher Education, Baltimore-Londres, The Johns Hopkins University Press, 1983.
- > Leary, M.R. y Tangney, J.P., Handbook of self and identity, Nueva York, Guilford Press, 2003.
- > López Rangel, Rafael, Orígenes de la arquitectura técnica en México, 1920-1933, México, UAM-X, 1984.
- > Loreto López, Rosalva, Casas, viviendas y hogares en la historia del México, México, El Colegio

de México, Centro de Estudios Históricos, 2001.

>Maturana, H.R., "Ontología del conversar", *Terapia psicológica*, año VII, núm. 10, Chile, 1988, pp.15-23.

>Maturana, Humberto y Sima Nisis, *Formación humana y capacitación*, Unicef Chile/ Dolmen Ediciones/Océano, 1995.

>Meneses, Ernesto, *Tendencias educativas oficiales en México, 1821-1911*, México, Porrúa, 1983.

>Rovaló y López de Linares, Fernando, "Guía de viaje: en busca de la microarquitectura de Óscar Hagerman", en *Arquitectónica*, año 2, núm. 4, México, Universidad Iberoamericana-Departamento de Arquitectura y Urbanismo, 2003.

>Santa Ana Lozada, Lucía, "Arquitectura escolar en México", en *Bitácora Arquitectura*, núm. 17, UNAM-Facultad de Arquitectura, México, 2007.

>Schávelzon, Daniel, "Los orígenes de la arquitectura moderna en México: las Escuelas al aire libre (1925-1927)", en *DANA, Documentos de Arquitectura Nacional y Americana*, núm. 21, Buenos Aires, Argentina, 1986.

>Rural School with Teacher's Home. Units during 1960, México, *School buildings charter/ International Union of Architects/*

Editora de periódicos La Prensa/ SEP, 1960.

>SEP, *Las escuelas al aire libre en México*, México, 1927, Conaculta/INBA, 2006.

>SEP *Noventa años, 1921-2011. Arquitectura Escolar*, Conaculta/ INAH/SEP/Futura, México, 2011.

>Tuñón Pablos, Julia, "Una escuela en celuloide. El cine de Emilio 'Indio' Fernández o la obsesión por la educación", en *Historia mexicana*, vol. 48, núm. 2, México, octubre-diciembre de 1998.

>Vasconcelos, José, *La Flama. Los de arriba en la Revolución. Historia y tragedia*, México, Compañía Editorial Continental, 1959.

>Vázquez del Mercado, Angélica, *Infancia en la memoria. Cien años de Educación Básica en imágenes*, México, Conaculta/ SEP/Marca de Agua Ediciones, 2010.

>Vera, Paloma, "Los pequeños universos de Óscar Hagerman. Arquitectura y diseño para todos", en *Bitácora Arquitectura*, núm. 19, UNAM-Facultad de Arquitectura, 2009.

>Yampolsky, Mariana, *La casa que canta*, México, SEP, 1982.

>Zartuche Muñóz, Fernando, Jaime Torres Bodet. *Realidad y destino*, SEP, app editorial, México, 2011.

Internet

>Chalot, Bernard, *Una Educación Democrática para un Mundo Solidario. Una Educación Solidaria para un Mundo Democrático*, texto presentado en el Foro Social Mundial (FSM), Porto Alegre, Brasil, enero 2002, consultado el 10 de marzo de 2011 en: <http://www.quehacereducativo.edu.uy/quehacereducativo/revista.aspx?tipo=articulo&documento=22>

> Maturana, H.R., *Biología del Conocer, Biología del Amor*, texto presentado en las Jornadas del Amor en la Terapia, Barcelona, noviembre de 2000, consultado el 3 de marzo del 2011 en: <http://www.fritzgestalt.com/artimaturana.htm>

>Revista Mexicana de Investigación Educativa, consultada en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_serial&pid=1405-6666&lng=pt