

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS, SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO

T E S I S QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE ARQUITECTO

PRESENTA:

ARREGUÍN MALDONADO DALIA LILIAN MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO MARTÍNEZ MELÉNDEZ DANIEL PALE AVILA FERNANDA ELIANA TENA REYES RAMIRO TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

TUTORES:

ARQ. MAURICIO DURÁN BLAS DR. AGUSTÍN HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ ARQ. ÁLVARO LARA CRUZ





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA TALLER CARLOS LEDUC MONTAÑO

"AULA DE FORMACIÓN
TÉCNICA EN ALIMENTOS"
SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO

T E S I S QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ARQUITECTO

PRESENTAN:

DALIA LILIAN ARREGUÍN MALDONADO
FELIPE GENARO MANTILLA PEÑA
DANIEL MARTÍNEZ MELÉNDEZ
FERNANDA ELIANA PALE AVILA
RAMIRO TENA REYES
HELEN YERIDIA TOVAR MOTA

SINODALES:

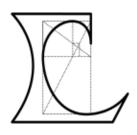
ARQ. MAURICIO DURAN BLAS DR.EN ARQ. AGUSTÍN HERNANDEZ HERNANDEZ ARQ. ALVARO LARA CRUZ

CIUDAD UNIVERSITARIA,

2 0 1 8







ASESORES:

ARQ. ÁLVARO LARA CRUZ MTRA. EN ARQ. KARINA FLORES FLORES DR. EN ARQ. AGUSTÍN HERNANDEZ HERNANDEZ

COMUNIDAD J.A.B.A:

C. GUILLERMO GARCÍA CAJERO PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL DE SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA

MTRO. ALBERTO LUIS GUZMÁN RODRÍGUEZ DIRECTOR DEL PLANTEL

PROF. CUPERTINO CAMACHO
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE PADRES DE FAMILIA

PROFA. PAULA MAESTRA DEL TALLER DE COCINA

PROF. JESUS
MAESTRA DEL TALLER DE ELECTRICIDAD

ALUMNOS VOLUNTARIOS:

MOISES ARAGÓN
JULIO AVENDAÑO
KAREN CAMBRÓN
MARIANA IBARRA
ALEJANDRA JIMENEZ
FABIAN BERNAL OROZCO
MIGUEL SALGADO
DENISSE VIALE
AYESHA ZAVALA

ALUMNOS INTERCAMBIO:

ARA ARZA CIA ROCIO SIESTO GARABANA ISMAEL SOLIMAN MESAS

AGRADECIMIENTOS

LAASC 2017



Parte de equipo del LAASC en la Facultad de Arquitectura.

Daniel

A mis padres; una invaluable fuente de cariño, conocimiento e inspiracion. Por sentar las bases sobre las que hoy se edifica un ser agradecido con Dios y con la vida. A quienes dedico el empeño, esfuerzo y trabajo duro empleados en este primer gran proyecto.

A mis hermanos, Isaac y David; mis compañeros en esta vida, la prueba indiscutible de la existencia del apoyo incondicional. Su influencia y guianza siempre formarán los ejes que guien mi camino.

A mi novia Helen; por compartirme su manera de ver el mundo y permitirme ser parte de su vida. Por acompañarme todos estos años en un viaje lleno de aprendizaje, aventuras, dificultades y satisfacciones. Nada de esto hubiera sido posible sin ti. A la UNAM, a la facultad de Arquitectura, al taller Carlos Leduc Montaño y su valiosa comunidad.

Ramiro

A mi mamá, que me enseñó a valorar las cosas hermosas, a amar el conocimiento y la importancia del trabajo duro.

A Marysol, Juanita, Adela y Eduardo, a quienes quiero y admiro y me enseñan a ver la vida desde otros ojos.

A mi maestra Adoración, que cambió mi manera de ver la carrera y de ejercer la arquitectura, ojalá todos tuvieran maestros como tú.

A mis amigos, que me acompañanan para disfutar la vida, para enfrentarla y cuestionarla.

Gracias a la UNAM, a la FA y a los compañeros que me han enseñado tantas cosas en el camino.

Helen

A Dios primeramente, por darme la oportunidad de vivir esta increíble experiencia y rodearme de personas maravillosas e indispensables para conseguir que este sueño se volviera realidad.

A mis padres infinitamente, por apoyarme en cada uno de los momentos difíciles desde el comienzo hasta el final y aún más allá, porque cuando no pudieron hacerlo físicamente, lo hicieron brindándome todo su amor.

A mi hermano, a mi familia y amigos que estuvieron siempre para sostenerme, enseñarme y aprender junto conmigo, especialmente a mí colega y compañero de vida, aventuras y tropiezos, Dani; para mí, la arquitectura no significaría lo mismo sin todos ustedes. Orgullosamente, gracias UNAM.

Felipe

A mi madre y hermana, sin su apoyo y cariño esto no hubiera sido posible, a mi familia, a mis amigos, a la Universidad y a todos aquellos que directa o indirectamente me han apoyado y acompañado. Gracias

Dalia

A la comunidad de la JABA, por su voto de confianza, por recibirnos con brazos abiertos y permitirnos trabajar con ustedes y hacer posible éste proyecto.

A mis compañeros de equipo, amigos, voluntarios y todos los que participaron en ésta aventura, gracias por su esfuerzo, dedicación y pasión.

A mis padres Lilia y Emilio, por su amor, dedicación y paciencia, por ser mi ejemplo de honestidad, responsabilidad, trabajo y compromiso. Papá gracias por procurar lo mejor para nosotras. Mamá gracias por creer y confiar siempre en mi. Los amo.

A mi hermana Yamile, por acompañarme en esas largas noches de entrega, por tu apoyo, ayuda, consejo y cariño. Eres mi mano derecha.

A Fernanda, Gaby, Lizeth y Daniel por su cariño, apoyo y comprensión, por esas palabras de aliento y ánimo en los momentos difíciles. Los quiero amigos.

A Dios por que cada día me bendice con la oportunidad de disfrutar la vida al lado de las personas que más amo.

A la UNAM, la FA y a todas las personas que directa e indirectamente fueron participes de este proceso de formación.



Equipo del LAASC trabajando en una maqueta

Fernanda

A mis padres Eli Pale Flores y Graciela Reyna Avila Escamilla por todo el amor, cariño, paciencia y apoyo en cada día de mi vida. Por acompañarme en mis primeras desveladas y asegurarse de que nada me hiciera falta, gracias por estar siempre conmigo. Los amo.

A mi hermana por su apoyo y comprensión. Gracias por ser mi compañera y mejor amiga, te amo.

A mi tío Fidel Avila, gracias por cuidar de nuestra familia, te quiero mucho.

A mis amigos, en especial a Luis Gasca mi mejor amigo, mi hermano. A quienes creyeron en mí y me brindaron su amistad, a los de toda la vida y a los nuevos siempre serán una parte importante de mi vida.

A mis profesores por su vocación y dedicación en mi formación profesional, gracias por compartir su experiencia y conocimientos conmigo.

A la UNAM por abrirme sus puertas.

"Utilizas piedra, madera y hormigón, y con esos materiales construyes casas y palacios. Esto es construcción. La ingenuidad trabaja".

"De pronto llegas a mi corazón, me satisfaces, soy feliz y digo: ¡Esto es bello! Eso es arquitectura. El arte está ahí".

"Mi casa es práctica. Se lo agradezco como pudiera hacer con los ingenieros de ferrocarriles o con el servicio telefónico. Tú no has llegado a mi corazón".

"Pero imagina que las paredes llegan hasta el cielo igual que yo me muevo. Ve tus intenciones. Tu comportamiento ha sido amable, brutal, encantador y noble. Me lo dicen las piedras que has levantado. Me llevaste al lugar y lo vieron mis ojos. Contemplaron algo que expresa un pensamiento. Pensamiento que se manifiesta por sí mismo, sin palabras ni sonido, tan sólo mediante formas que tienen vínculos unas con otras. Estas formas se manifiestan claramente bajo la luz. Las relaciones que las unen no hacen referencia a lo que es práctico o descriptivo. Son una creación matemática de tu pensamiento. Son el lenguaje de la Arquitectura. A causa del empleo de materias primas y de partir desde condiciones más o menos utilitarias, has establecido ciertas relaciones surgidas de la emoción. Esto es Arquitectura".

Le Corbusier Hacia una Arquitectura 1927

ÍNDICE

Agradecimientos

Presentación

- 1 Laboratorio activo de Arquitectura Social en Comunidades
- 3 Marco Teórico

ETAPA 1

- 10 Metodología
- 13 Demanda
- 14 Gestión

ETAPA 2

- 17 Primer acercamiento
- 19 Investigación: Análisis de sitio
- 32 De la demanda al proyecto
- 35 Análisis de potencialidades
- 42 Programa arquitectónico del Aula
- 49 Anteproyecto arquitectónico
- 53 Presentación a la comunidad

ETAPA 3

- 55 Proyecto Ejecutivo
- 149 Preparación y gestión de obra
- **153 Procesos Constructivo**
- 202 Aula terminada
- 215 Conclusiones
- 219 El aula y su uso actual
- 222 Bibliografía
- 227 Anexos

PRESENTACIÓN

Este trabajo comprende las etapas de investigación, conceptualización, proyección, desarrollo y construcción de un aula para impartir la materia "Preparación de alimentos" con capacidad para 30 alumnos, objeto arquitectónico solicitado por directivos y padres de familia de la escuela secundaria pública general José A. Baños Aguirre ubicada en Pinotepa Nacional, Oaxaca, México, al Laboratorio Activo de Arquitectura Social en Comunidades del Taller Carlos Leduc Montaño de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México.

La solución de la problemática real presentada exigió contemplar como requerimiento de partida una construcción de buena calidad bajo un esquema de presupuesto limitado que estuviera completamente habilitado antes del inicio del ciclo escolar 2018-2019.

El desarrollo del proyecto estuvo a cargo de los alumnos Ramiro Tena Reyes, Daniel Martínez Meléndez, Dalia Arreguín Maldonado, Helen Tovar Mota, Fernanda Pale Avila y Felipe Mantilla Peña como parte del Seminario de Titulación, durante los semestres 2017-1 y 2017-2.

El resultado del objeto arquitectónico entregado es muestra del alcance de los conocimientos adquiridos para enfrentar problemas reales en la práctica de la profesión al término de la Licenciatura en Arquitectura; no sólo en cuanto al trabajo intelectual, sino también en cuanto a la formación ética paralela de compromiso con los problemas sociales del país y responsabilidad y sensibilidad hacia ellos.

La particularidad de esta tesis es el carácter práctico enfocado en la edificación, la confrontación de la imaginación creativa del proyectista con la realidad práctica del constructor -que en este caso son las mismas personas-, y el alcance del apoyo del conocimiento popular y de la mano de obra no especializada involucrados en la construcción del objeto.

Los autores esperamos haber cumplido con las expectativas tanto del cuerpo académico que supervisó el trabajo, como las de la comunidad que solicitó el proyecto con la confianza en la calidad de los profesionales de ésta nuestra máxima casa de estudios.

¡México, Pumas, Universidad!

LABORATORIO ACTIVO DE ARQUITECTURA SOCIAL EN COMUNIDADES

La Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México manifiesta entre sus objetivos el fortalecimiento en sus alumnos del sentido social y humano sobre los aspectos de territorio, ciudad y arquitectura.

Para alcanzar tales pretensiones de formación, el Taller Carlos Leduc, como parte de su proyecto académico, ha añadido al ámbito teórico el desarrollo del ámbito práctico, mediante la creación del programa "Laboratorio Activo de Arquitectura Social en Comunidades" y así aplica "la arquitectura de la acción" para dar respuesta inmediata a problemáticas específicas en comunidades mexicanas que buscan apoyo con intervención social y trabajo colectivo.

El LAASC, a través de propuestas para equipamiento básico requeridas por diversas comunidades, selecciona y desarrolla los proyectos factibles que resuelvan problemáticas de construcción para vivienda, salud, educación, abasto y producción en la República Mexicana.

Esta estrategia de trabajo proyectual en comunidades -que comprende desde el diseño hasta la construcción física- además de complementar la educación en el aula con el trabajo práctico en comunidades, fomenta en los alumnos la ética profesional ante una problemática social aún cuando sea de pequeña escala y fortalece el vínculo entre la Universidad y la sociedad.

El cumplimiento del objetivo planteado exige dos puntos clave inseparables. Por una parte el análisis, valoración, renovaión de materiales, técnicas y tipologías locales o tradicionales y su adecuación a los medios y recursos limitados de la comunidad en que se trabaje. Por otra -siempre en coordinación con los profesores y alumnos del equipo del LAASC- la participación de la comunidad en la toma de decisiones y en la gestión, en la adquisición -en especie, económicos, o con mano de obra voluntaria- de los recursos materiales y en la cobertura de recursos humanos, desde el inicio y a lo largo de todo el proceso de desarrollo del proyecto.

El trabajo conjunto de cada participante en sus áreas de competencia alcanza el objetivo del LAASC de entregar a la comunidad un proyecto y/o un objeto arquitectónico integral, funcional, sostenible y viable que además de invitar a la reflexión, satisface una necesidad y es detonante de actividades benéficas para la comunidad en que se inserta.

MARCO TEÓRICO

El proceso de creación arquitectónica generalmente inicia con la aproximación de una persona -cliente- a un profesional o grupo de profesionales para exponer un cierto grado de inconformidad respecto del conjunto de condiciones en que habita. Este conjunto de condiciones, susceptible a un cambio que pueda proveerle un mejor estilo de vida, se define como "la problemática".

El problema se articula tras el análisis de lo que implica mejorar el estilo de vida de una persona, considerando las limitaciones de tiempo, clima, ubicación, acceso a materiales, presupuesto y capacidades técnicas.

Dado que el proyecto arquitectónico surge de una situación problemática y de la decisión de solucionarla, inevitablemente el modo de captar, definir y articular el problema, condicionará la naturaleza de la solución.¹

El proyecto arquitectónico -considerado como el modelo organizativo de relaciones y jerarquías de espacios y personas- marca entonces las etapas del proceso que conducen al cumplimiento de los elementos de la tríada vitruviana², que sigue siendo un compendio válido para calificar la "buena arquitectura". Para Vitruvio "la arquitectura debe proporcionar utilidad, solidez y belleza".3

Vitruvio concibe la utilidad como la disposición de las habitaciones y los espacios de tal manera que no se obstaculice su uso y que el edificio se adapte perfectamente a su emplazamiento; al tratar la solidez se refiere tanto a sólidos cimientos como a materiales de construcción juiciosamente elegidos; y aunque el concepto de belleza ha sido ampliamente debatido a lo largo de los siglos, Vitrubio lo resume expresando que "el aspecto de la obra es agradable y de buen gusto en el que sus elementos están adecuadamente proporcionados con arreglo a los principios de la simetría". 4

En otras palabras; el proyecto arquitectónico se refiere a la manera de distribución y uso de los espacios, al modo de utilizar los materiales y las tecnologías de construcción y a las decisiones sobre las dimensiones que brindarán solidez a la edificación; en suma, a la relación entre los conceptos actuales de la forma y la función, que permita materializar las voluntades simbólicas y funcionales del diseñador.⁵

¹ Ching, Francis D.K. Arquitectura: Forma, Espacio y Orden. Gustavo Gili. Barcelona, 2008.

² Acuñada por el arquitecto romano Marco Vitrubio, hacia el año 25 a.C.

³ Roth, Leland N., Entender la arquitectura. Gustavo Gili, Barcelona, 2008.

⁴ Ibidem.

⁵ Ching, Op. Cit.

El concepto de solidez del objeto arquitectónico íntimamente relacionado al concepto de estructura es bastante más que un esqueleto; pues la selección de los materiales y de las uniones que pueden sugerir solidez y materialidad, o bien, espiritualidad y despojamiento de cualidades materiales forma parte de la visión que una cultura tiene de sí misma y de su relación con la historia. La arquitectura constituye la crónica construída de las actividades y aspiraciones humanas, es el patrimonio cultural.

En ciertos momentos históricos particularmente durante la posguerra se ha intentado mecanizar la manera en que se proyecta. La fórmula del arquitecto estadounidense Louis I. Sullivan propone que "la forma sigue a la función", lo que reduce el proceso a la aplicación de fórmulas o metodologías estáticas que generen un programa inequívoco para una actividad estática y predeterminada. Este tipo de arquitectura pretende dar una "forma justa" a ciertas funciones claramente predefinidas desde el punto de vista social, técnico y ergonómico; incluso puede decirse que se reduce a la expresión espacial del programa sin permitir ninguna dimensión semántica o afectiva y que se opone al estatus puramente simbólico y decorativo de la arquitectura predominante del siglo XIX.6

Sin embargo, en la década de 1960 este credo es contratacado por la fórmula "la función sigue a la forma" promulgada por Louis I. Kahn. La idea del programa se critica por ser una respuesta demasiado inequívoca a las necesidades y a los usos; el debate es generado en primer lugar por la dificultad de definir una función para un edificio; pues es común que los edificios cambien de "función" con el paso del tiempo. Valga como ejemplo que el cuartel se vuelve biblioteca; el castillo, museo; el comedor de la casa es el salón de tareas; o la cancha techada sirve de auditorio. En general la "forma" del edificio no cambia demasiado porque sus relaciones espaciales y las jerarquías que establece se mantienen. En este sentido, es un hecho que en muchas ocasiones la forma arquitectónica persiste, mientras que el programa y la función cambian constantemente; por lo que Kahn propone un nuevo método compositivo en el que la arquitectura ya no sea la encarnación del programa, sino la respuesta a una serie de jerarquías. Así, se crea un marco rígido desde el punto de vista de la estructura, pero flexible en cuanto al programa.7

Se entiende que el trabajo arquitectónico no puede ser cuantificado o reducido a la simple aplicación de una fórmula mecánica porque se tenga la comprensión de la función del edificio. En realidad no existe la función de un edificio, un edificio no tiene "funcionamiento", un edificio no es una máquina.

Aún cuando la "buena arquitectura" pretende optimizar el vínculo entre "forma" y "función" conceptos que a través de la historia de la arquitectura han sido analizados, discutidos, diferentemente categorizados y ampliados o reducidos en cuanto a importancia u orden- también se ha llegado a poner en duda esta relación en el intento de alcanzar una arquitectura libre de predeterminaciones formales o funcionales, abierta a los cambios meteorológicos, al paso del tiempo y a la aparición de funciones ignoradas o formas de interacción inesperadas. Un planteamiento de arquitectura libre, que no tenga que dar una respuesta específica a una función preestablecida, sino que sugiera y haga posible la aparición de una función a los condicionantes funcionales y simbólicos.8

Si se asume que lo correcto es una arquitectura que consiga "estar aquí antes de ser algo" y a la vez, sea bella, cómoda y lógica; que provoque la aparición de nuevas prácticas o maneras de convivir, despojada de un programa inequívoco que la limite; entonces se puede afirmar que la forma y la función siguen al clima, dicho de otra manera, siguen al emplazamiento, ya que "el sitio" es el motivo del clima.⁹

Vitrubio, ya en el 25 a.C, sabía perfectamente que el sol arrojaba sombras con distintos ángulos e inclinaciones según la orientación del lugar y que la arquitectura debía lidiar con esas condiciones. La planificación tanto de las ciudades, que debían ser lógicas y cómodas, como de los edificios estaba basada en el entendimiento de la naturaleza y en el compromiso con ella.

La arquitectura planteada desde el clima y el lugar, sustituye los condicionantes funcionales y simbólicos por la libertad de uso e interpretación. Su finalidad no es inventar nuevos tipos de habitaciones para nuevas funciones, sino dejar la puerta abierta a la interpretación funcional del espacio.

Ignorar esta lógica bajo la cual la arquitectura debe responder al entorno propicia la coyuntura del progreso vs. apocalipsis. En la medida en que la arquitectura es más artificial y se vale más de energía y tecnología para su uso cotidiano, crecen las tensiones entre el ser humano y la naturaleza y aumenta el número de desastres. ¹⁰

La arquitectura que aboga por el "progreso" y la conversión de todo el espacio construido en "metrópolis modernas" hace desaparecer todo lo local. En este sentido, tanto la economía de mercado como la evolución de la cultura arquitectónica han sido extremadamente irresponsables. Es necesario alejarse de esta amalgama de buenas intenciones y de branding para avanzar en una dirección más política e ingenieril.¹¹

⁸ Rahm, Phillipe."La forma y la función siguen al clima", en De lo mecánico a lo termodinámico: Por una definición energética de la arquitectura y el territorio.García Germán Javier.Gustavo Gili. Barcelona, 2010.

⁹ Ibidem

¹⁰ Koolhaas, Rem. "Progreso contra apocalipsis", en Urbanismo Ecológico.Gustavo Gili. Barcelona, 2014.

¹¹ Ibidem

Aún cuando resulta indiscutible la relación entre arquitectura y economía, existe la tendencia a construir de manera aislada, independiente y ahistórica; sin permitir una relación del proyecto con su entorno. La economía, por su parte, también parece estar aislada y ser independiente, pues excluye todo proceso entrópico. Hay muy poca consideración por los recursos naturales en términos de la apariencia del paisaje; una obtención ciega de beneficios que eslabona una cadena de desolación.

Las políticas de desarrollo sostenible deben ser un factor determinante en la convulsión actual de las formas arquitectónicas. La arquitectura del siglo XXI ha de considerar el regreso a las tradiciones y formas vernáculas; no en el sentido de regresar a la estética ancestral de las construcciones, sino a la comprensión básica de "localidad" y entendiendo que la combinación de una actualización de las formas y métodos tradicionales técnicas ancestrales más técnicas actuales permite alcanzar diseños técnica, económica y climáticamente más eficientes.

La arquitectura vernácula aquella desarrollada como herencia cultural sin obedecer a una formación arquitectónica constituye una respuesta inmediata a las condiciones climáticas y a la disponibilidad de materiales y es modificable de acuerdo a las necesidades térmicas de los ocupantes.

Los diseños varían ampliamente en respuesta al clima, a la disponibilidad de recursos, a la cultura local y al modelo social. Los mecanismos de construcción han sido y son modificados y adaptados a lo largo del tiempo vía prueba acierto y error; con la finalidad de obtener construcciones prácticas y no estilísticas.

El resultado de la aplicación de técnicas vernáculas es un diseño "tradicional" apropiado climáticamente, culturalmente relevante y estéticamente agradable.¹²

Los principios de construcción que ofrece el conocimiento vernáculo, siguen siendo aplicables en las construcciones actuales si son adaptados y mejorados con el uso de la tecnología y la investigación de materiales. Por ejemplo, si el principio de ventilación-climatización pasiva de los muros de carrizo que provee privacidad, protección contra la luz y permite ventilación es sometida a procesos desarrollados por la tecnología, puede resultar una réplica mejorada en cuanto a oportunidades de adaptabilidad, movimiento, durabilidad y seguridad. La combinación de lo vernáculo y lo actual puede producir sistemas altamente eficientes diseñados para optimizar el confort térmico.¹³

¹² http://www.comfortfutures.com/vernacular-architecture/

¹³ Rumah, Majalah. http://tropical-architecture.blogspot.mx/2011/07/vernacular-architecture-in-tropics.html

El hombre del Siglo XXI llámese individuo o sociedad global se ha introducido en menor o mayor grado en el uso de las tecnologías avanzadas incluso en el panorama de retomar lo local y tradicional. Dado que la tecnología juega y siempre ha jugado un papel crucial en el proceso de edificación; las herramientas y técnicas de la arquitectura han evolucionado al nuevo lenguaje de lo electrónico, de la información y de lo digital.

Los medios digitales son utilizados en el diseño arquitectónico contemporáneo cada vez más como una herramienta, no sólo para representar la forma, sino como una herramienta generativa para la derivación de la forma y sus transformaciones.

La vanguardia arquitectónica está asumiendo la demanda de un creciente nivel de complejidad articulada, la gente quiere personalización masiva y que sus cosas edificios, por ejemplo resuelvan más "asuntos" que en el pasado.

El estilo arquitectónico contemporáneo que ha alcanzado la hegemonía dentro de las actuales vanguardias arquitectónicas puede entenderse como un programa de investigación basado en el paradigma paramétrico. El Parametricismo es el nuevo gran estilo desde el Movimiento Moderno.

Los estilos de vanguardia pueden ser interpretados y evaluados en analogía con los nuevos paradigmas científicos, para permitir un nuevo marco conceptual que formule nuevos objetivos, métodos y valores; y de esta forma establecer la dirección para una nueva línea de trabajo.

La innovación en la arquitectura viene de la progresión de estilos. Esto implica la alternancia entre periodos de progreso acumulativo dentro de un estilo y periodos revolucionarios de transición entre los mismos. Los estilos representan ciclos de innovación, reuniendo los esfuerzos de diseño e investigación individuales en una experiencia colectiva.¹⁴

La realización del proyecto arquitectónico es un acto consciente que engloba innumerables decisiones y alternativas encaminado a la satisfacción de necesidades y a la expresión de sentimientos y valores. Se espera, que una vez construido, el objeto arquitectónico exprese por sí mismo lo vital e importante, "su lugar" en el aspecto físico y en el antropológico, e incluso que muestre el "espíritu de los tiempos". 15

¹⁴ Schumacher, Patrick. Manifiesto Parametricista. Londres, 2008.

¹⁵ Roth, Op. Cit.

"Cuando uno crea un edificio, crea una vida. Surge la vida y, realmente, se crea vida. Le habla a uno. Si solamente se tiene la comprensión de la función del edificio difícilmente podrá éste constituir el ambiente para una vida" 16. Al expresar que "una puerta es una puerta es una puerta" se aclara que en efecto una puerta es una puerta, pero también al serlo representa a una clase social, da una noción de peligro o delincuencia en una sociedad, muestra la dinámica de cómo se accede a una casa, o valora los materiales más abundantes en una región. Entendido así, la arquitectura no sólo representa, sino que presenta la realidad.

El desarrollador de un proyecto es responsable de crear un "cosmograma": una manera de ver las cosas plantear la solución en la que el resultado es un "estilo de vida"; que busca el Cosmos, un orden ideal; y evita el Cacosmos, un desorden espantoso.¹⁷

Para lograr este orden ideal, un diseñador se apega a un "programa", a un estilo que le sirva de guía para conformar un "proyecto". El programa-estilo comprende entonces una serie de reglas metodológicas constituidas por la heurística.

Las reglas de la heurística negativa indicarán los caminos a evitar, plantearán restricciones que eviten la recaída en diseños antiguos no consecuentes con los principios buscados. Por ejemplo: evitar tipologías familiares, evitar objetos platónicos/herméticos, evitar la diferenciación clara de zonas/territorios, evitar la repetición, evitar líneas rectas, evitar ángulos rectos, evitar esquinas... y, entre lo más importante, no añadir o sustraer sin elaboradas interaticulaciones.

Por su parte, las reglas de la heurística positiva indicarán los caminos a seguir, constituyen los principios guía y las técnicas preferidas que orienten el trabajo en una dirección: interarticular, hibridar, privilegiar el formalismo y la desterritorialización, deformar, iterar, usar splines, nurbs, componentes generativos, script antes que modelar.¹⁸

Esta heurística, entendida como la forma de ver las cosas, es en sí mismo el programa arquitectónico: lo que deben contener los planos, implicando lo que no contienen.

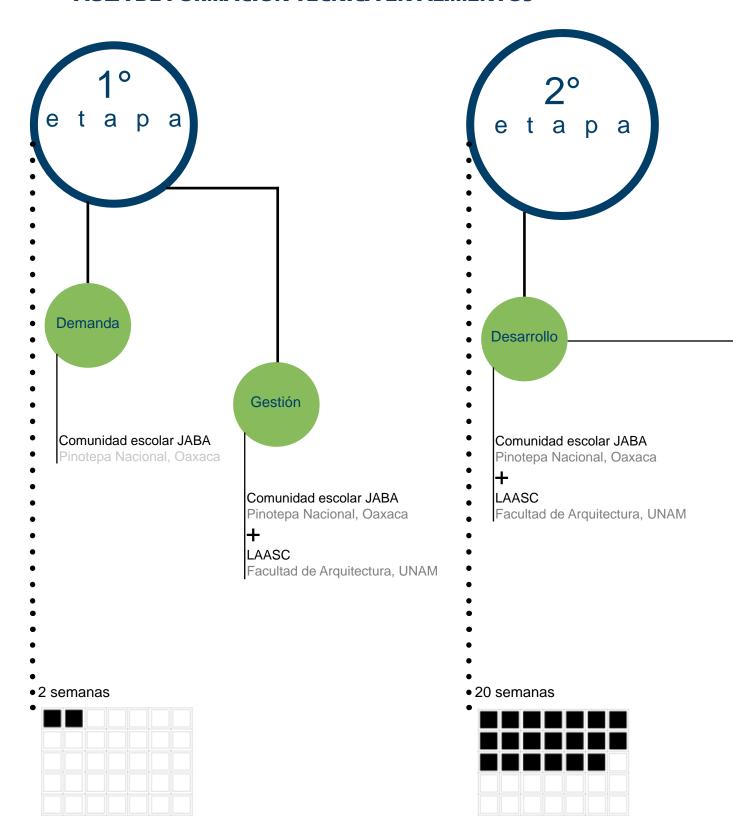
El proyecto arquitectónico aglutina la información referente a la construcción proyectada: deseos tanto del cliente como del arquitecto, limitaciones legales, factores económicos, factores socio-culturales y precedentes históricos; el medio ambiente en que se emplaza, los fenómenos geográficos a que estará expuesta y cálculo de durabilidad; y aproximaciones de las exigencias, necesidades y aspiraciones de confort ambiental, salud, seguridad y bienestar para los usuarios.

¹⁷ Latour, Bruno. Atmosphère, atmosphère. 2003. Introducción al catálogo de la exposición del Olaf Eliasson, New Tate Gallery.

Como documento, el proyecto arquitectónico es el lenguaje de la arquitectura que posibilita su materialización, es la manera de comunicarse con el cliente, con los obreros y con todas las personas implicadas en la construcción física del objeto.

Para representar los aspectos visuales y la realidad física de los elementos considerados en la edificación, el proyecto arquitectónico incluye un conjunto de planos, dibujos, esquemas, maquetas, textos y cualquier otro material que explique la voluntad del autor y la estrategia para edificar el objeto arquitectónico: el sistema espacial (número de niveles, elementos y espacios), el sistema estructural (forma, número y dimensiones de trabes, columnas, muros de carga, arcos...), el sistema de cerramiento (muros, losas, ventanas, domos, ...), el sistema de circulación (pasillos, vestíbulos, escaleras, ...) y la interacción con el contexto; transmite también nociones de dominio y lugar, de acceso y circulación, de jerarquía y orden; con los significados literales e indicativos de la forma y del espacio arquitectónicos.

1. METODOLOGÍA DE TRABAJO DEL LAASC PARA EL PROYECTO: AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS



a **Preliminares** Proyecto ejecutivo Cuantificación y presupuestos Programa de obra LAASC Facultad de Arquitectura, UNAM .Preparación de alojamiento y alimentos Comunidad escolar JABA Pinotepa Nacional, Oaxaca Construcción .Cimentación .Estructura .Instalaciones .Acabados LAASC 31 semanas Facultad de Arquitectura, UNAM

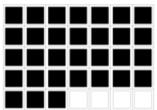
JABA

.Plan de trabajo Recaudación de Recursos Adquisición de Proveedores

LAASC

.Primer acercamiento Levantamiento estado actual .Investigación: análisis del sitio .Programa arquitectónico Conjunto • .Análisis de potencialidades .Programa arquitectónico Aula .Anteproyecto

.Presentación a la comunidad



.Gestión de recursos

Comunidad escolar JABA

Pinotepa Nacional, Oaxaca

2. DEMANDA

El proyecto Aula de Formación Técnica en Alimentos surge del interés de los padres de familia y personal directivo de la Escuela Secundaria General No. 3 "José A. Baños Aguirre" (JABA) -ubicada en la comunidad de Pinotepa Nacional, Oaxaca- por mejorar la infraestructura del taller de cocina.

La necesidad es planteada por el Profesor Alberto Luis Guzmán, director del plantel, a nuestro compañero Ángel Chávez Laredo, originario de Pinotepa Nacional, exalumno de la JABA, miembro de una familia dedicada a la educación y estudiante de la Facultad de Arquitectura de la UNAM y quien a partir de ese momento actuaría como gestor del proyecto ante el Taller Carlos Leduc Montaño, y como principal canal de comunicación entre el equipo del LAASC, el equipo responsable de la construcción del taller de cocina y el Ayuntamiento de Pinotepa Nacional.

Tras el análisis de la viabilidad de la demanda, la verificación de beneficio directo a la sociedad y el cumplimiento de los requisitos de la academia, el TCL autorizó el desarrollo del proyecto -como seminario de tesis- al equipo del LAASC con la participación de estudiantes de la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad Politécnica de Cataluña y la Universidad de Sevilla en la etapa de construcción del mismo.

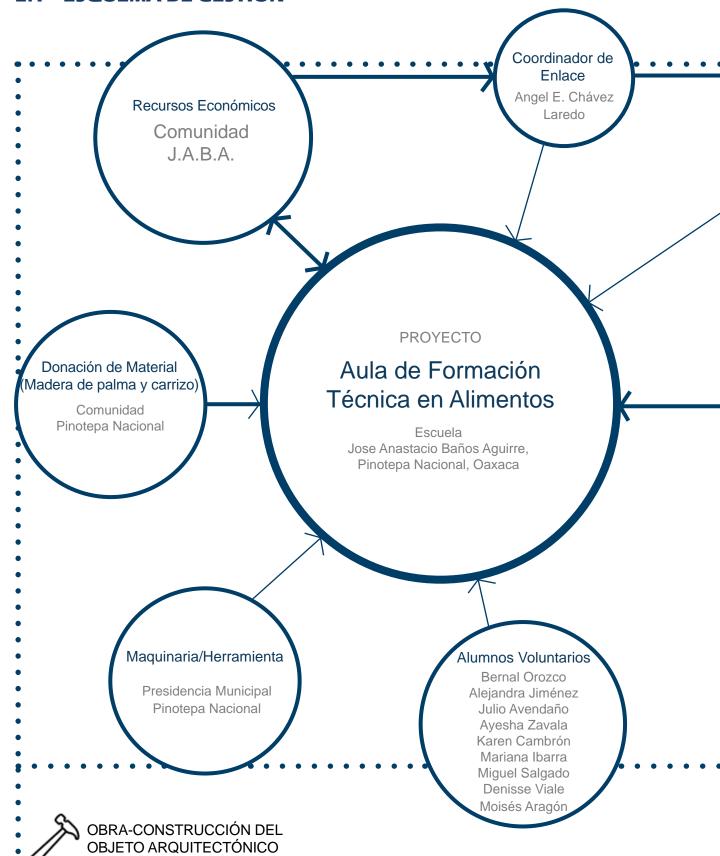


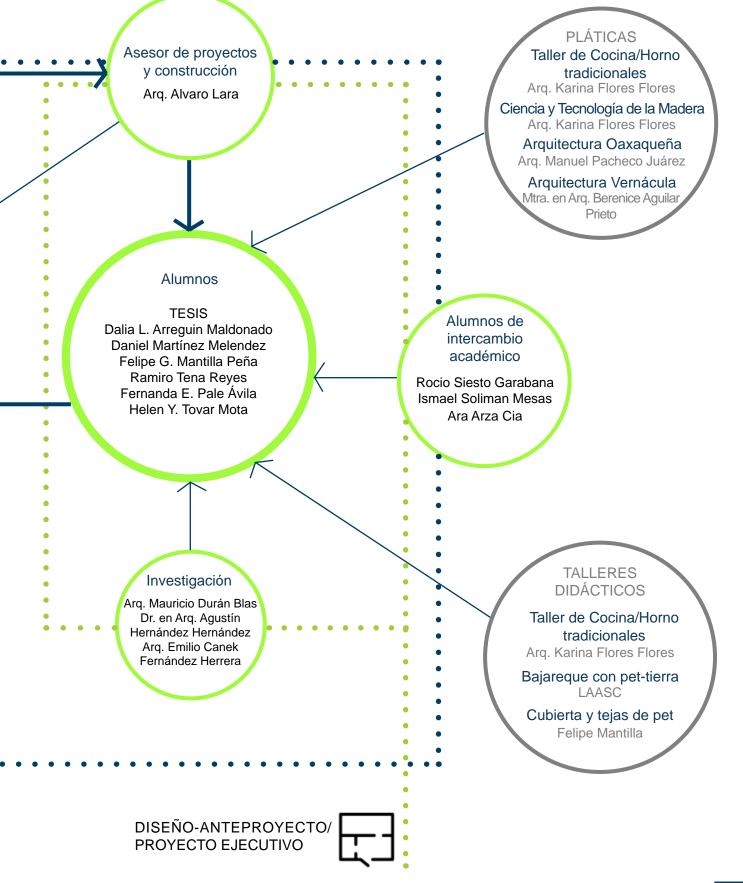
Fachada de la secundaria



Taller de cocina existente

2.1 ESQUEMA DE GESTIÓN





3. PRIMER ACERCAMIENTO

Al llegar fuimos recibidos por el director del plantel y el presidente de la sociedad de padres de familia, quienes nos explicaron las necesidades y los planes futuros para la escuela mientras realizamos un recorrido por el plantel.

Al terminar el levantamiento solicitamos una entrevista con la profesora de la asignatura, quien nos invitó a cenar en la fonda que atiende junto a su familia en el centro de Pinotepa. La construcción es una casa tradicional con muros de adobe, trabes de madera y tejas de barro a altura considerable, con lo que se consigue mitigar el calor de las actividades de la cocina. Platicamos sobre el programa de enseñanza, los platillos que se preparan en clase, la metodología del trabajo y el contacto y control de los alumnos.

Se nos explicó en qué manera se utilizaba el taller de cocina existente, en dónde se impartía una parte de la clase de forma teórica y otra de forma práctica, así como la forma en que se almacenan y suministran los insumos necesarios para el desarrollo de la clase. También comentamos cómo se podría mejorar el taller en términos espaciales, culturales y de acuerdo al programa de estudios.

El espacio destinado a las clases de cocina actualmente no cuenta con los servicios básicos para desarrollar correctamente las actividades; no tiene agua entubada, iluminación ni suficiente espacio para albergar a todos los alumnos al mismo tiempo, por lo que el grupo se dividía en dos.

Durante el siguiente par de días se hizo el levantamiento físico y topográfico de la escuela completa, un registro fotográfico y recaudación de información que consideramos relevante para el desarrollo de una propuesta.







3.1 INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS DE SITIO

Antes de comenzar a diseñar y hacer una propuesta de cualquier tipo es necesario entender y conocer las condicionantes y delimitantes del lugar y las personas a las que beneficiará/afectará tal proyecto. Para ello es menester realizar un estudio previo del contexto natural, urbano, social y cultural del sitio y región en la que se desarrollará para poder emitir un juicio acerca de lo que es más conveniente para satisfacer la demanda.

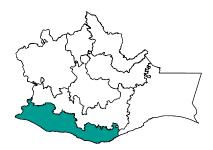
La finalidad del siguiente análisis de sitio es obtener los datos necesarios para comprender el contexto físico natural, urbano y la dinámica socio-cultural del sitio para realizar una propuesta de imagen y función del taller de cocina demandado por la JABA.

3.1.1 ASPECTO FÍSICO NATURAL

La zona urbana de Santiago Pinotepa Nacional, en la cual se ubica la escuela secundaria JABA, se encuentra en la región costa del estado de Oaxaca, al sur del país. La región Costa colinda al oeste con el estado de Guerrero, al norte con la región Sierra Sur, al este con la región Istmo y al sur con el Océano Pacífico. Esta se organiza distritalmente siendo el distrito de Jamiltepec el más grande e importante de la región.

Santiago Pinotepa Nacional está ubicado en éste municipio y se encuentra a 200 m. sobre el nivel del mar y tiene una extensión territorial de 719.56 km2.

Conocer las condiciones naturales del sitio es importante pues el clima, la temperatura, la incidencia solar repercuten directamente en el confort de los usuarios .y otros fenómenos naturales como las tormentas, el viento y/o los sismos son factores importantes a considerar para garantizar la solidez y permanencia de una edificación.



Región Costa / Estado Oaxaca



Jamiltepec / Región Costa



Santiago Pinotepa / Distrito Jamiltepec



Santiago Pinotepa / Área urbana

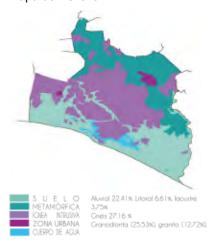
GEOGRAFÍA

El estado de Oaxaca se encuentra en una zona altamente sísmica, donde según el Servicio Sismológico Nacional, se ubicaron más del 30% de los epicentros de los sismos registrados en el 2016.

Esta zona sísmica a la que pertenece Oaxaca y específicamente la región "Costa" donde se encuentra Pinotepa Nacional está clasificada como tipo "D" con base en la regionalización sísmica de México realizada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), se define como una zona sísmica donde se han presentado frecuentes sismos, históricos y de gran magnitud.



Mapa de Relieve



Mapa de Geología

Fuente: Datos estadísticos tomados de INEGI (2010)



GEOLOGÍA

Analizando la extensión territorial del municipio de Santiago Pinotepa tenemos, según datos del INEGI, que el relieve predominante es de lomerío con llanuras (55.68%) y llanura costera con lomerío (41.76%)

La composición geológica del municipio está conformada en su mayoría por rocas metamórficas e ígneas intrusivas de origen volcánico como son la gnesis (27.16%), la granodiorita (25.53%) y el granito (12.72%). Estas rocas pueden ser usadas en la construcción, como pavimento o para decoración.

En cuanto a los suelos dominantes de la región se encuentran, como era de esperarse, capas de material suelto que cubren las rocas propias del lomerío (Regosol 35.95%). En las llanuras costeras y áreas cercanas a cuerpos de agua el suelo dominante es el gleysol

(23.11%), el cual es un suelo pantanoso con una alta saturación de agua, lo cual propicia inundaciones en tiempo de lluvias, su textura es arcillosa y se puede usar para hacer adobes, bahareque, utensilios, etc.

En el área urbana y sus alrededores se presenta el 4º tipo de suelo más abundandte en México, el phaeozen (17.19%) caracterizado por tener una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes lo que la hace ideal para el cultivo de riego o temporal.

Como se puede ver, estos suelos húmedos, saturados y ricos en nutrientes propician y benefician la vegetación selvática de la región la cual predomina en un 51.37%, seguida por los pastizales de cultivo en un 28.33% y las áreas agrícolas de temporal en un 10.78%.

CLIMA

El clima predominante es cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una humedad relativa de hasta 53.53%. La temperatura media anual oscila entre los 29°C y 32°C alcanzando temperaturas máximas en verano de hasta 40°C.

Los meses con mayor índice de precipitación pluvial son julio, agosto y septiembre con precipitaciones de hasta 150mm. Lo que incrementa el riesgo de inundaciones en verano.

Los vientos dominantes se originan en el Océano Pacifico y tienen dirección de sur a oeste.

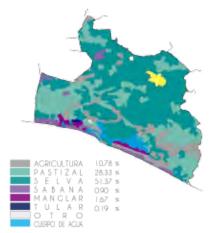
BIODIVERSIDAD

En estado silvestre encontramos animales como el triguillo, armadillo, iguanas, conejos, tejones, pájaro carpintero, perico, loro, cotorros, garzas, zopilotes, águilas, gavilanes, zanates, gorriones y codornices. Jabalíes y venados aunque se encuentran en peligro de extinción. La fauna doméstica es en su mayoría ganado bovino y porcino.

Las especies de árboles más abundantes son; palma real, huizache, cacahuanano, drago, macuil, zopilote, ébano, cedro rojo y blanco, caoba, árbol de hule, roble, parota, huanacastle, ceiba, entre otros. Las especies frutales cultivables son la palma de coco, el mango, toronja, tamarindo, guayaba y nanche. Y en las zonas pantanosas hay herbáceas como el carrizo y otros zacates silvestres.



Mapa de Suelos Dominantes



Mapa de Vegetación



Mapa de Climas

Fuente: Datos estadísticos tomados de INEGI (2010)

3.1.2 ANÁLISIS DE ELEMENTOS URBANOS

Conocer el contexto artificial/urbano permite tener una idea del avance o retraso del sitio. Es importante saber con qué servicios públicos y/o privados cuenta la comunidad y en qué estado se encuentran así como cuantos son los beneficiados por ellos y los afectados por las carencias o deficiencias de los mismos.

Así se tiene un panorama general de las problemáticas y potencialidades del lugar de estudio.

INFRAESTRUCTURA

En la zona urbana de Santiago Pinotepa Nacional no todos los habitantes cuentan con todos los servicios básicos.

La red de agua potable es deficiente e insuficiente, caso 8500 viviendas, que representan el 70% del total, no cuentan con servicio de agua entubada.

La red de drenaje público solo sirve a las viviendas que se encuentran dentro 1km de radio del centro cívico. Dejando al 20% de las viviendas sin conexión al drenaje público. Estas viviendas vierten sus desechos en arroyos pues solo el 9% de ellas usa fosas sépticas.

El suministro de gas es por tanque estacionario, aunque la mayoría sigue utilizando leña para cocinar.

El servicio de recolección de basura es deficiente y los tiraderos autorizados son insuficientes. Gran parte de los deshechos terminan en terrenos baldíos y tiraderos clandestinos en la periferia de la ciudad o quemados sin control.

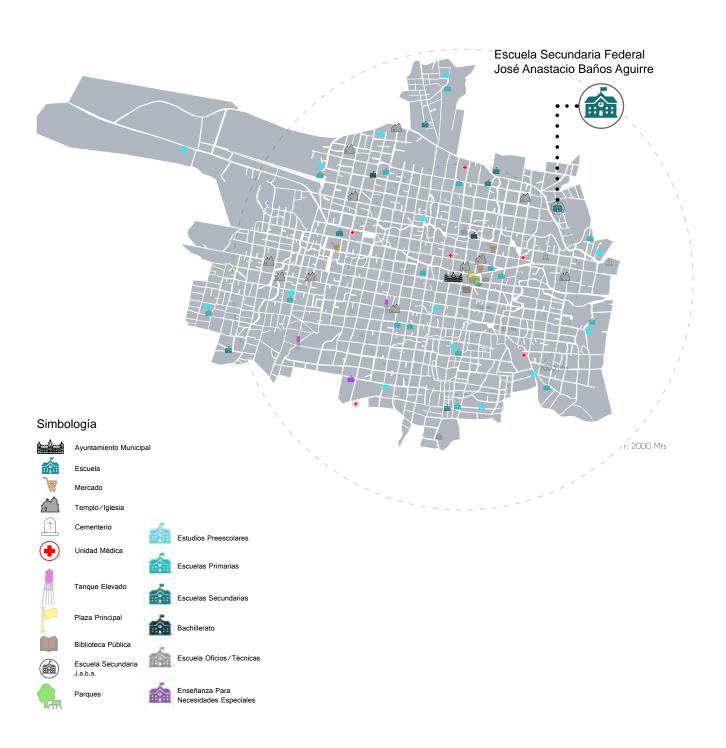
EQUIPAMIENTO

Pinotepa cuenta con un equipamiento básico suficiente para el número de habitantes, pero lamentablemente es ineficiente y se encuentra en malas condiciones mayormente.

- 1-Ayuntamiento Municipal
- 1-Biblioteca
- 3-Mercados
- 11-Templos/iglesias
- 2-Cementerios
- 6-Unidades médicas
- 2-Tanques elevados
- 1-Parque
- 1-Plaza principal

Fuente: Datos estadísticos tomados de INEGI (2010)

Referente a la educación cuenta con 30 planteles nivel básico, 7 nivel medio, 6 nivel medio superior y ninguno de nivel superior. La mitad de la población del municipio alcanza el grado de estudios de secundaria, y de estos sólo la terminan el 82%. Para gran parte de la población, éste es el grado máximo de estudios que alcanzarán.

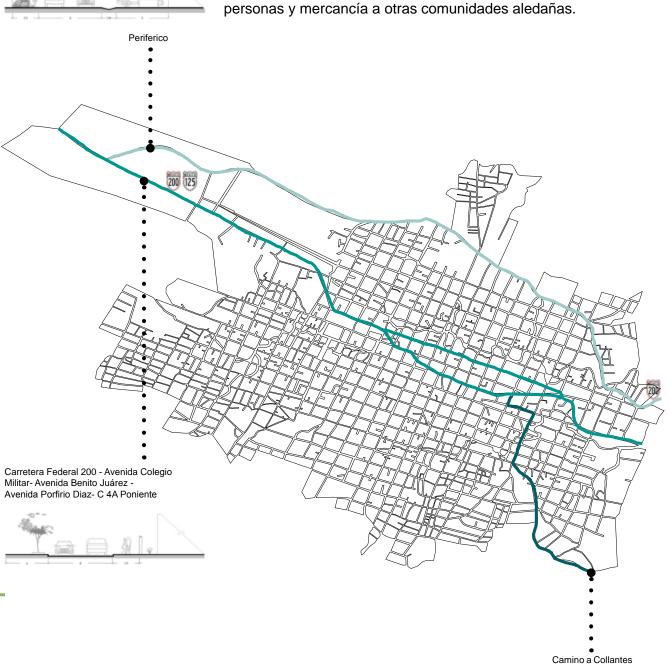


SISTEMA VIAL Y MOVILIDAD

Las principales vías federales que comunican a Pinotepa con otras comunidades y ciudades son la carretera federal número 200 conocida como "la costera" y la carretera federal número 125 que llega hasta la capital de Oaxaca. Ambas atraviesan la ciudad de nor-poniente a sur-oriente. Por ellas circulan todo tipo de vehículos, de pasajeros, de carga, de carga pesada, automóviles, etc.

Dentro de la ciudad las vialidades principales son de máximo dos carriles con circulación en ambos sentidos. Las vialidades secundarias suelen ser de un solo carril en ambos sentidos.

La ciudad es pequeña y las distancias son relativamente cortas por lo que la mayoría de las personas se desplazan caminando o en moto y motoneta. Hay pocas rutas de transporte colectivo al interior de la ciudad, la mayoría son camionetas de redilas que transportan personas y mercancía a otras comunidades aledañas.



TIPOLOGÍAS

La tipología es la ciencia que estudia los tipos o clases, la diferencia intuitiva y conceptual de las formas y materiales para definir diferentes categorías.

En la costa chica de Oaxaca el partido arquitectónico de la vivienda nace de la mezcla de elementos indígenas, africanos y europeos.

En la tipología tradicional Afromexicana es tan los redondos (construcciones con planta circular) que no era desconocida por los mi tecos, y triquies que la adoptaron y adaptaron. La disposición de sus construcciones era en cuartos que siempre estaban al exterior, pero comunicadas por la cercanía de las construcciones, teniendo diferentes funciones.

La mayor parte de las casas hispanas tienen planta cuadrangular que inciden en un pórtico que recibe al usuario, brinda protección solar y funciona como vestíbulo, conformado por una sucesión ordenada de columnas que sostienen una cubierta ligera de madera con teja de barro. Un rasgo característico son los patios interiores generados por la disposición de las construcciones del conjunto.

Los materiales tradicionales de la región son la tierra y la madera, los principales sistemas constructivos usados eran el adobe, el bahareque, las cubiertas de madera con tejamanil o teja.



Tipología de vivienda afro y mixteca



Aula de Formación Técnica en Alimentos



Actualmente se encuentran pocos ejemplos de esta tipología, las zonas urbanizadas prefieren los materiales industrializados como el concreto y el acero por considerarlos mejores y más duraderos, dejando de lado las propiedades térmicas de los materiales tradicionales.

La visual de Pinotepa es bastante ecléctica y ha perdido identidad, encontramos desde pequeñas casas de adobe, construcciones de concreto de hasta 3 nivel, e incluso un edificio de 7 niveles con fachada de vidrio.



Larguillo tipologías afro y mixtecas



Larguillo del estado actual, Pinotepa

3.1.3 CONTEXTO SOCIOCULTURAL

Los humanos somos animales sociales y tenemos la necesidad básica de "pertenecer", la cultura influye en el comportamiento de una sociedad. El análisis socio-cultural de una comunidad permite conocer la idiosincrasia cultural de las personas y su visión del mundo, comprender las normas y valores de la sociedad determinados por factores políticos, económicos y ecológicos de la misma para así prever y/o resolver problemas derivados de la incomprensión cultural.

HISTORIA

La fundación de Pinotepa Nacional no está registrada en ningún códice prehispánico, ni en algún documento posterior a la colonia. La tradición oral dice que la fundaron 20 familias procedentes de Potuta bajo el nombre de ÑUOKO que significa "Tierra de veinte". Posteriormente los comerciantes del Valle quienes hablaban náhutl, llamaron aquel lugar PINOTECPAC, cuya etimología es: Pinotl: Extranjero y Tecpan: Casa gubernamental o palacio, que precisamente significa: "En el palacio de los extranjeros o forasteros".

En el año 1520 d.C. llegan al Valle de Oaxaca colonizadores de España y Portugal con un gran número de esclavos traídos de occidente, oriente y centro de África de manera forzada a la Nueva España. Desempeñaron en las haciendas mineras, ganaderas, agrícolas, azucareras, en la construcción y en el servicio doméstico también.

Con el paso del tiempo se dispersaron por el territorio nacional. Convivieron con indígenas y europeos, construyendo comunidades mestizas. Para 1792 el 40% de la población censada en Oaxaca era mulata.

POBLACIÓN

La población total de Pinotepa es de 53,148 personas, un poco más de la mitad (27,315) son mujeres.

Debido a la ocupación de esclavos africanos durante el Virreinato, el 33.8% de la población actual es afromexicana; por esta razón la cultura mestiza de la costa oaxaqueña tiene características particulares que la diferencian al resto del estado.

El 49.47% de la población total se auto describe como indígena, sin embargo sólo el 19.04% hablan los dialectos de la región que son el zapoteco y mixteco; la mayoría prefiere hablar en español.



población AFROMEXICANA



Datos estadísticos sobre población

Fuente: Datos estadísticos tomados de INEGI (2010)

Referente a la educación, Oaxaca ocupa el último lugar en todo el país. En Pinotepa solo el 49.11% de la población llega a nivel secundaria y el 17.29% de ellos no la concluirá.



Datos estadísticos sobre educación INEGI (2010)

SEMBLANZA ECONÓMICA

La población económicamente activa en Pinotepa es de 40,337 personas. De este total el 49.5% recibe retribución económica por sus labores.

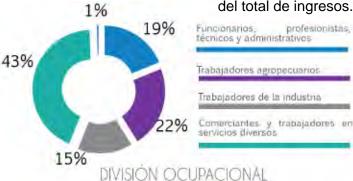
Las principales divisiones ocupacionales son los trabajos agropecuarios con el 22% y el comercio y prestación de servicios diversos con el 43% de trabajadores del total. Solo el 19% son funcionarios, profesionistas, técnicos o personal administrativo.

Las actividades económicas primarias como agricultura, ganadería y pesca perciben el 24% del total de ingresos de la región ya que estos productos son principalmente para consumo local y no se comercializan ni exportan de manera significativa puesto que carecen de la infraestructura apropiada para hacerlo ya que el sector industrial no ha progresado lo suficiente.

La industria minera, eléctrica y otras en general aportan el 14% del ingreso total.

La principal fuente de ingresos es la actividad comercial, turística y de servicios. La región costa de Oaxaca recibe el 47.80% del total de turistas del estado. Dejando una derrama económica de más de 95,000 millones de pesos anuales. Representando el 61% del total de ingresos.





Datos estadísticos sobre economía INEGI (2010)

3.1.4 UBICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La escuela secundaria "José A. Baños Aguirre" fue construida con el esquema CAPFCE en un predio de forma irregular de aproximadamente 11600 m². Está conformada por 9 cuerpos de concreto correspondientes a los 18 salones de clase, administración, prefectura, contraloría, trabajo social, sala audiovisual, cooperativa escolar, laboratorio, baños y 2 cuerpos ligeros con estructura metálica que corresponden al comedor y la cancha de basquetbol, todos los volúmenes anteriores cubren una superficie de 2900 m², la plaza cívica, pasillos y escaleras tienen una superficie construida de aproximadamente 2700 m², sumando una superficie total construida de 5600 m² y 6000 m² de área libre.

La topografía del terreno separa los volúmenes de aulas de las canchas de basquetbol y futbol por una especie de cañada que en cierta temporada es el cauce de un rio.

Y COMEDOR



Planta de conjunto, JABA.

ESTACIONAMIENTO

De acuerdo a la información proporcionada y recabada al 2016, los 3 grados de la secundaria están divididos en 6 grupos cada uno, teniendo un total de 18 grupos con un promedio de 31 de alumnos por grupo. La población escolar consiste en 562 alumnos en total, divididos en 193 para primer año, 193 para segundo y 176 para tercero. Del 100% de los alumnos 287 son hombres y 275 mujeres. La plantilla de directivos, profesores y trabajadores cuenta con un total de 43 colaboradores, de los cuales 26 (60%) son mujeres y 17 (40%) hombres.

La secundaria imparte 5 talleres tecnológicos opcionales:

- Tecnologías de los alimentos: Preparación y Conservación de Alimentos (38 m²)
- Tecnologías de la información y la comunicación: Informática (81 m²)
 - Tecnologías de la construcción: Diseño de Interiores (81 m²)
- Tecnologías de la construcción: Diseño de Circuitos Eléctricos (110 m²)
- Tecnologías de la producción: Confección del Vestido e Industria Textil (121 m²)

El espacio asignado a cada taller varía de acuerdo a la función y 4 de ellos cuentan con el equipo e instalaciones necesarias para su correcta ejecución, sin embargo el taller de tecnología de los alimentos no cuenta con las instalaciones, el mobiliario, ni el espacio mínimo necesario para la ejecución del taller de acuerdo a la cantidad de alumnos que se tienen por grupo (30), al ser el último en implementarse fue asignado provisionalmente a una bodega inconclusa cuya cubierta fue improvisada con lámina galvanizada y perfiles metálicos cuya mala colocación dejó filtraciones, las condiciones generales para impartir el taller son precarias y de poca higiene al tratarse de manejo de alimentos.



CONCLUSIONES

Dentro del análisis expuesto es posible vislumbrar tres aspectos fundamentales que determinan y definen a una comunidad, estos son el medio físico natural, el medio físico urbano y el contexto socio-cultural.

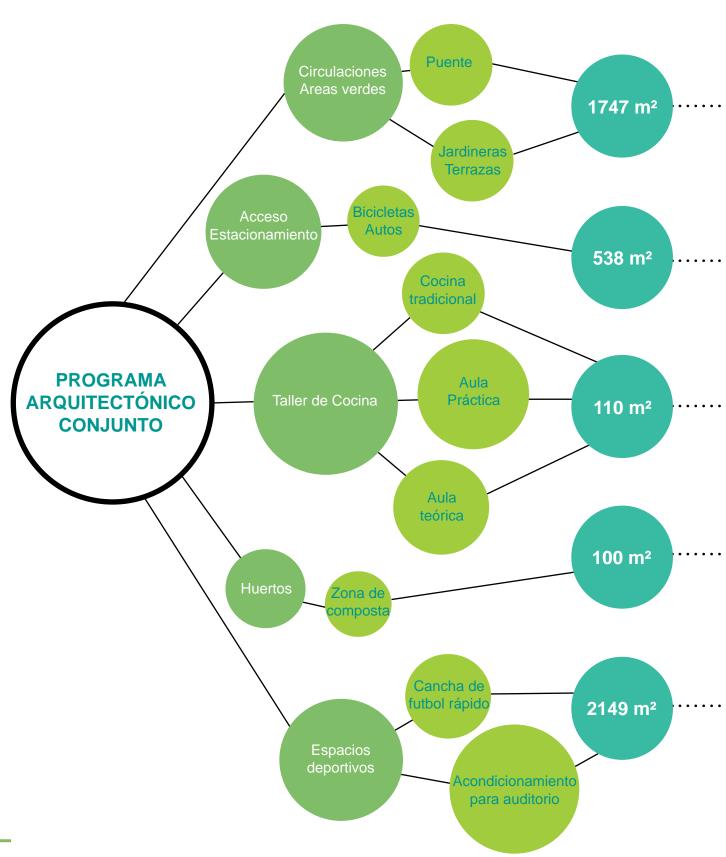
En lo que respecta al medio físico natural las condiciones climáticas de altas temperaturas y fuertes lluvias de temporal indican que para garantizar el confort térmico al interior del taller se deben considerar estrategias de ventilación cruzada, altos techos y cubiertas inclinadas que permitan la circulación del aire.

La estructura deberá cumplir con los criterios requeridos por sismo, viento y los esfuerzos naturales del terreno. A demás la zona cuenta con recursos naturales como la piedra, arcilla y recursos maderables que pueden ser aprovechados para la construcción.

A pesar de que Pinotepa es considerado un asentamiento urbano, la infraestructura existente no alcanza para servir de forma eficiente a la población que vive en la periferia de la ciudad, lo mismo sucede con el equipamiento urbano. En consideración a esta condición es necesario asegurar en la medida de lo posible que el proyecto cuente con todos los servicios básicos para su correcto funcionamiento.

Tanto los sistemas constructivos como los materiales tradicionales tienen características térmicas y propiedades funcionales, estructurales y sísmicas que los vuelven ideales para la región. Lamentablemente la técnica y los oficios artesanales que los hacen posibles han caído en desuso y en peligro de perderse al ser reemplazados por materiales industrializados y sistemas constructivos contemporáneos que se consideran símbolo de progreso, desarrollo y bienestar, afectando la manera en la que se conciben, diseñan y edifican los objetos arquitectónicos de la región hoy en día.

3.2 DE LA DEMANDA AL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO



ACTIVIDADES: jugar, platicar, integración de grupos, caminar, sentarse a descansar.

MOBILIARIO: espacio para sentarse y cubiertas ligeras para protección del sol.

REQUERIMIENTOS: ventilación e iluminación natural, relación con espacios deportivos y pasillos principales.

ORIENTACIÓN: no especificada

ACTIVIDADES: estacionar autos, estacionar bicicletas y motocicletas

MOBILIARIO: bastidores para estacionar cicicletas y motocicletas, topes para cajones de estacionamiento.

REQUERIMIENTOS: ventilación e iluminación natural, relación con acceso principal y pasillos principales.

ORIENTACIÓN: no especificada

ACTIVIDADES: preparación de alimentos fríos y calientes, lavar/guardar trastes y aliementos, picar y emplatar, tomar apuntes, sentarse, explicar recetas.

MOBILIARIO: barra de preparación, tarja para trastes, tarja para alimentos, zona de picado, zona de guardado, superficie para tomar apuntes, bancos, pizarrón artículos de aseo y recolección de basura.

REQUERIMIENTOS: ventilación e iluminación natural y artificial, relación con circulación, vestibulación, área de servicios, instalación de gas, agua, drenaje y electricidad.

ORIENTACIÓN: norte-sur

ACTIVIDADES: sembrar, cosechar, abonar, regar y preparación de composta.

MOBILIARIO: zona para guardar herramientas, manguera para regar, botes para recolección de basura, espacio para preparar composta.

REQUERIMIENTOS: ventilación e iluminación natural, relación con circulación, relación con taller de cocina y toma de agua cercana

ORIENTACIÓN: oriente-poniente

*ACTIVIDADES: jugar, correr, jugar fútbol, caminar, saltar, bailables, eventos de clausura, talleres para maestros.

MOBILIARIO: zona para guardar artículos de deporte, sillas, mesas, equipo de sonido, gradas, escenario.

REQUERIMIENTOS: ventilación e iluminación natural y artificial, relación con circulaciónes y áreas jardinadas, instalación eléctrica

ORIENTACIÓN: norte-sur

3.3 ANÁLISIS DE POTENCIALIDADES

Al regresar de la visita de reconocimiento y con base en las conclusiones del análisis territorial se lograron detectar diferentes puntos importantes a considerar dentro del desarrollo del proyecto.

Uno de ellos fue el observar que en la escuela hay un espacio destinado a la basura, sin embargo no hay una cultura de la separación, del control y mucho menos del reciclado o reuti- lización de la misma, de hecho la basura es dispuesta a un costado de una de las aulas, colindando con un terreno baldío aledaño, en donde se amontona y se quema por pilas de forma pareja. Habiendo en su mayoría productos plásticos, desde bolsas, platos, cubiertos y vasos desechables, hasta botellas plásticas de todos los tamaños disponibles. Esto no solo hay que verlo como lo que es, un problema grave que debía de ser combatido de forma inmediata, también planteaba una oportunidad para ser aprovechada, este caso en especifico en el rubro de la construcción, pero más importante aún, para poder llegar a la conciencia colectiva y cambiar estas malas costumbres. De esta forma la factibilidad de reutilizar las botellas plásticas generadas por la escuela y la comunidad entraba en juego.

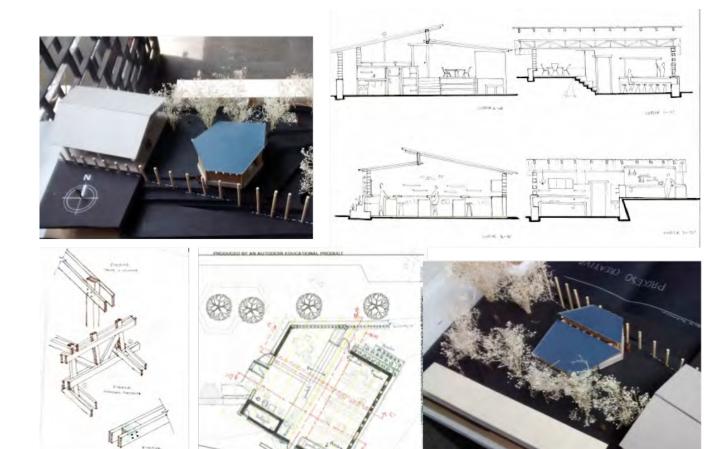
Para poder considerar los demás puntos detectactados a través de la visita se realizaron diversas propuestas proto-tectónicas como ejercicio, con la finalidad de generar múltiples soluciones a una misma problemática. Las cuales se expusieron y sometieron a discusión, se analizaron los criterios estructurales, factibilidad económica y constructiva, su relación funcional y sus cualidades estéticas y conceptuales.



Se pensó en un espacio vestibular exterior en el que se pueda convivir y ligar el taller con el comedor de la secundaria. En este espacio se propone ubicar la estufa de leña y el horno de barro como hito y centro de convivencia. A si mismo se plantea una pequeña área de cultivo de hierbas de olor para uso del mismo taller

Se propone aprovechar las curvas de nivel para separar el área de clases teóricas y el área de cocina práctica, dando a cada espacio una altura y volumetría diferente y adecuada para cada actividad. Se muestran las primeras imágenes de mobiliario multifuncional, mesas de trabajo con área de guardado y espacio para trabajo académico, tomar apuntes, recetas, etc.

Se proyecta una abertura en la parte superior a modo de diente de sierra para permitir la entrada de luz natural y la salida de calor, vapor y olores del taller cocina. Se esboza una posible solución estructural basada en un sistema de armadura plana con ensambles sencillos.

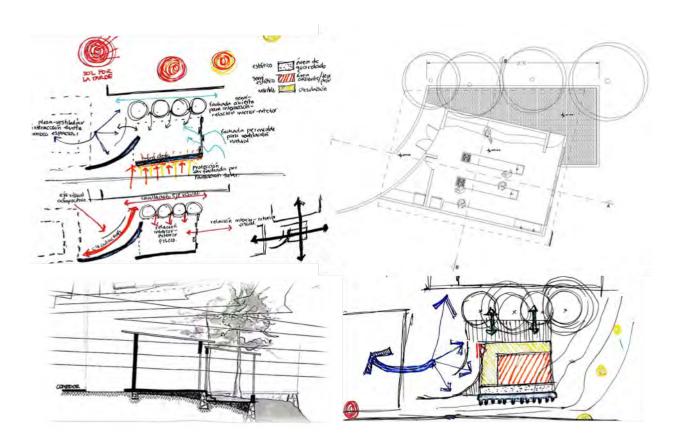


El emplazamiento del proyecto es en una zona accidentada por lo que el diseño propuesto en desniveles sirve para acotar las diferentes áreas y funcionamientos dentro del espacio. El eje compositivo y la orientación responden a la traza de la escuela existente.

La zonificación de la propuesta se divide en tres zonas; estática o área de guardado, semi-estática o área de práctica-teoría y las circulaciones. Cada una requiere de mobiliario que responde a las actividades realizadas por los alumnos dentro del taller.

Para resolver el confort térmico del proyecto se aprovechan las fachadas más calurosas para zona de guardado y accesos. Se proponen también fachadas permeables haciendo referencia a materiales que permitan el paso del aire pero no la incidencia solar. Se mantienen las barreras naturales de los arboles existentes que funcionan como aislantes sonoros y visuales entre los salones cercanos.

El muro curvo es propuesto para vestibular y al mismo tiempo una plaza que reciba a los usuarios de manera que provoque un recorrido visual y físico para llegar al acceso, además de incitar la reunión y la convivencia dentro del espacio envolvente, que rompe que con toda la traza ortogonal del resto de los espacios.













PLATAFORMAS

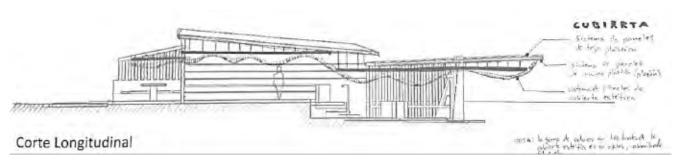


En general el proyecto se divide en cuatro áreas, la primera que es por la cual se accede es el vestíbulo en donde se encuentra la mesas para la simulación, la cual de forma intencional se encuentra afuera para que tenga una segunda utilización mientras no sea necesitada en clase, sirviendo así a los alumnos en el receso generando un espacio en donde sentarse, junto con el corredor norte en el cual se encuentra el mural de tapas de botellas plásticas en donde se encuentra una banca con la misma intención.

Una vez entrando al Taller se encuentra el aula teórica, en el cual se puede impartir un hibrido de clase teórica con practica para la mejor enseñanza de la misma, en el aula se encuentra aprovechado el muro posteriror de la alacena para el pizarrón, en el cual se pueden hacer proyecciones digitales desde el muro norte el cual es ciego y cuenta con una estantería de madera, en la cara sur, se propone un muro/celosía en la cual por el exterior cuente con un huerto vertical.

Para la cubierta se propuso implementar el sistema de tejas plásticas, que por medio de las inclinaciones de la misma forman parte del sistema de recolección de agua, y por dentro el sistema de botellas con agua de color para crear un ambiente agradable en la enseñanza. Esto junto con el huerto vertical y el mural de tapas forman parte la propuesta con materiales de desecho.

Siguiendo con las áreas del proyecto, ya sea pasando a través del aula teórica y bajando las escaleras al siguiente nivel, o por la parte exterior utilizando el corredor exterior en la cara este se encuentra la puerta para llegar al aula práctica, en la que se fusionan ambas aulas del programa, resultando un hibrido de aula practica exterior-interior, esta dispone de una barra perimetral sobre la cual se montan los muebles necesarios para cocinar, al centro un par de islas, en la esquina un horno tradicional con una barra, bajo la plataforma de las escaleras un nicho que funciona de almacenamiento, y esta se encuentra comunicada con el área de servicios en la cual está la alacena y la puerta posterior con la plataforma para la disposición de desechos junto con el gas.

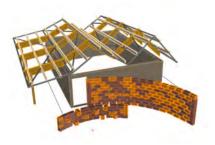


La primera propuesta consistía en dos espacios claramente diferenciados para la clase teórica y al clase práctica vinculados por un vestíbulo con un área de almacenamiento cerrado.. Se estructura a base de columnas o cartelas de concreto armado que soportan la cubierta, y un sistema de muros divisorios que podrían ser de adobe, mampostería reutilizada de la demolición del taller existente o cualquier otro material. Posee aberturas en la parte superior de los muros para permitir ventilación cruzada y efecto de convección.

La segunda propuesta es una variación sobre la primera idea, agregaba un pórtico para brindar sombra al acceso y generar un área de estar en el exterior. El vestíbulo es dotado de iluminación cenital, y la geometría del área de clase teórica se curva para generar una figura menos estática y concentrar la atención de los alumnos en un punto donde el profesor daría la exposición. Se exploraron las opciones estructurales para la cubierta, desde tejados inclinados en una sola dirección, a dos aguas y hasta el uso de un sistema de armaduras de madera.

Al dialogar con el equipo se consideró adecuado el uso de un pórtico, un espacio unicameral y la inclusión de elementos curvos en fachada para dotar de una geometría mas compleja al edificio. Se buscaba una geometría poco convencional en el sistema de cubierta y que el pórtico permitiera conservar los árboles existentes en el terreno. Se optó por un sistema constructivo a base de muros de carga y una nivelación de terreno que permitiera acomodar todas las actividades en un espacio plano y más accesible.

La propuesta final considera el uso de un muro curvo en fachada que podría contener a la cocina abierta, y un murete adicional que funcionara como jardinera para el cultivo de hierbas de olor. Se consideró el uso de postes para sostener la cubierta y delimitar el área del pórtico. Aunque se le hicieron varias modificaciones posteriores, este modelo sienta las bases del proyecto que finalmente se desarrollaría.









El terreno para emplazar el proyecto presenta una serie de importantes cambios de nivel por lo que se optó en dividir el taller en tres áreas: cocina tradicional exterior, aula teórica y aula práctica.

La cocina tradicional se encuentra entre el comedor y el aula práctica; debido a la relación que mantiene con ambas se convierte en un espacio en donde se puede impartir enseñanza o preparar alimentos para un evento escolar o de la comunidad.

El aula práctica se encuentra en la planicie del terreno siendo esta posición funcional para las actividades que se realizan en ella y el resguardo de materiales y equipos necesarios para impartir la clase práctica. Por otro lado el aula teórica se encuentra en el área donde el terreno es más accidentado aprovechando los desniveles naturales para generar un aula dinámica en dónde el docente tiene dominio total de la clase y los alumnos brindan total atención ya que el espacio se encuentra dirigido hacía él. De esta manera el proyecto se adapta al terreno.

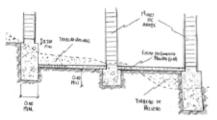
Dentro del terreno se encuentran un conjunto de árboles frutales que se desean conservar en el proyecto como un elemento que genere una zona de convivencia y al ser una barrera natural permita vestibular el acceso al taller. Se propone generar una serie de pórticos como protección solar, cubiertas altas y ventilación cruzada para asegurar el confort térmico.

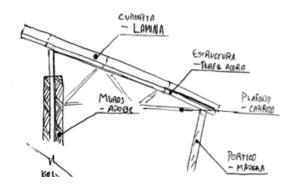


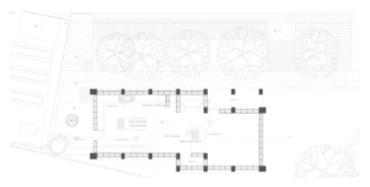
La siguiente propuesta arquitectónica tiene una orientación oriente-poniente, definida por la orientación del aula vecina y el comedor dando como resultado una secuencia visualmente armónica de volúmenes proporcionales en extensión y altura. Se plantea un volumen vestibulado al norte con un pórtico al aire libre, el espacio interior se encuentra dividido virtualmente en dos zonas que separan el uso del aula de cocina en teórica y práctica, la primera con el uso del mobiliario común de un aula para impartir la clase previa a la aplicación de los conocimientos en un espacio de cocina que permite el uso cíclico de las áreas y elementos base de una cocina por un grupo que no supere los 25 alumnos. Se adiciona a la cocina una cámara de refrigeración pasiva, alacena, una bodega para materiales e insumos y una cocina tradicional al exterior que vincula el uso del aula con el comedor de la escuela.

Se da prioridad al uso de las técnicas y sistemas constructivos tradicionales y materiales locales con el uso de un sistema estructural basado en sólidos cimientos de mampostería ajustados al terreno, se encuentra delimitada en todo su perímetro por muros de sillares de adobe, una estructura de madera a modo de cerchas para soportar una cubierta de lámina de acero con pendiente en un solo sentido y plafones con módulos de petates, acompañado con ventanas y puertas cuyos canceles de madera están acabados con celosías de carrizo entretejido. De esta manera el proyecto de aula responde a la necesidad de adaptarse a una zona accidentada topográficamente y altamente sísmica a través del uso de un sistema estructural económicamente viable que sea a su vez capaz de mantener las condiciones térmicas y funcionales básicas ante el uso principal de una cocina en un clima tan poco favorable como el de Pinotepa Nacional. Las características de los sistemas empleados como el espesor de los muros, el uso de celosías y la altura del aula junto con la barrera vegetal que forman los árboles en el límite norte permiten tener el aula en condiciones óptimas de temperatura incluso en horas poco favorables cuando el sol se encuentra en su cenit.

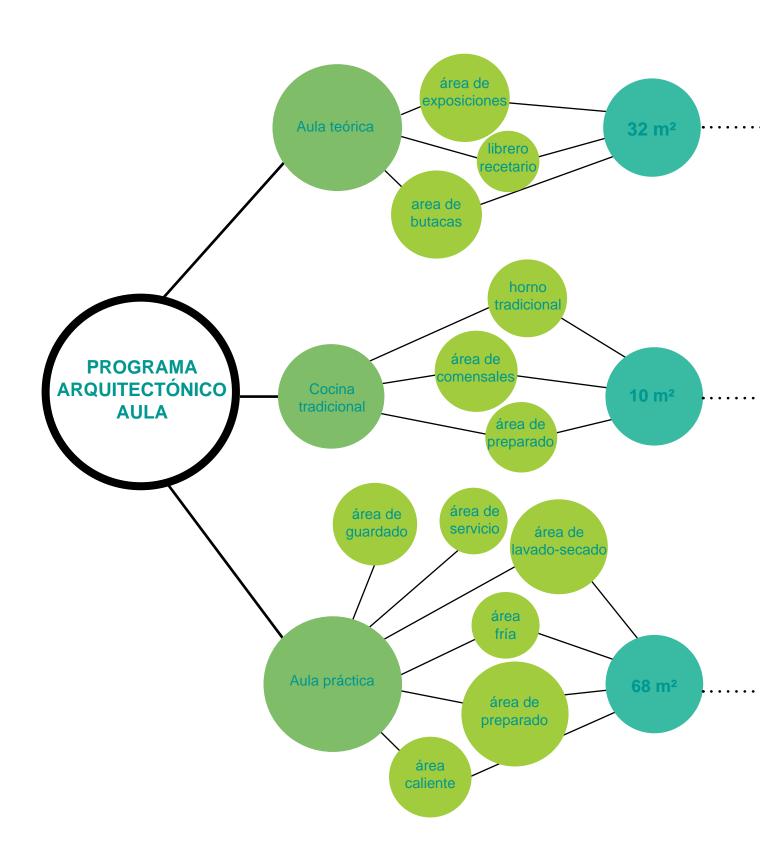








3.4 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DEL AULA



ACTIVIDADES: escribir, exponer, sentarse, leer, trabajos en equipo, realizar carteles.

MOBILIARIO: espacio para sentarse y escribir, pizarrón, espacio para guardar recetarios o libros, superficie para proyectar con un cañón.

REQUERIMIENTOS: ventilación e iluminación natural, relación con aula práctica, cocina tradicional y pasillos de circulación, salida de emergencia.

ORIENTACIÓN: oriente-poniente

ACTIVIDADES: preparación de alimentos calientes y hornear. MOBILIARIO: superficie de preparación, zona de guardado de leña, horno y comales

REQUERIMIENTOS: ventilación e iluminación natural, relación con circulación, vesitulación, área de servicios, aula práctica y aula teórica,

cubierta ligera para protección de lluvia o sol, orificio para extracción de cenizas en estufa y canalización de humo.

ORIENTACIÓN: norte-sur

ACTIVIDADES: preparación de alimentos calientes y fríos, lavar y guardar trastes, lavar alimentos, emplatar y decorar platillos.

MOBILIARIO: zona para guardar trastes, alimentos secos y frescos, tarjas para lavar, superficie para picar, preparar y emplatar, estufa con horno,

refrigerador, licuadoras, tanque de gas y botes de basura. REQUERIMIENTOS: ventilación e iluminación natural y artificial, instalación de gas, instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria,

relación con circulaciones, aula teórica, cocina tradicional, vestibulación y área de servicios, salida de emergencia.

ORIENTACIÓN: norte-sur

Una vez analizadas todas las propuestas y habiéndole dedicado tiempo a la exploración de posibilidades y trabajo con materiales en escala 1:1 fue posible realizar una propuesta que conjugara los puntos de interés de las condiciones reales y de nuestras investigaciones personales.

El objetivo del proyecto se plantea como la construcción de un objeto arquitectónico que además de satisfacer las necesidades morfo-funcionales de los posibles usuarios del taller de cocina solicitado; alcance la integración del edificio como un objeto arquitectónico representante de su tiempo, su lugar y de las condiciones que llevaron a su existencia, y que funcione como parte de su ecosistema, no como una imposición desde la arquitectura, sino que, con visión de sistema, genere interacciones entre el objeto arquitectónico, las personas y la naturaleza; y al mismo tiempo, proporcione seguridad estructural, confort térmico y rendimiento energético.

El objeto arquitectónico se plantea también de construcción sencilla, con el uso de materiales y técnicas constructivas locales, y con las limitaciones que implica la mano de obra comunitaria.

Las consideraciones iniciales en el planteamiento del problema fundamentalmente fueron las siguientes:

A. RESPECTO A LOS ESPACIOS Y SU USO

- a. El proyecto ha de responder racionalmente a la dinámica actual de la clase de cocina, pero con la previsión de posibles cambios en el futuro; es decir, media clase teórica, para la explicación de los procesos, las recetas, las consideraciones de higiene y seguridad; y media clase práctica, para la preparación de los alimentos y el ejercicio de la explicación.
- b. El área destinada al aula ha de permitir que hasta los 30 alumnos de un grupo participen en todas las etapas de la producción de alimentos, pues en las condiciones actuales medio grupo trabaja y medio grupo observa.; situación que reduce el número de horas que los alumnos "aprenden" ejecutando y por tanto minimiza el rendimiento de aprendizaje.
- c. El aula ha de contar con suficiente espacio de almacenamiento para despensa, ollas, utensilios de cocina, vajilla y cristalería. Se destaca la importancia de crear espacios para que cada equipo de trabajo mantenga en resguardo propio su juego de ollas y sartenes, mientras que la cristalería y la despensa pueden utilizar un espacio compartido.
- d. El espacio para la distribución de mobiliario y usuarios del aula ha de permitir que el profesor pueda observar ininterrumpidamente a todos los estudiantes; para vigilar el buen uso de las instalaciones, evaluar el desempeño de los alumnos y estar en condiciones de exigir el cumplimiento de las reglas de seguridad.
- e. Se han de considerar espacios donde los estudiantes guarden sus mochilas sin estorbar al desenvolvimiento de la clase.
- f. El Taller ha de contar con un área de servicio -un espacio adecuado para los botes de basura, materiales de limpieza , tanques de gas, y otros requerimientos similares- que se comunique con otras áreas de servicio de la escuela para extracción o abastecimiento, según sea el caso.
- g. El aula ha de funcionar como vínculo entre el comedor-cafetería de la escuela, pero mantener su carácter de salón de asignatura.
- h. El taller también ha de contar con un área donde se presente una mesa, pues como parte del contenido de la asignatura, la maestra espera enseñar a sus alumnos la manera correcta de emplatar "servir, presentar, presumir" la comida y de atender "consentir" a un grupo de comensales.
- i. El salón también ha de funcionar para preparar la comida para grandes eventos en la escuela o la comunidad; es decir que, las familias de los alumnos puedan utilizarlo para abastecer al comedor durante festivales u otros tipo de convivio.
- j. El aula también ha de contar con amplios espacios para acceso, mismos que sirvan para una evacuación rápida en caso de emergencia.

B. RESPECTO A LOS MATERIALES

- a. Los materiales han de ser durables, de fácil limpieza y requerir mínimo mantenimiento.
- b. Los materiales deben poder trabajarse con herramienta poco sofisticada.
- c. En medida de lo posible, los materiales deben ser locales, tanto para evitar gastos innecesarios de transporte como para mantener una conexión cultural con el entorno.

C. RESPECTO AL ENTORNO Y LA UBICACIÓN

- a. El proyecto ha de proporcionar las condiciones de seguridad pertinentes dada la localización de Pinotepa Nacional en una zona de alta sismicidad.
- b. El aula ha de quedar rodeada de cierto tipo de "intervención paisajística", no quedar sembrado como un objeto sin relación con su contexto.
- c. La ubicación del aula dentro del espacio escolar fue sugerida por el director del plantel y tras el análisis realizado por los alumnos del LAASC se consideró adecuado aún con la presencia de un notable desnivel en el terreno.
- d. La ubicación y diseño del aula ha de ser tal que evite posibles encharcamientos o inundaciones originados por el "canal pluvial" que atraviesa la escuela en época de lluvias, aun cuando el resto del año es un arroyo seco.

D. RESPECTO AL PRESUPUESTO

- a. Aun cuando en la primera etapa del proyecto no existe certeza del monto que ha de alcanzar su ejecución, han de utilizarse materiales económicos y métodos simples
- b. Se pretende que el monto por materiales, suministros y mano de obra contratada para la edificación del taller no supere 200 mil pesos.

E. RESPECTO A LA CONSTRUCCIÓN.

- a. Para determinar el tamaño de los cimientos ha de preverse la posibilidad de crecimiento del aula, la construcción futura de una cubierta más pesada o la instalación de estructuras tales como un tinaco o un tanque de gas estacionario.
- b. En Pinotepa nunca hay ni una nube, es decir no hay sombras; por lo que la cubierta ha de ofrecer una geometría que proyecte sombras sobre las fachadas que permitan mantener una temperatura interior más agradable.
- c. Las uniones estructurales han de ser sólidas y simples, con el mínimo de elementos o piezas dado que la mano de obra limitada para su manufactura es limitada.

F. RESPECTO A LA DURACIÓN DEL PROYECTO

- a. La etapa de gabinete del proyecto, comenzando a contar en Enero 31 de 2016, no debería pasar de 9 meses.
 - b. La etapa de construcción debía ser de máximo 3 meses

G. DE LA MANO DE OBRA Y EQUIPO

El equipo del LAASC ha de contemplarse como la principal fuente de mano de obra, con el mínimo requerimiento de maquinaria especializada, y respetando el principio del LAASC de no utilizar tecnologías susceptibles de descomponerse o averiarse en el funcionamiento cotidiano del taller.

H. RESPECTO A LAS INSTALACIONES

- a. La ventilación ha de tenerse presente como un aspecto fundamental, pues además de que el aula debe albergar a por lo menos 30 alumnos, los procesos de cocina incrementan notablemente la emisión de calor.
- b. La instalación hidrosanitaria ha de resolver la carencia de agua corriente "entubada" en el aula destinada al taller existente y ser adecuada para mantener, en todo momento, las condiciones de higiene necesarias para cocinar.
- c. Aunque la naturaleza del salón no exige habitualmente ser utilizado de noche, ha de considerarse la necesidad de iluminación pues el salón existente no cuenta con lámparas.
- d. Dado que, para minimizar el calor interior, las aulas vecinas al taller no tienen cristales; el proyecto ha de proveer privacidad en términos acústicos para evitar en lo posible el ruido exterior que provoca distracción y dificulta la comunicación durante la clase.

I. RESPECTO A LOS ACABADOS

- a. Las encimeras de los módulos de enseñanza deben ser aptas para cortar, amasar, dejar trastes escurriendo, etc.
- b. Las superficies deben ser lisas para facilitar su limpieza higiénica.
- c. Existe una preferencia por materiales que no requieren procesos adicionales de acabado, como pintura, yeso, losetas o cualquier otro tipo de "forro".
- d. Tenemos disposición a utilizar cualquier cosa que la comunidad nos de en carácter de donación y hacerlo rendir y lucir digno.

3.5 ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

El proyecto arquitectónico puede ser explicado de manera básica como una etapa en el proceso de diseño en la que se plantea una problemática, que es analizada y estudiada rigurosamente y para cuya solución; se concibe una idea que se conceptualiza bajo los ideales, metodologías y criterios de quien proyecta, para posteriormente ser plasmada a través de la técnica, el estilo y el uso de las herramientas necesarias que expresen dicha idea en un lenguaje gráfico y plástico que permita al usuario visualizarla y comprenderla a través de esquemas, bocetos, perspectivas, plantas, cortes, fachadas, maquetas, modelos y renders.



Planta de conjunto

Esta propuesta se caracteriza por ser un edificio unicameral, que posibilita en el mismo espacio recibir una clase teórica, es decir, presenciar una exposición y tomar notas, o bien participar en una clase práctica, tal vez parecida a la que se desarrolla en un laboratorio.

De acuerdo a nuestro análisis, una manera efectiva de supervisar el trabajo de un grupo de aproximadamente 30 adolescentes, así como de evaluar una serie de objetivos académicos, es dividiendo al grupo en equipos, distribuidos en "módulos para la enseñanza y/o el aprendizaje", cada uno con la infraestructura suficiente para desarrollar las actividades con independencia, pero complementados con ciertos elementos de infraestructura compartidos, entiéndase en este caso, un refrigerador, cierta área de trabajo específico, y una de lavado y almacenaje de ollas que sirven a los tres equipos.

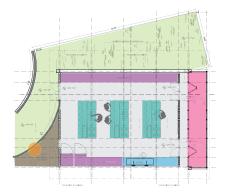


Corte esquemático longitudinal

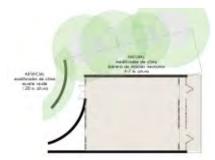


Corte esquemático transversal

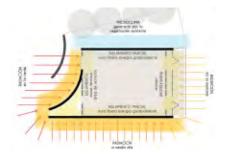
Aula de Formación Técnica en Alimentos



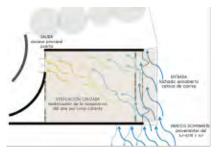
Planta de funcionamiento



Esquema de aislamiento natural



Esquema de asoleamiento



Esquema de ventilacion cruzada



Esquema de ventilación (Corte)

Adicionalmente, el taller cuenta con una terraza destinada a un objetivo formativo particular de la profesora de la materia, que consiste en la enseñanza de la forma correcta de presentar y atender una mesa de comensales.

Como parte de la propuesta, que busca generar una conexión particular con las costumbres y prácticas tradicionales de la localidad, se pretendía incluir un área de cocina tradicional abierta, que contra con un horno de leña y una estufa de leña; pero todavía no se tenía perfectamente definida su ubicación y apariencia.

Se hicieron dos muros curvos en la fachada principal por varios propósitos: por un lado aportar una impresión de movimiento a la figura primordialmente estática del aula, pues su posición, orientación e inercia visual contrastan con los de los muros ortogonales de las aulas colindantes.

Se buscaba que al aproximarse y mirar el aula de cocina el recorrido del ojo tuviera que analizar más elementos alineados a planos distintos, con variedad de contornos y texturas. Además, la colocación de un muro curvo en la fachada se puede entender como una transformación aditiva de la forma básicamente cúbica del aula. Esta transformación configura (sugiere) el recorrido de aproximación y acceso al interior del salón, a la vez que genera un espacio "en negativo" que sirve para albergar un patio de servicio y una entrada alternativa al salón.

Por su propia naturaleza, el círculo sugiere cierta atracción hacia su centro. Se buscaba que la cocina abierta funcionara como una plaza de acceso que conmbine a la interacción social implícita en cocinar y comer en comunidad.

Otra consideración importante a lo largo del proceso de diseño fue la facilidad de construcción, pues siempre fuimos conscientes de que el esquema de trabajo que plantea el LAASC consiste en que los proyectos puedan ser edificados por los estudiantes en conjunto con la comunidad, es decir por personas con poca o nula experiencia en la construcción, condiciones de fuerza y salud variables, y sin acceso a demasiada herramienta especializada. Es por este motivo que se optó por muros a plomo y ortogonales (facilidad de trazo), aunque vimos la geometría de la cocina abierta como un reto y una oportunidad de transmitir otros saberes constructivos y de poner en práctica el resultado de las investigaciones en geometría computacional que hicimos al inicio del seminario de titulación.

Respecto del sistema estructural y la elección de los materiales buscamos una opción que nos permitiera evitar el uso de cartelas o contrafuertes, que generan espacios residuales o disminuyen el área interna de circulación o pueden ser aprovechados pero implican la construcción de mobiliario adicional. Aunque considera-

mos opciones tradicionales como los muros de bajareque o adobe concluímos que por razones de tiempo no resultaban efectivos para nuestra calendarización, por eso se optó por muros de block hueco de concreto, pues la experiencia previa en otras construcciones del LAASC indicaba que el levantamiento de muros es la etapa constructiva que más tiempo lleva, y este sistema permitía un avance en metros cuadrados diarios superior al de los muros de tabique rojo recocido, un esfuerzo, tiempo y costo menor a los muros de piedra y una facilidad en términos de logística y economía superior a cualquier otro elemento prefabricado. Además nos permitía hacer refuerzos verticales (castillos) ahogados en los casetones, y la continuidad de la textura de la superficie fue una idea que siempre nos atrajo.

La inexistencia de ventanas y la altura de los muros suponen la minimización de distracciones respecto de las actividades del interior del salón. La ventilación se resuelve con unas pequeñas aberturas en los muros laterales, mientras que en "las cabeceras" se optó por un entramado de carrizo en marcos de herrería, de manera que se permitiera el libre paso del viento aunque disminuyendo la transparencia visual. El carrizo se eligió por su carácter de material tradicional, renovable y gratuito, mientras que las estructuras de herrería permiten cerrar el aula de manera segura.

La cubierta, en tanto que participa del sistema espacial, de cerramiento, de interacción con el contexto y estructural, fue un tema particularmente importante y que sufrió cambios hasta la realización misma de la obra. Se buscaba adaptar y acentuar las necesidades del espacio interior y de la forma exterior, al mismo tiempo que poner de manifiesto la importancia funcional de una forma inserta en un contexto particular. Esto quiere decir que la forma de la cubierta resulta crucial para brindar una adecuada circulación del viento, y proyección de sombras, enfocadas a conseguir confort térmico y una reacción adecuada al agua de lluvia. En cuanto a geometría, se utilizaron triangulaciones por su efectividad estructural, pero también porque se buscaba, en su relación con los muros y la cocina abierta, una forma compuesta que integrara, en su propia y centralizada geometría, aquellas de las formas que estaban enfrentadas (círculo-cuadrado-triángulo). Se optó por una cubierta de lámina galvanizada por facilidad, presupuesto y practicidad, aunque la estructura está calculada para recibir una techumbre mucho más pesada en una etapa posterior (una palapa, por ejemplo). Sin embargo, se consideró que la altura debía ser particularmente alta para que el calor absorbido por la lámina no se transmitiera al interior al grado de afectar el confort del interior del aula.



Fachada Poniente



Fachada Oriente



Fachada Norte

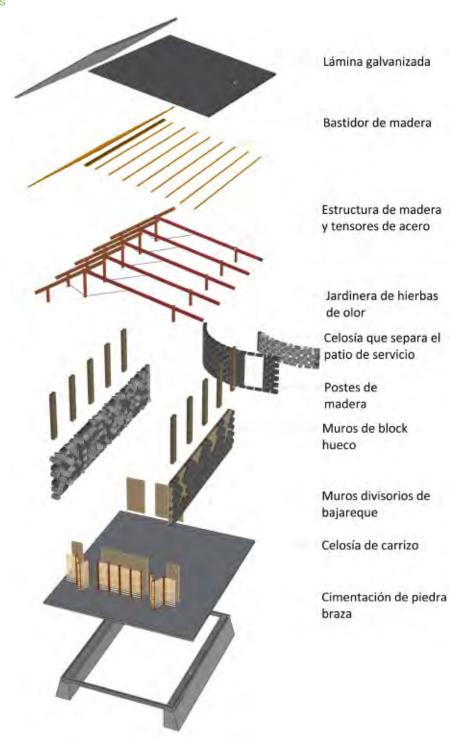
Aula de Formación Técnica en Alimentos







Vistas perspectivas de propuesta



Esquema explotado de primer sistema constructivo propuesto

"Reunimos treinta radios y lo llamamos rueda. Pero su utilidad no depende más que del espacio. Utilizamos arcilla para hacer una vasija, pero su utilidad no depende más que del espacio. Abrimos puertas y ventanas para construir una casa y únicamente en estos espacios se halla su utilidad. Por lo tanto, mientras nos aprovechamos de los que es urge que reconozcamos la utilidad de lo que no es" LAO TZU, Tao Te Ching, Siglo VI a.C.

3.5.1 PRESENTACIÓN A LA COMUNIDAD



Maqueta de conjunto y Proyecto

Una vez finalizado el proyecto arquitectónico se realizó un segundo viaje a Pinotepa Nacional. En esta visita se realizó una presentación ante la sociedad de padres de familia, se resolvieron dudas y se escucharon inquietudes. Se hizo una reunión en la que se autorizó la realización del proyecto de acuerdo al presupuesto estimado y a los ahorros que la sociedad de padres logró recaudar.

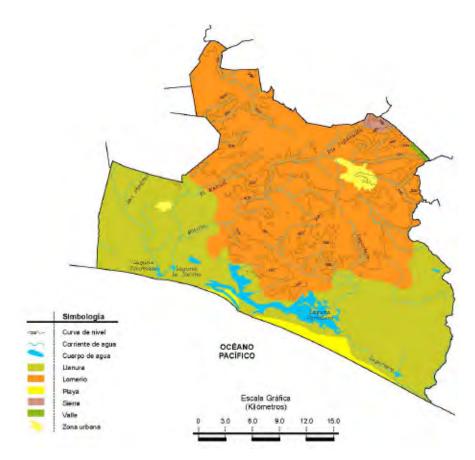
El lunes, se expusieron las láminas y maquetas en el patio de la escuela, y los miembros del LAASC estuvieron dialogando con quienes se acercaron a comentar asuntos sobre el proyecto; de esta manera el proyecto se vio enriquecido por la comunidad escolar.

4. EL PROYECTO EJECUTIVO

Una vez que el proyecto es analizado y modificado bajo los estándares y criterios de ambos: proyectista y usuario, deberá ser llevado a un conjunto de documentos que forman parte de la solución integral del objeto arquitectónico. Dichos documentos, generalmente englobados en planos constructivos, de taller, albañilería, instalaciones, cortes por fachada, detalles y diagramas, contienen los elementos gráficos y el lenguaje técnico necesarios para la ejecución de los trabajos pertinentes por parte del obrero, técnico o especialista que se requiera dependiendo de la etapa y la rama de especialización del proyecto.

4.1 CIMENTACIÓN

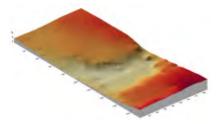
La localidad de Santiago Pinotepa Nacional está dividida fisiográficamente en dos zonas con diferente cualidades geotécnicas; la zona sur de la localidad se caracteriza por la predominación de llanuras, cuerpos de agua y playa. La zona centro y norte (misma donde se encuentra la zona urbana de Pinotepa) predominan características de lomerío. La secundaria José A. Baños Aguirre se encuentra ubicada en esta última zona de suelos de tipo lomerío cuyas características generales se describen como suelos de arenas de baja compresibilidad y capas resistentes a bajas profundidades.



Zonificación fisiográfica de la localidad de Pinotepa Nacional

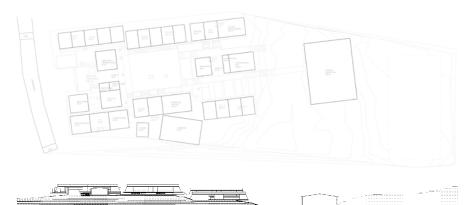
Fuente: Datos estadísticos tomados de INEGI (2010)

Aula de Formación Técnica en Alimentos



Vista isométrica de la configuración topográfica del terreno.

La escuela fue construida en un terreno abrupto, y el conjunto de edificios se distribuye alrededor de la plaza cívica en volúmenes de un solo piso sobre losas de concreto, comunicados por plataformas de características similares cuyo nivel de desplante oscila siguiendo la configuración topográfica del terreno. La cimentación de dichos volúmenes fue solucionada con zapatas corridas de mampostería con piedra braza cuyos peraltes y profundidades varían.



Configuracion topografica de la secundaria (Planta y corte)



Extraccion de muestra con herramienta manual



Cala en sitio



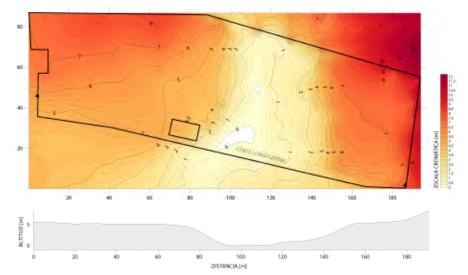
Muestras analizadas

En la primera visita realizada al sitio con fines de análisis, obtención de datos y acercamiento a la comunidad, se realizaron 2 calas en el terreno, realizadas con herramienta manual (pico, pala, barreta y gafa) en puntos separados cubriendo un área de terreno representativa de la zona en donde se desplantaría el aula. Estas calas nos permitieron de manera rápida conocer las características de los estratos superficiales del terreno, en donde se encontraron materiales orgánicos, arena suelta e incluso materiales de relleno y cascajo hasta un metro de profundidad.

Bajo esa capa se encontró material arenoso correspondiente a una capa resistente del terreno natural. También se extrajeron muestras de este material para analizarlos con la ayuda de un especialista externo que nos apoyó en definir las características principales de este material y establecer parámetros que nos permitieran saber la capacidad de carga del suelo, asesorándonos también en cómo llegar a una solución adecuada para la cimentación de acuerdo al diseño del aula.



El sitio asignado al proyecto del aula dentro de la secundaria J.A.B.A. tiene características distintas a las presentadas en el resto de la secundaria, donde la topografía presenta pendientes que alcanzan el 30%, además de contar con capas de suelo superficiales poco resistentes y no aptas para la edificación.

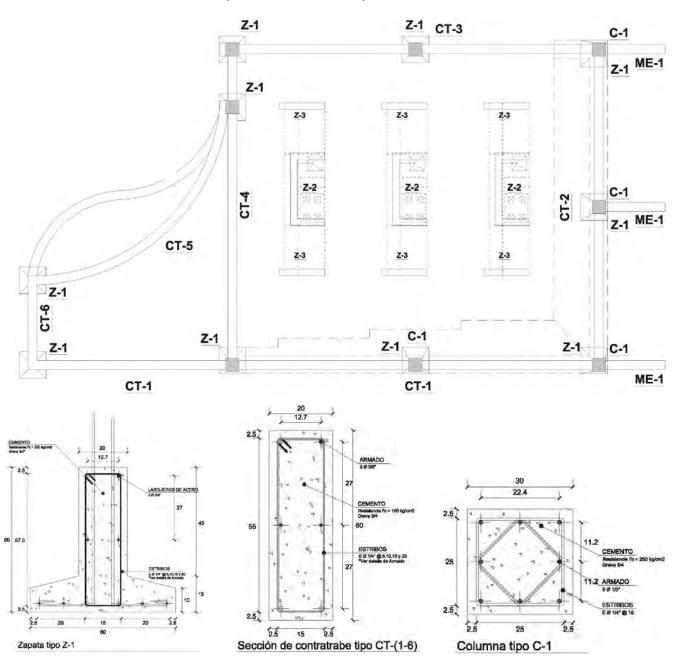


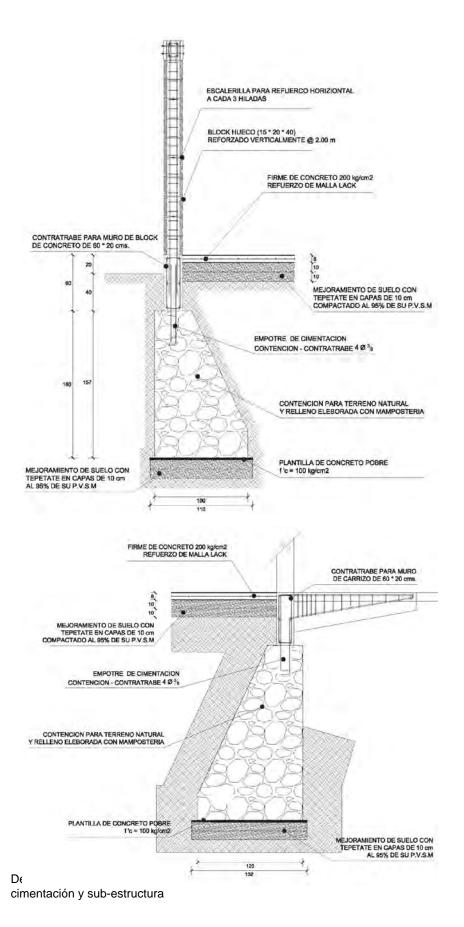
Representación planimétrica y altimétrica de terreno. LAASC

Previo al diseño y cálculo de la estructura se estableció un criterio de cimentación que considerara el uso de zapatas como apoyo y que a su vez sirvieran como contención para un aula de estructura ligera. El análisis de la estructura posterior a la propuesta arquitectónica consideró los siguientes elementos de diseño: Cubierta con estructura de madera de palma y lámina galvanizada con plafones formados por petates. Muros de carga con block hueco aparente reforzado verticalmente por castillos de concreto armado. Losas de concreto armado para los volados y firmes de concreto. Zapatas de concreto armado combinadas con muro de contención de mampostería.

Los cálculos preliminares arrojaron una carga de diseño de 1.15 ton/m², los análisis geotécnicos establecieron una capacidad de carga del terreno del orden de 40 Ton/m² a una profundidad media de 0.9 m. Se concluye que una vez retirado el suelo de relleno y la capa vegetal considerados como suelos no aptos para recibir carga, la resistencia a la compresión del terreno y su capacidad de carga en estratos superficiales son adecuados para cimentar y edificar el aula de un nivel propuesta como proyecto. Todo apoyo de cimentación requirió garantizar una capa de suelo natural estable, libre de relleno y otros materiales desfavorables para su trabajo efectivo, aplicando una capa de mejoramiento de terreno de tepetate con una compactación equivalente al 95% de su peso volumétrico seco suelto (P.V.S.M), además de la aplicación de una plantilla de concreto pobre para el desplante de las zapatas con un f'c=150 kg/cm².

La solución de cimentación consistió en un sistema de zapatas aisladas de 0.60 m por lado que culminaban en apoyos cuadrados tipo "columna" de 0.30 m por lado, unidas entre sí con contratrabes de sección 0.20 x 0.60 m. Dichas contratrabes forman un sistema uniforme sobre el cual se desplantan los muros cabeceros que soportan la cubierta. Las zapatas de las caras norte y poniente se desplantaron a una profundidad de -0.60 m (respecto al nivel de piso terminado del proyecto), las zapatas de las caras sur y oriente se desplantaron a una profundidad de -2.00 m, la diferencia en el nivel de desplante de las mismas obedece la configuración abrupta del terreno que obliga a las caras oriente y sur a aplicar un sistema de contención con un muro de mampostería de piedra braza desplantado a la misma profundidad de 2.00 m.





59

4.2 ESTRUCTURA

Una estructura se puede definir como un conjunto estable de elementos estructurales proyectados, calculados y construidos para funcionar unitariamente en el sostenimiento y transmisión de cargas al terreno, en condiciones de seguridad y sin sobrepasar los esfuerzos admisibles en sus miembros. Tenemos entonces que el objetivo principal de una estructura es resistir y transmitir al suelo las cargas propias a las funciones que se desarrollan en el edificio, así como fuerzas ambientales externas y el peso propio de la estructura.

En el proceso de diseño estructural no hay método único de diseño, cualquier intento de clasificación o subdivisión del proceso de diseño sería hasta cierto punto arbitrario pues cada caso es diferente y tiene características y condiciones particulares. Sin embargo la estructuración, análisis y dimensionamiento son aspectos fundamentales al momento de diseñar una estructura.

ESTRUCTURACIÓN:

En la etapa de estructuración la creatividad y el criterio son parte importante del proceso, ya que la correcta elección del esquema estructural, los materiales, el arreglo y dimensión de los elementos y demás características esenciales determinan la forma global del sistema, sus bondades y posibles debilidades. De acuerdo con ciertos datos preliminares sobre condiciones ambientales y requisitos del proyecto se hace un planteamiento preliminar basado en cálculos simples y comparaciones con casos semejantes que incluye los tipos de cargas que afectan al proyecto; cargas vivas, muertas, cálculos de equilibrio, cálculo de secciones, reglamento, márgenes de seguridad.

ANÁLISIS:

El modelo teórico propuesto es estudiado con los procesos de cálculo disponibles. La estructura es revisada tanto general como particularmente, se descompone en partes y cada uno de sus componentes es revisado.

Es necesario recolectar varios datos como las propiedades elásticas de los materiales, las características del suelo, las proporciones geométricas de las secciones, etc. Se establecen los parámetros, condiciones y variables sujetas a estudio como son las cargas, esfuerzos y acciones externas que pueden afectar el sistema y se trata de determinar sus efectos sobre la estructura durante su vida útil.

Todos los valores y arreglos supuestos pueden ser modificados para satisfacer los requerimientos de acuerdo a las normas de seguridad y garantizar su funcionamiento.

DIMENSIONAMIENTO:

En esta etapa se define a detalle la estructura y sus componentes, se determinan las secciones, se elaboran los planos y especificaciones constructivas y se revisa nuevamente que se cumpla con los requisitos de seguridad.

Aunque aquí se presentan 3 etapas del proceso de diseño en una secuencia "lógica" no quiere decir que el proceso sea estrictamente unidireccional, en realidad es mucho más complejo e interactivo; pues implica pasar varias veces por cada etapa; se imagina la estructura, se analiza, se dimensiona, se vuelve a analizar de acuerdo a la nueva información, en ocasiones es necesario replantear nuevamente todo el sistema o ajustar la geometría, cambiar de materiales, etc. La estructura está en continua evolución durante todo el proceso hasta llegar a un resultado final.

La naturaleza de las cargas varía fundamentalmente con cada proyecto, con los materiales y con el emplazamiento del mismo. Las condiciones de carga de una estructura pueden cambiar de tiempo en tiempo o de un instante a otro, sin embargo para su análisis consideramos que las principales cargas que afectan una estructura son las cargas muertas, vivas, accidentales, térmicas y asentamientos.

Se consideran cargas muertas los pesos de todos los elementos constructivos que ocupan una posición permanente, de los acabados y de todos los elementos que tienen un peso que no cambia sustancialmente con el tiempo. Para la evaluación de las cargas muertas se emplearon las dimensiones específicas de los elementos constructivos y los pesos unitarios de los materiales.

Entre las cargas variables se encuentran las cargas vivas; equivalentes a las fuerzas producidas por el uso y ocupación de las edificaciones que no tienen carácter permanente; las cargas vivas transitorias, que incluyen el peso de los materiales, equipo, personal y vehículos empleados durante el proceso de edificación; las accidentales referentes a la acción de la lluvia, la nieve, la succión del viento, el empuje de la tierra y los sismos. Que por su incertidumbre usan valores promedio; y por ultimo las cargas térmicas y de asentamiento, relacionadas con las variaciones de temperatura entre día y noche o verano e invierno provocan variaciones en el tamaño y forma de la estructura, dilataciones y contracciones que pueden ser muy peligrosas por ser prácticamente invisibles. Otra condición que puede afectar seriamente una estructura son los hundimientos diferenciales.

Estas cargas provocan esfuerzos sobre los elementos que conforman el sistema, llámense columnas, postes, vigas, cables, y éstos se deforman ante dichos esfuerzos. La estructura debe ser capaz de resistir estos esfuerzos sin colapsarse.

Dentro de una estructura bajo carga, por lo general hay una combinación de estas acciones, conocer como estos actúan y deforman la estructura permite el entendimiento del funcionamiento del sistema estructural.

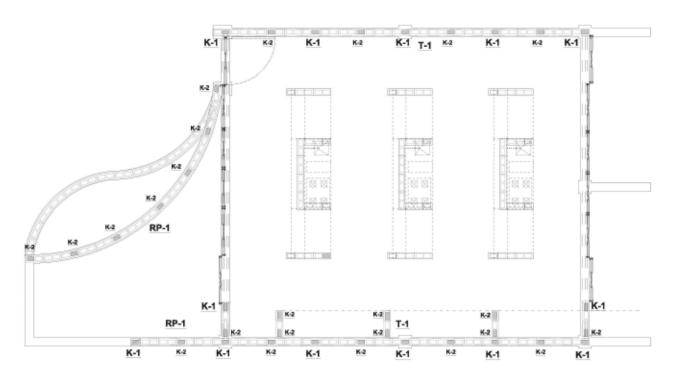
4.2.1 ESTRUCTURA PORTANTE

La estructura del proyecto consiste en dos muros cabeceros de carga desplantados en los límites norte y sur del polígono, mismos que soportan la carga de las armaduras de la cubierta.

Los muros consisten en 10 hiladas de block hueco con una altura de 2.10 m reforzados verticalmente a cada 2.00 m con castillos de armado prefabricado con sección triangular tipo Armex 12-12-3; alternadamente con castillos reforzados con una varilla de ½", ambos colados con concreto f'c=250 kg/cm².

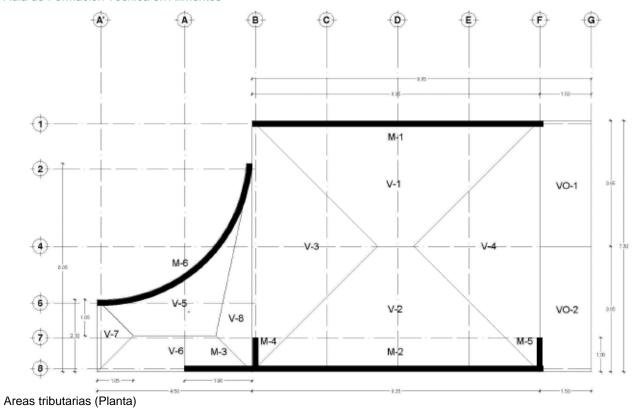
Los muros se encuentran reforzados horizontalmente cada 3 hiladas con una varilla de 3/8", rematados con una dala de cerramiento o trabe de concreto armado con sección 0.14 x 0.20 m, embebida en una cimbra perdida de madera anclada con pernos de acero estructural a placas metálicas que reciben y se anclan a las armaduras de madera de palma que conforman la cubierta del aula.

El aula cuenta con un firme de concreto de 10 cm de espesor reforzado con malla electro-soldada apoyado en una capa de suelo mejorado con tepetate compactado. El lado oriente del aula cuenta con una losa volada de 1.70 m de ancho apoyada en 3 ménsulas de concreto armado que distribuyen la carga de la misma a las columnas y a su vez a las zapatas.



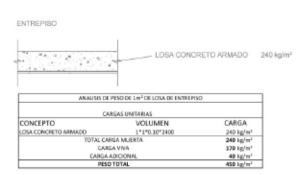
Distribución de elementos estructurales

Aula de Formación Técnica en Alimentos





ANALISIS DE P	ESO DE 1m² DE MURO DE BLOCK HU	ECD CO
C	VAGAS UNITARIAS	
CONCEPTO	VOLUMEN	CARGA
BLOCK HUECO 15*20*40	1*1*0.10*1500	150 kg/m ²
MORTERO	1*1*0.04*1500	60 kg/m²
TOTAL CA	REA MUERTA	210 kg/m ²
CARGA	40 kg/m²	
PESO TOTAL		250 kg/m²



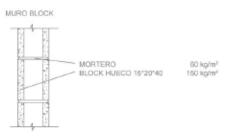
Análisis de cargas unitarias.

CARGAS UNITARIAS



ANALISIS	DE PESO DE 1m ³ DE CUBIERTA	
CAR	GAS UNITARIAS	
CONCEPTO	VOLUMEN	CARGA
LÁMINA GALVANIZADA cel 24	1*1*0.0006*7807	4.7 kg/m²
IMPERMEABILIZANTE FESTER	1*1*0.04*100	5 kg/m²
LARGUERO DE PALMA	1*0.05*0.075*700	2.625 kg/m²
CUERDA DE PALMA	1*0.1*0.25*700	17.5 kg/m ²
MONTANTE DE PALMA	1*0.15*0.15*700	15.75 kg/m ^a
PLAFON DE PETATES	1*1*0.005*200	1 kg/m²
TOTAL CAR	46.56 kg/m ²	
CARG	40 kg/m ²	
CARGA A	40 kg/m²	
PESO	126.56 kg/m²	

Análisis de cargas unitarias.



ANALISIS DE P	ESO DE 1m² DE MURO DE BLOCK HU	ECO
CA	ARGAS UNITARIAS	
CONCEPTO	VOLUMEN	CARGA
BLOCK HUECO 15*20*40	1*1*0.10*1500	150 kg/m ²
MORTERO	1*1*0.04*1500	60 kg/m ²
TOTAL CA	210 kg/m ²	
CARGA	40 kg/m²	
PESO TOTAL		250 kg/m ²





ANAUSIS DE	PESO DE 1m² DE LOSA DE ENTREPIS	0
CA	RGAS UNITARIAS	
CONCEPTO	VOLUMEN	CARGA
LOSA CONCRETO ARMADO	1*1*0.10*2400	240 kg/m ²
TOTAL CAR	240 kg/m²	
CARO	170 kg/m ²	
CARGA ADICIONAL		40 kg/m ²
PESC	TOTAL	450 kg/m²

Análisis de cargas unitarias.

CARGAS UNITARIAS					
CONCEPTO ESPESOR CARGA NETA CARGA DISEÑO x1.4 CARGA SISMO x1. (kg/m²) (kg/m²) (kg/m²)				CARGA SISMO x1.1 (kg/m²)	
CUBIERTA INCLINADA		126	176	139	
MUROS DE BLOCK	*	210	294	231	
FIRME DE CONCRETO	10	450	630	495	

			AU	LA (LOS	SA)	
	BASE	base	ALTURA	AREA	CARGA DISEÑO	CARGA TOTAL
ZONA	(m)	(m)	(m)	(m²)	(kg/m²)	(kg)
V-1	8.35	1.05	3.65	17.16	630	10808
V-2	8.35	1.05	3.65	17.16	630	10808
V-3	7.30	-	3.65	13.32	630	8393
V-4	7.30	~	3.65	13.32	630	8393
V-5	*	*	*	6.03	630	3799
V-6	4.50	2.40	1.05	3.62	630	2282
V-7	2.10	-	1.05	1.10	630	695
V-8	6.05	*	1.05	3.18	630	2001
VO-1	1.50		3.65	5.48	630	3449
VO-2	1.50		3.65	5.48	630	3449
		SUN	A DE CARO	SAS		54077

	AULA (VERTICALES)					
	LARGO	ALTO	CARGA DISEÑO	CARGA TOTAL		
ZONA	(m)	(m)	(kg/m²)	(kg)		
M-1	8.35	2.10	294	5155		
M-2	8.35	2.10	294	5155		
M-3	1.96	2.10	294	1210		
M-4	1.00	2.10	294	617		
M-5	1.00	2.10	294	617		
M-6	6.40	2.10	294	3951		
	SUMA DE CARGAS					

Análisis de cargas unitarias.

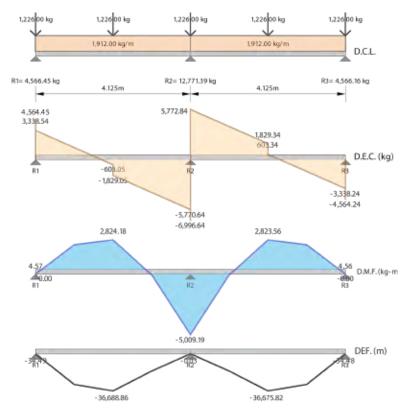


Diagrama de cuerpo libre, reacciones, cortantes, momentos y flexiones en elementos horizontales. Marco 1.

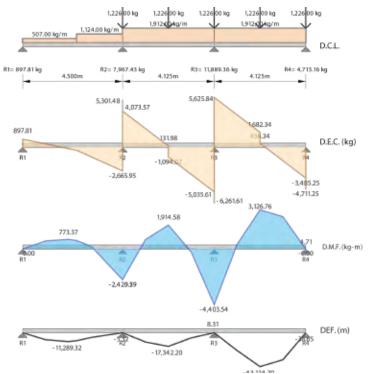


Diagrama de cuerpo libre, reacciones, cortantes, momentos y flexiones en elementos horizontales. Marco 2.

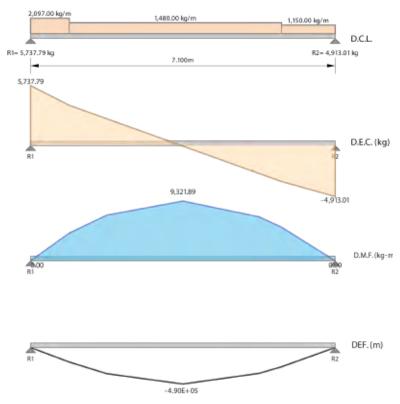


Imagen 16 Diagrama de cuerpo libre, reacciones, cortantes, momentos y flexiones en elementos horizontales. Marco 3.

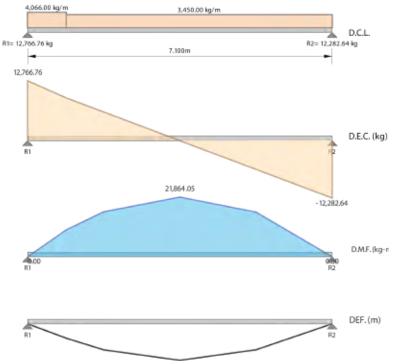


Imagen 16 Diagrama de cuerpo libre, reacciones, cortantes, momentos y flexiones en elementos horizontales. Marco 4.

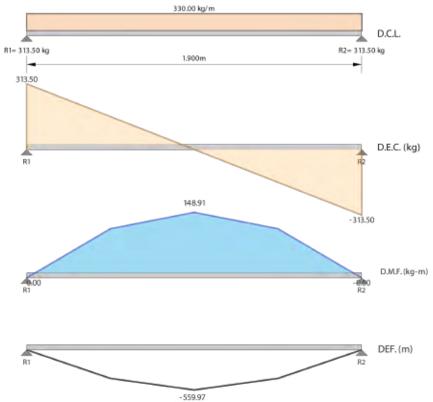


Imagen 16 Diagrama de cuerpo libre, reacciones, cortantes, momentos y flexiones en elementos horizontales.Marco 5.

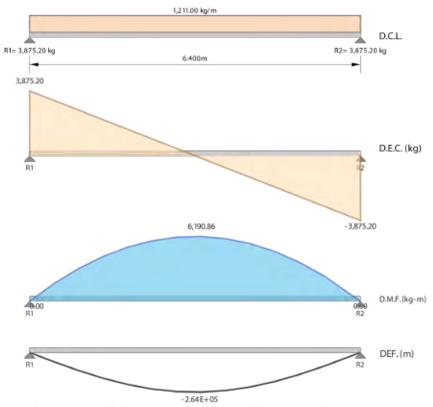


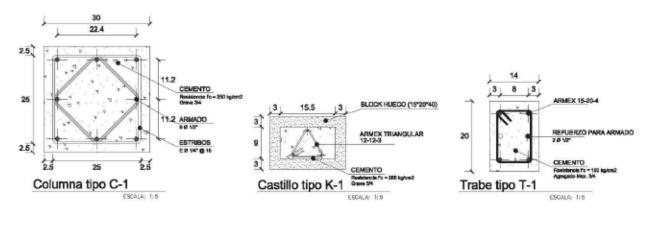
Imagen 16 Diagrama de cuerpo libre, reacciones, cortantes, momentos y flexiones en elementos horizontales.Marco 6.

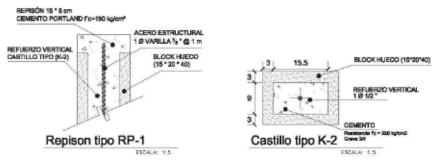
DESGLOSE DE CARGAS

FACTOR DE DISEÑO	1.4	CARGAS DE DISEÑO	AREA DE TERRENO (m2)
WA	126.32 kg/m ²	176.848 kg/m ²	75
WE	450 kg/m ^a	630 kg/m²	AREA TOTAL DE DESPLANTE (m2)
WM	280 kg/m ²	392 kg/m²	75

AREA	CARGA DE DISEÑO	CARGA TOTAL	CARGA TOTAL PK=	78515.0 kg
m².	kg/m²	kg		
61.000	177	10787.728	Yt=	1151.6 kg/m²
71.900	630	45297.000		
57.220	392	22430.240	CARGA TRANSMITIDA q=	1.15 T/m ²
	m² 61.000 71.900	m ² kg/m ² 61.000 177 71.900 630	m² kg/m² kg 61.000 177 10787.728 71.900 630 45297.000	m ² kg/m ² kg 61.000 177 10787.728 Yt= 71.900 630 45297.000

Imagen 17 Desglose de cargas por elementos y áreas





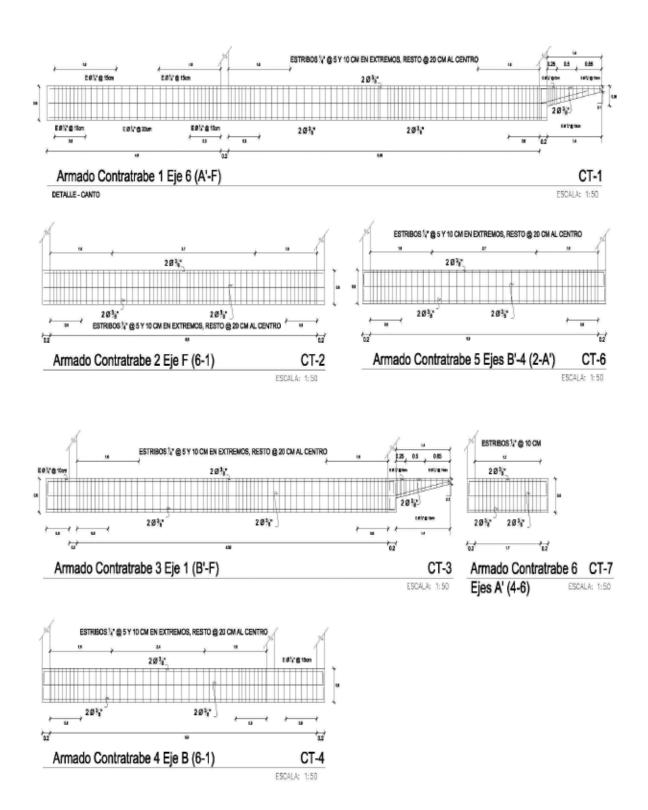


Imagen 18 Distribución de armados en contratrabes

4.2.2 ESTRUCTURA DE CUBIERTA INVESTIGACIÓN MADERA DE PALMA COCOTERA

El proyecto arquitectónico requiere cubrir un claro de más de 7m de largo, sin apoyos intermedios capaz de albergar a 30 alumnos. Para su óptimo funcionamiento y confort térmico es necesario un espacio amplio con gran altura que permita la circulación de aire fresco y salida de aire caliente, humo y vapores generados por las actividades típicas de una cocina.

Como se mencionó anteriormente el proyecto requiere, para su buen funcionamiento, de una cubierta ligera y fácil de construir, capaz de cubrir un claro de 7m de largo y que permita la salida de aire caliente, humo y olores propios de una cocina.

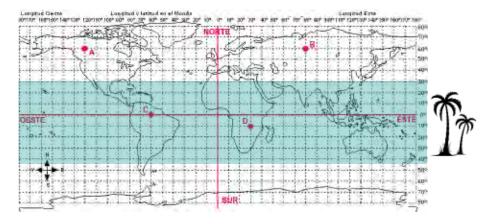
Este fue el motivo para determinar cómo solución el uso de madera de palma, que es un recurso abundante en la localidad para la construcción de una cercha con una abertura en la parte superior que permita la ventilación cruzada.

Ante las condiciones climáticas de la región, lluvias abundantes de temporal, gran incidencia solar y altas temperaturas, se concluye que la mejor solución para el proyecto es una cubierta a dos aguas que permita el flujo de agua durante las lluvias y que la propia forma de la cubierta genere un colchón de aire que aísle térmicamente el interior del exterior generando un espacio interno confortable.

Para aprovechar la oferta que a través del comité de padres y directivos de la escuela, se obtiene la donación de palmas cocoteras que varios padres de familia y personas de la comunidad tenía en sus propiedades. Y se procede a investigar y analizar la viabilidad y factibilidad de construir con "madera" de palma cocotera.

El cocotero (Cocos nucifera) es un género de palmeras de la familia Arecaceae. Es monotípica, siendo su única especie Cocos nucifera. Este género alguna vez tuvo muchas especies que fueron siendo independizadas de este género, algunas hacia el género Syagrus, taxonómicamente hablando, las especies más próximas son Jubaeopsis caffra de Sudáfrica y Voanioala gerardii de Madagascar. Crece unos 30 metros o más y su fruto es el coco.

La planta puede encontrarse en la orilla de playas tropicales arenosas del mar Caribe, océano Índico y Pacífico. Cultivada se da en otras zonas de clima caliente. Normalmente pueden crecer desde el ecuador hasta los paralelos 28° de ambos hemisferios, con algunas excepciones como las Islas Bermudas y Madeira en el paralelo 32°, o Islas Kermadec, entre los paralelos 29° y 31°. Es una planta tropical que prospera mejor en climas sin marcadas fluctuaciones estacionales, con temperatura promedio superior a los 20°C, con precipitación media anual de 1.000 a 1,800 mm.



Tiene un buen desarrollo en suelos de aluvión tipo migajón arenoso, con presencia de materia orgánica, aireación, buen drenaje y con un pH entre 5 y 8. La profundidad mínima del suelo para su óptimo desarrollo radicular debe ser de 80 a 100 cm (Del Cañizo, 1991).

Por su capacidad para crecer en suelos arenosos sujetos a inundación ha desarrollado importantes mecanismos de adaptación. Es el caso de su extenso sistema de raíces que le proporciona un anclaje eficiente para soportar fuertes vientos y su resistencia fisiológica que le permite tolerar la salinidad del suelo, condiciones alcalinas e incluso heladas ocasionales.

En México se cultivan aproximadamente 190,000 hectáreas de cocotero, distribuidas en 13 entidades del país; principalmente: Guerrero, Oaxaca, Colima y Tabasco.

USOS ACTUALES DE LA PALMA COCOTERA

Pocas plantas tienen aplicaciones tan variadas como la planta de coco. De la cubierta del fruto se saca fibra para diversos fines que incluyen la fabricación de fibras textiles y de aislantes térmicos; la cáscara se utiliza como combustible y frecuentemente como vasija o recipiente; de ella se obtiene también un carbón de primera calidad.

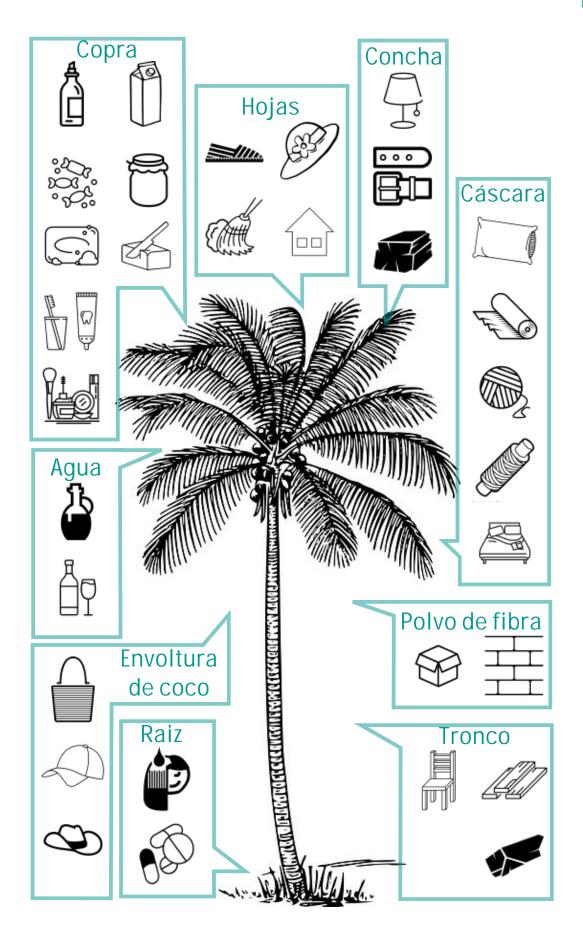
El agua de coco es una bebida agradable y refrescante; la pulpa puede comerse directamente o bien se desmenuza y se deja secar; a menudo se muele y se filtra a presión a través de un lienzo, después de haberle añadido agua, la leche de coco resultante tiene un agradable sabor; pero los principales productos de la pulpa son el aceite y la copra.

De las inflorescencias se obtiene un jugo dulce que se procesa como azúcar, o bien se hace fermentar para elaborar una bebida alcohólica.

Las hojas y tallos son empleados como materiales de construcción y combustibles; las hojas se usan para techos, cestería y sombreros; los pecíolos y nervaduras sirven para cercos, bastones y escobas.

El aceite de coco, es empleado en la industria de oleoquímicos, para la fabricación de una gran variedad de productos tales como: surfactantes y espumas estabilizadoras para detergentes, shampoos, cosméticos, compuestos farmacéuticos, inhibidores de la corrosión, emulsificantes y plastificantes.

El aceite de coco tiene también demanda como alimento debido a que posee entre otras características, un elevado punto de fusión, estabilidad y resistencia a la oxidación y por tanto, a la rancidez. Un sabor suave y carencia de olor. Por ello puede ser empleado como aceite para freír; en productos lácteos simulados (helados, cremas para café, etc.), así como en la fabricación de galletas, margarinas, etc.



GENERALIDADES DE LA "MADERA" DE PALMA DE COCO

La madera de la palma de coco posee características particulares que lo hacen diferente a otras maderas convencionales;

A diferencia de otros árboles el cocotero la ser una planta monocotiledónea no posee cambium vascular (tejido que crece lateralmente) por lo que su tronco no aumenta de diámetro con el tiempo.

El diámetro promedio de su tronco es de 25 a 30 cm. Los tallos maduros de las variedades altas pueden alcanzar los 20 metros de altura, con un volumen máximo de 1 m3 de madera por tronco.

Las coronas y las raíces necesitan de un amplio espacio para crecer de manera óptima, limitando la plantación de troncos a 100 por hectárea.

Los tallos suelen ser curvos lo cual limita la longitud del tronco aserrado, obteniendo por lo general trozas de aproximadamente 4m de largo.

Contiene una cantidad considerable de partículas finas similares a pequeños granos de arena o guijarros lo que desgasta el filo de las sierras al cortarlo.

La estructura general del cocotero está compuesta por tejidos extremadamente blandos (parénquima) y por otros extremadamente densos (haces vasculares) lo que le da una textura y figura particular muy diferente a la de otras maderas convencionales.

Tarda aproximadamente 12 meses en secarse y alcanzar su equilibrio de humedad entre el 17% y el 19%. Su gran contenido de humedad provoca la aparición de hongos y manchas de moho durante los primero meses del secado.

La madera de coco se clasifica entre ligera y pesada debido a su densidad heterogénea. Las gradientes de densidad son más pronunciadas que en otras maderas puesto que el tronco de la palma consiste en un cierto número de haces vasculares dispersos que conducen el agua y nutrientes.

Transversalmente podemos identificar 3 áreas de densidad diferentes. Un tronco típico tiene 10 haces por cm2 en la porción central y 50 haces por cm2 hacia la superficie, siendo el centro menos denso.

En un tallo joven, las paredes celulares son relativamente delgadas y su densidad básica es de 90 a 300 Kg/m3. Cuando la palma es madura puede alcanzar una densidad de 250 a 900 Kg/m3.

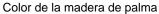
CARACTERISTICAS FÍSICAS

Para cuestiones de diseño las caracteristicas físicas de los materiales son importantes pues aportan valor estético al objeto de diseño.

La madera del cocotero tiene caracteristicas peculiares que la distinguen de otras maderas convencionales haciendola un opción diferente e interesante.

Su color es de tonos rojizos y tonos beige con fibras en tonalidades cafés.

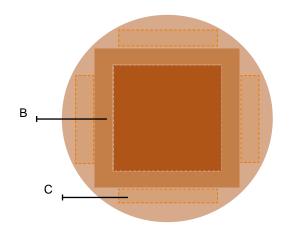






Textura de la madera de palma

La madera del cocotero es de textura gruesa debido a que se aprecian facilmente sus componentes anatómicos como la fibra y los haces vasculares. Posee una fibra recta en su mayoría lo que da como consecuencia un patrón de diseño jaspeado



Α

ÁREAS DE DENSIDAD DEL COCOTERO

A: Centro (muy pocos granos) Baja densidad. B: Anillos intermedios (pocos granos) Media densidad. C: Anillos exteriores (muchos granos) Alta densidad.

PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA PALMA COCOTERA

La madera de palma cocotera no es una madera convencional y tiene características diferentes a las maderas tradicionales, sin embargo posee propiedades mecánicas que la hacen adecuada para uso estructural. Es altamente resistente a los esfuerzos paralelos a la fibra lo cual la hace eficiente en elementos que trabajen con esfuerzos axiales paralelos a la fibra.

Las propiedades mecánicas de un material son aquellas que se refieren a la capacidad que tiene dicho material para responder y/o resistir a la aplicación de una fuerza o carga. Solamente se pueden ejercer tres tipos de fuerzas mecánicas que afecten a los materiales: compresión, tensión y corte.

La madera es un material no homogéneo con un comportamiento desigual según la dirección que se analice, paralela o perpendicular a las fibras. Es también un material anisótropo y ortótropo: sus propiedades físicas y mecánicas dependen de la dirección del esfuerzo aplicado en relación con la orientación de las fibras que la constituyen. De modo particular, se consideran dos de las tres direcciones principales, la paralela y la perpendicular a la fibra.

Tomando como referencia la Norma ASTM D143-83 en su sección de métodos primarios, se prosiguió a la selección de cinco (5) palmeras de Cocos nucifera que reunieran las características apropiadas para el procesamiento de la madera y lista para su procesamiento. Estas palmeras de Cocos nucifera, ya se encontraban en su período final de producción, este es el momento ideal para la extracción de madera, ya que el árbol no produce más y la madera está madura y lista para su procesamiento.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las pruebas mecánicas realizadas en la Universidad de San Carlos, Guatemala.

Flexión Estática Deformación Flexión

Especie	Máximo
	(kg/cm2)
Cocos Nucif-	373.85
era	
Ciprés	136.00
Caoba	136.00
Cedro	81.00
Pino colorado	170.00
Pino del petén	182.00
Otros pinos	97.00

Es la resistencia de un elemento a una carga puntual aplicada en el centro del claro, determinando la tensión en el limite de proporcionalidad, tensión de rotura y el modulo de elastisidad (MOE).

Compresión paralela a la fibra Especie Máximo (kg/cm2) Nucif-Cocos 247.60 era Ciprés 60.00 Caoba 60.00 Cedro 34.00 Pino colorado 76.00 Pino del petén 76.00 Otros pinos 46.00

Es la resistencia del elemento a una carga uniformemente repartida aplicada en sentido paralelo a las fibras.

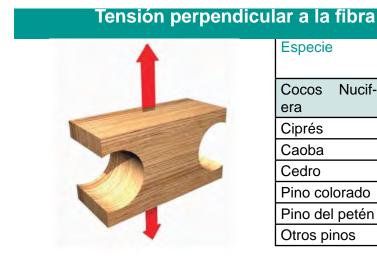
Comprensión perpendicular a la fibra

Especie	Máximo (kg/cm2)
Cocos Nucifera	105.65
Ciprés	23.00
Caoba	45.00
Cedro	35.00
Pino colorado	20.00
Pino del petén	17.00
Otros pinos	11.00

Es la resistencia del elemento a una carga uniformemente repartida aplicada en sentido perpendicular a las fibras.

Tensión paralela a la fibra Especie Máximo (kg/cm2) Nucif-262.93 Cocos era Ciprés 136.00 Caoba 106.00 Cedro 68.00 Pino colorado Pino del petén Otros pinos

Es la resistencia de un elemento a dos cargas contrarias en sentido que actuan sobre un mismo eje en sentido paralelo a las fibras.



Especie	Máximo
	(kg/cm2)
Cocos Nucif-	8.43
era	
Ciprés	6.00
Caoba	6.00
Cedro	8.50
Pino colorado	
Pino del petén	
Otros pinos	

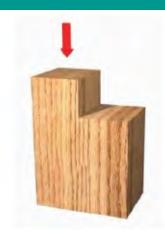
Es la resistencia de un elemento a dos cargas contrarias en sentido que actuan sobre un mismo eje en sentido perpendicular a las fibras.



Especie	Máximo		
	(kg/cm2)		
Cocos Nucif-	306.07		
era			
Ciprés	23.00		
Caoba	45.00		
Cedro	35.00		
Pino colorado	20.00		
Pino del petén	17.00		
Otros pinos	11.00		

Es la resistencia del elemento a ser perforado o penetrado por una carga dinámica.

Corte paralelo a la fibra



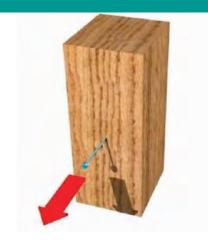
Especie	Máximo (kg/cm2)		
Cocos Nucifera	33.44		
Ciprés	6.00		
Caoba	8.50		
Cedro	6.00		
Pino colorado	17.00		
Pino del petén	18.70		
Otros pinos	13.60		

Es la resistencia de un elemento a dos fuerzas paralelas de sentido contrario que actuan casi tangencialmente tratando de dividirlo en dos partes.

Clivaje **Especie** Máximo (kg/cm2) Nucif-2.90 Cocos era Ciprés 6.80 Caoba 13.60 Cedro 13.60 Pino colorado Pino del petén Otros pinos

Es la resistencia del elemento a ser rajado por una carga o fuerza.

Desclave



Especie	Máximo (kg/cm2)		
Cocos Nucifera	69.27		
Ciprés	19.00		
Caoba	30.00		
Cedro	19.00		
Pino colorado			
Pino del petén			
Otros pinos			

Es el valor de la carga necesaria para extraer un clavo de la madera. Este dato es útil al momento de calcular uniones y empalmes con otros elementos. Las tablas comparativas indican que la madera de palma cocotera posee características y propiedades mecánicas que contribuyen a su uso estructural. Es altamente resistente a los esfuerzos paralelos a las fibras, pero es considerablemente débil, incluso más que otras maderas convencionales, a los esfuerzos perpendiculares a las fibras.

Cuenta con buena densidad en el perímetro del tallo, al contrario de las demás maderas que suelen ser más resistentes en el centro del tronco. La madera con las mejores propiedades se encuentra en la base del tronco y en el perímetro.

Estructuralmente puede ser utilizado en vigas y columnas, sin embargo al ser una planta de crecimiento vertical no desarrolla mucho ancho de tallo por lo que al fabricar elementos estructurales de dimensiones regulares se tendrán secciones con buenas propiedades y otras con propiedades no tan buenas, por lo que es importante considerar valores promedio para diseñar dichos elementos.





El resultado es una geometría no convencional, similar a una cercha de tipo "King Post" cuya relación de altura es de ¼ del claro, pero asimétrica. Esta asimetría obliga el agregar un elemento horizontal más para cerrar la figura en triángulos y conectar todos los nodos para garantizar el equilibrio del sistema.

La estructura debe soportar su peso propio (carga muerta) y los efectos que tendrán sobre ella la acción del viento, la lluvia y los sismos (cargas accidentales) así como las cargas vivas durante su montaje.

Considerando estas cargas se estudian las posibles deformaciones de los elementos, se visualizan los puntos críticos del sistema con especial atención en ellos durante el cálculo y construcción.

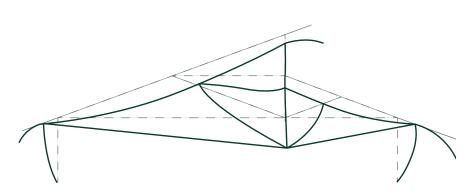
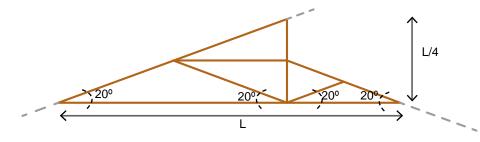
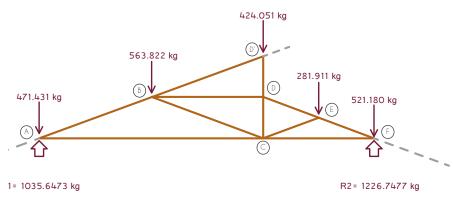


Diagrama de deflexiones de la estructura.



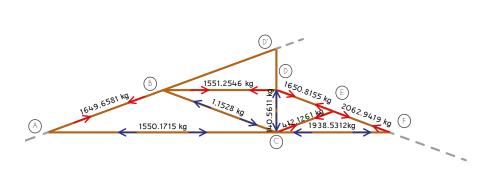
Con la idea general de lo que se pretende como resultado final de la cubierta, se simplifica y geometriza para calcularla.

Trazo geométrico de la estructura.



Con el análisis previo de cargas muertas, vivas y accidentales que debe resistir la estructura y el área que cubre cada entre eje, se analiza el eje más desfavorable por el método de suma de fuerzas por nodo, para garantizar el equilibrio la sumatoria de todas las fuerzas debe ser igual a cero.

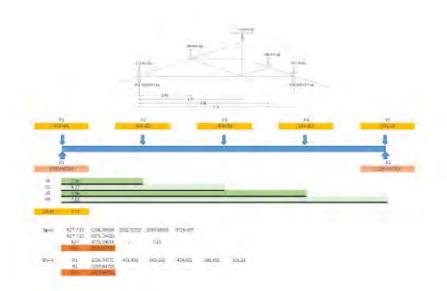
Análisis de cargas actuantes por nodo.



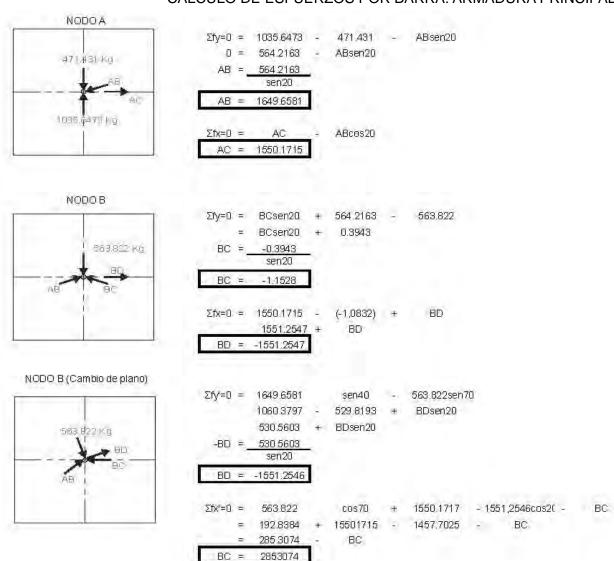
Como resultado se obtienen los esfuerzos aplicados a cada elemento (barra). Con ellos y los datos obtenidos de las pruebas mecánicas de la Universidad de San Carlos, Guatemala se calcula el tamaño y sección que requiere cada elemento para soportar el esfuerzo aplicado sobre él.

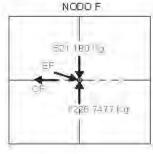
Patrón de comportamiento estructural; Esfuerzos axiales resultantes.

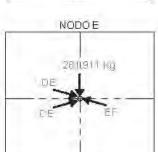
CÁLCULO DE REACCIONES: ARMADURA PRINCIPAL



CÁLCULO DE ESFUERZOS POR BARRA: ARMADURA PRINCIPAL







```
\Sigma fy=0 = 1226.7477 - 521.18 - EFsen20

= 705.5677 - EFsen20

EF = 705.5677

EFsen20

EF = 2062.9419

\Sigma fx=0 = 1938.5312 - CF

CF = 1938.5312
```

```
Σfy=0 = 705.5677 - 281.911 - DEsen20 + CEsen20

0 = 423.6567 - DEsen20 + CEsen20

Σfx=0 = DEcos20 + CEcos20 - 1938.5312

Sistema de ecuaciones

(1) CEsen20 - DEsen20 = -423.6567

(2) CEsen20 + DEsen20 = 1938.5312
```

sustituimos CE en (2) DEsen20 - 423.6567) cos20 DEcas20 = 1938.5312 sen20 (__DEsen20 _ - __423.6567) cos20 DEces20 = 1938,5312 sen20 sen20 - 423.6567) DEcos20 = 1938,5312 cos20 DE sen20 DEcos20 = 1938.5312 (DE - 1238,6893) cos20 DEcos20 - 1163.9872 + 1938,5312 DEcos20 2 DEcos20 = 1938.5312 + 1163.9872 2 DEcos20 = 3102.5184 DEcos20 = 3102.5184 2 DE = 1551.2592 cos20

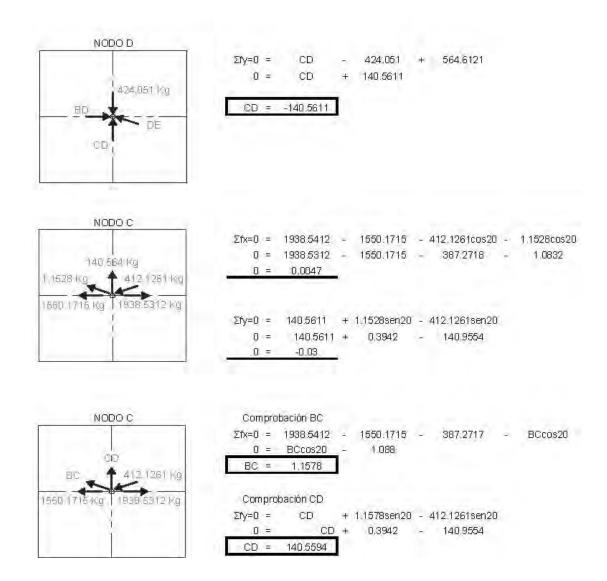
Sustituimos DE en 1

CEsen20 - 564,6121 + 423,6567 = 0

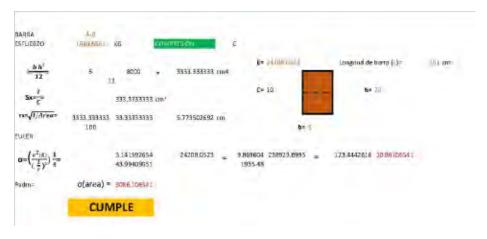
CEsen20 - 140,9554 = 0

= 1650,8155

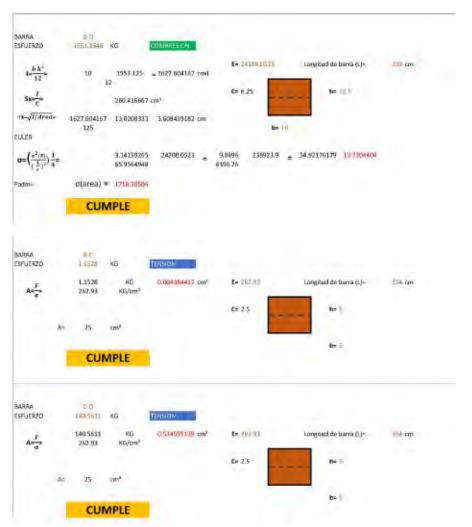
DE



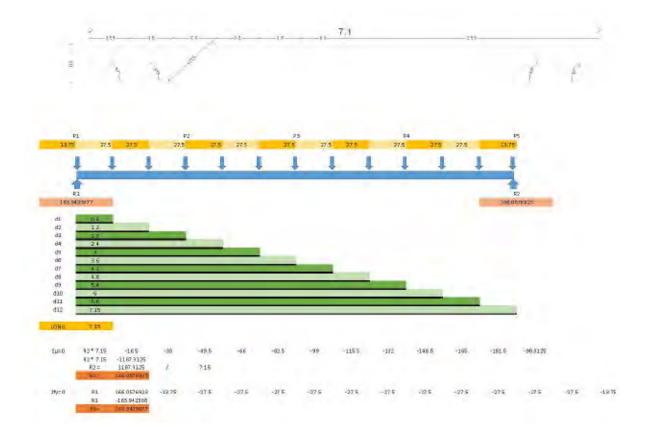
CÁLCULO DE SECCIÓN DE CUERDAS Y DIAGONALES: ARMADURA PRINCIPAL



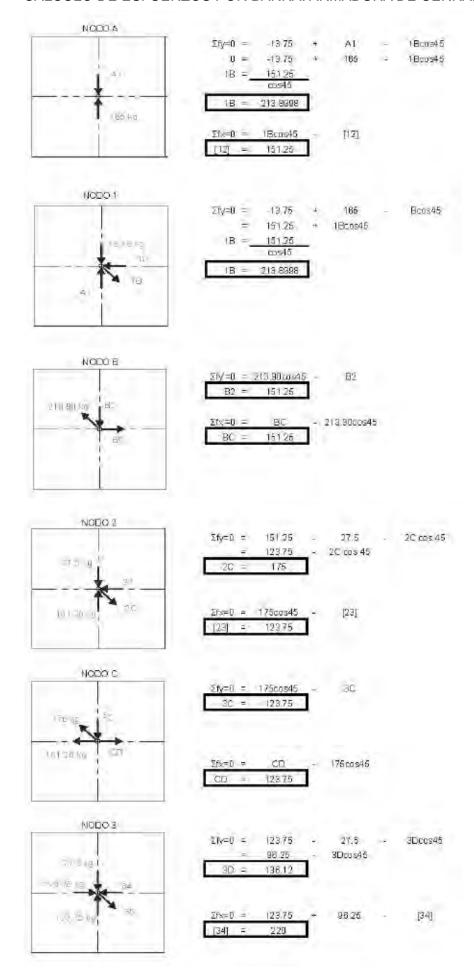




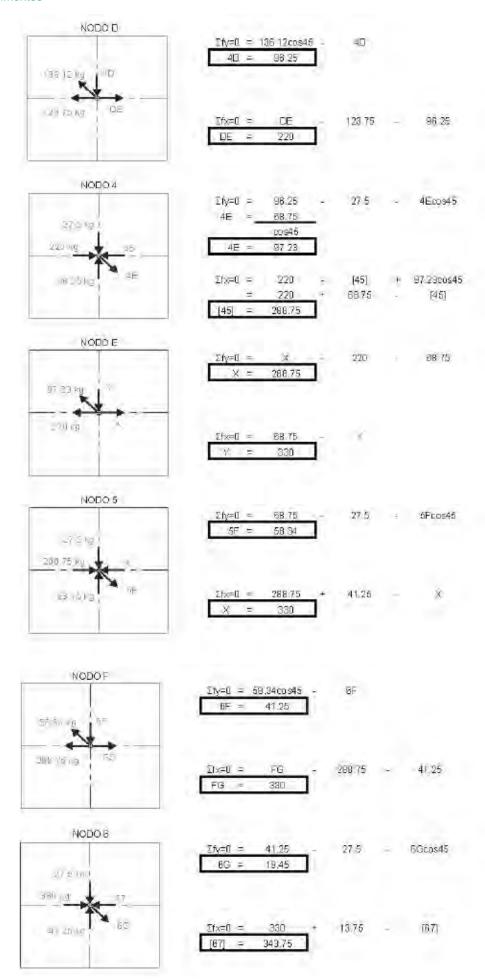
CÁLCULO DE REACCIONES: ARMADURA DE CERRAMIENTO

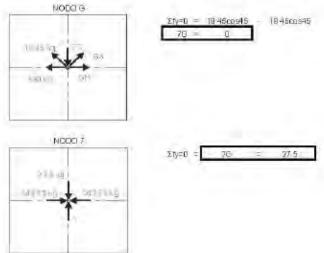


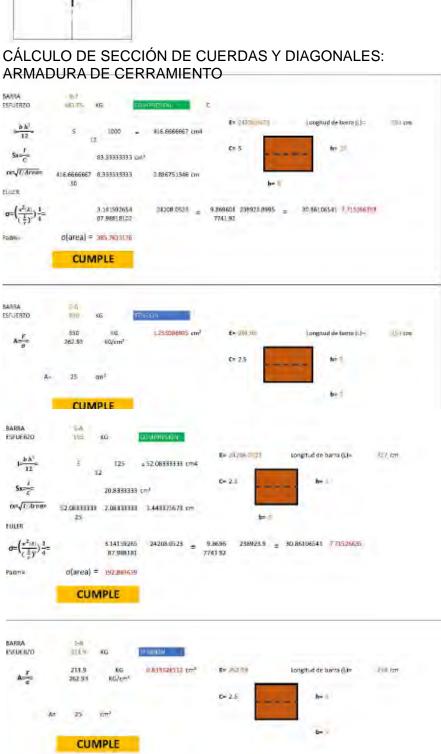
CÁLCULO DE ESFUERZOS POR BARRA: ARMADURA DE CERRAMEINTO



Aula de Formación Técnica en Alimentos









Salida hidráulica llave de nariz

4.3.1 INSTALACIÓN HIDRÁULICA

El salón anterior del taller de cocina no contaba con una instalación de agua a corriente para abastecer el servicio de limpieza y aseo del aula, ya que el suministro de agua era a través de una manguera que llenaba la pileta del taller de 1.5 m3.

La práctica de tener piletas para abastecerse de agua es una constante en la ciudad de Pinotepa, ya que la infraestructura de los servicios básicos en la ciudad sigue en la etapa de desarrollo y debido a ello no todos los habitantes tienen acceso a una instalación hidráulica con suministro de agua a corriente, por lo tanto es necesario almacenar agua en cisternas y piletas, las cuales en su mayoría son llenadas con pipas que dan servicio particular a los habitantes.

En el nuevo taller de cocina, el sistema de abastecimiento de agua potable se conecta a la red hidráulica existente de la escuela, más específicamente a un tanque elevado que es alimentado por una red que viene desde la cisterna frente a la cooperativa, con una bomba hidráulica de 0.5 H.P. Este sistema evita que el tinaco quede vacío, además al contar con la cisterna se tiene una reserva de agua en caso de fallas en el servicio público.

La red de tuberías de alimentación es de polipropileno, debido a su fácil aplicación, ensamble y reparación, además de ajustarse al presupuesto y a la experiencia no especializada en mano de obra de los alumnos del LAASC. El ramaleo principal viene con un mismo diámetro desde el tanque elevado, posteriormente baja el diámetro en las distribuciones secundarias para abastecer a las tres tarjas de servicio en las mesas de trabajo y a las dos tarjas ubicadas en la zona para el lavado de trastes. Las instalaciones están pensadas para que el diámetro de las tuberías sea el adecuado y generar la presión necesaria para que el agua llegue a cada mueble específico, además se consideraron llaves de paso en la salida hidráulica de cada una de las tarjas para poder dar mantenimiento en caso de ser requerido y no afectar el suministro de agua en los demás muebles.

La estimación de la demanda diaria de agua potable y cálculo de diámetros de tuberías por tramo se realizó de acuerdo al Reglamento de construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias. (Ver memoria de cálculo)

4.3.2 INSTALACIÓN SANITARIA

El sistema recolector de drenaje que da servicio a la secundaria JABA, fue gestionado y construido por la comunidad de maestros, quienes a su vez gestionaron la construcción de la Unidad Habitacional de los Maestros que se encuentra ubicada a un costado de la escuela.

Dicho proyecto dio oportunidad de resolver una de las problemáticas a las que se enfrentaba la secundaria. Debido a las características en la morfología de su terreno, durante las temporadas de lluvia se forma un canal pluvial que afectaba igualmente a la unidad habitacional, fue entonces que se decidió construir un colector al que se conectaría la escuela y la unidad, para finalmente desembocar en el drenaje público de Pinotepa.

El sistema de desagüe del aula se diseñó para que funcione por gravedad con una pendiente del 2% y permita de esta manera evacuar las aguas grises de las tarjas de servicio y de lavado. No se tomó en consideración el desecho de sólidos en la tubería ya que la red dará servicio únicamente a tarjas que servirán para lavar alimentos y/o trastes. Por esto, cada tarja en las mesas de trabajo cuenta con su propia salida a base de tubería de Ø2" PVC-SAL que se conecta a una línea principal de Ø4" PVC-SAL que a su vez se dirige hacia una nueva caja de registro de 0.4x0.6m. El nuevo registro que se construyó a 3 m de un costado del aula se conecta a la red sanitaria de la escuela y ésta al colector general compartido con la unidad de maestros.

Todas las tuberías serán de PVC y el diámetro considerado por cálculo para el desagüe de los distintos elementos será de 50 mm, a excepción de la tubería principal que será de 100 mm.

(Ver memoria de cálculo)



Accesorio sanitario en tarja



Válvula de compuerta / Llave de paso

4.3.3 INSTALACIÓN DE GAS

El suministro de gas se realizará a tres estufas, cada una con cuatro quemadores y un horno; por medio de tubería de cobre tipo "L".

La propuesta de instalar un tanque estacionario en el patio de servicio del aula se descartó desde un inicio, ya que la ubicación del nuevo taller de cocina volvía inviable el presupuesto de la tubería que tendría que recorrer la línea de abastecimiento, desde el acceso principal de la secundaria hasta el tanque estacionario en el patio de servicio.

Por tanto, la línea de abastecimiento parte de un tanque portátil de 30 kg con el que la escuela cuenta actualmente, ubicado en el patio de servicio del taller. La presión es controlada con un regulador de baja presión para tanques portátiles, posteriormente se distribuye a cada mesa de trabajo en el interior del aula por medio de salidas individuales que cuentan con una llave de paso para mayor seguridad de los alumnos en el manejo de las instalaciones o bien, para dar mantenimiento a las salidas sin interrupción de uso para los demás muebles.

La trayectoria de la instalación en el patio de servicio es visible desde el tanque por tátil hasta que baja para ingresar al salón. Una vez dentro, la tubería se colocó por piso ya que las mesas de trabajo están ubicadas al centro del espacio rodeadas de pasillos de circulación, por tanto la tubería no podía ir expuesta en piso. Una vez que las trayectorias llegaban a la mesa de servicio se colocaron de manera expuesta subiendo por los costados de las bases de las mesas de trabajo hasta llegar a la conexión de las estufas, en estos tramos es donde se instalaron las llaves de paso.

4.3.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Anteriormente el aula contaba únicamente con dos tomas de corriente, de las cuales una servía exclusivamente para alimentar el refrigerador, y la otra la cual solamente contaba con un par de contactos servía para alimentar algún electrodoméstico y a la vez poder conectar en el otro por medio de una extensión con un socket en el extremo el foco que daba luz al aula, la cual no requería de luz artificial para su iluminación ya que el aula se ocupaba para su fin educativo únicamente por la mañana, sin embargo debido al doble propósito que se le da en ocasiones al aula para poder preparar guisos y demás para los eventos requeridos en la escuela, la incorporación de una instalación adecuada tanto de tomas de corriente eléctrica suficientes para los aparatos a ocupar como para la iluminación constante en todo momento del mismo era una prioridad a considerar dentro de las instalaciones a incorporar en el proyecto.



Detalle de lampara de concreto

4.3.5 MEMORIA DE CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

A continuación se muestran los datos correspondientes para el cálculo de las instalaciones del proyecto, tomados del Reglamento de construcciones para el Distrito Federal, ya que por su parte el Reglamento de Construcción y Seguridad estructural para el Estado de Oaxaca no cuenta con los datos técnicos correspondientes.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Población de Diseño 90 alumnos diarios. Dotación de agua potable 25 lts. por alumno/turno.

Gastos de diseño

Dotación requerida 25 lts. X 90 alumnos = 750 lts/turno

Coeficiente de Variación Diaria: 1.2 Coeficiente de Variación Horaria: 1.5

Consumo medio diario: 750 / 86,400 = 0.00868 Consumo máximo diario: 0.00868 x 1.2 = 0.01041 Consumo máximo horario: 0.01041 x 1.5 = 0.01562

Cisterna

La cisterna deberá tener la capacidad para no menos de 3 días de dotación en caso de que por alguna razón llegara a faltar el suministro por parte del municipio.

Gastos de diseño

Dotación requerida 25 lts. X 90 alumnos = 750 lts/turno Capacidad mínima de la cisterna: 750 lts x 3 días = 2,250 lts

= 2.25 m3

El gasto de la instalación hidráulica se abastecerá de una de las cisternas existentes de la escuela con una capacidad aproximada de 15 m3, siendo más que suficiente la capacidad de ésta en relación a la requerida por cálculo.

<u>Tinaco</u>

La capacidad del tinaco será 1/3 del total de la dotación requerida:

Gastos de diseño

Dotación requerida 25 lts. X 90 alumnos = 750 lts/turno

Tinaco: 750 lts / 3 = 250 lts.

Actualmente la escuela cuenta con un tinaco de 1,200 lts aproximadamente; éste abastecerá la red hidráulica del proyecto.

Bomba hidráulica

El sistema será alimentado por gravedad, por lo que se requiere alimentar el tinaco mediante una bomba hidráulica, la cual actualmente ya está instalada por parte de la escuela. Para tener la certeza de que efectivamente la bomba actual (0.5 HP) es capaz de subir la columna de agua fría desde la cisterna hasta el tinaco se calcula la potencia requerida en HP (caballos de fuerza) de la siguiente manera:

 $HP = (Qb (lps)^* H (m))/(75 (n\%/100))$

Dónde:

Qb = gasto máximo probable

H = altura máxima del tinaco

n% = porcentaje de rendimiento (recomendado entre 70% y 80%)

Qb = $(dotacion \times k (lps))/86,400 = (750 l \times 10)/86,400 = 0.08680 lps$

K=10 dotación ≤ 50,000 lps K=9 50,000 lps – 100,000 lps K=8 dotación ≥ 100,000 lps

HP = $(0.08680 \text{ lps} \times 3.30 \text{ m})/(75 (0.80)) = 0.0047 \approx 0.5 \text{ HP}$

Distribución de red hidráulica potable

Para el cálculo demandado en cada tramo de tubería, se utiliza el método de Hunter, es decir, el de U.M. (unidades mueble), haciendo uso de las Normas técnicas complementarias del Reglamento de construcciones del Distrito Federal (RCDF) referentes a las instalaciones hidráulicas.

Los muebles alimentados a considerar, así como su valorización de unidades mueble de agua fría de cada uno se presenta a continuación en la tabla No. 1:

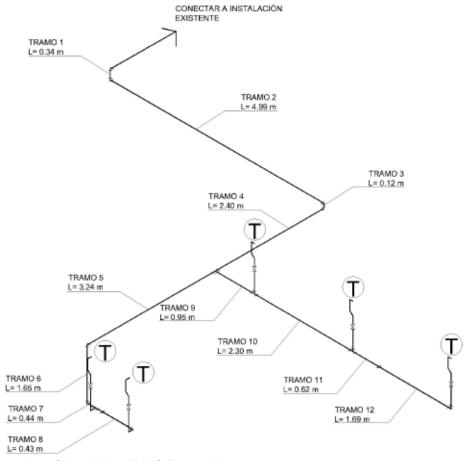
MUEBLE	CONTROL	U.M.	Ø PROPIO	CANTIDAD	TOTAL U.M.
Tarja	Llave	2	13 mm	5	10

Distribución de red hidráulica potable

Para el cálculo de los diámetros de las tuberías, se considera que ésta es de polipropileno con conexiones termo-fusionadas.

A continuación se presenta la tabla No. 2 del cálculo hidráulico del sistema de distribución haciendo uso del método Hunter para la trayectoria principal, utilizando las Normas técnicas complementarias del RCDF, referentes a instalaciones hidráulicas:

No.	GASTO	UNIDAD MUEBLE		TOTAL	Ø	
TRAMO	U.M.	acumulado	total	I/seg	mm	in
1 - 4	Acumulado	10	10	0.57	25	1"
5 - 7	Acumulado	4	4	0.26	25	1"
8	Propio	-	2	0.15	13	1/2"
9	Acumulado	6	6	0.42	25	1"
10	Acumulado	4	4	0.26	25	1"
11	Propio	-	2	0.15	25	1"
12	Propio	-	2	0.15	13	1/2"



Isométrico de la red hidráulica potable

INSTALACIÓN SANITARIA

Población de Diseño 90 alumnos diarios.

Dotación de aguas servidas

25 lts. por alumno/turno.

Aportación:

80% de la dotación de aguas servidas= 750 lts \times 0.80 = 600 lts.

Gastos de diseño

Gasto medio diario: aportación/(86400 s) = (600 l)/(86400 s) =

0.0069 lps

Gasto mínimo diario: 0.0069 x 0.5 = 0.003472 lps Gasto máximo instantáneo: 0.003472 x M

M = $14/(4\sqrt{\text{(poblacion millar)}})+1$ M = $14/(4\sqrt{90,000})+1 = 1.0116666$ $0.003472 \times 1.011666 = 0.003512 \text{ lps}$

Coeficiente de previsión: 1.0

Gasto máximo extraordinario: 0.003512 x 1 = 0.003512 lps

Determinación de unidades de descarga

Para determinar los requerimientos de desalojo de las aguas residuales en los muebles sanitarios, se aplicó el método de Hunter, para obtener las necesidades de la unidad convencional para este tipo de instalaciones, denominada "Unidad de Descarga" (UD).

MUEBLE TIPO		NO. MUEBLES	U.D.	TOTAL U.D.
Tarja	Llave	5	2	10

Para calcular el diámetro de la tubería se utiliza la siguiente tabla referente al número máximo de unidades de descarga:

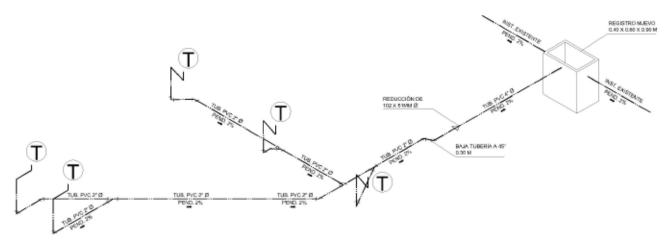
DERIVACIÓN	No. MAX DE U.D.		
mm	In	PENDIENTE 2%	
32	1 ½"	1	
38	1 3/4"	2	
50	2"	6	
63	2 ½"	15	
75	3	27	
100	4	96	
125	5	234	
150	6	440	

Teniendo un total de 10 U.D. en el proyecto para el tramo colector más crítico, se indica usar tubería de 63mm (2 ½") por cálculo. Pero en la práctica se propuso un diámetro mayor (4") por ser un diámetro más comercial en Pinotepa.

Para las salidas de las tarjas, se usó el diámetro estándar de los accesorios y conexiones comerciales de la zona, siendo este el de 2" (51mm).

Registros

Derivado de la ubicación del proyecto, dentro de la secundaria fue posible colocar el registro a 3 metros del taller sobre la red de drenaje que ya existía en la escuela, la cual desemboca al colector principal; permitiendo revisar y reparar la instalación en caso de falla.



Isométrico de la red sanitaria

INSTALACIÓN DE GAS

El proyecto tendrá un tanque de gas portátil de 30 kg, el cual suministrará a los siguientes muebles:

MUEBLE	TIPO	NO. MUEBLES	CONSUMO m3/hr	CONSUMO TOTAL
Estufa	E4Q	3	0.418	1.254

Tubería

El cálculo de la instalación de gas se obtiene utilizando el método Pole:

h= C2LF

h= Caída de la presión expresada en porcentaje de la original (27.94gr/cm2)

C= Consumo total en tramo de tubería por calcular, expresado en m3 de vapor de gas por hora (m3/h)

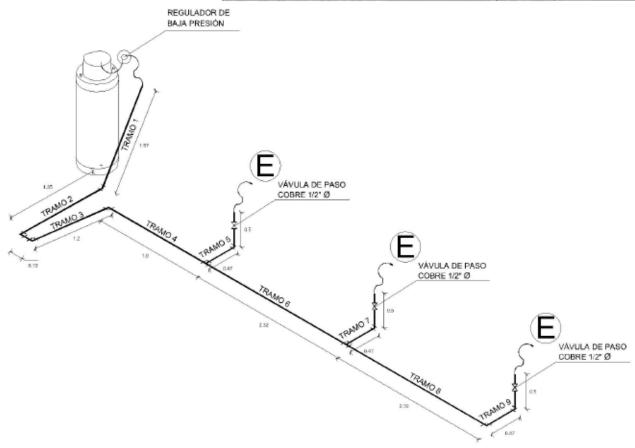
L= Longitud en metros del tramo de tubería considerado

F= Factor de tubería.

En la tabla siguiente obtenemos el cálculo del diámetro para

las tuberías:

Carlotte State of the Control of the	CONSUMO	C ²	L		h	Ø	
	(m ³ /h)			F		mm	in
1	1.254	1.572	1.57	0.042	0.1036	19.1	3/4"
2	1.254	1.572	1.54	0.042	0.1016	19.1	3/4"
3	1.254	1.572	1.20	0.042	0.0792	19.1	3/4"
4	1.254	1.572	1.60	0.042	0.1056	19.1	3/4"
5	0.418	0.1747	0.97	0.97	0.1643	12.7	1/2"
6	0.836	0.6988	2.32	0.97	1.5725	12.7	1/2"
7	0.418	0.1747	0.97	0.97	0.1643	12.7	1/2"
8	0.418	0.1747	2.32	0.97	0.3931	12.7	1/5"
9	0.418	0.1747	0.97	0.97	0.1643	12.7	1/2"
MÁXIMA	CAÍDA DE P	RESIÓN =	-		2.84%		



Isométrico de la red de gas

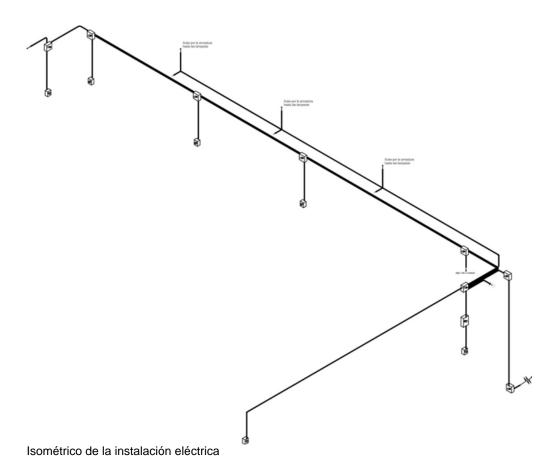
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación realizada en la nueva aula obedece a las necesidades requeridas para impartir la clase de forma adecuada y cumpliendo los parámetros de confort requeridos para su habitar.

La instalación está dividida en dos circuitos; el de la toma de corriente, donde van los contactos que alimentan los aparatos eléctricos y el circuito de iluminación, donde se encuentran las lámparas y spots para iluminar el aula. Ambos circuitos se encuentran integrados a partir del centro de cargas el cual es alimentado de la acometida, utilizando 1 pastilla termomagnética de 20 amperes para cada circuito, esto debido a que los electrodomésticos requeridos para el aula no consumen un voltaje alto, además de ser realmente pocos.

El cableado utilizado para ambos circuitos es a base de cables de calibre 12 los cuales son conducidos por medio de una manguera para instalación eléctrica, conectando un total de 3 focos, 3 spots, 4 contactos y 3 interruptores. Teniendo registro en cada cruce para su fácil reparación a través de chalupas cuadradas con tapas de madera hechas a medida.

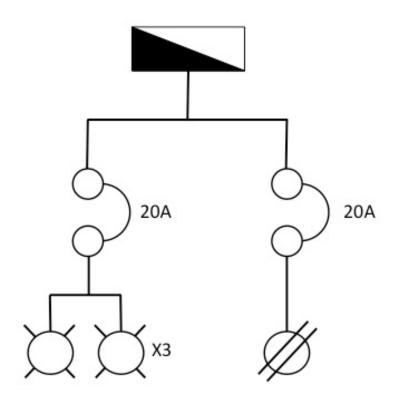
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Cable Calibre 12 color Rojo	Rollo (100m)	1
Cable calibre 12 color Negro	Rolla (100m)	1
Cinta de aislar	Rolla	3
Chalupas rectangulares	Pieza	7
Chalupas cuadradas	Pieza	8
Contactos	Pieza	4
Interruptores	Pieza	3
Focos	Pieza	3
Sockets	Pieza	3
Cadena	Metras	1
Juego de perno	Juego	3
Spots	Pieza	3
Placas	Pieza	7
Manguera	Metros	20
Caja de centro de cargas	Pieza	1
Pastillas termomagnéticas	Pieza	2
Pijas para registro de madera	Kilo	1
Grapas	Kilo	1
Codos	Pieza	10
Guia	Metros	10
Lámpara de concreto	Pieza	3
Armella	Pieza	3
Mosquetón	Pieza	3



101

Cuadro de cargas y diagrama unifilar

Circuito	60 W	50 W	110 W	Carga	Amperes
1	3			180	1.41
1		3		150	1.18
2	10		4	440	3.46



4.4 LA COCINA TRADICIONAL ABIERTA APLICACIÓN DEL PARADIGMA PARAMÉTRICO

Aunque no todo el proyecto es precisamente paramétrico, se hizo lo posible por incluir algunos de sus principios en el Aula de Formación Técnica en Alimentos ya que desde que ... "el parametrismo se volvió el nuevo paradigma del diseño ha existido una creciente y hegemónica diseminación de esta tendencia a la vez que una acumulación de virtuosismo constructivo, resolución y refinamiento" tendencia ante la que el profesional de la arquitectura no puede mantenerse al margen; y dado que ninguno de los integrantes del equipo ha construido utilizando estas tecnologías, se consideró pertinente realizar un proyecto de investigación que permitiera la aplicación del parametricismo en el proyecto del LAASC.

La arquitectura siempre ha usado sistemas racionales para tomar decisiones y limitaciones sintéticas para enmarcar las ideas; pero a medida que los medios digitales de exploración de diseño y su lenguaje se infiltran en la arquitectura, el concepto "algoritmo" es el que aglutina estos sistemas de racionalización. Basta considerar como ejemplo que "la sección áurea" -un juego de reglas proporcionales que esencialmente es un algoritmo- guió la composición de la Acrópolis.

El algoritmo -método para resolver un problema usando una serie de instrucciones paso a paso- tiene un largo legado histórico como parte de la metodología del diseño arquitectónico, pero la computadora -una plataforma poderosa- le concede mucha más importancia a su papel.

Estas técnicas computacionales -conocidas como "diseño generativo", "diseño paramétrico" o "diseño algorítmico", entre otros nombres- ofrecen a los arquitectos nuevos caminos de investigación y, mientras rompen con las relaciones predecibles entre forma y representación a favor de una complejidad computacionalmente generada, posibilitan el desarrollo de nuevas tipologías. A través de la definición de la forma con herramientas computacionales, el paradigma representado por la "morfogénesis digital", redefine la manera de visualizar la arquitectura y de afrontar los problemas que enfrenta.²

El diseño generativo se define como un proceso cíclico basado en una idea simple y abstracta que se aplica -por medio de una computadora- a una regla o un algoritmo, que se traduce a un código base o código fuente para producir una serie de resultados -llámense opciones o productos- que regresan a un ciclo de retroalimentación, permitiendo al diseñador decidir si rectifica el algoritmo para reinformar al código base.³

^[1] Schumacher, Op. Cit.

^[2] Zabel, Joshua. Programming Form: Algorithm explorations of the space. Berkeley, 2005.

^[3] Lazzeroni, C.(ed), H. Bonacker, B. Gross y J. Laub. 'Generative Gestaltung'. Mainz: Schimdt Hermann, 2009.



La arquitectura generativa cambia el énfasis de 'hacer la forma' a 'encontrar la forma'. ⁴ La forma ya no es hecha, sino encontrada, basada en una serie de reglas o algoritmos en asociación con técnicas y herramientas principalmente digitales, pero también físicas.

Un sólo script o código fuente, de acuerdo a su formulación, es capaz de generar tantas versiones de una estructura o un principio de diseño como uno pueda imaginar; la evaluación del desempeño de cada una de ellas permite la toma de decisiones sobre cuáles son las más aptas para seguirse desarrollando en la siguiente etapa del diseño.

La evaluación obedece a las intenciones del diseñador respecto al mundo real o a mediciones por medio de otras herramientas digitales como software de simulación, desempeño energético o desempeño estructural. El resultado es una sinergia entre el deseo humano y el poder computacional posibilitado por ese lenguaje.⁵

El diseño generativo está asociado a la idea de la supervivencia del más apto: la Arquitectura Evolutiva.⁶

Los métodos de diseño generativo -mecanismos impredecibles de creación basados en herramientas digitales- reemplazan los valores arquitectónicos tradicionales por la complejidad, la asimetría, lo curvilíneo, un número de variables que tiende al infinito y a la personalización masiva. Estos suelen derivar de herramientas computacionales como Processing, Rhinoceros, Grasshopper y otras plataformas de scripting.

Una de las herramientas computacionales más utilizadas para buscar estos niveles de complejidad organizada es Rhinoceros 3D, una herramienta de software desarrollado por Robert McNeel & Associates, que se utiliza para modelado en tres dimensiones y que funciona con base en NURBS. ⁷

^[4] Kolarevic, Branco.'Digital Production' en *Architecture in the digital age:Design and Manufacturing.* 46-48. London: Taylor & Francis, 2003.

^{104 [5]} Zabel, J. Op.Cit.

^[6] Ingels, Bjarke. Yes is more: an archicomic on Architectural Evolution. Taschen, 2010.

^[7] NURBS: *Non Uniform Rational B-Spline* es un modelo matemático muy utilizado en computación gráfica para generar y representar curvas y superficies. Los pioneros en su investigación fueron Pierre Bèzier y Paul de Casteljau. B-Splines significa Bezier Splines.

El desarrollo de este tipo de software comenzó enfocado en el diseño de la industria automotriz y aeronáutica, que requerían modelar superficies continuas complejas y construíbles. Hoy en día es un software popular por su facilidad de conversión a otros programas CAD, una curva de aprendizaje pronunciada (previos conocimientos de geometría y computación) así como un costo relativamente bajo.

Rhinoceros 3D soporta dos lenguajes de programación: RhinoScript, basado en Visual Basic, y Python (V5.0+ y Mac); y también tiene un SDK, es decir un paquete completo de plug-ins.

Uno de los plug-ins que se ha popularizado más es Grasshopper 3D, desarrollado por David Rutten para Robert McNeel & Associates. Grasshopper utiliza RhinoScript con una interfaz gráfica mucho más agradable que el código en texto, lo que permite explorar diseños de forma intuitiva sin necesidad de saber mucha programación.

La primera versión de Grasshopper fue lanzada en Septiembre de 2007 con el nombre Explicit History; actualmente se considera una vesión en desarrollo (beta) que se ofrece de manera gratuita sin fecha límite.

Dado que se encuentra en fase de desarrollo opera bajo el formato OpenSource, de modo que cualquier usuario puede hacer un código y correrlo en el programa como si fuera cualquier otro comando, una especie de hack. Es común que los usuarios integren foros online donde comparten y discuten códigos, promueven el estudio del lenguaje de programación y facilitan el acceso a herramientas ya elaboradas, de forma libre y gratuita con licencias Creative Commons.

Estos son los motivos principales por los que Grasshopper se utiliza como plataforma en el caso puntual de la cocina tradicional para el Aula de Formación Técnica en Alimentos.

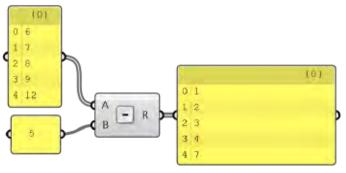
El LAASC posibilitó el desarrollo de un script de Grasshopper para desarrollar aparejos complejos de ladrillo (o sillares de adobe, en su caso) de acuerdo a superficies simples, de doble curvatura, con pliegues y/o multiperforadas; que permite la generación de un juego de prototipos que exploran diversas aproximaciones morfo-funcionales, para satisfacer las necesidades proyectuales y constructivas para edificar el objeto en un período máximo de 3 meses.

Este script proporciona información útil para la edificación (output) como número de sillares, volúmenes de concreto o metros de determinadas instalaciones.

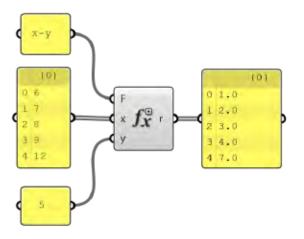
No se trata sólo de diseñar los muros, sino de diseñar un sistema constructivo de muros de geometría compleja.

Funcionamiento de Grasshopper

Cada uno de los comandos se presenta como un nodo/"pila"/ componente con inputs y output. La información va a través de "cables" que comunican las entradas (inputs) con las salidas (outputs), o puede ser definida con una constante o importada de un modelo de Rhino.



[Figura 1]



[Figura 2]

La figura 1 muestra dos componentes unidos a una pila de sustracción; el mismo proceso puede lograrse con expresiones textuales y un elemento de evaluación, como ocurre en la figura 2 el caso de 4 componentes unidos a una pila (comando) de función.

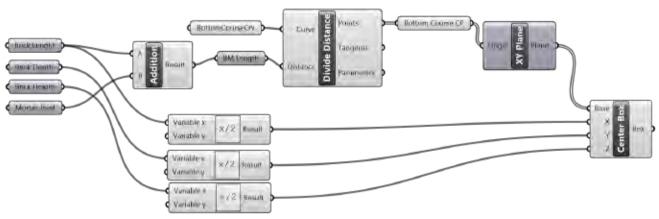
Podemos decir que ambos son ejemplos válidos de un algoritmo para resolver una sustracción.

Los comandos de Grasshopper incluyen los contenidos en Rhino, transformaciones geométricas, cálculos matemáticos, vectores, curvas, superficies, etc.; es decir, Grasshopper nos permite combinar operaciones geométricas con expresiones matemáticas para que los cambios en las geometrías se den de manera interdependiente a las variables matemáticas modificadas, o bien a las geometrías utilizadas como generatrices.

Código 1: _BrickLineFromCrv

Del paquete de códigos diseñados por el equipo del LAASC para este trabajo, el más simple es _BrickLineFromCrv, [Figura 3] cuya utilidad es organizar una serie de tabiques de acuerdo a una curva dada.

El componente BottomCourseCrv se asocia a una curva arbitraria generada en CAD, Rhinoceros o en cualquier otra plataforma de diseño asistido por computadora.



[Figura 3]

Las dimensiones del tabique se asignan de acuerdo a los deseos del diseñador o a las dimensiones reales de las piezas disponibles, como números íntegros en Brick Length, Brick Depth y Brick Height. Para términos de este ejercicio son de 7, 14 y 28 cm con base en la medida de los tabiques estándar del mercado mexicano, pero este valor puede ser sustituido.

Adicionalmente, se considera 1cm de separación entre las piezas, equivalente a la junta de mortero (mortar joint) y las dimensiones del tabique estándar se dividen entre 2 para conseguir el centro geométrico de cada pieza, y todos estos puntos se asocian al comando Box, que genera un paralelepípedo en torno a ellos.



La figura 4 representa la curva arbitraria asignada como BottomCourseCrv. En la figura 5 la curva ha sido dividida (DivDist) para repartir los tabiques, la distancia entre los puntos de esta división es el largo del tabique más la junta de mortero (BM Length).

El comando DivDist produce como output una serie de puntos, cada uno con su tangente y con una serie de valores paramétricos. De no ser alterados, cada una de las piezas se coloca en el punto marcado, pero el largo de ellas es paralelo al eje X, es decir, quedaría como se presenta en la figura 6.

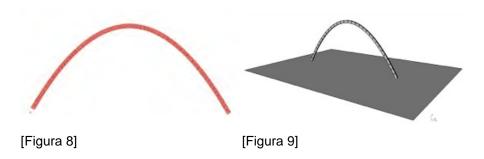




Para solucionar esta situación se añade el comando PI (Plane) que genera un plano imaginario perpendicular al eje X, a partir de multiplicar un vector Z por los valores paramétricos de cada punto. El resultado es una serie de ladrillos acomodados de acuerdo a la curva, separados entre ellos 1cm, como se muestra en la figura 7:

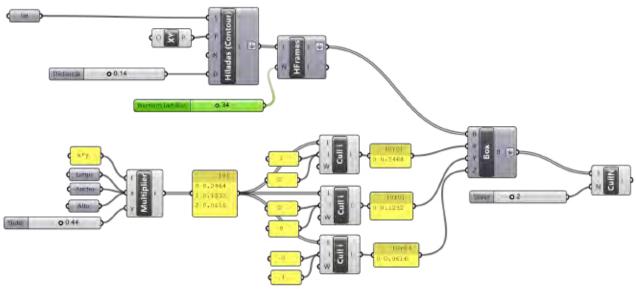
Este algoritmo _BrickLineFromCrv marca la base para otros códigos que simplifican la tarea de hacer planos de albañilerías para muros de tabique basados en superficies curvas, ahorran tiempo en la cuantificación de materiales y permiten una línea de investigación geométrica más compleja.

Su aplicación trasciende el propósito perseguido inicialmente, pues también es útil para desarrollar arcos parabólicos de tabique, u otros elementos que surjan a partir de una serie de tabiques alineados a una curva.



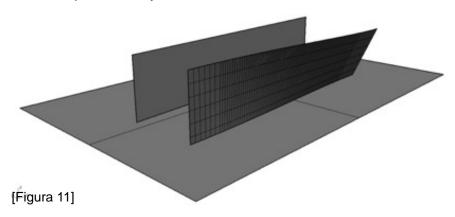
Código 2: _BrickWallFromSrf

Este código es una expansión sobre el modo de pensar explicado en el código previo, pero pretende transformar cualquier superficie generada por NURBS en el desarrollo de un muro de tabiques, aunque estas dimensiones pueden ser alteradas para trabajar correctamente con block de cemento-arena, sillares de adobe, o cualquier otro material que sea un paralelepípedo modular.

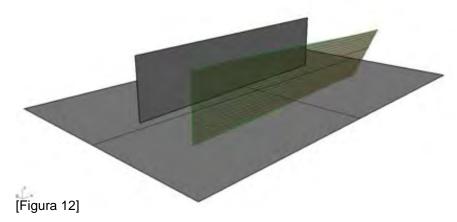


[Figura 10]

Surface (Srf) es el input principal, y se trata de una superficie arbitraria generada en Rhinoceros. El comando Hiladas (Contour) realiza una serie de cortes en la superficie a partir de un plano XY y a una distancia parametrizada, resultante de la altura de la pieza más el espesor de la junta de mortero, en este caso 10 cm.



El comando Horizontal Frames (HFrames) genera un número de planos (frames) alineados a las curvas equidistantes y alineados horizontalmente a lo largo de las curvas generadas por Contour, algo similar a la operación Plane*VectorZ que utilizamos en el script anterior. El número de puntos en que se divide cada curva depende del valor paramétrico Número de ladrillos (Number Slider), este número sólo adopta valores pares a fin de poder realizar un correcto cuatrapeo en una etapa posterior del código. Cada uno de los HFrames definirá el centro de los ladrillos.



Las dimensiones de las piezas están asociadas a un Multiplier (Evaluate Fx), una función matemática que permite al código adaptarse mejor en términos de escala, pues el resultado más que un "muro de tabique" es un modelo proto-tectónico sin escala; de tal forma que la superficie se poblará por unidades proporcionales, y sólo se expresará en escala 1:1 cuando el valor de este multiplier es 1.0 y el input (Superficie) esté modelado en metros, si el modelo se hizo en centímetros basta configurar el valor del multiplier a 0.1, y el sistema sigue siendo coherente.

CullN es un comando que extrae elementos de una lista (0:true, 1:false), permite generar un modelo correctamente cuatrapeado, y que no funcionará si el número de ladrillos de una hilada es un número non.

El resultado es el modelo de un muro curvo en el que cada hilada se desplaza ligeramente respecto a la anterior. Este modelo proporciona información inmediata sobre el número de piezas necesarias para su edificación, y está correctamente representado para generar planos de albañilerías.

Cambiar los valores numéricos (sliders) del código producirá una serie de variaciones sobre la misma figura, no todas edificables, pero en cualquier caso permiten al diseñador explorar diversas configuraciones de forma rápida e intuitiva; el modelo es adaptable a cualquier superficie, de modo que los cambios en el proyecto pueden actualizarse rápidamente, o el código puede ser utilizado para dar unidad plástica a un proyecto compuesto de superficies que obedecen a distintas causas formales.



[Figura 14]

[Figura 16]

Código 3: _MurosBlockRotate

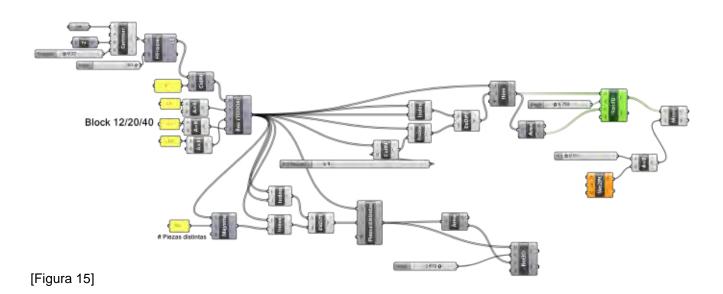
Conforme avanzamos en el desarrollo de la cocina abierta y el resto del proyecto, buscamos rematar con una fachada que resultara contrastante con el resto de los muros del proyecto. Nos inclinamos por un muro curvo pues resulta más estable geométricamente, pero además estábamos interesados en incluir elementos vegetales en algunas de las piezas, es decir, que al girar determinados blocks se generaran espacios para poner macetas.

Para tal propósito se diseñó el código _MurosBlockRotate, que se presenta en la figura 15.

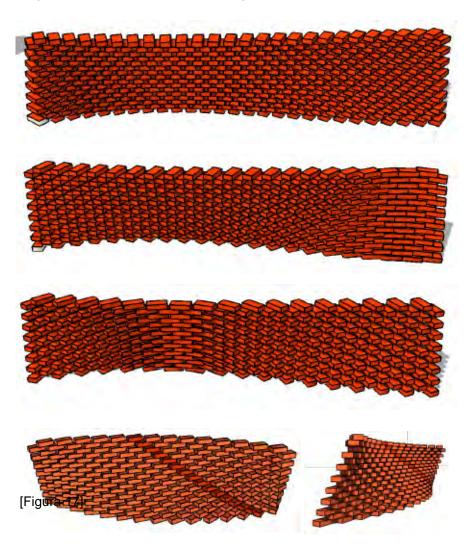
Este código organiza piezas de block en una superficie dada tal como el código anterior, pero además permite explorar variaciones sobre los aparejos seleccionando cierto número de piezas de acuerdo a un comando Cull controlado con un Number slider. Esto quiere decir que cada cierto número de piezas "ortodoxas" una pieza adquirirá un comportamiento distinto, en este caso gira para contener una maceta. Este número puede ir entre 2 y el total de la piezas del modelo, y permite explorar rápidamente distintas posibilidades sobre la apariencia final del objeto, la opción geométrica que requeriría menos material o inclusive sobre qué tan curva puede ser una figura de acuerdo a su lógica constructiva.

Todas las posibilidades sobre un mismo muro de la figura 16 fueron realizadas en menos de 5 minutos.

Una vez optimizado el código es posible evaluarlo en distintas superficies (muros de diferentes formas) para evaluar su factibilidad y/o conveniencia.



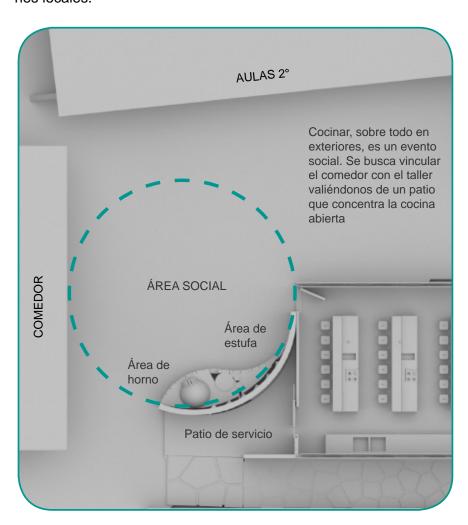
Este código y una versión posterior del mismo, que consideraba que las piezas giraran hacia un punto atractor determinado, permitió explorar distintas posibilidades para hacer celosías, muros que proyectaran sombras interesantes y superficies de doble curvatura



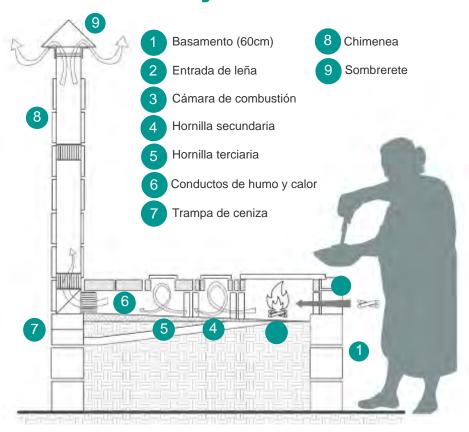
Una vez desarrollados estos códigos, se prosiguió a afinar el diseño arquitectónico de acuerdo a las necesidades particulares del proyecto y el funcionamiento de una cocina tradicional.

El modelo que seguimos, asesorados por la Arq. Karina Flores, profesora de la FA, fue el de una estufa de tipo "Lorena" (lodo y arena), que se caracteriza por reducir el consumo de leña hasta en un 40% y cuyo diseño protege al usuario de la inhalación de gases tóxicos producto de la combustión.

De acuerdo al proyecto, la cocina abierta debía servir como vestíbulo para el taller de cocina y como vínculo entre el comedor escolar y nuestro edificio. A manera de plaza, debía promover la convivencia y como fachada, debía exhibir con orgullo las tradiciones locales.



Elementos y funcionamiento

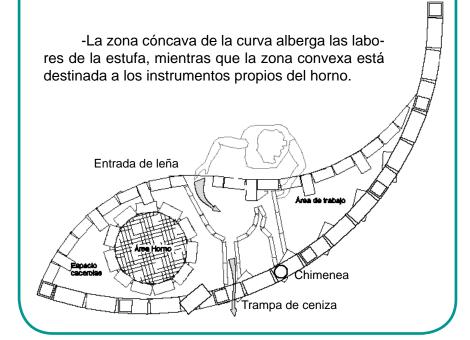


En cuanto a su funcionamiento, la estufa debe tener una profunidad de 23cm colocada sobre un Basamento(1) de 60cm, lo que da una altura final de trabajo de 83-85cm, adecuada para la antropometría de los oaxaqueños. La leña se introduce por el frente(2) para quedar depositada y arder debajo del comal principal(3). Las hornillas adicionales(4,5) se calientan únicamente con el humo generado en la cámara de combustión mientras pasa por los conductos(6) en su trayectoria hacia una chimenea(8) que pasa por dentro del muro posterior y desemboca a una altura de 2.40m coronada por un sombrerete(9). La ceniza se va acumulando en una trampa(7) que puede ser limpiada por la parte posterior del muro, en el patio de servicio.

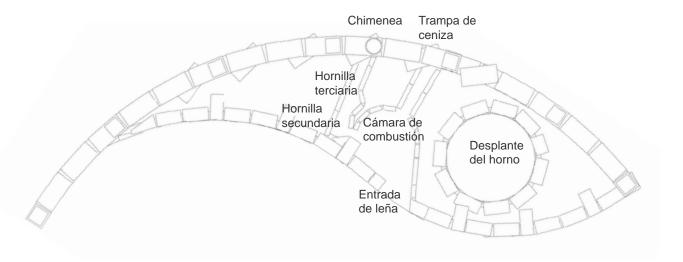
Diagrama de uso

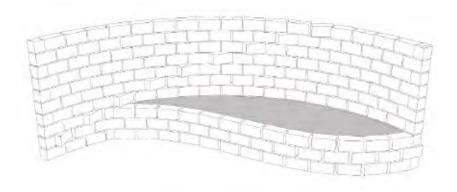
-Es importante hacer notar la posición del usuario respecto de la entrada de leña. Ésta no debe quedar de frente al usuario debido a la cantidad de calor emanado por la combustión, sino al lado derecho (pues la mayoría de las personas son diestras) a una distancia que no implique alejarse del comal para rellenar de leña.

-Al rededor de los comales hay espacio suficiente para realizar tareas como cortar, preparar y servir la comida, así como para poner ollas, cacerolas y otros instrumentos de cocina.



Con estas consideraciones se llegó a un trazo definitivo concordante con la composición general del proyecto, coherente con el funcionamiento de una cocina vernácula y factible de ser contruída.



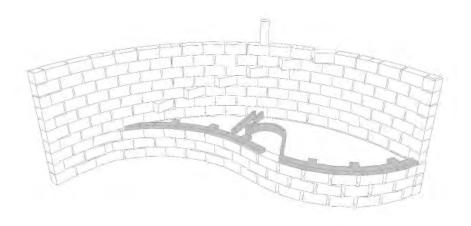


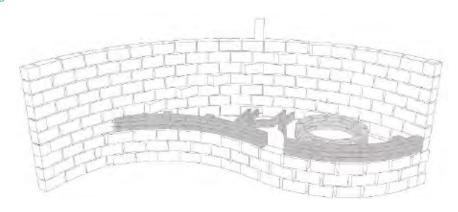
La base sobre la que se desplantaría la cocina habría de tener esta forma y fue diseñada y analizada con el software anteriormente descrito. Esta parte del trabajo requiere de 450 blocks hueco de concreto 20x20x40cm y tiene 7 refuerzos esctructurales (castillos prefabricados ahogados) y deja ciertas piezas giradas para colocar macetas con hierbas de cocina.8

El procedimiento constructivo es el siguiente:

Una vez terminados los muros de block se debe rellenar el espacio de la contra curva para conformar el basamento. El relleno consiste en tierra apisonada; es importante mojar constantemente la tierra para asegurar una buena compresión.

Se desplanta una primera hilada de tabique rojo recocido definiendo el área que ocuparán la cámara de combustión y las hornillas secundarias, así como los ductos de humo hacia la chimenea.

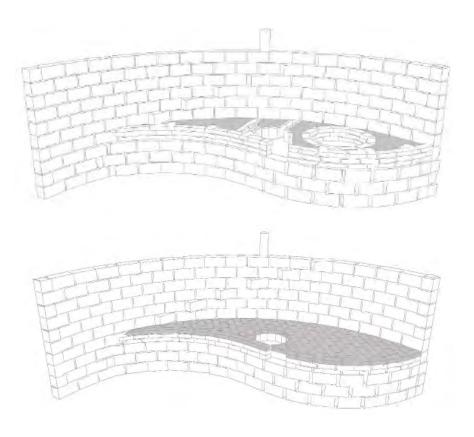




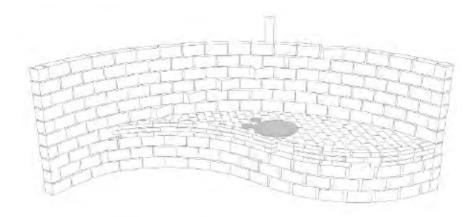
Se define la salida para la trampa de cenizas, así como el desplante del horno y se levantan dos hiladas adicionales de tabique rojo.

El espacio debajo del horno se rellena con tierra mezclada con pedacería de vidrio, pues guarda mejor el calor.

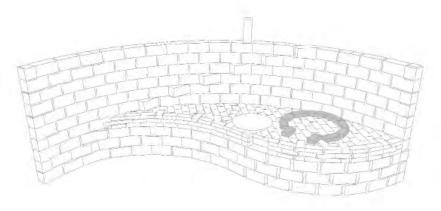
El espacio que no es ocupado por la cámara de combustión y los conductos de humo se rellena con tierra apisonada.



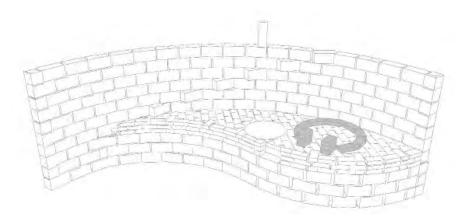
Posteriormente se realiza un enladrillado que cubre la tierra y los conductos, que servirá como áreas de trabajo resistentes al calor y la intemperie.



Una vez hecho el enladrillado y repello de interiores se colocan los comales. Deben ser reforzados con varillas de lado a lado y pegados con un mortero cal-arena-tierra roja.



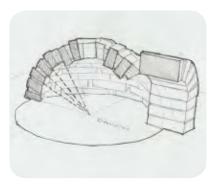
Se define el ancho de la puerta del horno y se desplanta la primera hilada de acuerdo al diámetro previamente definido (debe coincidir con el relleno de vidrio-tierra).

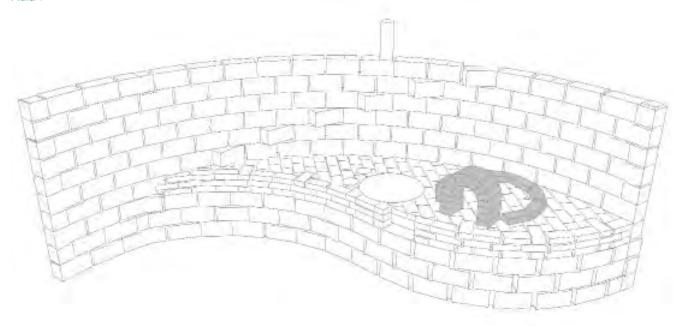


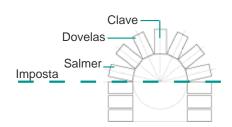


Se debe preveer el tamaño de la cúpula, pues cada hilada los tabiques irá inclinándose más, haciendo más difícil su colocación.

Para conseguir el tamaño deseado de la puerta se añaden tres hiladas de tabique antes de iniciar el arco.

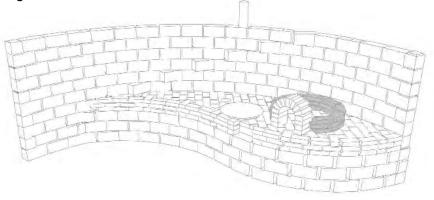






El trazo de este arco tiene la línea de imposta a 23cm de la base, para lograr una luz de 30cm, que permite introducir una charola.

Con esta configuración la clave no requiere corte. Para construir el arco de la puerta es recomendable hacer un escantillón de cartón y marcar el centro de los tabiques. Será necesario calzar con cimbra o con tabiques para que las piezas no se muevan durante el fraguado.

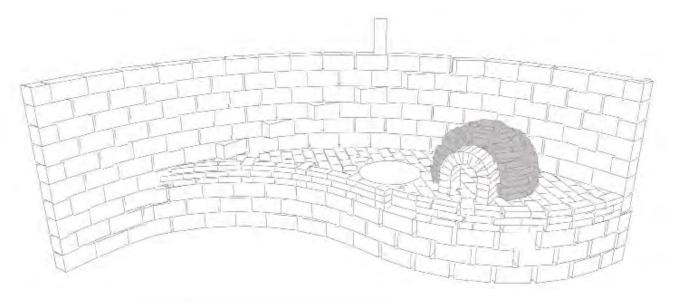


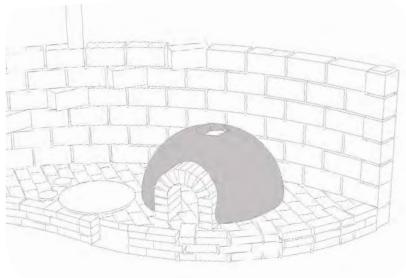


Dado el espacio interior deseado, definimos que resultaba mejor elevar la media esfera tres hiladas de tabique, para ganar altura e intersectar mejor al arco.

El arco se hace primero que la cúpula porque las hiladas de la esfera rematan en el arco.

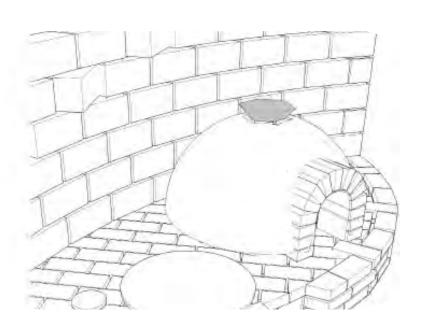
De tal manera, el centro geométrico de la cúpula no está a la mitad del diámetro, sino 23cm arriba de éste. Ese centro servirá para definir la inclinación de cada una de las hiladas posteriores. La cúspide quedará descubierta para generar una chimenea.

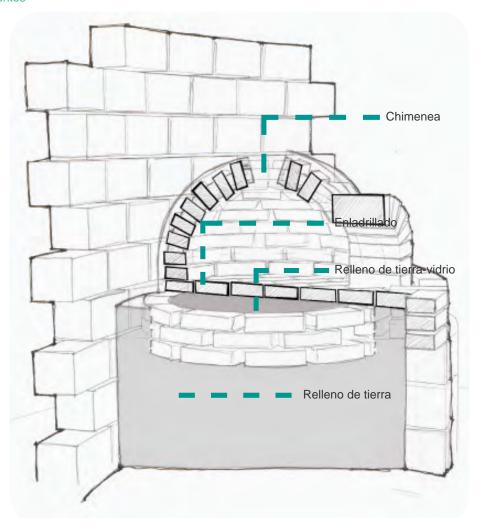




La cúpula debe ser revocada con un mortero cal-tierra puzolániza-estiércol (éste último es fundamental para evitar cuarteaduras) para minimizar la pérdida de calor de los tabiques. Este procedimiento se hace con cuchara y llana de madera.

Para el orificio de la chimenea es necesario hacer una tapa a medida, se recomienda que su dimensión sea menor que la de un tabique.





Para corroborar la factibilidad de construcción, y obedeciendo al estilo del trabajo del LAASC que busca el trabajo con materiales y herramientas en escala 1:1, construímos una maqueta de la cocina abierta en escala 1:5

El muro resultó satisfactorio en términos de rigidez y estabilidad, mientras nos capacitamos para repetir el procedimiento en la etapa constructiva.

Recibimos asesoría de la Arq. Karina Flores y también se construyó la cocina abierta (horno y estufa) con piezas de tabiques recortados y mortero de cal-arena.





4.5 HERRERÍAS

INVESTIGACIÓN

Como parte de los elementos arquitectónicos que componen el proyecto "Aula de Formación Técnica en Alimentos" se encuetran puertas y ventanas por lo que fue elaborada una propuesta que resolviera las necesidades y particularidades del proyecto.

Vano, adj, del latín, vanus [1] se define como un hueco, un vacío; en arquitectura la distancia libre entre dos soportes y en este caso la apertura previa a la colocación de puertas y ventanas en una construcción con la finalidad de abrir un paso; ya sea para permitir la entrada de luz, aire o generar un acceso.

Durante la segunda visita al sitio la atención se dirige, entre otras cosas, a los vanos, que eran literalmente huecos en las paredes con el uso de herrería como protección; no existía el uso de vidrio o algún otro material como barrera debido, la alternativa seguida por los usuarios para resolver la necesidad de ventilación requerida por las altas temperaturas del clima en el sitio se observa en vanos "literalmente", en las paredes, a manera de ventanas, sin vidrios, pero con protecciones de herrería. Los vanos están orientados en dirección de los vientos dominantes.



La propuesta del LAASC se enfoca entonces en el diseño de la cancelería para el taller de cocina, que resulte adecuada al clima, sin barreras contra el viento, pero que permita privacidad y al mismo tiempo brinde protección contra el exterior.

La observación y la investigación pertinente sobre las cracterísticas básicas de los vanos como durabilidad, estabilidad, mantenimiento, funcionalidad, estética y materiales propios de la región para minimizar costos dirigieron la toma de decisiones hacia la inclusión de una puerta de acceso, tres puertas secundarias hacia el área de servicios y un balcón mismo que requiere de un brandal.

La estructura de estos elementos adecuadamente fabricada con solera de acero por considerarse un material adecuado en cuanto a estabilidad y durabilidad consiste en un sistema de marcos fijos anclados al piso con taquetes arpón para concreto y con pijas a las armaduras que pasan sobre sus ejes; con dos varillas internas, distribuídas en tercios del ancho de los vanos. El acabado de puertas y carcelerías se logra con la aplicación de dos capas de primario gris previas a dos capas de esmalte alquidálico negro mate.

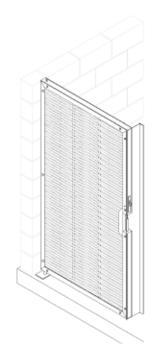
La puerta principal cuenta con un sistema de abatimiento de babel con valero y tejuelo con cerradura de paleta; mientras que las puertas de servicios y del balcón son corredizas con sistema de puerta tipo "granero" con pasador de piso para permitir la apertura exclusivamente por la parte interior del aula.



Antiguo taller de cocina.

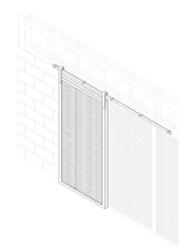


Antiguo taller de cocina.



Puerta principal taller de cocina.

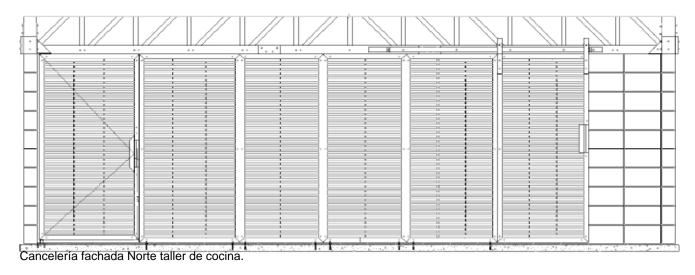
Aula de Formación Técnica en Alimentos



Puerta secundaría taller de cocina.

En cuanto a la solución para permitir el acceso del viento pero al mismo tiempo proporcionar privacidad, se acuerda el uso de carrizorecurso natural renovable, abundante en la región cálida y húmeda de la costa del estado de Oaxaca- y gratuito para las necesidades del proyecto [Ver "Uso de materiales disponibles en la región"]; pues además de concordar con la tradición artesanal del diseño y uso de persianas de carrizo como elemento decorativo; sus tallos huecos, con un largo de 1 hasta 5 metro, poseen la dureza y rigidez y tolerancia a la salinidad, suficientes para aumentar la durabilidad.

El carrizo utilizado en el proyecto del Taller de cocina se cortó en Puerto Minizo y en Santa María Chicometec "La Bombilla", ambos sitios pertenecientes al Municipio de Santa María Huazolotitlán, cercanos a Pinotepa Nacional.



El tipo de armado propuesto, permite el paso tanto de la luz como del viento, pero para disminuir la visibilidad hacia el exterior, con la finalidad de mantener la atención en el interior del taller.



Puerta de acceso.



Cancelería fachada norte.



Cancelería fachada norte.

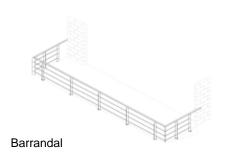
El acabado en negro mate genera un contraste en convivencia con el carrizo y los materiales aparentes que conforman el aula brindando un acento visual cerrando las aulas al exterior, pero manteniendo una comunicación con el mismo, el diseño incluye carrizo como material de la región el cual es gratuito, abundante y fácil de colocar además de que resuelve adecuadamente la ventilación, es de fácil mantenimiento y por sus materiales en acero es estable y durable.

BARANDAL

El barandal por sus materiales pertenece a la partida de herrerías; el diseño consiste en una serie de postes de solera anclados al armado de la terraza. El pasamanos está fabricado en perfil tubular rectangular y fue utilizado cable de seguridad para protección en el borde de la terraza.



Anclaje de barandal.

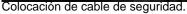






Colocación de cable de seguridad.



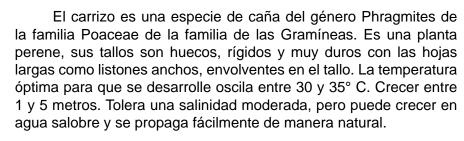




La comunidad

USO DE MATERIALES DISPONIBLES EN LA REGIÓN.

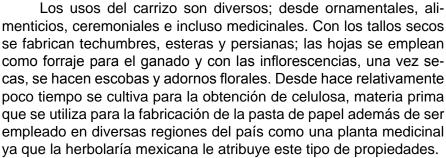
El carrizo (Phragmites australis)



seco, entre los 400 y los 700 metros sobre el nivel del mar. Crece en aguas poco profundas, en cenagales o a las orillas de los ríos en donde a lo largo del verano se le puede encontrar en grupos tan apretados que son prácticamente impenetrables.

Los usos del carrizo son diversos; desde ornamentales, alimenticias excempaiales o incluso medicipales. Can los talles acces

Se encuentra presente en climas cálido, semicálido y semi-



Es abundante en la región costa del estado de Oaxaca; Sin embargo, no se le da un uso práctico. Cerca de Pinotepa Nacional logramos conseguirlo en dos lugares: Puerto Minizo y el pueblo de Santa María Chicometec también conocido como "La Boquilla", ambos pertenecientes al municipio de Santa María Huazolotitán.



Puerto Minizo.



La Boquilla

4.6 INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN CON SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ALTERNATIVOS

El problema con la utilización de desechos en general radica en la falta de sensibilidad y conocimiento para poder crear algo que no sólo sea funcional, sino que tenga una apariencia agradable a la vista. Muchas veces, al utilizar desechos no se les da el tratamiento adecuado, por lo cual se crean proyectos que no causan un impacto positivo, esto deriva en que no sean modelo de réplica; además del prejuicio existente en entender a los desechos como sinónimo de pobreza y estratos sociales bajos, cuando, si son bien trabajados, se pueden lograr resultados de altísima calidad.













Análogos de sistemas con PET

El comienzo de la investigación con sistemas constructivos alternativos surgió desde la etapa de investigación posterior a la primera visita al sitio, en donde después de analizar las potencialidades se detectó una gran oportunidad en el desarrollo de sistemas constructivos alternativos a partir de los desechos plásticos generados no solo en la escuela sino también en la comunidad, generando conciencia con respecto a la utilización de materiales que se consideran de desecho, demostrando así que la basura que es dispuesta diariamente puede ser utilizada dentro de la construcción para su aprovechamiento en nuevos sistemas eficientes y económicos.

Desde el principio cuando se planteó el proyecto a desarrollar para la escuela se puso sobre la mesa el factor costo, ya que el mismo sería patrocinado por la cooperativa de la escuela, los padres de familia, la administración y donativos particulares. Esto dejando en claro que los recursos con los que se contaban eran bajos para el proyecto requerido.

A partir de estos dos ejes rectores, el económico y el de la reutilización y creación de conciencia fue que comenzó la recopilación de infromación de análogos para asi poder tener un punto de partida y una comparativa tanto de costos como de material requerido, tiempo y sistema a desarrollar.

Es asi como a partir de pruebas y análisis de los productos que se podrían llegar a utilizar para la creación de prototipos que potencialmente funcionarían como sistemas alternativos para ser implementados en el proyecto comenzó a desarrollarse.

Los factores mas importantes a tener en cuenta para el desarrollo de dichos prototipos es el que estos puedan ser de fácil construcción, que no se requiera un conocimiento previo, de fácil acceso económico obviamente y que puedan ser un detonante para la replica a nivel social.

Ahora, teniendo en cuenta que para poder desarrollar nuevos sistemas constructivos a partir del desecho, se necesita la materia prima, se comenzó una campaña de colecta de botellas plásticas que en base a observación y análisis se llegó a la conclusión que son el producto plástico de mayor consumo y por ende el de mayor desecho. El proceso que conlleva la campaña es la recolección, la clasificación del producto a utilizar, su lavado, y por último la definición de su reutilización o reciclado. La campaña fue un éxito ya que se implemento no solo en la facultad, sino también en una unidad habitacional de aproximadamente 1500 habitantes. Logrando resultados más que satisfactorios en el aspecto de la recolección y participación social, ahora el problema era el almacenaje del producto y más aún definir como se implementaría en un sistema constructivo que al procesar dichas botellas genere una solución acorde a la propuesta del proyecto a realizar.

El análisis de la materia prima junto con su alta maleabilidad para ser adaptada de forma fácil a un sistema, dio como resultado la creación de algunos prototipos que continúan en desarrollo y mejoramiento para su utilización de forma adecuada y correcta, respondiendo a necesidades practicas y de fácil reproducción.



DE PREFERENCIA:

- · CON TAPA
- SIN APLASTAR
- · SIN ETIQUETAS
- · LAVADAS

Todo el material recolectado servirá para la investigación y el desarrollo de sistemas constructivos basados en la reutilización y reciclado de material plástico con la finalidad de ser implementado en proyectos de vivienda y espacios diversos. A cargo del LABORATORIO ACTIVO DE ARQUITECTURA SOCIAL EN COMUNIDADES. Realizado por un equipo de TESIS del taller Carlos Leduc, Facultad de Arquitectura. UNAM.



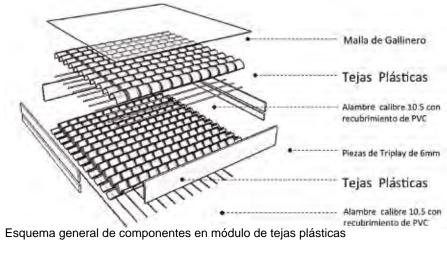
Cartel de colecta de botellas de PET



Botellas recolectadas como parte del la colecta



Sistema completo de teja con recolección de agua



TEJAS PLÁSTICAS

La creación de este sistema es con base a la modulación dada por las mismas botellas plásticas utilizadas, generalizando, el sistema consta de un bastidor, que da rigidez y sirve como estructura principal para poder montar por medio de alambre recubierto las tejas creadas a través del procesamiento de botellas plásticas provenientes del desecho, conformando así un sistema que trabaja a modo de la teja tradicional, con el beneficio de la ligereza, el bajo costo de producción, la creación de conciencia en la reutilización de los materiales plásticos desechados y la captación del agua para su aprovechamiento.

La finalidad para la implementación de este sistema es el de generar una cubierta digna, eficiente, de bajo costo y fácil reproducción, mediante la creación de un módulo hecho en su totalidad de los mismos desperdicios plásticos generados por el usuario.

La creación de este prototipo surgió a partir de la recuperación de 1200 Botellas de PET de la misma marca utilizadas y abandonadas después de un encuentro universitario de creación de pabellones realizado en la Facultad de Arquitectura de la UNAM, y otras 500 más aproximadamente a través de la campaña anteriormente descrita. La forma en la que se puede aprovechar y explotar el área dada por la botella para ser reutilizada en la construcción es sacando ventaja de su forma cilíndrica, ya que al ser cortada por la mitad, genera dos medias cañas que duplican el área de extensión del producto, otorgando la posibilidad de cubrir más área. De esta forma, se puede crear un sistema que trabaje con el mismo principio de la teja: encontrar dos medias cañas, una para impedir el paso del agua y la otra para recolectarlo.

Para este primer prototipo se comenzó a estructurar el módulo mediante piezas de triplay que se tenían disponibles para la experimentación dentro del taller Carlos Leduc Montaño, y a partir de prueba y error se llego al primer resultado, el cual satisfacía la cuestión de permeabilidad del área modulada, sin embargo contaba con fallas de exceso de material estructural, falta de material de cubierta y resolver el cómo se iban a ensamblar los módulos entre si para crear el sistema completo. Gracias a este primer prototipo se detectaron los anteriores problemas y se resolvieron creando un segundo prototipo. Una vez aprobado el prototipo fue cuando se creo un taller para su reproducción y así poder crear una primer cubierta que trabajara con el sistema, lo cual ayudaría a comprobar su eficiencia y poder detectar errores para su corrección y mejoramiento.





Carteles de talleres para la fabricación de cubiertas

- Lugar y Fecha Taller Carlos Leduc Jueves 13 – Sábado 15
- Duración
 J y V de 15:00 a 17:00 hrs
 Sábado 10:00 a 15:00hrs
- · Cupo
- Objetivo

La croación de esta taller tiena coma finalidad la elaboración de una sublerta techa a basa de tojas plásticas provenientes de botellas de PET ruutilizadas.

Este como parte de la investigación para el desarrollo de nuevos sistemas de construcción con materiales de desecho, ol cues forme parce del proyecto de Tesla del Laboratorio Activo de Arquitectura Social en Comunidades . Taller de enseñanza gistronómica en Pinotepa Macional, Ozonas.

El proyecto a realizar en el taller es la creación de una cubierta conformada por 8 módulos de madera con tejas plásticas. Montadas sobre una estructura hecha de polines, cubriendo una aproximado de 7m2 dentro de las instalaciones del Taller Carlos Leduc.

· Informes

Leduc.arg@gmail.com (\$) \$540725345

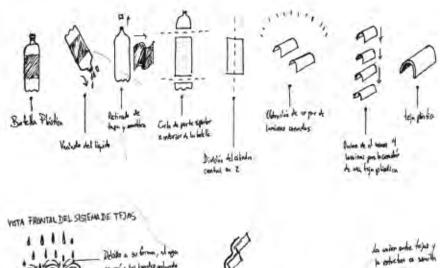
El proceso para su creación comienza una vez teniendo preparadas las botellas para su procesamiento, esto quiere decir ya clasificadas y lavadas. Partiendo de esto, se retira la etiqueta y la tapa de la botella y se procede a hacer los cortes, primero la parte superior e inferior, quedando un cilindro, el cual al ser cortado por la mitad genera las dos mitades que crean 2 tejas, hay que tener en cuenta que entre mas uniforme sea la forma de la botella mejor embonará una con otra, y también contemplar que entre mas grandes sean las botellas utilizadas la cantidad de botellas sera menor para cubrir el área. También es importante denotar que no necesariamente tienen que ser de la misma marca las botellas. simplemente basta con que sean de las mismas dimensiones (1lt con 1lt, 3lts con 3lts, etc.) y que se le de continuidad al embonar un modulo con otro en el sentido vertical para que no haya problemas a la hora de canalizar el agua. Otro dato importante a la hora de la selección de las botellas es que las que tienen estrías sirven para recolectar el sedimento del agua como filtro, pero requieren mayor mantenimiento.

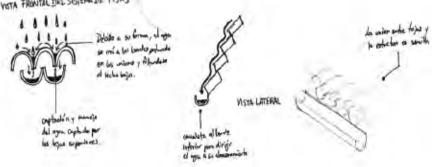
Es importante resaltar que la utilización de este material debe entenderse no como un incentivo para comprar plástico y generar mayor consumo, sino como una alerta para reducir el consumo y aprovechar el ya existente mediante la reutilización y el reciclado











Diagramas de funcionamiento del sistema de tejas plásticas





Proceso de transformación de material

Aula de Formación Técnica en Alimentos



Corte de piezas de madera



Piezas de madera para base



Amarres de alambre



Malla galbanizada



Estructura base

Continuando con el proceso, el siguiente paso es la creación de las piezas que generan la estructura del modulo, estas se encuentran hechas a partir de una lamina de triplay de 9mm el cual consta de 6 piezas, 2 de 10cmX100cm y 4 de 4cmX- 98cm, para esto es necesario marcar las piezas y cortarlas con una caladora con sierra para madera, hay que tener en cuenta que de una lamina completa salen aproximadamente las piezas necesarias para 6 módulos de 1m2. Para el ensamblaje de las piezas de la estructura del modulo se utilizan clavos de 1 1/2 pulg. sin cabeza. Una vez creado el bastidor (estructura portante del modulo) se procede a crear las demás piezas que conforman el modulo, comenzando por los alambre sobre los cuales se van a montar las tejas. Este alambre es de calibre 10.5 y cuenta con un recubrimiento de PVC, para su prepa- ración se debe de enderezar y segmentar en 10 piezas de 110cm y 6 piezas de 120cm, Lo siguiente es obtener las piezas con las que se fijaran las tejas sobre el alambre, para esto se puede utilizar alambre galvanizado de calibre 14 en secciones de 6 cm y doblados por la mitad, o bien se pueden utilizar amarradores de pan con recubrimiento plástico. Siguiendo con la creación de las piezas falta recortar las tejas que irán en los bordes verticales del modulo y que servirán como pestañas para la unión con los otros módulos. Por ultimo la malla que va por encima, la cual contiene y sirve como filtro inicial.



Enderezamiento de alambre para entramado base

Teniendo las canaletas colocadas, se comienza a colocar el alambre en el sentido vertical, el cual también ayuda a dar rigidez a la capa inferior de canaletas y para mantenerlas en su lugar, y así poder montar las tejas superiores. Para este montaje es necesario que se agrupen de 2 en 2 las tejas y para ser perforadas y colocadas en par sobre el alambre, esto permite reducir el ma-terial necesario para su colocación, resultando mas eficiente el montaje. Ya teniendo todas las piezas que conforman la cubierta solo falta colocar la malla de gallinero ajustándola al perímetro del modulo, esta sirve como primer filtro de residuos y como contención de las tejas para así evitar su desplazamiento. Para finalizar solo queda montar sobre la malla las cumbreras que protegerán las juntas entre módulos.

Hay que tener en cuenta que para este modulo en particular las piezas generadas a partir de botellas de 1lt., las cuales tienen una dimensión de 8X14.5cm, es por esto que al utilizar botellas de otras dimensiones se tienen que hacer los ajustes necesarios para la creación de mas o menos piezas, y así ajustarse al modulo de 1m2. Una vez teniendo todas las piezas a utilizar y la estructura del bastidor, se procede a ensamblar el modulo. Comenzando con la perforación de las piezas laterales a una dis-tancia que permita que las tejas se puedan acomodar una sobre otra con un traslape del 50%, en este caso es un aproximado de 8cm para un total de 10 piezas. Ya colocados los alambres se comienza a montar las tejas sobre los mismos habiendo antes perforado la parte superior de las tejas para poder utilizar los amarradores, colocando así la capa inferior de tejas que funcionaran como canaletas para guiar el agua, recordando que las piezas que van a los bordes superior e inferior en sentido vertical están compuestas por las pestañas de acople entre módulos



Ensamble completo del segundo prototipo de modulo



Amarre de teja a entramado



Detalle de ensamble de alabre



Pieza conector de bordes verticales

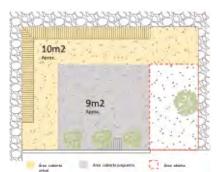


Detalle de pestañas de conexión



Detalle de pieza cumbrera entre juntas

Aula de Formación Técnica en Alimentos



Análisis y adecuación de cubierta





Conexión de largueros compuestos



Amarres con listones de l



Montaje de estructura portante

Para poder poner a prueba el funcionamiento del sistema, se utilizaron las instalaciones del Taller Carlos Leduc de la facultad de Arquitectura de la UNAM, ocupando un área en donde se requería cubrir 9m2 para lo cual se crearon 9 módulos, dichos módulos fueron montados sobre una estructura realizada con bastones de madera para crear vigas compuestas sobre las cuales se montarán de forma sencilla los módulos, ya que solamente se requerían 4 vigas en el sentido vertical y dos largueros sobre los que se apoyarían las mismas.

Cabe mencionar que para que el sistema funcione adecuadamente se requiere generar una pendiente aproximada del 30% para así poder crear permeabilidad y recolección del agua pluvial sin fallas.

La forma en la que se montó cada módulo a la estructura fue haciendo un par de perforaciones en las laterales de los módulos y así mediante la utilización de cintas plásticas generadas a través de las botellas, amarrar los módulos a la estructura, de forma tal que al aplicar calor mediante una secadora de cabello, las tiras plásticas se compactaran y brindaran la fuerza suficiente para sujetar de forma segura los módulos a la estructura.







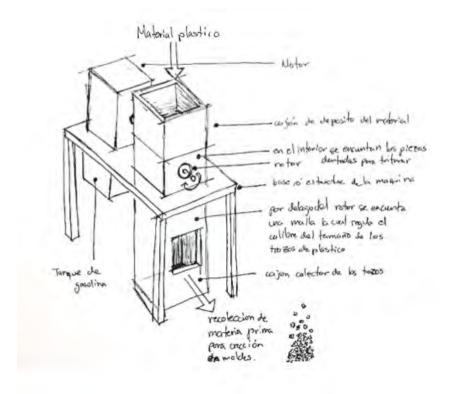
Montaje sobre la estructura compuesta

El resultado obtenido con la colocación de la cubierta resulto mas que satisfactoria, ya que cumplió debidamente con la generación de una cubierta impermeable, y fortuitamente también redujo el nivel de insolación térmica, logrando así producir un espacio confortable a la intemperie. Sin embargo el objetivo de la creación de este sistemas no termina aquí, la idea es generar un sistema modular de cubierta creado en su totalidad con desechos plásticos. Para esto la estructura del módulo pretende estar compuesta por plásticos procesados a través de un par de máquinas que trituran y moldean las piezas.

DESCRIPCIÓN DE MÁQUINAS

La primera máquina es una trituradora de plásticos, para la cual se necesita un motor de, al menos, 70 RPM, así como cableado, electrónicos para el tablero, una base o estructura y piezas hechas de láminas de acero de diferentes calibres (mismas que pueden ser cortadas a láser). La finalidad de la creación de esta máquina es triturar todos los plásticos que no se utilicen en las tejas ni las cintas para aprovecharlos al máximo, y así tener materia prima para utilizar en la segunda máquina.

La segunda máquina es una máquina de compresión y calentamiento, la cual funciona a base de un horno, piezas de herrería como perfiles, láminas, ángulos y tubos, junto con la electrónica. Esta máquina creará las piezas a base de moldes en los que se vierte el plástico triturado para crear la estructura portante sustituyendo la madera que se ocupa actualmente para esta finalidad.

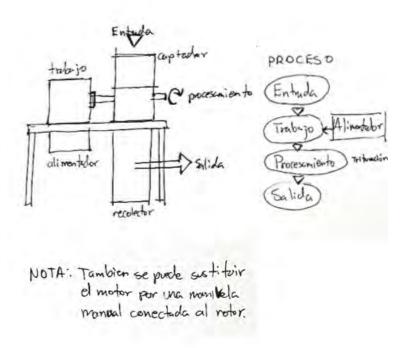


Esquemas de máquina trituradora

AJUSTES EN BASTIDOR Y TEJAS

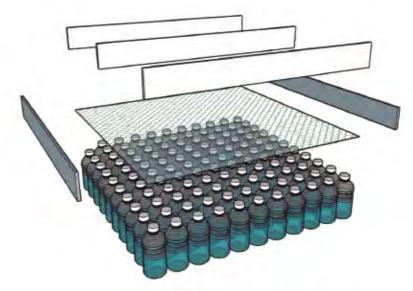
- Como se mencionó anteriormente, el comienzo de este proyecto se dio con la investigación previa para desarrollar lo que ahora se presenta como un avance o proceso de evolución del prototipo del módulo ya realizado, con la finalidad de reciclar todos los plásticos posibles, y no sólo la reutilización de un solo tipo de plástico.
- La sustitución de todos los componentes que no provienen de los desechos plásticos, siendo estas las piezas estructurales (el bastidor) haciendo ajustes en la forma de ser ensamblado de forma tal que permita el dejar de utilizar pernos, pijas, tornillos, etc. para su unión.
- •La utilización de listones/cintas provenientes del plástico, que se pueden realizar gracias a una herramienta de fácil creación, para sustituir los alambres anteriormente utilizados.
- Y por ultimo desarrollar los ajustes necesarios en el bastidor para poder utilizar diferentes tamaños y marcas de tejas, aprovechando al máximo la reutilización de las botellas.

Una de las ventajas mas grandes del sistema es la captación de agua para su utilización posterior en el uso domestico, esto se logra ocupando el cuerpo de las botellas sin las extremidades superior e inferior, y conectando uno con otro para lograr una tubería que canalice el agua. Esta agua pasa por una filtración sencilla de tres etapas, la malla para filtrar sólidos grandes, las ranuras entre tejas, y las estrías de la botella para los sedimentos. Como complemento a estos sistemas de filtración, se pueden implementar otros filtros externos al sistema para poder utilizar el agua de forma potable.



MÓDULO DISIPADOR

Sistema modular el cual consta de un bastidor, que da rigidez y sirve como estructura principal para poder montar por medio de una malla de alambre botellas con colorante, conformando así un sistema que trabaja a modo disipador de la incidencia solar, generando a través de estas botellas una proyección de sombras de colores que mitigan el calor proveniente de la luz directa del sol, siendo utilizada a modo de plafón debido a que es un sistemas de cubierta permeable, el cual funciona en conjunto con la teja plástica.



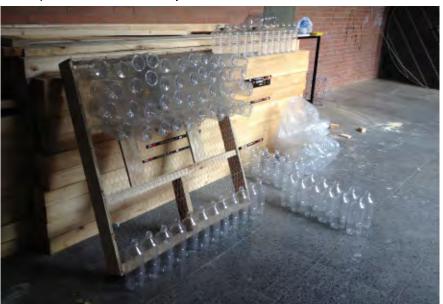
Esquema general de componentes en módulo disipador



Sistema armado y montado



Piezas para el bastidor de montaje



Montaje de botellas sobre malla



Colocación de tinturas en botellas

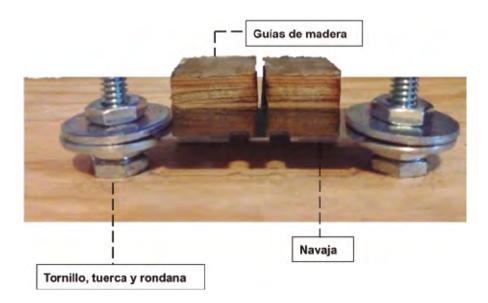
LISTONES Y LÁMINAS

Uno de los resultados que se puede obtener del aprovechamiento del las botellas provenientes del desecho es la creación de listones de plástico, los cuales se pueden generar por medio de una herramienta de fácil creación, con la capacidad de variar sus dimensiones para la obtención de diferentes calibres de listones.

La forma en la que trabaja la herramienta de corte de tiras plásticas es muy sencilla, se necesita una base sobre la que se colocan dos juegos de tornillos, tuercas y rondanas a la distancia adecuada para que se coloque una navaja en sentido horizontal, y por medio de un par de guías se crea el canal por el cual se coloca la botella, y ajustando la altura deseada con la adición de tuercas, se comienza a girar la botella para que al pasar a travez de las guías y la navaja se generen las tiras plásticas.

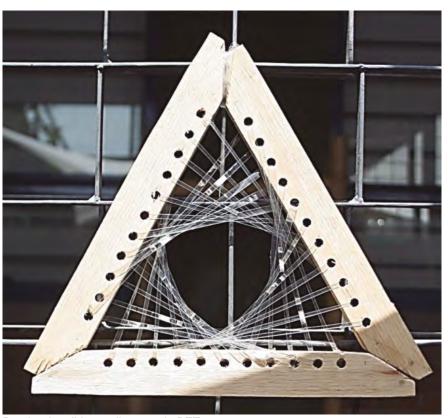
Otro de los productos que se pueden obtener para la aplicación en plafones es la creación de laminas generadas a partir del aplanamiento de las tejas plásticas por medio de calor y presión.

Para las laminas plásticas se realizaron diferentes pruebas tanto de tamaño como de pigmento para poder comparar la forma de ensamblaje al bastidor, la apariencia y la cantidad de generación de sombra.





Pruebas de tamaños y colores de láminas



Prueba de tejido con listones de PET

LÁMPARAS

La generación de lamparas de concreto a partir de un molde realizado con botellas plásticas es tiene como finalidad el demostrar la versatilidad para la utilización del plástico en conjunto con otros materiales, denotando que no solo sirve para su aplicación como acabado final, sino que también se puede ocupar como base para cimbrar, moldear y contener. En este caso particular sirviendo de molde para poder crear una lámpara de concreto suspendida por medio de un perno anclado a una cadena por la cual pasa el cableado.

Para llegar a este resultado se realizaron varias pruebas para la creación del molde que se utilizaría para ser rellenado con la mezcla de concreto, la proporción para esta mezcla fue de 80% cemento y 20% de arena cernida fina, no se utilizo agregados para conservar la textura lisa. Para el primer prototipo no se utilizo acero, sin embargo para los demás prototipos se considera utilizar malla de acero para evitar grietas debido a la dilatación del material.

Algunos de los problemas que se presentaron con las primeras pruebas de moldes, fue que al verter el concreto este se salía por las juntas que se creaban en el cambio de material, sobre todo en la cinta, y la otra era que no conservaba su forma y se perdía o ganaba grosor en algunas partes, perdiendo uniformidad. Esto se logró resolver utilizando una botella llena de agua para evitar deformaciones y agregándole peso con piedras para que no flotara y quedara uniforme.







Proceso de fraguado



147

CONCLUSIONES

Tan solo el tema de la reutilizacion y el reciclado genera bastante polémica, la generacion de basura es provocada a partir de la falta de conciencia en la separacion de los desechos para que estos puedan ser aprovechados en otro rubro. Ahora la implementacion de estos desechos separados de forma adecuada en el rubro de la construcción abre la puerta no solo a la posibilidad de reducir costos en materia prima, sino que tambien genera conciencia social con respecto a la disposicion y utilizacion de materiales que para su fabricación generan un impacto negativo en nuestro medio ambiente.

Cabe resaltar que el factor tabú en relación a la utilización de desechos en cualquier rubro es importante debido a los prejuicios arraigados socialmente, denotando valores estéticos poco agradables, sinónimos de pobreza o estratos sociales bajos, mala calidad, etc. Sin embargo esto es debido a los malos procesos o tratamientos a los que dichos sistemas son implementados, derivando asi en el rechazo por parte de la sociedad para su implementación y falta de réplica. Debido a esto, se decidió crear estos sistemas como un ejemplo bien trabajado, con la intensión de romper estos prejuicios y lograr impactar de forma positiva en la conciencia social en torno tanto a la utilización de los productos desechables como en su separación adecuada y denotando su reutilización para la creación de sistemas que pueden ayudar en diferentes rubros, en este caso la construcción. Sin embargo también hay que dejar en claro que para lograr dicho propósito se requiere todavia mas investigación y creación de prototipos que permitan eficientar tanto procesos como tiempo de producción y costos. Ya que actualmente la etapa de producción al ser "artesanal" puede llegar a ser un factor importante para la falta de implementación de dichos sistemas.

Con respecto a la implementación de los sistemas expuestos anterirormente dentro del proyecto del aula, es importante mencionar que este proceso comenzó a la par del desarrollo del proyecto siendo esta experimentación una alternativa para ser implementada, sin embargo la investigación, análisis, experimentacion y creacion de los prototipos requirio de un tiempo aproximado de 8 meses siendo llevado a cabo por una sola persona con colaboraciones espontaneas de algunos integrantes y externos, esto para poder llegar a ser un sistema ya provado el cual se pudiera implementar en el proyecto sin riesgos de fallo, fue asi que cuando se logró generar el prototipo final del sistema de cubierta modular de tejas faltaba menos de una semana para el comienzo de la edificación, siendo este descartado como sistema alternativo de cubierta ya que los preparativos de colecta y planificación de ensamble en obra no se tenian contemplados en el calendario de obra el cual ya contemplaba el sistema de cubierta que se terminó implementando finalmente.

El resultado final de la implementacion de todos estos sistemas se logra percibir en el espacio para la experimentación e implementación de procesos prácticos que se encuentra dentro del Taller Carlos Leduc, en el espacio residual rescatado al fondo del mismo, siendo este generado por los alumnos que conforman esta tesis, a través del proceso de fabricación de los sistemas anterirormente descritos.

5. PREPARACIÓN Y GESTIÓN DE OBRA.

La etapa de preparación de obra inició dos meses previos a la construcción del proyecto en los cuales fue necesaria la colaboración y planeación por parte de las instituciones implicadas, la comunidad y los alumnos del LAASC, en la Ciudad de México la Facultad de Arquitectura y el Taller Carlos Leduc Montaño se encargaron de proporcionar los permisos y documentos necesarios para cada uno de los alumnos contara con seguro vigente durante su permanencia en obra además se presentó una carta de participación por parte de la UNAM ante la comunidad, formalizando el trabajo y la colaboración social de los alumnos. Por su parte, la comunidad escolar y padres de familia en conjunto con las autoridades y dependencias gubernamentales tramitaron el permiso necesario para la intervención en la escuela secundaria J.A.B.A.

En el taller, los integrantes del LAASC realizamos cuantificaciones, cotizaciones, presupuestos y análisis de precios unitarios para ajustar el proyecto al presupuesto disponible que nos indicó la cooperativa de padres de familia y directivos, ya que los materiales variaban en precio dependiendo del lugar donde se cotizaban, Pinotepa o la Ciudad de México, concluimos que algunos de los materiales por su disponibilidad eran más costosos en Pinotepa, se previó y anticipadamente se compraron en la Ciudad de México para después llevarse a Pinotepa.

Es importante mencionar el "Tequio" que es una manera de trabajo conocida en la región en la que la comunidad participa proporcionando ya sea mano de obra, herramienta o materiales; por medio de la cuál fue posible la gestión del resto de materiales por medio de estas donaciones. La comunidad brindó un gran apoyo para la preparación, desarrollo y culminación de la obra, por lo que el 50% del trabajo realizado en esta etapa de preparación fue gestionado o ejecutado por la propia comunidad.

La donación de materiales como arena y grava se dio por parte del H. Ayuntamiento y el préstamo de maquinaria y camiones de carga junto con los operadores necesarios para realizar los primeros movimientos de tierra durante la etapa de cimentación y los acarreos correspondientes, la madera de palma de coco fue proporcionada por parte de un miembro de la comunidad de Coyantes así como el acerrado de la misma mientras que el carpintero Elfego Perez hizo préstamo de herramienta. El carrizo fue un recurso gratuito en dónde la labor de corte fue nuevamente apoyada por la comunidad de Coyantes y la Boquilla y el traslado por parte del Ayuntamiento.

En cuanto al hospedaje y la alimentación de los alumnos, la comunidad del taller de cocina junto con los directivos y algunos padres de familia se dieron a la tarea de desocupar el salón de maestros de la secundaria para darnos alojamiento, juntar una despensa y realizar un presupuesto semanal para la preparación de los alimentos durante el tiempo que duraría la obra. Se acordó que la escuela nos proporcionaría comidas y cenas durante la semana, además de una pequeña despensa para complementar nuestros desayunos. Los alimentos en fin de semana serían solventados y preparados por los propios alumnos.



9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	•
 		•						•
					•			
								• • •
 		••••••	•••••					•. •.
 						•		
								•
					•			
								•
 					•			
								- • •
					•			
				i i i	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		۲	<u>.</u>
				ŤŤŤ			Ш	REGRESO
						\bigcirc	1	
				INAU	GURACIÓN		1	

5.1 PROCESOS CONSTRUCTIVOS

5.1.1 CIMENTACIÓN

1. Trazo y nivelación de terreno. Trabajos de excavación por medio de maquinaria.







2. Excavación de zanjas perimetrales para desplante de zapatas y muro de contención.





3. Habilitado de acero y elaboración de armados para zapatas y columnas.







4. Colocación de plantilla de concreto armado de columnas y colado de zapatas.







5. Construcción de muro de contención de mampostería y colado de columnas a nivel de muro.







6. Armado y colado de contratrabes, columnas y ménsulas, preparación de armados para muros.







7. Construcción de contratrabes y preparación para muro curvo y horno.



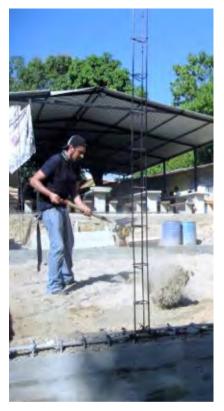


8. Mejoramiento de suelo, acarreo de relleno y compactación de tepetate con apisonador.











5.1.2 ESTRUCTURA PORTANTE

1. Habilitado y colocación de acero para volado.







2. Construcción de muros de block.







3. Cimbrado y colocación de malla electrosoldada







4. Colado de losa volada y firme de concreto.







5. Colocacion de armado y cimbra para trabes de concreto







5.1.3 INSTALACIÓNES

1. Trazo y excavación para cepa de instalaciones en simultáneo con el trazo de los muebles.







2. Corte y ensamble de las salidas hidráulicas, sanitarias y de gas







3 . Colocación de ramales.





4. Colocación de válvulas de paso y accesorios.







5.1.4 MUEBLES

1. Trazo, excavación y armado para colocacion de cimentación de muebles







2. Colocación de block







3 . Cimbra parrilla y colado de losa de concreto







4. Corte, ensamble y colocación de tablones para mesas







5.1.5 CUBIERTA

1. Preliminares







2. Aserrado













3. Corte, cepillado, canteado y lijado













4. Tratamiento







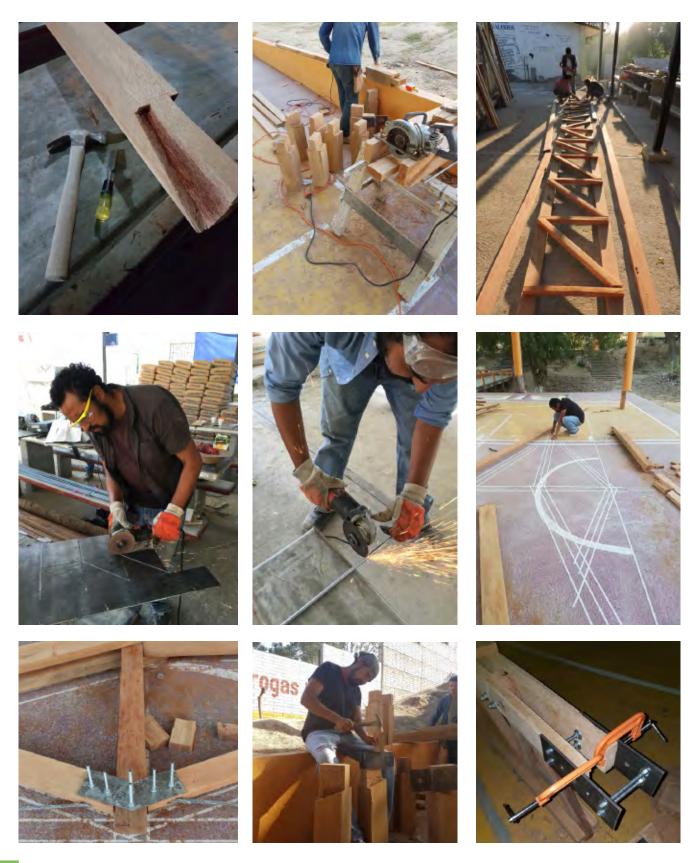








5. Conexiones y ensambles de madera y metal



6. Montaje de la estructura principal

















7. Largueros









8. Cubierta de Làmina











9. Tensores y detalles















5.1.6 CANCELES Y ACABADOS

1. Preliminares, el carrizo y su proceso

Previo a la salida a Pinotepa fue realizada la compra de tornillería y accesorios ya que habia una diferenca de precios considerable en comparación a los de la región. Las ruedas para la puerta de granero fueron diseñadas y manufacturadas a medida.

Los marcos fueron ensablados por un herrero local con la asistencia de los alumnos.

El equipo se dio la tarea de buscar el carrizo, que con ayuda de los lugareños se localizo serca de la región de Puerto Minizo a la orilla de un rio y colindando con la playa y un humedal ubicado en el pueblo de Santa maría Chicometec, tambien conocido como "La Boquilla".

Las fases por las cuales se realizó el proceso fueron: selección, corte, acarreo, limpieza de carrizo, transportación del carrizo.











3. Tratamiento, herrerías, puertas y accesorios

El carrizo fue secado en el intervalo de la fabricación y colocación de puertas y cancelería con una mezcla de sales de Boro. Posteriormente se cortó en tres medidas diferentes y para su colocación.

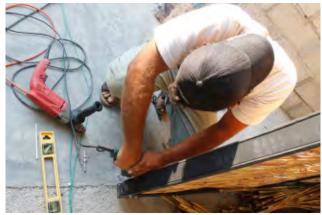












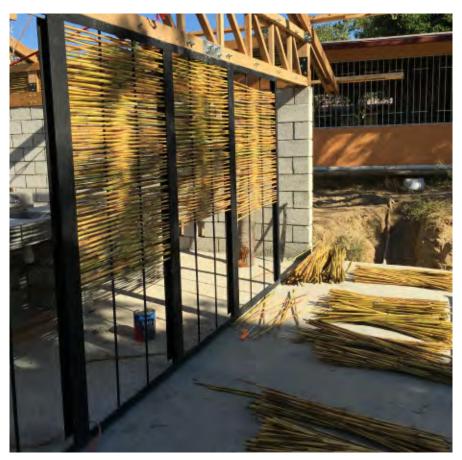




9. Colocación de carrizo y barandal

Una vez tratado el carrizo se colocó dentro de los marcos de metal en forma de trenza al rededor de los apoyos secundarios.

Para la colocación del barandal fue necesario diseñar y cortas unas placas para su anclaje con la losa.







5.1.7 COCINA ABIERTA

1. Cimentación del muro curvo posterior y contracurva frontal















2. Relleno del basamento y terminación del muro





3. Cámara de combustión y enladrillado











4. Trampa de ceniza y chimenea









5. Colocación de comales



6. Primera hilada y puerta del horno









6. Cúpula















7. Afinar geometría y acabado







8. Terminación



9. Uso









BITÁCORA DE OBRA

SEMANA 0

DEL 14/Noviembre/2016 AL 19/Noviembre/2016



Proceso de la obra

Se inició derribando los árboles que ocupaban el solar, posteriormente se realizó una nivelación de terreno y la excavación para el muro de contención.

Simultaneamente la cuadrilla de albañiles comenzó el corte y doblez de varilla para realizar el armado de las columnas.

Estado del avance

- -Limpieza de terreno terminada
- -Nivelación de terreno terminada
- -Excavación con maguinaria y afinación de excavación terminadas



Recepciones

Materiales

4 camiones de piedra (24 m²) 4 Ton de cemento (80 bultos) 6 atados de 12 v's 3/8" y 1/2" entre 60 y 70 Kg de alambrón Varilla 1/2" Varilla 3/8" Alambre recocido Combustibles

Herramienta y maquinaria

- -Retroexcavadora
- -Herramienta de albañilería, palas, escalera, carretilla.

Acontecimientos especiales

- -La sociedad de padres de familia, la dirección de la escuela y nuestro gestos sostuvieron una junta para realizar las compras de materiales necesarios
- -Se solicitó una retroexcavadora en préstamo a la presidencia municipal



Fallas

-La excavación quedó 50 cm más profunda de lo planeado, debido a la profundidad de las capas firmes del terreno







DEL 21/Noviembre/2016 AL 26/Noviembre/2016

Proceso de la obra

Una vez terminada la excavación a -2.00m se realizó un firme de concreto pobre sobre el que se desplantaron las columnas y el muro de contención de piedra braza que serviría como cimentación. La mampostería se pegó con cemento-arena en proporción 4:1, mezcla hecha en sitio.

Se comenzó a enderezar alambrón y a doblar estribos para la etapa posterior de cimentación (contra-trabes)

Estado del avance

- -Armado de columnas terminado
- -Firme de concreto pobre terminado
- -Se coló zapata de primera crujía (Ejes 1-3)
- -Se colocaron drenes con tubos de PVC de 4"
- -Al final de la semana se habían hecho 150 estribos

Recepciones

El miércoles 25/Nov el personal de intendencia nos entregó unos 70 Kg de alambrón que tenían guardados en el almacén

Apuntes

- El martes 22 de noviembre se realizó una reunión con la sociedad de padres de familia para comentar los pormenores que faltaban de detallar para el proceso de obra.

Materiales

4 camiones de piedra (24 m²) 4 Ton de cemento (80 bultos) 4 atados de 12 v's 3/8" y 1/2" entre 60 y 70 Kg de alambrón PVC de 4" y malla plástica verde

Herramienta

-Equipo básico de albañilería, palas, carretilla

Acontecimientos especiales

- -Los alumnos de la JABA participaron activamente en el acarreo de materiales
- -La cuadrilla consistía en un maestro albañil y dos oficiales
- -Se realizó mercadeo de materiales con disversos proveedores locales

Fallas

-Algunos estribos quedaron cortos









DEL 28/Noviembre/2016 AL 3/Diciembre/2016



Proceso de la obra

Se continuó pegando piedra para la edificación del muro, una vez terminados en altura se colaron las columnas evitando el uso de cimbra.

Se rellenó el espacio entre los taludes y el muro con el material excavado por la retroexcavadora, apisonando manualmente.

Estado del avance

- -1/Dic se cuelan dos columnas
- -2/Dic se cuela una columna
- -3/Dic se cuelan las columnas pendientes
- -Al final de la semana los muros están terminados en altura y listos para recibir el armado de las Contra-trabes
- -El relleno de los taludes al final de la semana era de un 80% aprox
- -Estribos suficientes para CT1, CT2, CT3 y CT4 terminados
- -CT1 y CT2 armados



- -Se recibió un camión de piedra adicional el día 29/Nov
- -Llegó un segundo viaje adicional el día 30/Nov
- -El día 1/Dic se recibieron 160 Kg de alambrón



- Durante la semana se precisó el diseño de instalación hidrosanitaria para poder realizar una correcta cuantificación
- -Se tenía una cotización bastante certera de material de gas,PVC, lámina galvanizada y block



- -La cuantificación de rellenos nos advierte que faltará un carro adicional de tepetate
- -Según presupuesto ycuantificación se le pagó al maestro Irineo Santiago la cantidad de \$42,100 por los trabajos realizados por su cuadrilla.

Fallas

- -Lunes 28/ se terminaron los 4 camiones de piedra y el avance fue
- -Enfermaron un albañil y un alumno

Herramienta y maquinaria

-Equipo básico de albañilería, palas, carretilla, pisón.

Materiales

2 camiones de piedra (12 m²) cemento, arena, grava Al final de la semana quedaban 350Kg de cemento y 4 m³ de piedra







DEL 5/Diciembre/2016 AL 10/Diciembre/2016

Proceso de la obra

Se continuó con el relleno de taludes al mismo tiempo que se realizaba el armado de las trabes.

Para el 8/Dic el relleno de los taludes estaba terminado.

Una vez que las trabes principales (7/Dic) estaban coladas y descimbradas se procedió al relleno, compactación y nivelación del área interior del taller de cocina.

Se excavó para abrir paso a espacio de CT-3, CT-4 y CT-5

Estado del avance

- -Se colaron CT1 y CT2 y ménsulas para losa terraza (7/dic)
- -Se armaron y colaron Z1 y Z2
- -Excavaciones para CT-3 y CT-4 listas
- -Se inició el relleno de terreno

Recepciones

-7/Dic llegaron 4 Ton de cemento que el proveedor Carlos Alonso faltaba de entregar.

Apuntes

- -Se terminaron cuantificaciones material hidráulico
- -Se terminó cuantificación de madera de palma
- -En junta con la sociedad de padres el 8/Dic se acordó ofrecer al maestro Irineo una cifra de \$15,000 para la realización de los trabajos pendientes

Materiales

4 Ton de cemento (80 bultos) 2 atados de 12 v's 3/8" y 1/2" 350 estribos de alambrón de 1/4" alambre recocido

Herramienta

-El departamento de obras públicas de municipió facilitó una compactadora mecánica de tipo "bailarina"

Acontecimientos especiales

- -El 8/Dic se sostuvo una reunión con la sociedad de padres para verificar presupuestos y estrategias
- -El sábado 10/Dic se realizó un tequio con los alumnos de 3° para acarrear materiales y tepetate de relleno.









DEL 12/Diciembre/2016 AL 17/Diciembre/2016







Proceso de la obra

Se realizaron los armados, combra y colado de las contra trabes CT-3 y CT-4, así como de las zapatas aisladas especificadas en plano estructural CI-01.

Secontinuó con el relleno y nivelación del taller de cocina

Estado del avance

- -Todas las zapatas coladas
- -Para el 15/Dic todas las trabes estaban coladas, a excepción de la del muro curvo, que se realizó el 17/Dic
- -Se avanzó en los rellenos del espacio interior del taller

Recepciones

-Se gestionó la compra de 20Kg de alambre recocido y 10L de gasolina

Apuntes

- -El 12/Dic el C.P. Alfonso Bustamante, tesorero de la obra, dió un adelanto de \$6,200 por concepto de un millar de block hueco con el proveedor "San Judas Tadeo"
- -El día 13/Dic el CP. AB depositó al LAASC la cantidad de \$9350 para compra de materiales en el DF.
- -Se realizó instalación provisional de iluminación en aula de cocina existente el día 15/Dic

Materiales

4 camiones de piedra (24 m²) 4 Ton de cemento (80 bultos) 4 atados de 12 v's 3/8" y 1/2" entre 60 y 70 Kg de alambrón -40m³ de material de relleno

Herramienta

-Equipo básico de albañilería, palas, carretilla, compactadora mecánica tipo bailarina

Acontecimientos especiales

- -El día 14/Dic llegaron 2 alumnos más, fortaleciendo la fuerza de trabaio
- -El día 15/Dic los alumnos de 3° ayudaron con acarreo de tepetate para relleno de terreno
- -El día 17/Dic arribó un alumno más del seminario de titulación

Fallas

-El 15/Dic se dejó de compactar antes de la hora planeada por faltade combustible para la bailarina

DEL 19/Diciembre/2016 AL 24/Diciembre/2016

Proceso de la obra

Se continuó con el relleno y nivelación de terreno, se revisaron las cuantificaciones y presupuestos, y se hizo trabajo de preparación para las etapas posteriores de la obra.

Estado del avance

- -El 20/Dic se termina el relleno del espacio interior del taller de cocina
- -El 21/Dic se comienza con los rellenos de cocina abierta y áreas exteriores, y se realizan compras mat. hidráulico.
- -Se iniciaron ranuras para inst. hidráulica
- -El día 23/Dic se realiza el colado de la contra-curva de cocina abierta
- -Se cortaron las 's para losa de volado en terraza
- -Se inició el camino de piedra en áreas exteriores

Materiales

-4 m³ de piedra

-combustibles

Herramienta

-El depto de áreas públicas nos facilitó una esmeriladora angular de 9" y un martillo neumático

-Equipo básico de albañilería

Acontecimientos especiales

- -El 20/Dic llegaron 4 alumnos de seminario de titulación
- -El 21/Dic llegó nuestro asesor Arq. Álvaro Lara Cruz (ALC) junto con 1 alumno de servicio social

Recepciones

-Se recibió el material hidráulico del proveedor FRAMI

Apuntes

- -El 20/Dic el CP.AB extiende un cheque de \$8000 va FRAMI para la compra de material hidrosanitario
- -El 20/Dic se realiza una visita a Collantes para negociar con propietarios de fincas de palma la donación del material para la cubierta

Fallas

-Se realizó el armado de castillos para muebles fijos de acuerdo a un diseño que al final no resultó eficiente









DEL 26/Diciembre/2016 AL 31/Diciembre/2016



Proceso de la obra

Aunque el procedimiento es inusual, se hizo el armado de la losa en voladizo de la terraza antes que la cimbra, pues ésta no llegó a tiempo.

Se escombra para mayor seguridad en el área de trabajo, se cierne arena para juntas de block.

Se terminan las ranuras y el armado de los muebles fijos.

Se comienza a pegar block

Continúan trabajos de inst. hidrosanitaria



Estado del avance

- -El armado de la losa en voladizo está listo el día 29/Dic
- -Ranuras inst. hidráulica terminadas
- -Primera hilada de block pegada en muros paralelos



- -29/Dic recibimos 850 blocks huecos de concreto
- -31/Dic se recibe cotización de Sabas Toscano, por monto de \$15,900



Apuntes

- -El 29/Dic recibimos el cheque folio 005 por \$14,500 a nombre de Sabas Toscano para materiales de ferretería
- -El 28/Dic recibimos \$2000 como caja chica



Materiales

Varillas de 1/2" y 3/8" Quedan 35 bultos de cemento

Herramienta

- -Equipo básico de albañilería, palas, carretilla, esmeril
- -Máquina termosoldar Tuboplus

Acontecimientos especiales

- -El 29/Dic llega el block, el día se dedica a acarreo.
- -Se cuantifica material pendiente:
- 2 Ton de cemento, 1 camión de arena, armex, 20Kg alambre recocido, 2 rollos de malla 6-6-10-10, 200 tabiques rojos



Fallas

-Había inconsistencias en el pedido que se hizo a Ferre-Toscano, por lo que hubo que hacer varios cambios

AL 7/Enero/2017

Proceso de la obra

Se realiza limpieza del espacio de trabajo y se prosigue a pegar block de concreto de 20*20*40cm con juntas de 1cm y mezcla en proporción 4:1

El 3/Ene había 16 personas en obra, a partir de este momento la disponibilidad de mano de obra fue muy abundante hasta las últimas semanas.

Estado del avance

- -El 6/Ene se recibe material pendiente de Ferre-Toscano
- -Se avanzó a razón de 3 hiladas por semana

Recepciones

- -29/Dic recibimos 850 blocks huecos de concreto
- -30/Dic se recibe material de ferretería Toscano

Apuntes

- -El 4/Ene el CP. AB extiende un cheque de \$10255 a título de Espectrum por concepto de láminas galvanizadas para la cubierta
- -El 5/Ene se realiza una visita a la comunidad de "El Chivo" para conseguir las palmas pendientes
- -El 4/Ene se entrega a ALC la cantidad de \$1500 por concepto de caja chica para las visitas a cortar madera

Acontecimientos especiales

-El 3/Ene llega una alumna voluntaria

Fallas

-Al material de Ferre-Toscano faltaba agregar 2 soleras de 3/16" x 6", 6 solera 1/4" x 4", 71 tuercas hexagonales, 7 v's roscadas de 1/2" x 3.66m, 6 v's roscadas de 3/8 x 3.05m

Materiales

Alambre recocido, armex, gasolina, varilla

Herramienta y maquinaria

- -Equipo básico de albañilería, palas, carretilla, esmeril, sierra caladora
- -Máquina de termosoldar Tuboplus
- -Combustibles
- -Botes de PVC











DEL 9/Enero/2017 AL 14/Enero/2017

Proceso de la obra

Proseguimos pegando block con mezcla cemento-arena en proporción 4:1, refuerzos horizontales con v de 3/8" cada 3 hiladas, dejando pasos de aire y de instalaciones.

Se continuó con el desarrollo de inst hidrosanitaria.

Entre el 12 y el 15/Ene se realizaron visitas a cortar madera para la cubierta a Collantes y El Chivo.

Estado del avance

-Al final de la semana el muro más simple estaba al 90% de terminación, mientras que el más complejo y el curvo llevaban un 75%

Apuntes

- -El 14/Ene se le entregaron \$3000 como adelanto al Maestro Álvaro Melo por los trabajos de herrería
- -El 14/Ene se nos entregó la cantidad de \$3500 por concepto de caja chica

Fallas

La madera cortada se dejó a la intemperie, lo que provocó la actuación de cierta fauna nociva en algunas de las piezas

Materiales

800 blocks huecos de concreto 20 bultos de cemento medio camión de arena

Herramienta

- -Equipo básico de albañilería, palas, carretilla, esmeril, sierra caladora
- -Máquina de termosoldar Tuboplus
- -Combustibles
- -2 motosierras







DEL 16/Enero/2017 AL 21/Enero/2017

Proceso de la obra

Se prosiguió pegando block hueco para muros, además de las instalaciones hidrosanitarias al interior del taller de cocina, supervisión de los trabajos de herrería, se realizaron cuantificaciones y trazo de las siguientes etapas de la obra

Estado del avance

- El día 16/Ene se fue a recoger la madera aserrada a las comunidades de El Chivo y Collantes
- -Para el día 19/Ene los muros estaban completamente terminados y listos para recibir las trabes
- -Se realizaron las ranuras para la chimenea en cocina abierta
- -Se colaron las zapatas de los muebles fijos
- -Se comenzó a dar tratamiento para parásitos a la madera

Recepciones

- -El día 17/Ene se recibieron 4Ton de cemento que se utilizarían en el colado del firme al interior del aula.
- -El día 19/Ene se nos entregó un juego de cimbra prestado por el maestro Irineo Santiago

Apuntes

- -Se comenzó a lijar y cepillar piezas cortas de madera de palma para armaduras
- -Las piezas grandes de palma se enviaron al taller del Maestro Élfego Pérez para que fueran cepilladas y canteadas, por lo que se le pagó la cantidad de \$1635 para compra de navajas y refacciones. -El 18/Ene se nos entregó la cantidad de \$2000 por concepto de
- caja chica

Materiales

- -Camión de 3.5Ton
- -Máquina de termosoldar para Tuboplus
- -Herramienta básica de albañilería
- -Producos Sayer para tratar madera

Herramienta

- -Equipo básico de albañilería, palas, carretilla, esmeril, sierra caladora
- -Máquina de termosoldar Tuboplus
- -Combustibles
- -Botes de PVC

Fallas

El trazo original de las zapatas de muebles interiores tenía inconsistencias, por lo que hubo que hacer correciones.

Acontecimientos especiales

Para el tratamiento antipatógenos de la madera se cavó una zanja de 7x.50m en las inmediaciones de la escuela, dónde las piezas serían sumergidas en una solución de bórax y agua (4Kgde bórax por cada 200L de agua)







DEL 23/Enero/2017 AL 28/Enero/2017

Herramienta

- -2 Cepillos del No. 5
- -Lijadora rotoorbital y lijas
- -Herramienta común de albañilería
- -Revolvedora de cemento 1m3
- -Brocas 5/16 y 1/4"
- -Discos de corte de metal
- -Botes de 19L con refuerzo de varilla
- -Diésel

Materiales

2 Ton de cemento Medio camión de arena 25Kg de Bórax Varillas de 3/8"







Proceso de la obra

- -Se labró la madera de las armaduras
- -Se cortaron y perforaron las placas de la estructura de tejado
- -El día 28/Ene se realizó el colado del firme del aula

Estado del avance

Para el final de la semana el espacio interior, así como la losa en voladizo del taller de cocina estaban colados y nivelados, además del significativo avance en las piezas de madera labrada y tratada contra patógenos.

Las zapatas de muebles fijos estaban terminadas y contemplaban el paso de instalaciones sanitarias, también terminadas.

Los días 25 y 26/Ene se realizó la cimbra para la losa en voladizo

Recepciones

- -El día 25/Ene recibimos las piezas grandes de la estructura de tejado cepilladas y canteadas
- -El día 26/Ene se hizo un segundo viaje para recoger cimbra prestada por el maestro Irineo Santiago

Apuntes

- -Se realizó una compra de un camión de grava por un monto de \$3500
- -Se compraron 100 tabiques rojos por un monto de \$316
- -El día 25/Ene se recibieron \$1000 por concepto de caja chica
- -Se realizó la compra de tratamiento antipatógenos para la madera por \$1124 en Sayer Lack

Fallas

- -La cantidad de tabique comprados fue insuficiente
- -El área de patio de servicio quedó con la pendiente incorrecta, que provoca ligero encharcamiento

Acontecimientos especiales

- -El día 28/Ene recibimos apoyo de unas 25 personas de la JABA para realizar el colado
- -Se contrataron a un maestro albañil y un oficial para el colado del firme
- -El día 27/Ene se realizó acarreo de arena con apoyo de alumnos de la JABA como preparación para el colado
- -El día 27/Ene recibimos la visita de la Arq. Karina Flores para asesorarnos sobre la cocina abierta





DEL 30/Enero/2017 AL 4/FEBRERO/2017

Proceso de la obra

El trabajo de tratamiento y preparaión de madera para las armaduras se extendió hasta el día 1/Feb; al mismo tiempo se prepararon cortes y ensambles para la estructura de tejado.

Simultáneamente se hizo el cimbrado de las trabes de cerramiento, con las preparaciones de la instalación eléctrica

Estado del avance

- -Los muebles fijos de block estaban listos el día 1/Feb, con lo cual el día
- 2/Feb se comenzó a hacer el armado de las cubiertas de cocina.
- -El día 3/Feb se inició con la instalación eléctrica del aula
- -El día 4/Feb se realizó el colado de las trabes
- -El 2/Feb se hizo una visita al manglar de Puerto Marqués en busca de un sitio dónde cortar carrizo

Recepciones

-Se recibieron tablones de .20x2.44m para la cimbra aparente de las trabes, junto con tuercas, espárragos y discos de corte

Apuntes

- -El maestro Élfego Pérez nos facilitó un cepillo del No. 5, y una sierra circular de mano
- -El día 2/Feb se realizó una visita de inspección a Puerto Márquez, dónde posteriormente cortaríamos el carrizo de las cancelerías -Los alumnos sobresalientes del taller de circuitos eléctricos de la JABA colaboraron en el tendido de la instalación eléctrica, junto con los alumnos de seminario de titulación y el Arq. Álvaro Lara

Materiales

Piezas de madera de palma, bórax, cemento, grava, arena, tablones de madera, tuercas, discos de corte, cable, cinta de aislar

Herramienta y maquinaria

-Sierra caladora, sierra de mano, formones, prensas, taladros, lijadora, esmeriles, herramienta común de albañilerías, voltímetro, pinzas, martillos, brocas.











DEL 6/FEBRERO/2017 AL 11/FEBRERO/2017









Proceso de la obra

- -Se realizaron cortes y perforaciones a madera de acuerdo a diseño
- -Se prosiguió a ensamblar las estructuras de tejado en el piso para posteriormente colocarlas en su sitio
- -Nunca se detuvo el tratamiento y secadode madera

Estado del avance

- -Se continuó con la instalación hidráulica, dejando preparaciones en muebles fijos.
- -Hubo avance en la construcción de la cocina abierta, conformando el espacio de los comales y el horno, con sus debidas preparaciones
- -Se terminó el armado y cimbrado de los muebles fijos(módulos de enseñanza)
- -Se realizaron ensambles de las armaduras de madera.
- -Al final del día 9/Feb estaban listos el enladrillado, área de comales, y primera hilada del horno en cocina abierta

Acontecimientos especiales

- -El 7/Feb se hizo el prearmado de las cancelerías para corroborar diseño
- -Se martelinó la orilla del volado para afinar el acabado

Apuntes

- -El día 9/Feb la sociedad de padres de familia entregó \$1500 al profesor Jesús Silva para material de construcción
- -Se compraron 25Kg adicionales de Bórax para terminar de tratar la madera
- -EL hecho de que la instalación eléctrica ya estaba hecha permitió iluminar bien el interior del aula y extender las jornadas de trabajo hasta bastante tarde, algo convenientecon el clima de Pinotepa



Herramienta y maquinaria

-Sierra caladora, sierra de mano, formones, prensas, taladros, lijadora, esmeril, herramienta común de albañilerías, voltímetro, pinzas, martillos, machetes segueta, soplete

Materiales

500 tabiques rojos, cal 14 v's roscada galv. de 3/8" x 3.66m 7 v's roscada galv. 1/2" x 3m tuercas de 1/2" y de 3/16" Tierra puzolánica roja

Fallas

Las cancelerías tenían errores de diseño por falta de planos e incomprensión del herrero, lo que retrasó su entrega

Recepcio-

Se recibió al rededor de medio millar de tabique rojo como donación del Director Luis Alberto Guzmán.













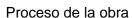


DEL 13/FEBRERO/2017 AL 18/FEBRERO/2017

Estado del avance

El 15/Feb el horno estaba geométricamente terminado, al igual que las trabes, la escalera de áreas exteriores, la losa en voladizo y los muebles fijos.

La cimbra se había removido y entregado a su propietario. Gracias al avance alcanzado en la cuadrilla de madera, se solicitó la renta de un juego de 2 andamios para facilitar las maniobras de la colocación del tejado.



Dado que había suficiente gente en obra se pudieron hacer varias cuadrillas: cocina abierta, instalaciones, maniobras, escaleras y madera, que fue la más numerosa.



- -El día 17/Feb las cerchas del tejado estaban completamente prearmadas; y para el 18/Feb las armaduras estaban colocadas.
- -El 18/Feb el horno estaba recubierto con adobe y listo para operar

Recepciones

-El 15 de Febrero se reciberon 2 andamios.



-El 16/Feb recibimos \$1400 como pago de saldos insolutos comprobables, además de \$2000 de caja chica, más una solicitud de facturas por \$500 que el Director solicitó a la Sociedad de padres el día 14/Feb y entregó a ALC.











DEL 20/FEBRERO/2017 AL 25/FEBRERO/2017

Proceso de la obra

Una vez colocadas las cerchas del tejado se prosiguió a cortar y preparar el carrizo de las cancelerías, al mismo tiempo otra cuadrilla colocaba las láminas galvanizadas en la cubierta

Apuntes

- -El 16/Feb recibimos \$1400 como pago de saldos insolutos comprobables, además de \$2000 de caja chica, más una solicitud de facturas por \$500 que el Director solicitó a la Sociedad de padres el día 14/Feb y entregó a ALC.
- -El 22/Feb la dirección solicitó a la Sociedad de Padres la cantidad de \$300, que fueron utilizados para comprar cemento
- -El 23/Feb se nos entregó la cantidad de \$2000 para comprar las cosas que hicieran falta previamente a la inauguración.

Acontecimientos especiales

El día 26/Feb, dada la apremiante necesidad de inaugurar, se colocaron los carrizos en lascancelerías, se fijó la lámina al tejado y se realizó una hornada de trabajo nocturno en la cual se instalaron las cubiertas de madera del aula, se terminó la instalación eléctrica y se arreglaron infinidad de detalles pendientes.

Fallas

La primera ida a cortar carrizo fue una jornada muy extenuante por falta de conocimiento de la zona, la 2a fuimos más apoyados por la Sría. de Obras Públicas municipal y con su ayuda pudimos terminar de cortar todo el material necesario. La medida utilizada en cortes no resultó eficiente al montarlas en las cancelerías, y requirieron un corte más in situ









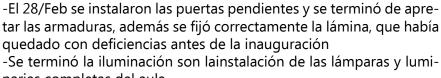


solucionarlos

DEL 27/FEBRERO/2017 AL 4/MARZO/2017



-El día 28/Feb se terminó la instalación de gas y se probaron las estufas



En este momento de la obra sólo quedaban algunos pendientes puntuales por solucionar y solamente 5 personas se quedaron a

narias completas del aula

Proceso de la obra

Estado del avance

- -El día 1/Mar se instalaron las puertas corredizas de la fachada sur, y se terminó de pintar las puertas de la fachada norte. Además se fabricaron las guías y topes de puerta
- -El 2/Mar se colocaron las puertas corredizas de la fachada norte y se corrigieron detalles de la inst. eléctrica
- -2/Mar Se hicieron correcciones al diseño inaugural del barandal de la terraza. Se colocó carrizo en las puertas recién puestas
- -El 3/Mar se probó el horno por primera vez con los alumnos del taller de cocina, se realizó limpieza y se entregó la obra.



Materiales

Pintura, tornillos, focos, soldadura, rondanas, pijas, taquetes.

Herramienta y maquinaria Brocas, taladros, esmeril, pinzas, martillo, brochas



Apuntes

La sociedad de padres de familia reportó un egreso por \$1000 por concepto de renta de andamios el 27/ Feb

Acontecimientos especiales La inauguración se realizó al inicio de la semana de manera satisfactoria

Fallas

- -Un error de trazo porvocó ell daño a una tubería antes de nuestra partida de Pinotepa
- -La partida de compañeros provocó insuficiencia de herramientas

AULA TERMINADA

LABORATORIO ACTIVO DE ARQUITECTURA SOCIAL EN COMUNIDA-

EL LAASC es un modelo detrabajo de la FA promovido por el Taller Carlos Leduc desde el 2016. Los profesores son arquitectos activos tanto en el campo profesinal como en la academia y el balance entre estas actividades ha orientado la visión del taller hacia proyectos tangibles para los estudiantes. Los proyectos del Laasc reflejan la aplicación de las clases teóricas del programa académico en un objeto arquitectónico construido para beneficio de comunidades marginadas.

Con este objetivo como punto de partida los profesores evalúan la importancia de los posibles proyectos arquitectónicos, las soluciones constructivas, la viabilidad económica y sobre todo la comprensión de un proceso constructivo inmerso en un entorno cuiltural y biológico, dónde el proyecto arquitectónico y su contexto se enlacen y complementen.



Las autoridades de la secundaria José A. Baños Aguirre, junto con la Sociedad de Padres de familia, interesados en mejorar los espacios académicos para conseguir los ambientes apropiados para las prácticas requeridas por los alumnos solicita al TCL el apoyo para construir un aula para la materia de tecnología de los alimentos, con la intención de dotar a sus alumnos de infraestructura adecuada para la realización de sus actividades. El director y la comunidad escolar aprovechan la metodología del LAASC para alcanzar sus objetivos de la mano de diseñadores profesionales, mediante el vínculo de uno de sus exalumnos con la Facultad de Arquitectura.



AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMEN-

La solicitud fue evaluada por el colegio académico del TCL y se configura como un seminario de titulación en el que los alumnos pudieran aplicar una metodología que conjugara las técnicas vernáculas con procesos contemporáneos de diseño arquitectónico.

El proyecto refleja la filosofía formativa de la Facultad de Arquitectura y la misión social que la Universidad Nacional debe al pueblo de México con un proyecto creativo y adecuado a las condiciones de la provincia mexicana.



Entre los aspectos considerados en la concepción de este proyecto resaltan: el presupuesto limitado, las caracterísiticas físicas del sitio, como las altas temperaturas y la sismicidad propia de la región, las necesidades de un salón de cocina, el número de usuarios, los espacios para mobiliario y utilería, los materiales de la zona y el paisaje.

Las estrategias se enfocaron a la construcción de un salón acorde con las necesidades manifestadas, una ventilación y condiciones de confort térmico adecuados, una edificación económicamente viable por la utilización de materiales autóctonos (palma y carrizo) y la participación de los tesistas en todas las etapas del proceso constructivo que permite la adquisición de conocimientos prácticos de albañilería, herrería, carpintería, plomería, electricidad y obra civil en general que indiscutiblemente amplían su concepto de calidad y gestión de obra.



En el interior, la altura de los muros aísla al usuario del bullicio de la secundaria, pero permite el paso de luz natural y del viento, además, a través de los huecos de las armaduras se pueden apreciar las copas de los árboles transmitiendo una sensación de amplitud.

La participación del equipo del LAASC, y sus asesores Arq. Álvaro Lara, Dr. Agustín Hernández y Arq. Mauricio Durán fue fundamental desde el inicio para solucionar correctamente la estructuración, programa y logística requeridos por el proyecto.

El proyecto redefine la relación entre construcción y naturaleza con el uso de materiales autóctonos en vez de materiales industrializados, como aproximación respetuosa sobre la obtención de recursos; su importancia reside en la capacidad para establecer una relación renovada entre arquitectura, escuela, paisaje y territorio.



El proyecto conjuga los materiales y la geometría para generar elementos expresivos y funcionales que atraigan la atención hacia los detalles, sin necesidad de acabados u ornamentos adicionales.

La estructura es simple, consiste en dos muros de block hueco paralelos, reforzados internamente y rigidizados por dos armaduras de madera que sostienen una cubierta a dos aguas cuidadosamente diseñada para solucionar los escurrimientos pluviales y permitir el paso del viento para procurar una temperatura interior adecuada.

Este proyecto trasciende las características tradicionales porque además de solucionar los requerimientos técnicos dignifica el uso de materiales con relevancia cultural y abre el camino a nuevas tipologías, una modernización del lenguaje vernáculo de la arquitectura de la costa.

Dado su diseño, distinto al resto de los edificios de la secundaria, el taller de cocina se vuelve el nuevo punto focal de la escuela.

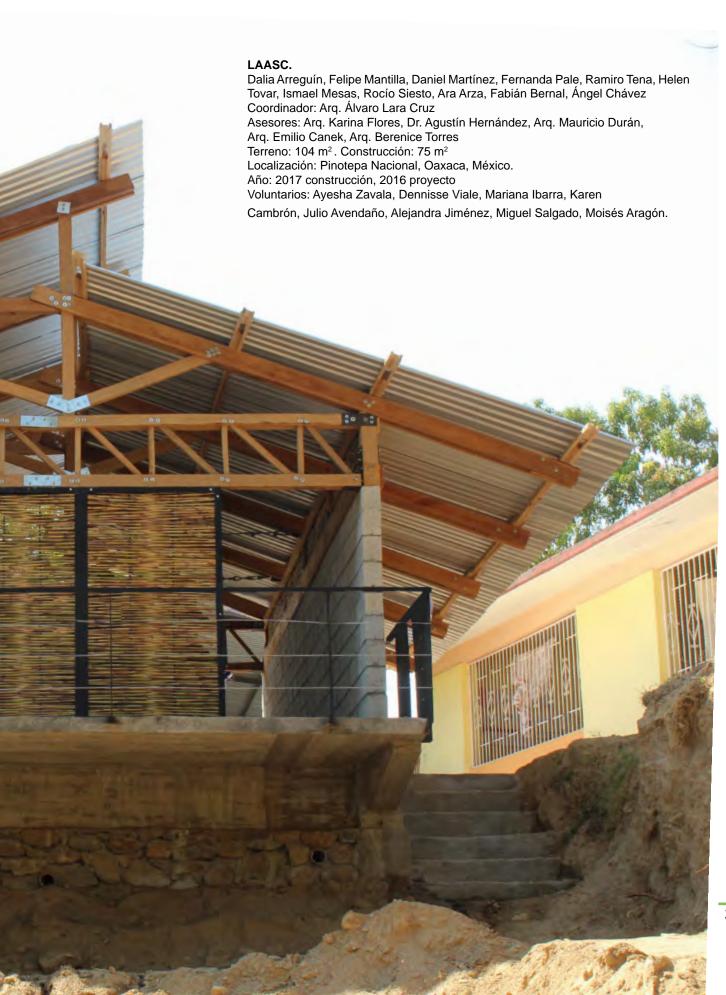
Cuando el visitante se aproxima es recibido por una plaza de acceso cuyos elementos y texturas absorben su atención y sugieren el recorrido hacia un espacio independiente, fresco y silencioso, adecuado para concentrarse en las actividades de la clase.













Pinotepa es un municipio de alrededor de 55 mil personas, localizado en la costa del estado de Oaxaca, 250 Km al sur de Acapulco. Sus habitantes se dedican principalmente al comercio y a la cosecha de maíz, papaya y coco.

La mayor parte de los adolescentes estudia en una de las tres secundarias públicas de la cabecera municipal y, para muchos de ellos, este representa el grado máximo de estudios que alcanzarán.

La JABA está localizada en el noreste de la ciudad, a menos de 1 Km del centro, sobre la carretera que va de Acapulco a Puerto Escondido.

La JABA es una escuela construída en esquema CAPFCE, de una sola planta con techos a dos aguas de concreto armado, los vanos carecen de cristales para permitir el paso del viento y los salones se ubican en torno a patios. El salón de cocina se ubica frente al comedor de la escuela, junto a los salones de 2° año y el terreno colindante.

Los elementos principales del proyecto son: una plaza de acceso con la cocina tradicional abierta, un espacio unicameral de taller, un patio de servicio y una terraza. Los muros tienen 2 m de altura, y la cubierta llega a los 5.05 m, la terraza queda en voladizo a 1.40 m sobre el nivel de piso.

Cuando se compara esta aula con otros proyectos arquitectónicos hay dos diferencias fundamentales: al integrar la cocina tradicional abierta como parte del aula se genera un espacio social que promueve la convivencia de la comunidad escolar, llevando la clase al exterior. Por otro lado, su tipología, que no es clásica de un salón, y recuerda más a una casa, es replicable para proyectos de otra naturaleza.

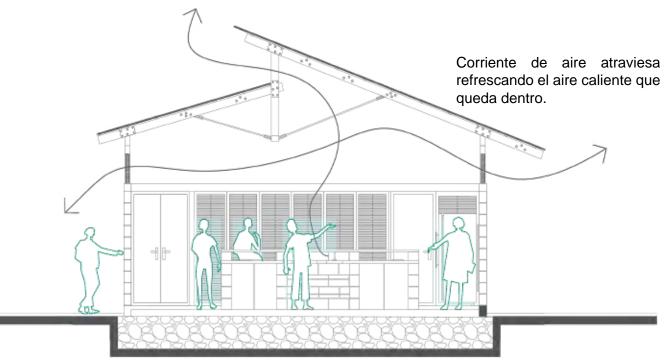








Aire caliente, olores y humos generados por la cocción de los alimentos sube y sale a través de la cubierta.



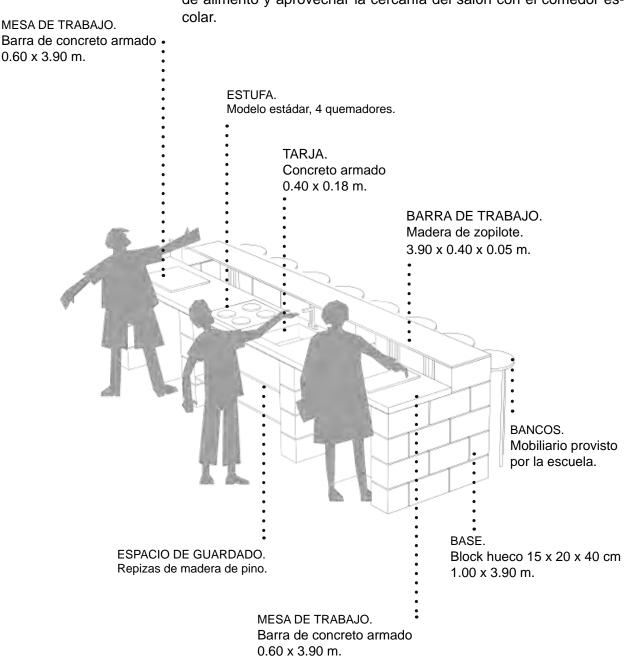
ESQUEMA: FUNCIONAMIENTO DE VENTILACIÓN, PARA CALOR GENERADO POR LA ZONA CALIENTE DEL MOBILIARIO

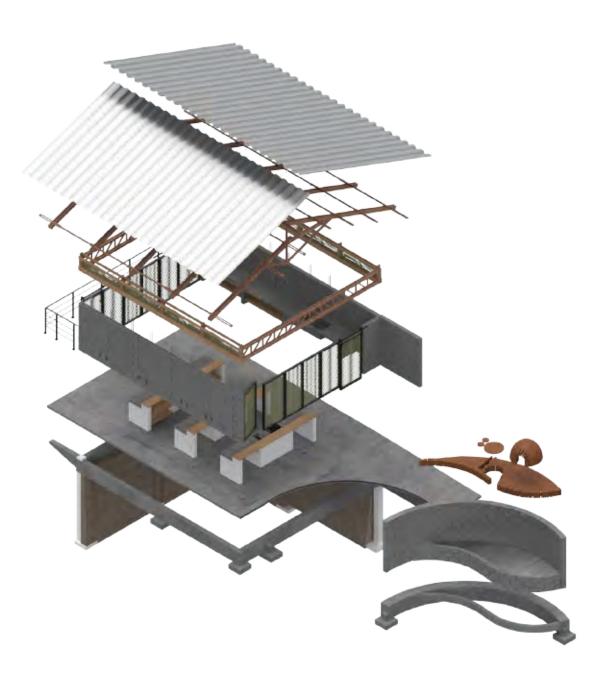


El aprendizaje de la clase se enfoca hacia las competencias por ... los módulos de enseñanza (1 mesa por equipo de 8-10 personas) están diseñados para que cada alumno cuente con suficiente espacio para desarrollar de manera segura sus actividades.

El desarrollo de la clase se divideen dos etapas, la primera consiste en la exposición del profesor de los temas de clase, en la que los alumnos están sentados y toman notas, mientras que en la segunda trabajan en el área de cocina, también integrada en el módulo de enseñanza. Cada equipo es responsable de sus utensilios y de dejar recogido su espacio de trabajo.

El salón puede ser utilizado para actividades programadas (clases) como espontáneas (comidas por festejos); los visitantes pueden utilizar las instalaciones para preparar grandes cantidades de alimento y aprovechar la cercanía del salón con el comedor escolar.





Los sistemas constructivos utilizado se eligieron por su facilidad de aplicación, y se llevaron a cabo peronas sin experiencia previa en construcción, a excepción de la etapa de cimentación, que fue realizada por albañiles de la comunidad. El resto de las labores fue ejecutado por tesistas y voluntarios de la Facultad de Arquitectura que previeron no utilizar herramienta y equipo pesado, y que tenían un tiempo limitado de tres meses para terminar la construcción.

CONCLUSIONES

El proyecto ha dado la oportunidad de cubrir la inquietud que todo alumno tiene en su etapa universitaria, el poder experimentar en proyectos escala 1:1, con problemáticas y demandas reales dentro y fuera de las aulas, cosa que casi nunca se da en la carrera y que en la actualidad es una actividad que es fundamental para poder introducirse a la vida laboral y que la misma sociedad demanda a escala global.

Llevar el conocimiento fuera de las aulas y así poder complementar la educación teórica del estudiante de arquitectura y la posibilidad de ponerlos en práctica en un entorno rural o urbano. Las vivencias y experiencia obtenidas son resultado de una activa participación colectiva y personal dentro de una organización horizontal.

La conclusión principal a la que el LAASC intenta llegar al final de cada proyecto es que los alumnos adquieran conocimientos y generen sus propias herramientas, que puedan utilizar en su vida profesional e incluso puedan generar sus propias fuentes de trabajo dentro de nuestra sociedad que está necesitada de una arquitectura más personalizada.

Los objetivos fueron alcanzados gracias a la colaboración de mucha gente involucrada dentro y fuera de la UNAM así también el generado por su principal socio, que trabaja en paralelo de inicio a fin, que es el grupo que representa a la comunidad en este caso: profesores, el comité de padres de familia, trabajadores y vecinos involucrados.

El llevar este proyecto de la teoría a la práctica requirió de una metodología de trabajo, análisis profundos y temáticas específicas, así como una amplia gama de conocimientos e investigación en materia de construcción, proyectos, criterios estructurales, diseño, representación, ergonomía, presupuesto de obra, contabilidad, gestión, análisis económico, capacitación en técnicas constructivas, asesorías en tecnologías ecológicas, investigación sobre materiales regionales, por decir algunos. Esta metodología ha ido evolucionando a través de aciertos y errores desde hace 6 años, planteando ya un programa académico para la facultad en la actualidad y que seguirá avanzado y enriqueciéndose con las futuras generaciones.

El trabajo de la comunidad fue a través del "tequio" que muchas veces dieron soluciones a problemas de origen y que surgen en la marcha y difícilmente pueden ser resueltos aun con planificación, recursos o mano de obra. La experiencia y conocimiento de los trabajadores, voluntarios, profesionales y especialistas fue de gran ayuda.

El proyecto y la construcción del mismo deja como futuros profesionistas a los alumnos que ingresan en este taller experimental con nuevos conocimientos, habilidades y aptitudes, enriqueciendo su formación académica y el interés por la participación en la sociedad mexicana principalmente en las más desfavorecidas, además de una experiencia en el campo social y laboral que pocos tienen antes de egresar de la carrera.



La experiencia de concluir un proyecto como éste, brinda al estudiante de arquitectura los conocimientos faltantes tanto técnicos como sociales para complementar la última etapa de la carrera de arquitectura que es la de demostración. Una etapa en la que el estudiante aplica su conocimiento teórico a la práctica, sin embargo al momento de prácticar, la misma teoría se ve rebasada en tantos sentidos como lo hace la vida profesional a un egresado. Es por eso que sin duda llevar un diseño a la construcción, pasando por la planeación y gestión de un proyecto, en este caso social, permite que el estudiante vislumbre realmente sus capacidades; como arquitecto, colega, pero sobre todo, como individuo de una sociedad.

Helen



Entendamos esta tesis principalmente como una oportunidad, como una enseñanza personal para cada uno de los integrantes y colaboradores, y también como un documento cuyo contenido puede darnos una idea clara de los resultados que se pueden obtener de un esfuerzo conjunto que vincula a la comunidad en general en un ambiente de responsabilidad, entrega y colaboración con un objetivo en común; el mejorar la calidad y las condiciones de los espacios habitables y la manera en la que estos son concebidos, construidos y habitados.

Daniel



El espíritu de la UNAM no sólo es la formación académica de profesionistas capacitados sino también el retribuir a la sociedad. Sin embargo nuestra formación académica suele ser en su mayoría teórica y reflexiva, como estudiantes pocas veces tenemos la oportunidad de salir de las aulas y participar activamente en nuestra comunidad. La arquitectura no solo es diseñar edificios atractivos, también debe buscar el bienestar y tratar de mejorar la condición de vida de la comunidad. Este seminario me dio la oportunidad de acercarme a una comunidad real y aplicar los conocimientos teóricos, que aprendí durante la carrera, a un proyecto práctico que debía funcionar y cubrir las necesidades específicas de esta comunidad y sobre todo debía construirse. Resolver las dificultades reales de éste proyecto y concretarlo en un edificio construido y funcional fue todo un reto, trabajar en equipo fue esencial para superarlo. Esta experiencia enriqueció mi formación profesional de una manera distinta y mucho más satisfactoria que la academia tradicional.

Dalia

Bajo el enfoque social en el que se encuentra basada nuestra formación como estudiantes de la UNAM, el haber tenido la oportunidad de participar en la creación de un proyecto de esta índole, que además nos permitiera utilizar los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra preparación profesional para abordar un proyecto real solicitado por una comunidad, planteando una metodología a seguir, desarrollando una investigación, proponiendo criterios estructurales, diseñando un espacio estéticamente agradable y funcional, utilizando los pocos recursos a disposición e ingeniando formas de resolver las problemáticas que se presentaban en el momento de la construcción, demuestran nuestra capacidad y preparación como arquitectos, dejándonos una gran satisfacción no sólo en el ámbito profesional sino también en el humano.

Felipe

Participar en un proyecto de arquitectura social implica cambiar la forma tradicional de ver la profesión, la figura del cliente y el papel del arquitecto en la construcción de un edificio. A diferencia del resto de los proyectos de la carrera, que se quedan en una reflexión fragmentada de lo que implica hacer edificios, este seminario de titulación abarca todas las etapas implicadas en el proceso de edificación, desde la vinculación con la comunidad, conceptualización, experimentación, análisis, etc. hasta la planeación ejecutiva del proyecto. Adicionalmente participar activamente en la construcción y enfrentar las dificultades de la escala 1:1 redefine la manera en que el estudiante entiende el rol que -como arquitecto- juega en la obra, la claridad de las instrucciones que debe dar, y la gran satisfacción que deja el trabajo bien hecho. Me parece la experiencia más formativa de la licenciatura y creo que se debería de promover más esta forma de trabajo académica-práctica, que estoy seguro encantará a muchos más jóvenes de la Facultad, pues es simple: LO QUE MÁS NOS GUSTA A LOS ARQUITECTOS ES CONSTRUIR.

Ramiro

El seminario de titulación en su modalidad teórico- práctico brinda la experiencia de desarrollar un proyecto a través de su diseño y construcción en condiciones y demandas reales de trabajo en un medio ajeno a el estudiante, enfrentándolo e impulsándole a superar sus límites intelectuales, físicos y de creatividad al resolver las problemáticas que se presentarán a lo largo del desarrollo pero sobre todo de la construcción del proyecto sujeto a los medios con los que se cuente. Es importante agregar que al vincular a la comunidad estudiantil con la sociedad, se aproxima al estudiante a los usos y costumbres del medio en el que tendrá la oportunidad de vivir e involucrarse; con lo que el alumno enriquecerá su crecimiento profesional y personal.

Fernanda







El Aula y su uso actual

Despues de finalizar la obra y entregar el proyecto a los alumnos para su uso, comenzò la etapa de prrueba del aula, en donde se podrian demostrar los aciertos y errores cometidos tanto en la proyeccion de la obra como en la materializacion de la misma.

ACONTECIMIENTOS Y SINIESTROS

Al encontrarse dentro de una zona altamente sismica debido a que se encuentra dentro de una fractura geológica, y al ser epicentro de la mayoria de los sismos provenientes de la zona, se tiene que tener especial consideracion en revisión y el calculo de la estructura a la hora de edificar, esto debido a que en este caso en particular la obra obedece a un carácter publico para uso educativo.

Siendo así puesto a prueba por primera vez de forma considerable el día 7 de Septiembre con el terremoto ocurrido en Chiapas con una magnitud de 8.2 grados escala Richter, resultando sin daños aparentes debido a que la estructura se comportó apropiadamente ante el siniestro.

Sin duda alguna, el acontecimiento más importante que puso a prueba la edificacion en todos sus componentes, especialmente en su estructura, fue el sismo ocurrido el 19 de Septiembre del 2017, dia en el que un terremoto de magnitud 7.1 grados escala Richter originado en Puebla sacudió a México. Posterior a dicho sismo la estructura no muestra daños, dejando claro que la edificación ademas de haber sido bien calculada, fue bien edificada.

Anterior a este par de terremotos y posterior a los mismos, Pinotepa ha sido epicentro de varios sismos importantes, sin embargo hasta la fecha la edificación sigue en pie, funcionando de la misma forma en que fue edificada en un principio.

ENCUESTAS Y VALORACIÓN ACTUAL DE LA COMUNIDAD

Con en base las encuestas realizadas tanto a personal administrativo, padres de familia y alumnos en Agosto del 2018, a un año y medio de la conclusion de la obra , en donde se consideraron los siguientes puntos:

- Estado actual del aula
- Funcionamiento del espacio de trabajo
- · Modificaciónes realizadas posteriror a la construcción
- Aspectos positivos y negativos generados a partir de la construccion del aula
 - Mejoras a realizar para el uso optimo del aula Se puede concluir que:









CUESTIONARIO PARA ALUMNOS DEL TALLER DE COCINA

*Estado físico actual del aulaExcelente () Bueno () Regular (X) Malo ()
¿Por qué? -Se ha deteriorado el bambú que fue colocado en las puertas y ventanasNo es segura la instalación por tanto no se pueden resguarda nuestros materiales se mete agua a través del piso - la madera del techo ya está siendo afectada por los insectos co me-madera - la instalación de agua no se ha localizado por lo tanto no se ha usado, no hay agua en el taller.
*¿El aula cuenta con todo lo necesario para tomar las clases de manera adecuada? $Si()$ $No(X)$
¿Por qué? -Todavía hace falta un refrigerador y utensilios de que consideramos le corresponde a la Dirección de la Escuela y Padres de Familia hacer la gestoría para equiparlo.
*¿Te gusta tomar clases en el aula? Si (X) No ()
¿Por qué? -Es muy cómodo y bonito, su diseño me motiva.
*¿Qué modificaciones harías en el aula para que fuera mejor/más cómoda? -Solo hace falta que sea segura, si dejamos nuestras cosas, se pierden.

^{*}Se aplicó la encuesta a 30 alumnos, 10 de cada grado de un total de 122 que utilizan el aula cada semana.

CUESTIONARIO PARA PERSONAL Y PADRES DE FAMILIA JABA

- *¿En qué estado físico se encuentra el aula de cocina?
- -El aula se encuentra en estado regular, ya que el bambú que se utilizó para puertas y ventanas se está pudriendo, es muy insegura debido a que en la parte superior hay unos ventanales grandes sin protección, se mete agua a través del piso, la madera del techo ya está siendo afectada por los insectos come-madera, la instalación de agua no se ha localizado por lo tanto no se ha usado, no hay agua en el taller.
- *¿Funciona para los propósitos que fue construida?
- -Si, brinda servicio a 122 alumnos de los tres grados cada semana.
- *¿Qué modificaciones se le han hecho?
- -Ninguna.
- *¿Qué aspectos positivos encuentras con la construcción del aula?
- -Es cómoda.
- -Tiene un diseño muy bonito.
- -Tiene excelente ventilación.
- -Motiva a los alumnos para tomar su clase.
- -Sus espacios están correctamente distribuidos.
- -Es muy amplia.
- *¿Qué aspectos negativos encuentras con la construcción del aula?
- -No ofrece seguridad para resguardar nuestros materiales.
- *¿Qué hace falta para que el aula pueda funcionar o estar en mejor estado para su uso?
- -Que ofrezca seguridad.
- -Que se tenga todo el equipo (refrigerador, estufa y utensilios de cocina).

*En la encuesta participaron: La Maestra encargada del taller, El Director de la Escuela, El Coordinador Académico de la misma y 20 padres de familia que tienen hijos en Conservación de alimentos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ching, F. D. (1997). Diccionario visual de arquitectura. Barcelona: Gustavo Gili.
- CONABIO. (s.f.). Catálogo de recursos forestales maderables y no maderables. Recuperado el 2016, de http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/Catalogo_de_recursos_forestales_M_y_N.pdf
- Coordinación General del Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo de Oaxaca. (2016). Recuperado el 2016, de http://www.coplade.oaxaca.gob.mx/?p=83
 - Engel, H. (2001). Sistemas Estructurales. Barcelona: Gustavo Gili.
- Gobierno del Estado de Oaxaca. (2011). Planes Regionales de Desarrollo de Oxaca 2011-2016, Region Costa. Oaxaca: Productos Gráficos El Castor, S.A. de C.V.
- H. Ayuntamiento Constitucional Santiago Pinotepa Nacional, Distrito de Jamiltepec, Oaxaca. (2011). Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013. Santiago Pinotepa Nacional, Distrito de Jamiltepec, Oaxaca.
- INEGI. (2005). Carta Topográfica Santiago Pinotepa Nacional E14D73. Recuperado el 2016, de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/imagen_cartografica/1_50_000/702825207007_geo.pdf
- INEGI. (2005). Cartografía Geoestadística Urbana 2005. Santiago Pinotepa Nacional. Recuperado el 2016, de http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463071662
- INEGI. (2006). Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca. Cuaderno estadístico municipal. Recuperado el 2016, de http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825006535
- Mendoza, C. N. (2007). Análisis y diseño estructural en acero, de una nave industrial con las especificaciones A.I.S.C. método L.R.F.D. 1993 (Tesis de licenciatura). Instituto Politécnico Nacional: México.
- Rojas, J. T. (2002). Sistemas estructurales para arquitectos (tesis de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México: México.
- Simón, L. A., & Max Betancourt Suárez. (2011). Reglamento de construcciones para el Distrito Federal. México: Trillas.
- UMAFOR. (2007). Estudio Regional Forestal UMAFOR 2007 "Costa Chica". Recuperado el 2016, de http://www.cnf.gob.mx:8090/snif/seif_oaxaca/images/Estudios/ERFCostaChica.pdf
- R. W. Gerritsen, Peter, Ortiz-Arrona, Claudia, González-Figueroa, Rodolfo. (2008) Usos populares, tradición y aprovechamiento del carrizo: estudio de caso en la costa sur de Jalisco, México. Universidad de Guadalajara, México.

Argueta Villamar, Arturo, Cano Asseleih, Leticia M., Rodarte, María Elena, Gallardo Vázquez, María Concepción. (1994) Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana México, D.F. Instituto Nacional Indigenista

Mendoza, C. N. (2007). Análisis y diseño estructural en acero, de una nave industrial con las especificaciones A.I.S.C. método L.R.F.D. 1993 (Tesis de licenciatura). Instituto Politécnico Nacional: México.

UMAFOR. (2007). Estudio Regional Forestal UMAFOR 2007 "Costa Chica". Recuperado el 2016, de http://www.cnf.gob.mx:8090/snif/seif_oaxaca/images/Estudios/ERFCostaChica.pdf

Ching, Francis D.K. Arquitectura: Forma, Espacio y Orden. Gustavo Gili. Barcelona, 2008.

Roth, Leland N., Entender la arquitectura. Gustavo Gili, Barcelona, 2008.

Sullivan, Louis. The tall office building artistically considered. 1896.

Kahn, Louis I., Conversaciones con estudiantes. Gustavo Gili, Barcelona, 2002.

Rahm, Phillipe."La forma y la función siguen al clima", en De lo mecánico a lo termodinámico: Por una definición energética de la arquitectura y el territorio.García Germán Javier.Gustavo Gili. Barcelona, 2010.

Koolhaas, Rem. "Progreso contra apocalipsis", en Urbanismo Ecológico.Gustavo Gili. Barcelona, 2014.

http://www.comfortfutures.com/vernacular-architecture/

Rumah, Majalah. http://tropical-architecture.blogspot.mx/2011/07/vernacular-architecture-in-tropics.html

Schumacher, Patrick. Manifiesto Parametricista. Londres, 2008.

Louis I. Kahn. Entrevista con John W. Cook y Heinrich Klotz. Conversations with architects. New York, 1973, p. 204.

Latour, Bruno. Atmosphère, atmosphère. 2003. Introducción al catálogo de la exposición del Olafur Eliasson, New Tate Gallery.

Zabel, Joshua. Programming Form: Algorithm explorations of the space. Berkeley, 2005.

Lazzeroni, C.(ed), H. Bonacker, B. Gross y J. Laub. 'Generative Gestaltung'. Mainz: Schimdt Hermann, 2009.

Kolarevic, Branco.'Digital Production' en Architecture in the digital age:Design and Manufacturing. 46-48. London: Taylor & Francis, 2003.

Ingels, Bjarke. Yes is more: an archicomic on Architectural Evolution. Taschen, 2010.

R. W. Gerritsen, Peter, Ortiz-Arrona, Claudia, González-Figueroa, Rodolfo. (2008) Usos populares, tradición y aprovechamiento del carrizo: estudio de caso en la costa sur de Jalisco, México. Universidad de Guadalajara, México.

Argueta Villamar, Arturo, Cano Asseleih, Leticia M., Rodarte, María Elena, Gallardo Vázquez, María Concepción. (1994) Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana México, D.F. Instituto Nacional Indigenista

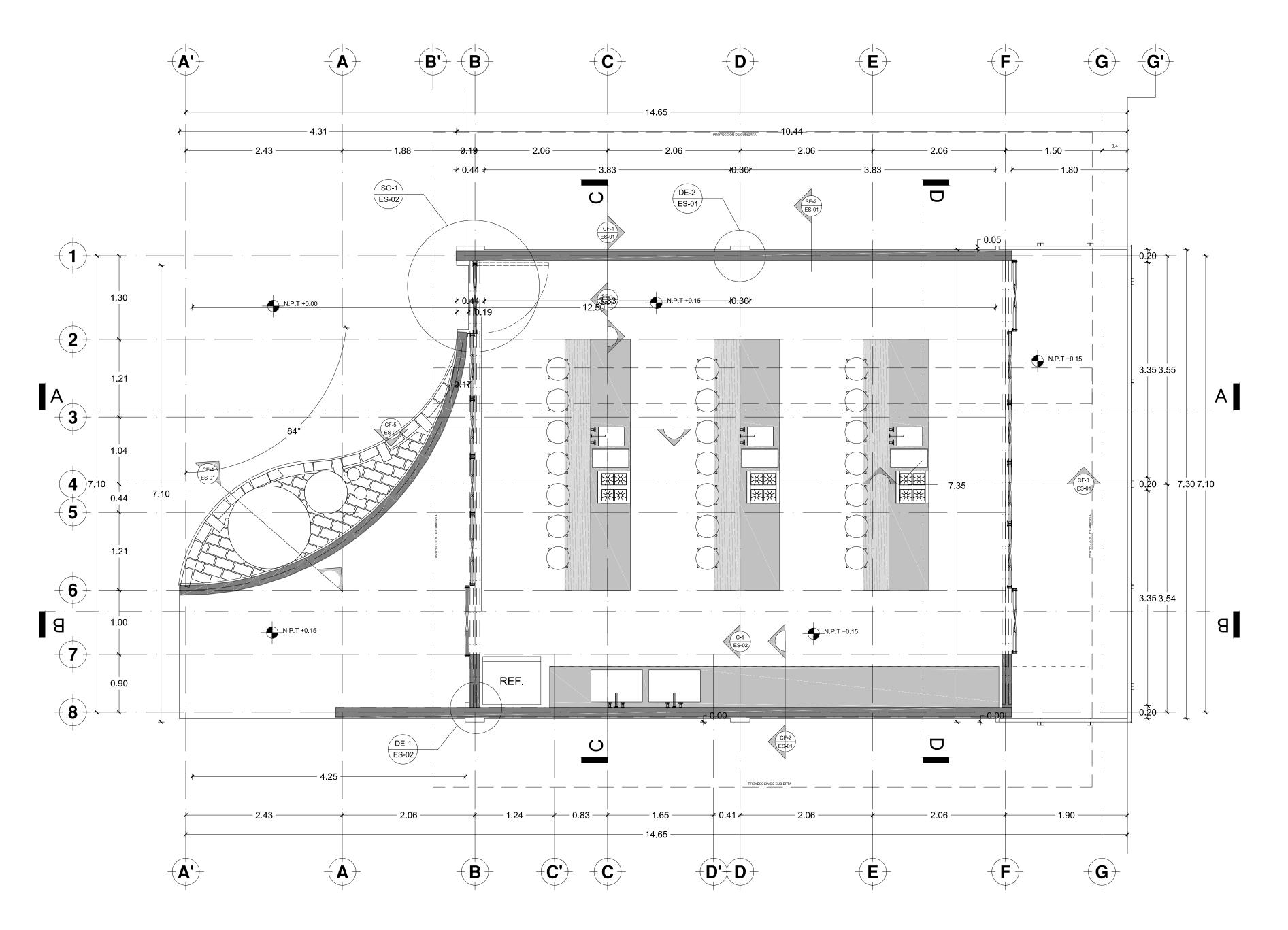
Mendoza, C. N. (2007). Análisis y diseño estructural en acero, de una nave industrial con las especificaciones A.I.S.C. método L.R.F.D. 1993 (Tesis de licenciatura). Instituto Politécnico Nacional: México.

UMAFOR. (2007). Estudio Regional Forestal UMAFOR 2007 "Costa Chica". Recuperado el 2016, de http://www.cnf.gob.mx:8090/snif/seif_oaxaca/images/Estudios/ERFCostaChica.pdf

INEGI. (2015). Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015. Recuperado el 2016, de Estimadores de la población total y su distribución porcentual según condición de registro de nacimiento por municipio y sexo: www.beta.inegi.org.mx/contenidos/.../intercensal/2015/tabulados/01_poblacion.xls

J. Víctor Arias Montes, R. A. (2006). Raíces 4. Juan O'Gorman. Arquitectura Escolar 1932. México, D.F.: J. Víctor Arias Montes.

Nacional, H. A. (s.f.). Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México.



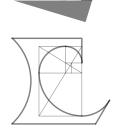
PLANTA ARQUITECTONICA PLANTA BAJA

ESCALA: 1:50

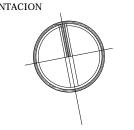
ESCALA GRAFICA

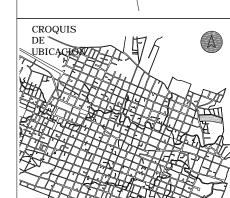






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

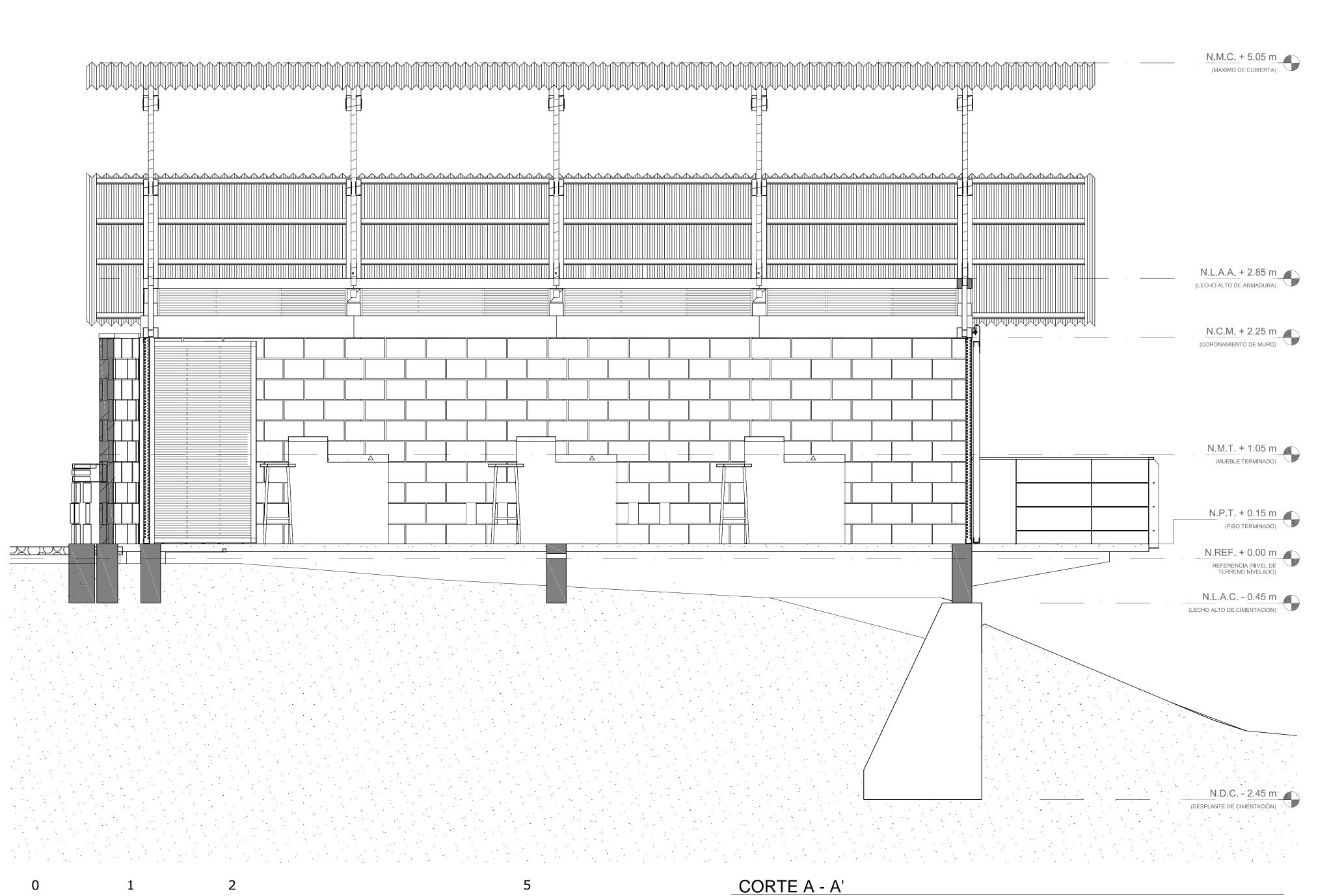
SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

JUNIO / 2017

NOMBRE DE PLANO

PLANO ARQUITECTONICO

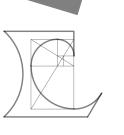
1:40

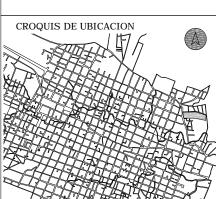


ESCALA GRAFICA









SIMBOLOGIA

NOMENCLATURA

N.M.C. NIVEL MAXIMO DE CUBIERTA
N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
N.L.A.A. NIVEL LECHO ALTO DE ARMADURA

N.L.B.A. NIVEL LECHO BAJO DE ARMADURA N.M.T. NIVEL MUEBLE TERMINADO N.L.B.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA N.L.A.L. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA

N.R.L. NIVEL REMATE DE LOSA N.C.M. NIVEL CORONAMIENTO DE MURO
N.C.Z. NIVEL CORONAMIENTO DE ZAPATA
N.D.C. NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
N.REF. NIVEL DE REFERENCIA
N.T. NIVEL DE TERRENO (TOPOGRAFICO)

NIVEL DE VIALIDAD

NIVEL DE BANQUETA N.T.V. NIVEL DE TIERRA VEGETAL

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

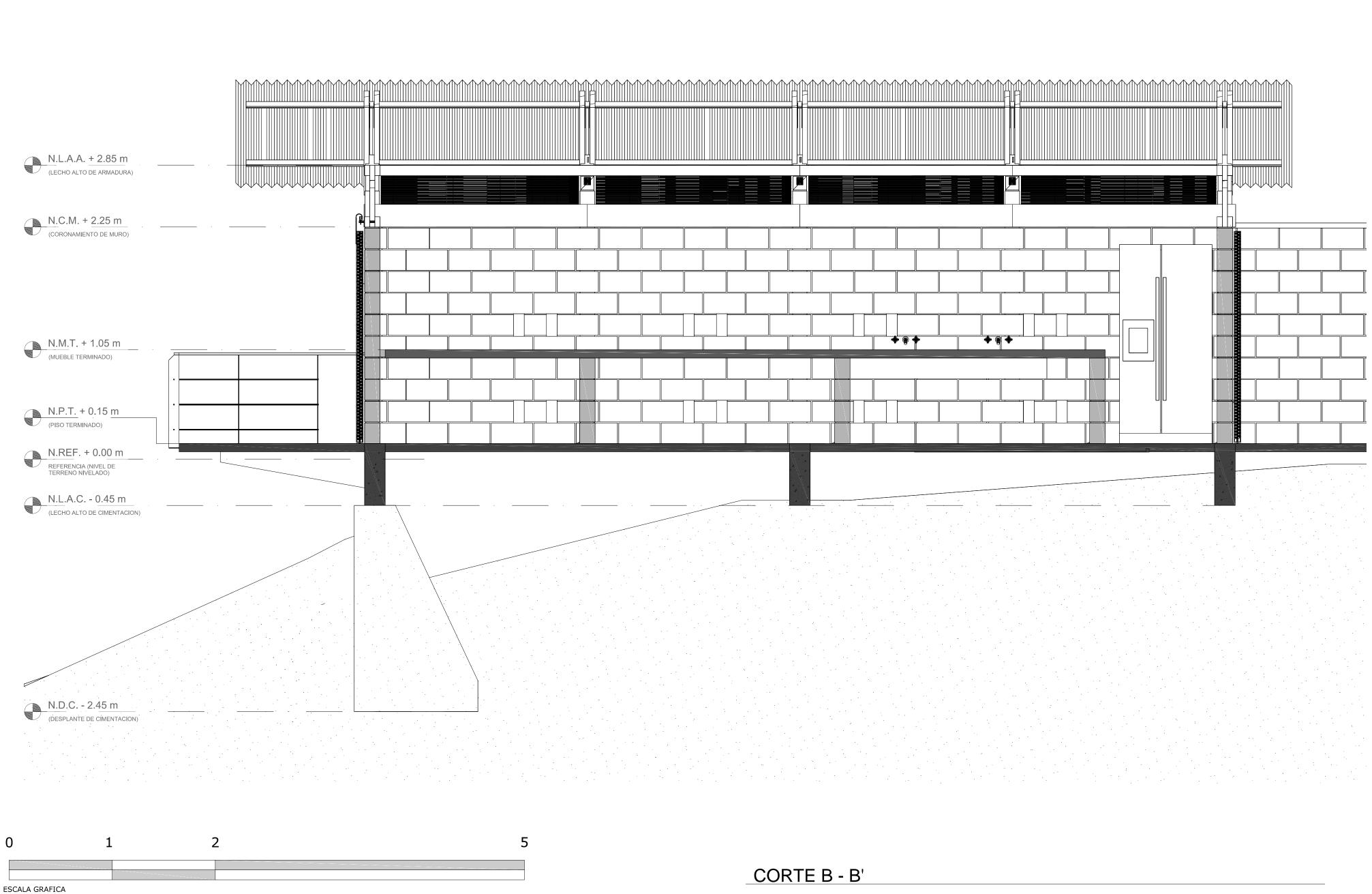
SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

JUNIO / 2017

NOMBRE DE PLANO CORTES

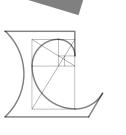
CLAVE

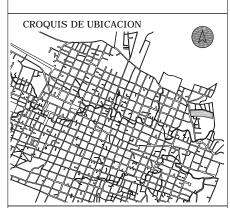
ESCALA 1:25











SIMBOLOGIA

NOMENCLATURA

N.M.C. NIVEL MAXIMO DE CUBIERTA N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
N.L.A.A. NIVEL LECHO ALTO DE ARMADURA N.L.B.A. NIVEL LECHO BAJO DE ARMADURA

N.M.T. NIVEL MUEBLE TERMINADO N.L.B.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA N.L.A.L. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA

N.R.L. NIVEL REMATE DE LOSA N.C.M. NIVEL CORONAMIENTO DE MURO N.C.Z. NIVEL CORONAMIENTO DE ZAPATA
N.D.C. NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
N.REF. NIVEL DE REFERENCIA
N.T. NIVEL DE TERRENO (TOPOGRAFICO)

NIVEL DE VIALIDAD N.V. N.B. NIVEL DE BANQUETA

N.T.V. NIVEL DE TIERRA VEGETAL

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEI SOLIMAN MESAS ISMAEL TENA REYES RAMIRO TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

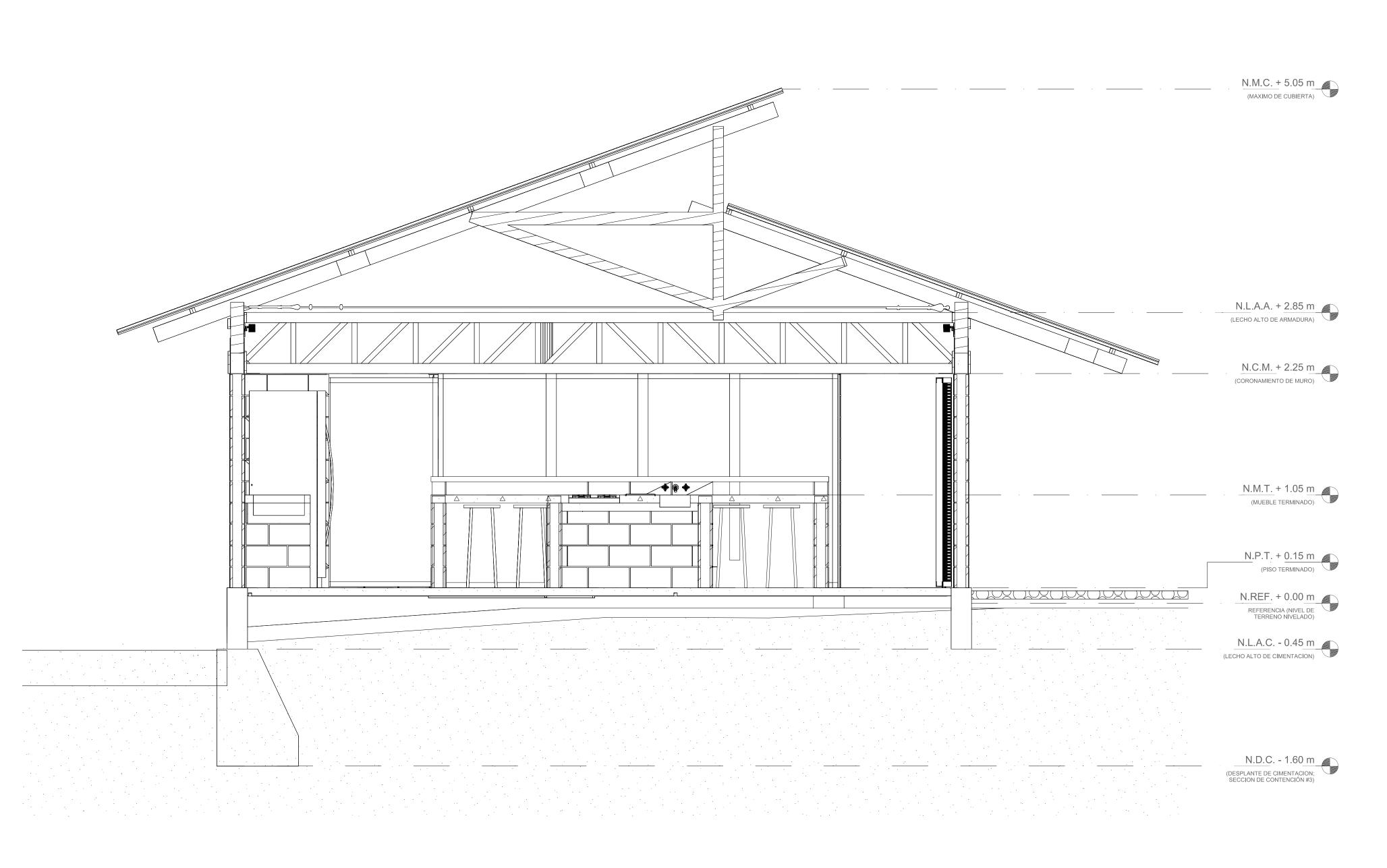
SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

JUNIO / 2017

NOMBRE DE PLANO CORTES

CLAVE

ESCALA 1:25

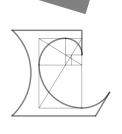


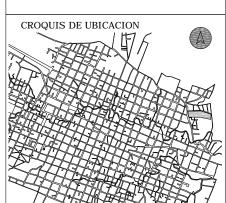
ESCALA GRAFICA

CORTE C - C'









SIMBOLOGIA

NOMENCLATURA

N.M.C. NIVEL MAXIMO DE CUBIERTA
N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
N.L.A.A. NIVEL LECHO ALTO DE ARMADURA
N.L.B.A. NIVEL LECHO BAJO DE ARMADURA
N.M.T. NIVEL MUEBLE TERMINADO

N.L.B.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA N.L.A.L. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA N.R.L. NIVEL REMATE DE LOSA

N.R.L. NIVEL REMATE DE LOSA
N.C.M. NIVEL CORONAMIENTO DE MURO
N.C.Z. NIVEL CORONAMIENTO DE ZAPATA
N.D.C. NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
N.REF. NIVEL DE REFERENCIA
N.T. NIVEL DE TERRENO (TOPOGRAFICO)
N.V. NIVEL DE BANQUETA

N.T.V. NIVEL DE TIERRA VEGETAL

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

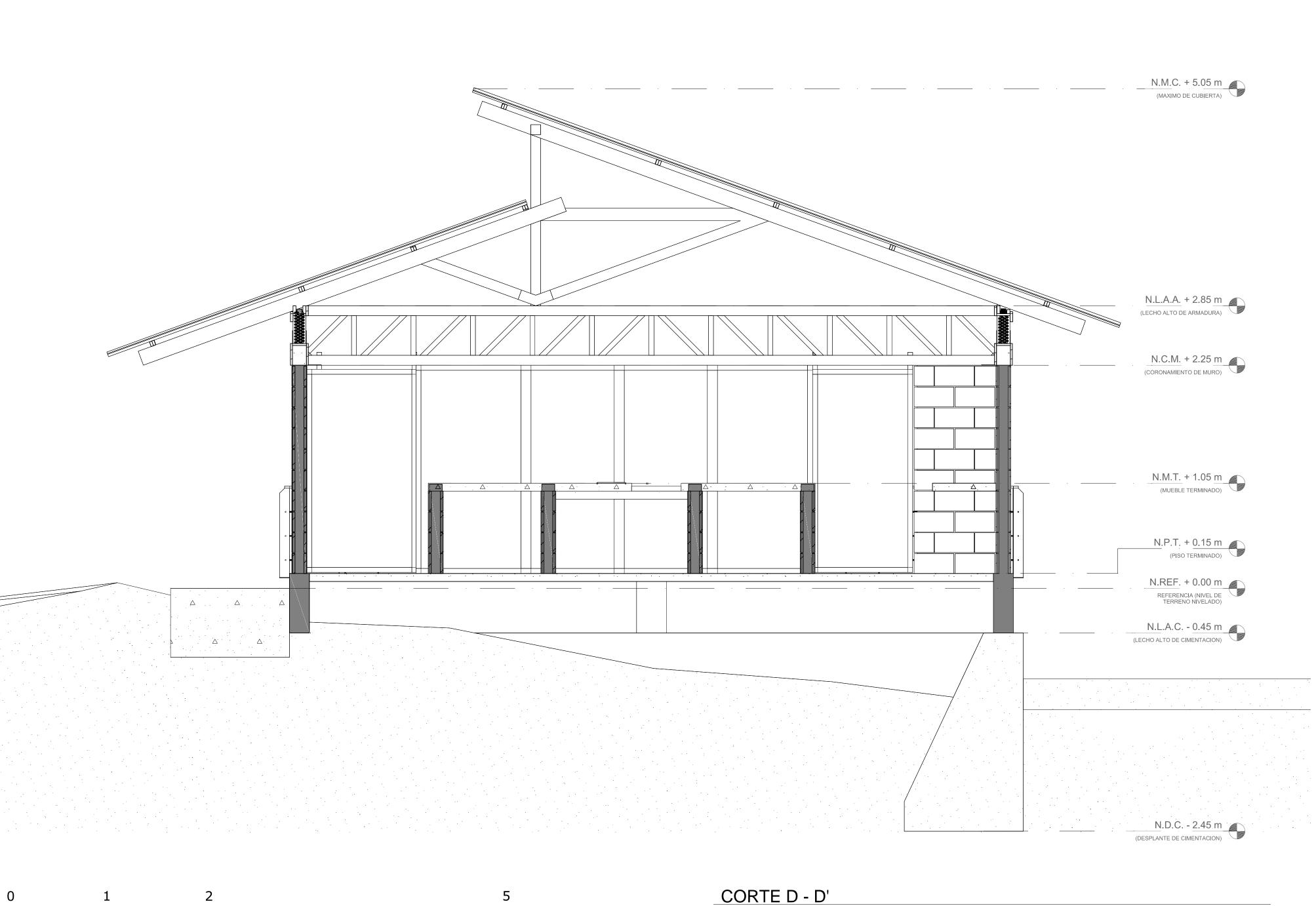
JUNIO / 2017

NOMBRE DE PLANO

CORTES

CLAVE

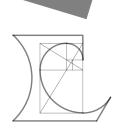
ESCALA 1:25

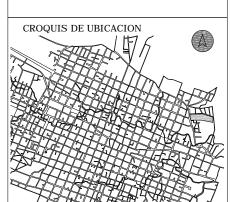


ESCALA GRAFICA









SIMBOLOGIA

NOMENCLATURA

NOMENCLATURA

N.M.C. NIVEL MAXIMO DE CUBIERTA
N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
N.L.A.A. NIVEL LECHO ALTO DE ARMADURA
N.L.B.A. NIVEL LECHO BAJO DE ARMADURA
N.M.T. NIVEL MUEBLE TERMINADO
N.L.B.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA
N.L.A.L. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA
N.R.L. NIVEL REMATE DE LOSA
N.C.M. NIVEL CORONAMIENTO DE MURO
N.C.Z. NIVEL CORONAMIENTO DE ZAPATA
N.D.C. NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
N.REF. NIVEL DE REFERENCIA
N.T. NIVEL DE TERRENO (TOPOGRAFICO)
N.V. NIVEL DE BANQUETA
N.T.V. NIVEL DE TIERRA VEGETAL

N.T.V. NIVEL DE TIERRA VEGETAL

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

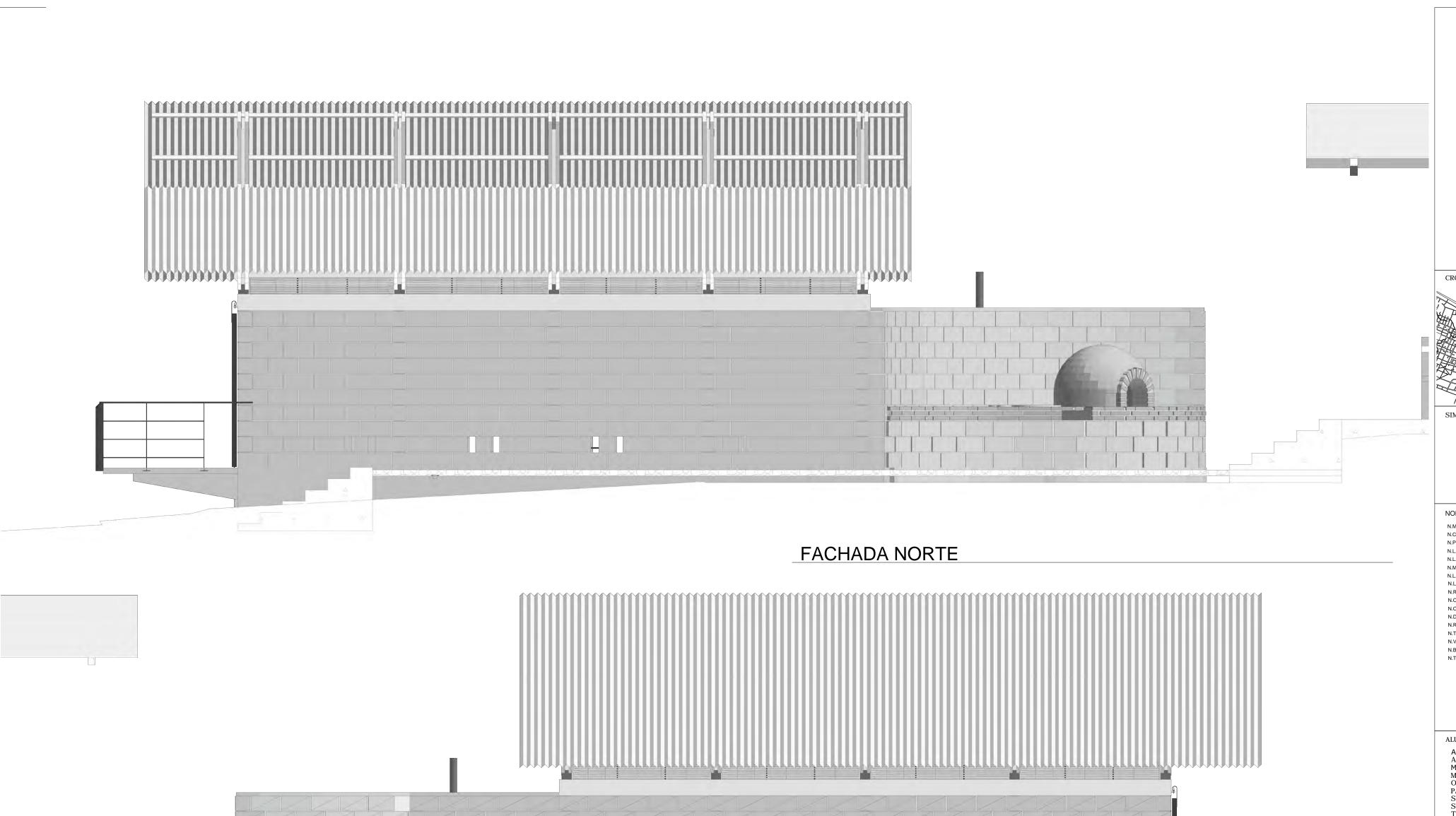
SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

JUNIO / 2017

NOMBRE DE PLANO CORTES

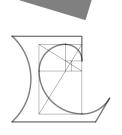
CLAVE

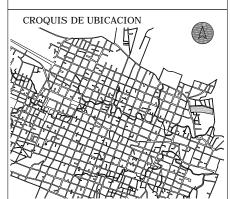
ESCALA 1:25











SIMBOLOGIA

NOMENCLATURA

N.M.C. NIVEL MAXIMO DE CUBIERTA
N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
N.L.A.A. NIVEL LECHO ALTO DE ARMADURA

N.L.B.A. NIVEL LECHO BAJO DE ARMADURA N.M.T. NIVEL MUEBLE TERMINADO N.L.B.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA

N.L.A.L. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA N.R.L. NIVEL REMATE DE LOSA

N.C.M. NIVEL CORONAMIENTO DE MURO
N.C.Z. NIVEL CORONAMIENTO DE ZAPATA
N.D.C. NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
N.REF. NIVEL DE REFERENCIA
N.T. NIVEL DE TERRENO (TOPOGRAFICO)

N.T. N.V. NIVEL DE VIALIDAD

NIVEL DE BANQUETA N.T.V. NIVEL DE TIERRA VEGETAL

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

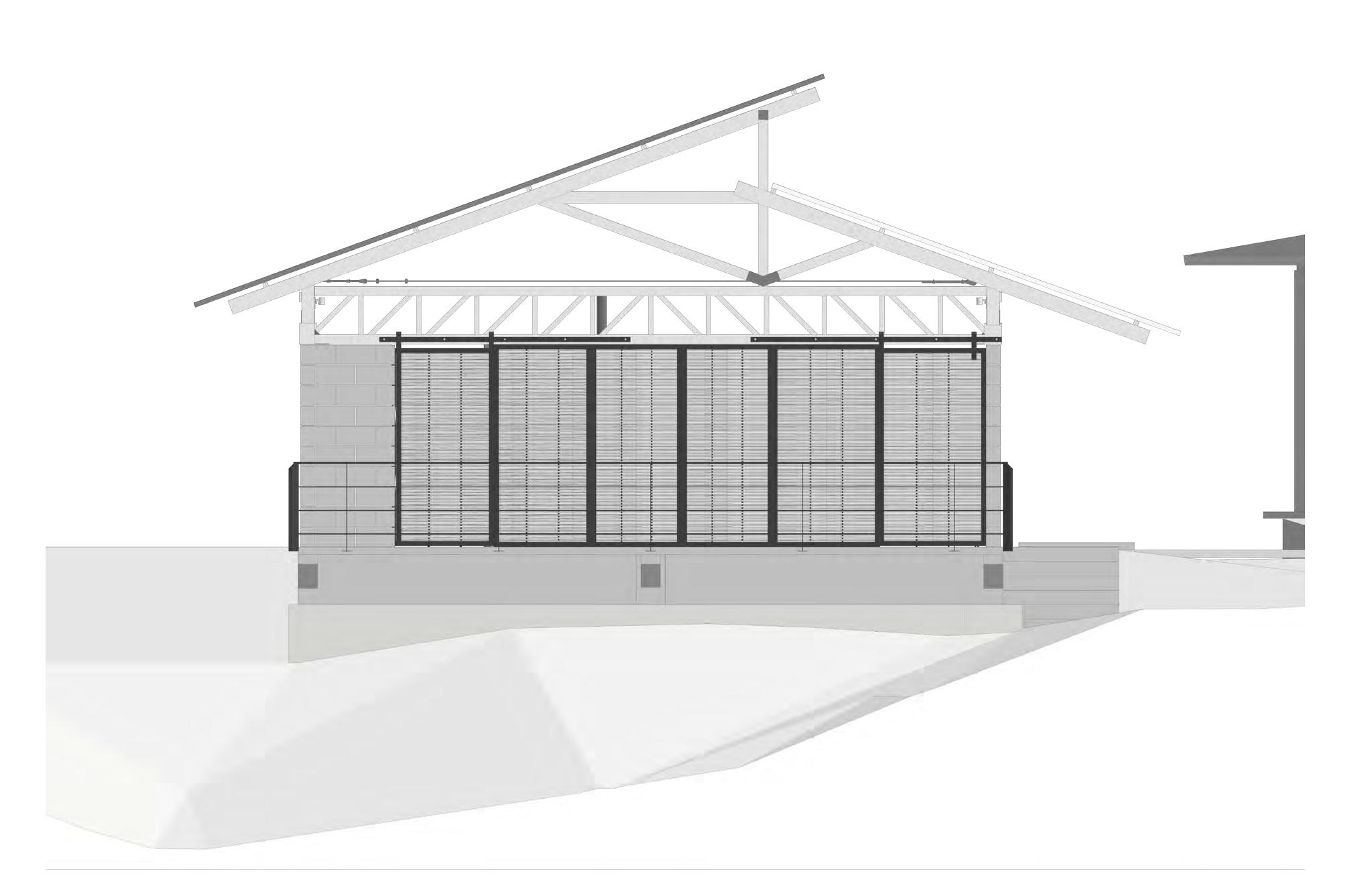
JUNIO / 2017

NOMBRE DE PLANO

FACHADAS

ESCALA S/E ACOTACION S/C

FACHADA SUR

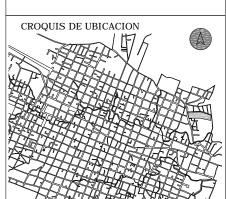


FACHADA ORIENTE









SIMBOLOGIA

NOMENCLATURA

NOMENCLATURA

N.M.C. NIVEL MAXIMO DE CUBIERTA
N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
N.L.A.A. NIVEL LECHO ALTO DE ARMADURA
N.L.B.A. NIVEL LECHO BAJO DE ARMADURA
N.M.T. NIVEL MUEBLE TERMINADO
N.L.B.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA
N.L.A.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA
N.R.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA
N.C.M. NIVEL REMATE DE LOSA
N.C.M. NIVEL CORONAMIENTO DE MURO
N.C.Z. NIVEL CORONAMIENTO DE ZAPATA
N.D.C. NIVEL DE SPLANTE DE CIMENTACION
N.REF. NIVEL DE REFERENCIA
N.T. NIVEL DE TERRENO (TOPOGRAFICO)
N.V. NIVEL DE BANQUETA
N.T.V. NIVEL DE TIERRA VEGETAL

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

JUNIO / 2017

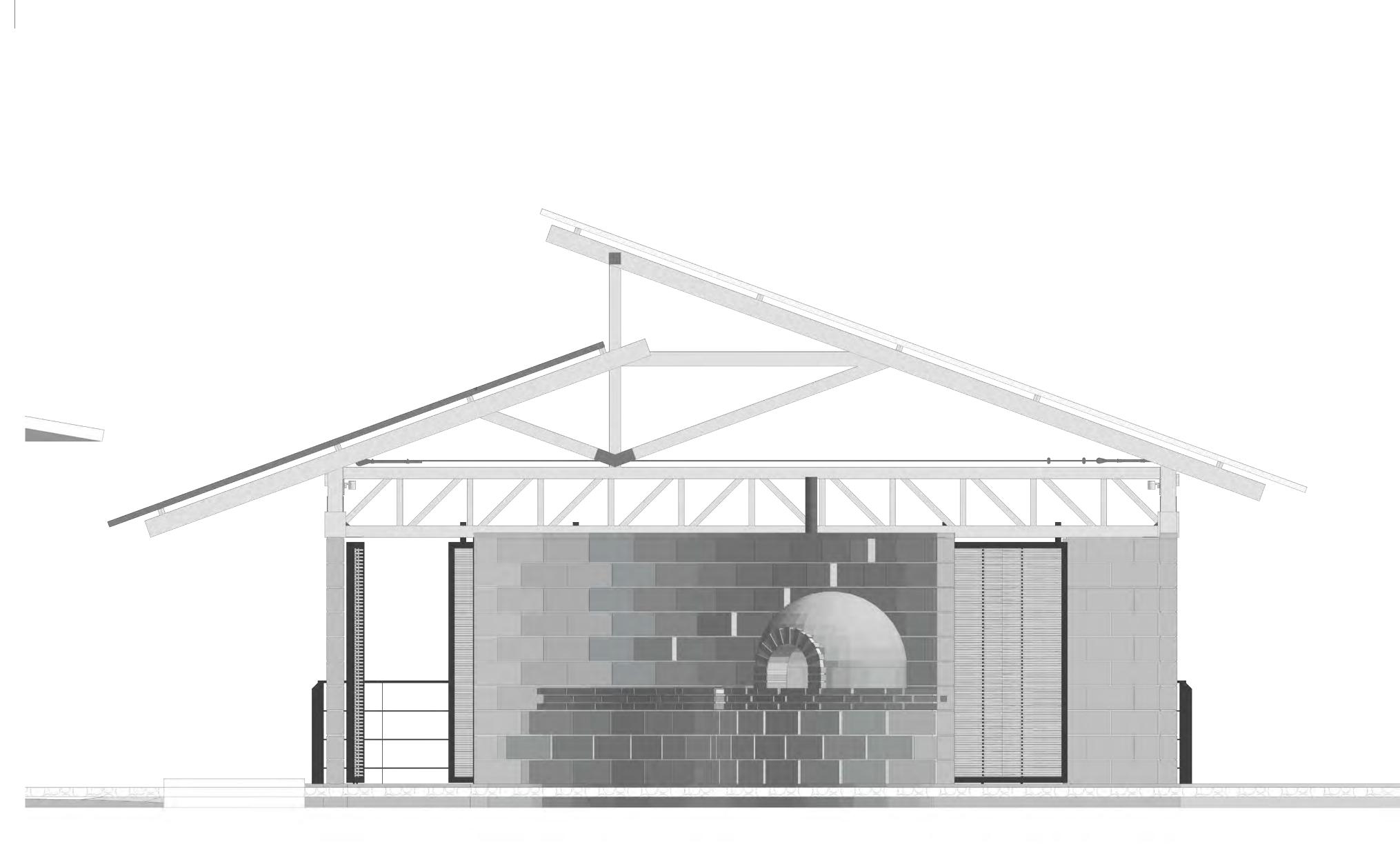
NOMBRE DE PLANO

FACHADAS

CLAVE

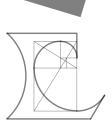
ESCALA S/E ACOTACION

S/C











SIMBOLOGIA

NOMENCLATURA

NOMENCLATURA

N.M.C. NIVEL MAXIMO DE CUBIERTA
N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
N.L.A.A. NIVEL LECHO ALTO DE ARMADURA
N.L.B.A. NIVEL LECHO BAJO DE ARMADURA
N.M.T. NIVEL MUEBLE TERMINADO
N.L.B.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA
N.L.A.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA
N.R.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA
N.C.M. NIVEL REMATE DE LOSA
N.C.M. NIVEL CORONAMIENTO DE MURO
N.C.Z. NIVEL CORONAMIENTO DE ZAPATA
N.D.C. NIVEL DE SPLANTE DE CIMENTACION
N.REF. NIVEL DE REFERENCIA
N.T. NIVEL DE TERRENO (TOPOGRAFICO)
N.V. NIVEL DE BANQUETA
N.T.V. NIVEL DE TIERRA VEGETAL

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

JUNIO / 2017

NOMBRE DE PLANO **FACHADAS**

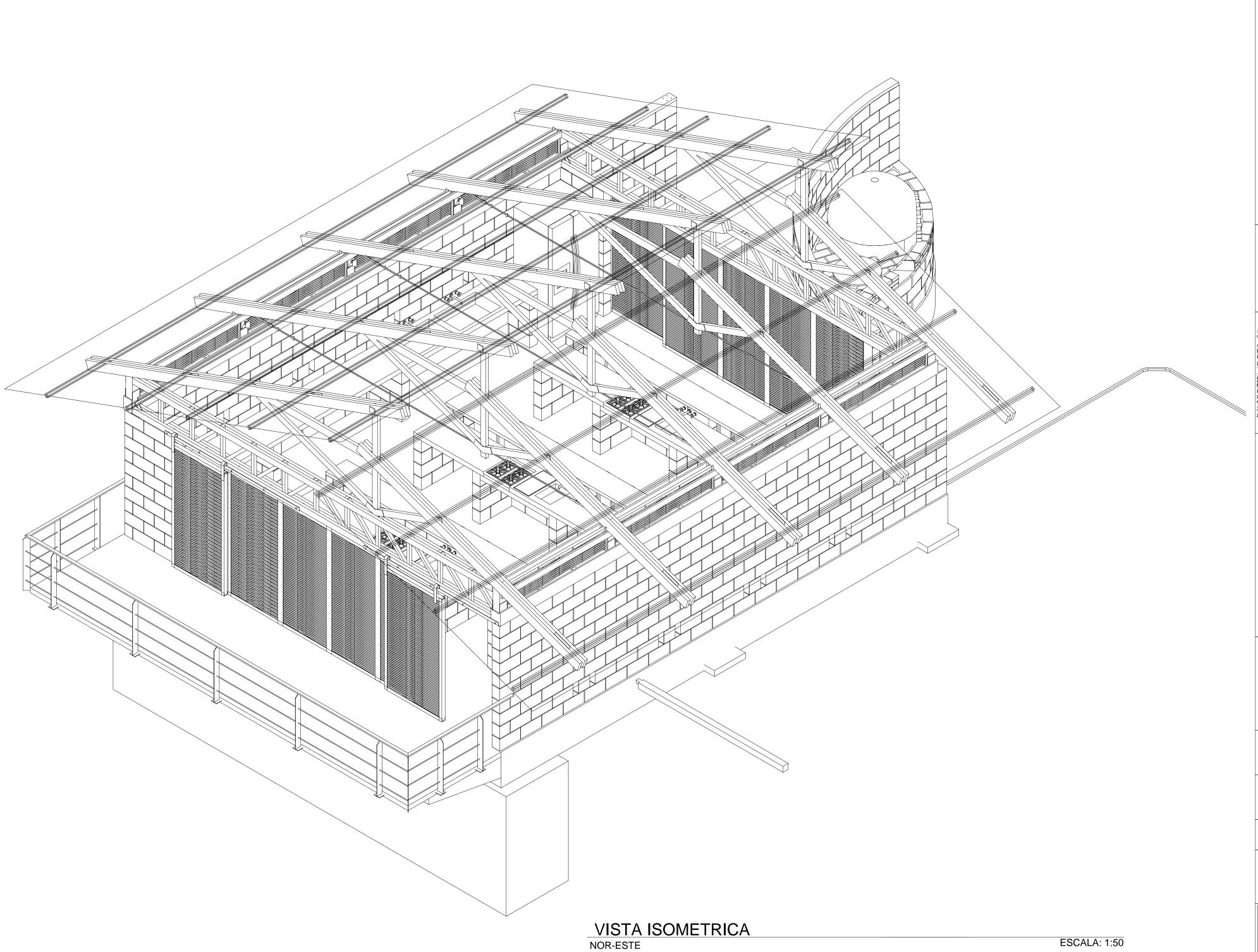
CLAVE

ESCALA

S/E

ACOTACION S/C

FACHADA PONIENTE

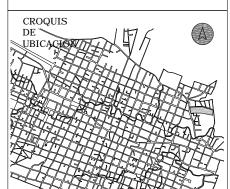








ORIENTACION



SIMBOLOGIA

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

JUNIO / 2017

NOMBRE DE PLANO

PLANO ARQUITECTONICO

CLAVE

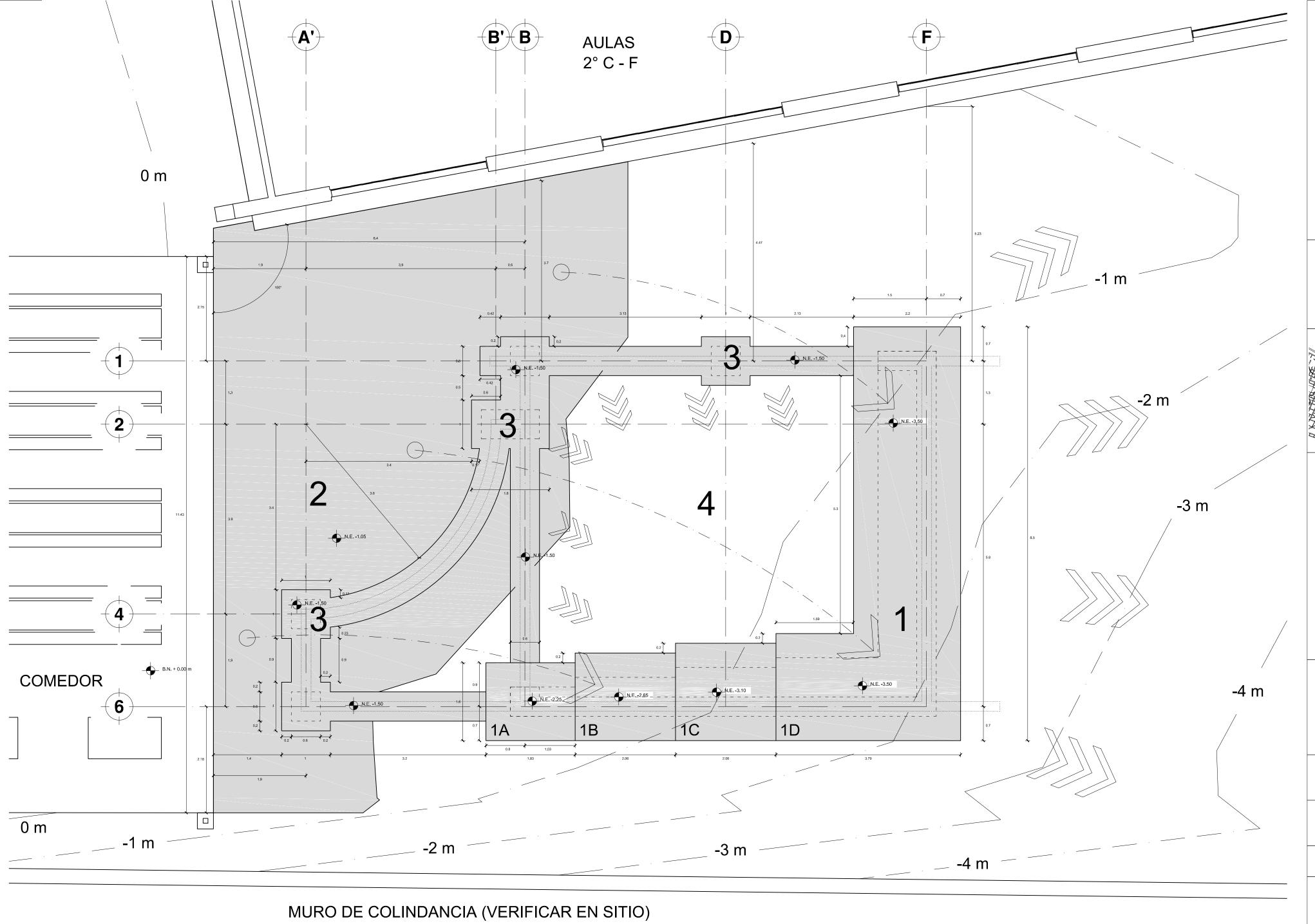
A-9

ESCALA 1:50

ACOTACION MTS

0 1 2 5

ESCALA GRAFICA



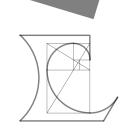
ESPECIFICACIONES IMPORTANTES ACARREO DE TIERRA

PLANTA DE EXCAVACIÓN ACOTACIÓN: METROS

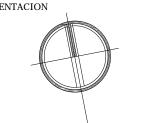
ESCALA: S/E

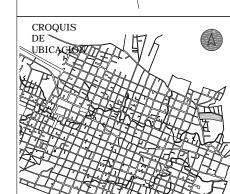






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

JUNIO / 2017

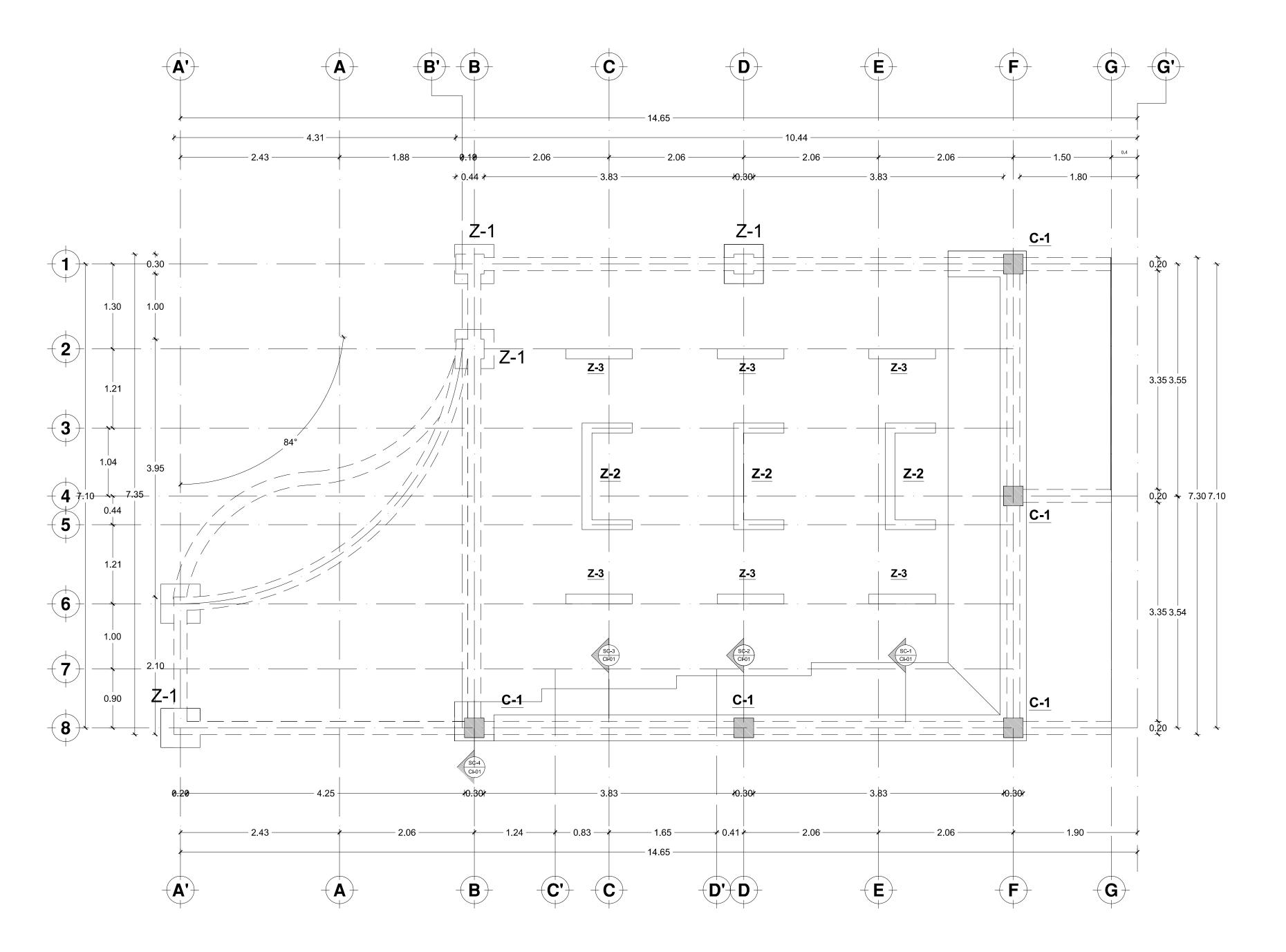
NOMBRE DE PLANO

PLANO DE EXCAVACIÓN

EX-01

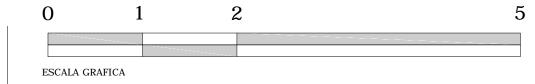
1:40

MTS



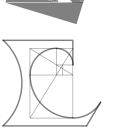
PLANTA DE CIMENTACIÓN

MURO DE CONTENCION + ZAPATAS

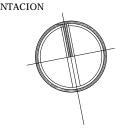


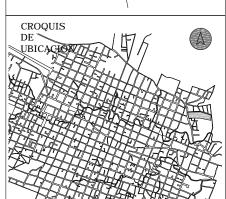






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYE

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

FECHA

JUNIO / 2017

NOMBRE DE PLANO

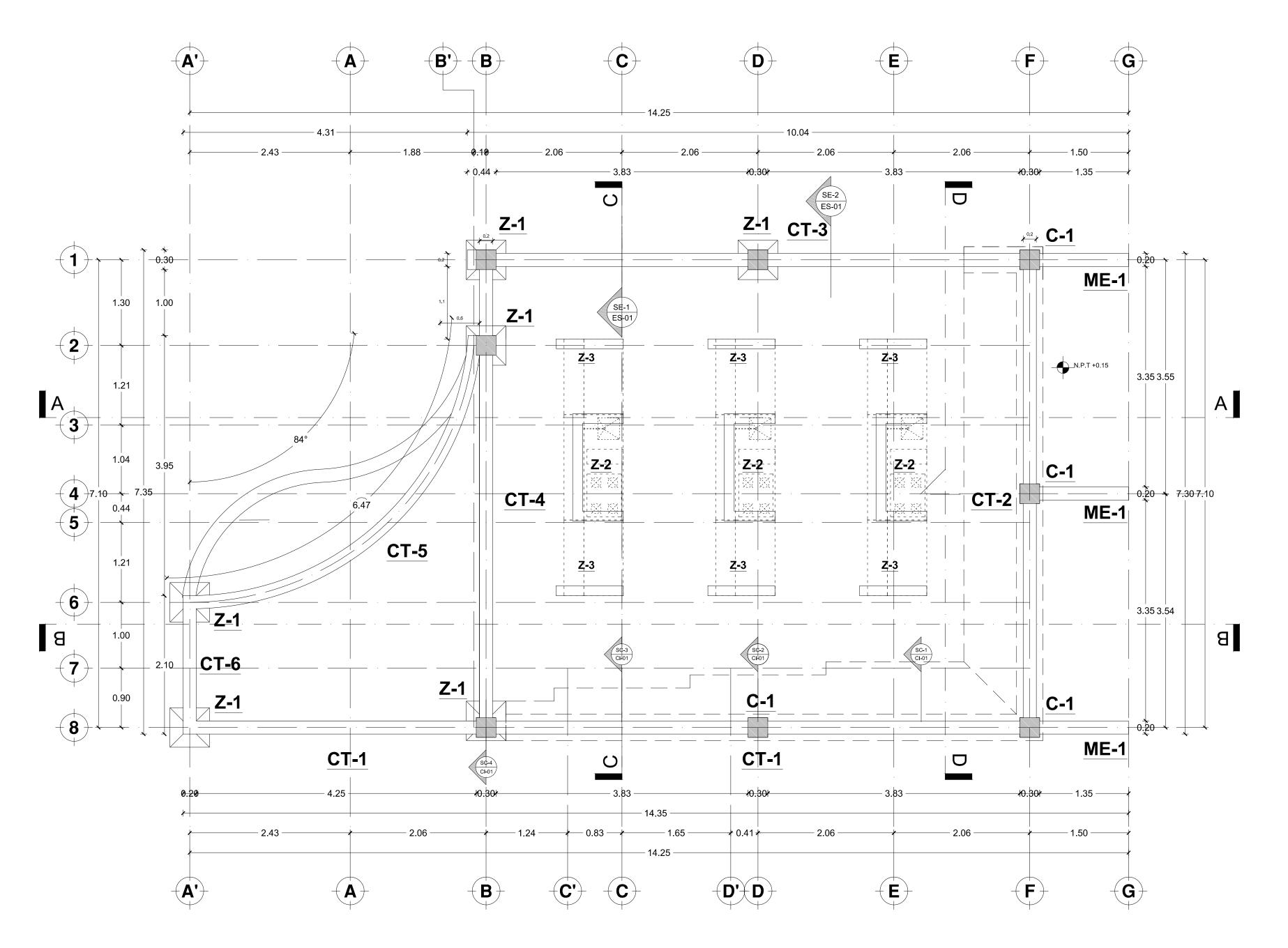
PLANO DE CIMENTACION

CLAVE

ESCALA: 1:40

CI-01

ESCALA 1:40



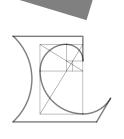
PLANTA DE CIMENTACIÓN
PLANTA BAJA

ESCALA: 1:40



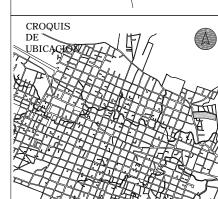






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

JUNIO / 2017

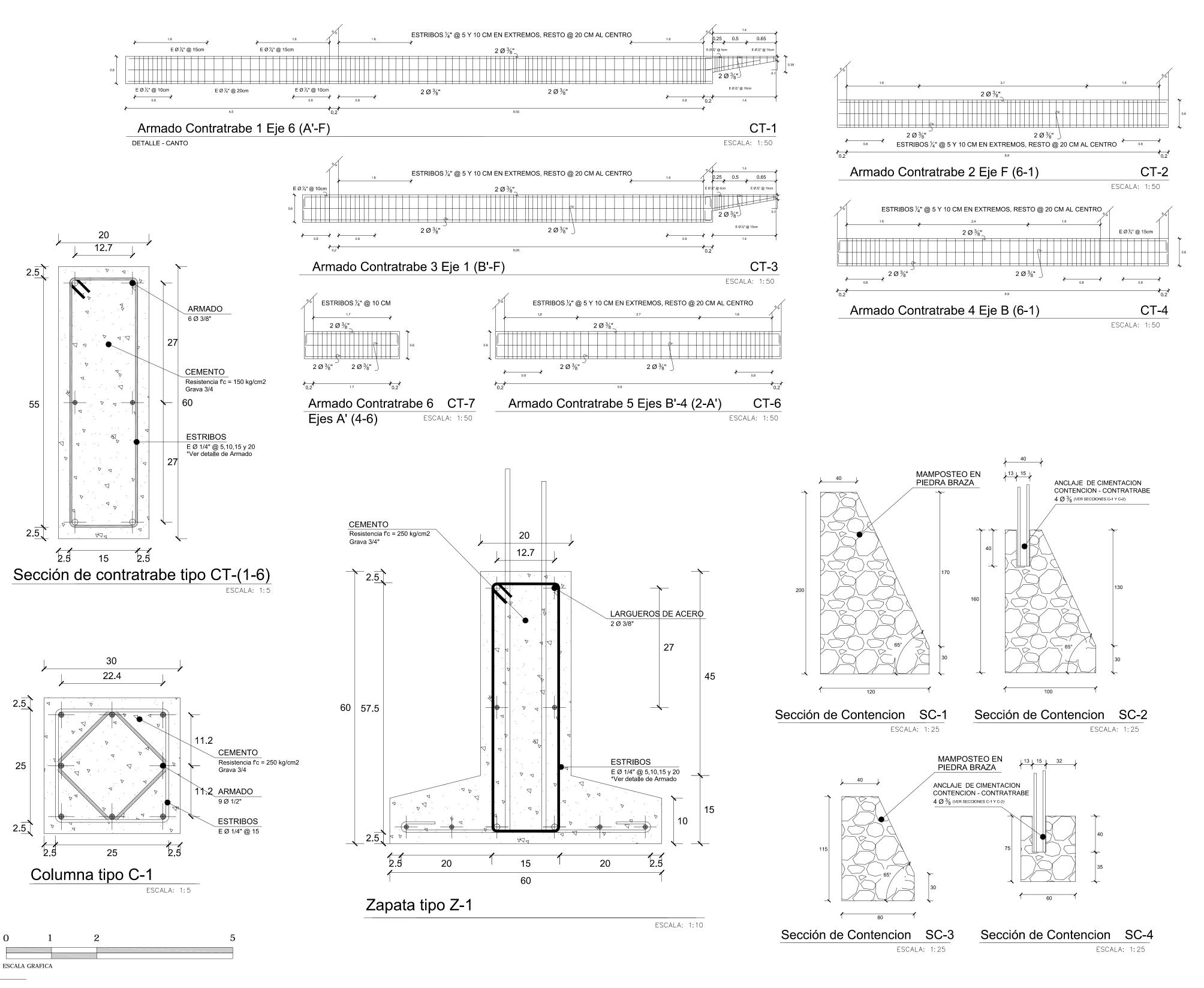
NOMBRE DE PLANO

PLANO DE CIMENTACION

CLAVE

CI-02

ESCALA 1:40

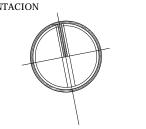


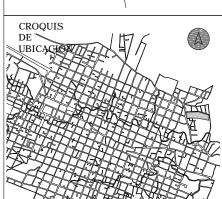






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

ALUMN

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REVES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

ОҮЕСТО

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

FECHA

JUNIO / 2017

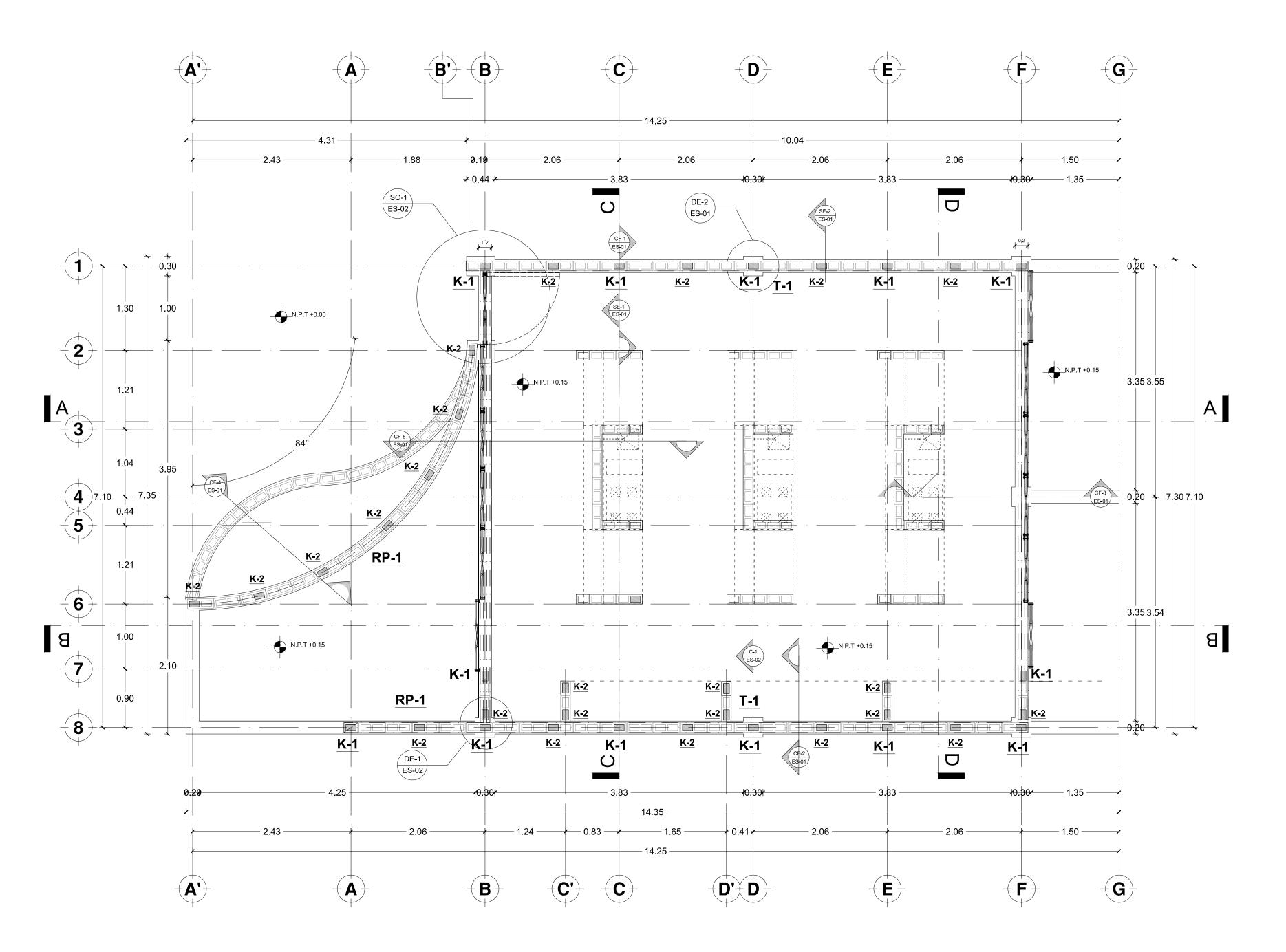
NOMBRE DE PLANO

PLANO DE CIMENTACION

CLAVE

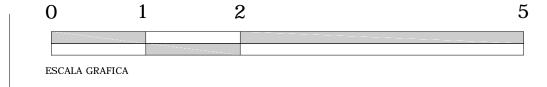
CI-03

1:50



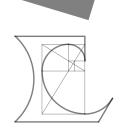
PLANTA ESTRUCTURAL

PLANTA BAJA ESCALA: 1:40

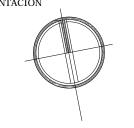


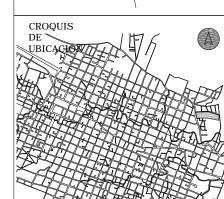






ORIENTACIO





SIMBOLOGIA

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECT

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

JUNIO / 2017

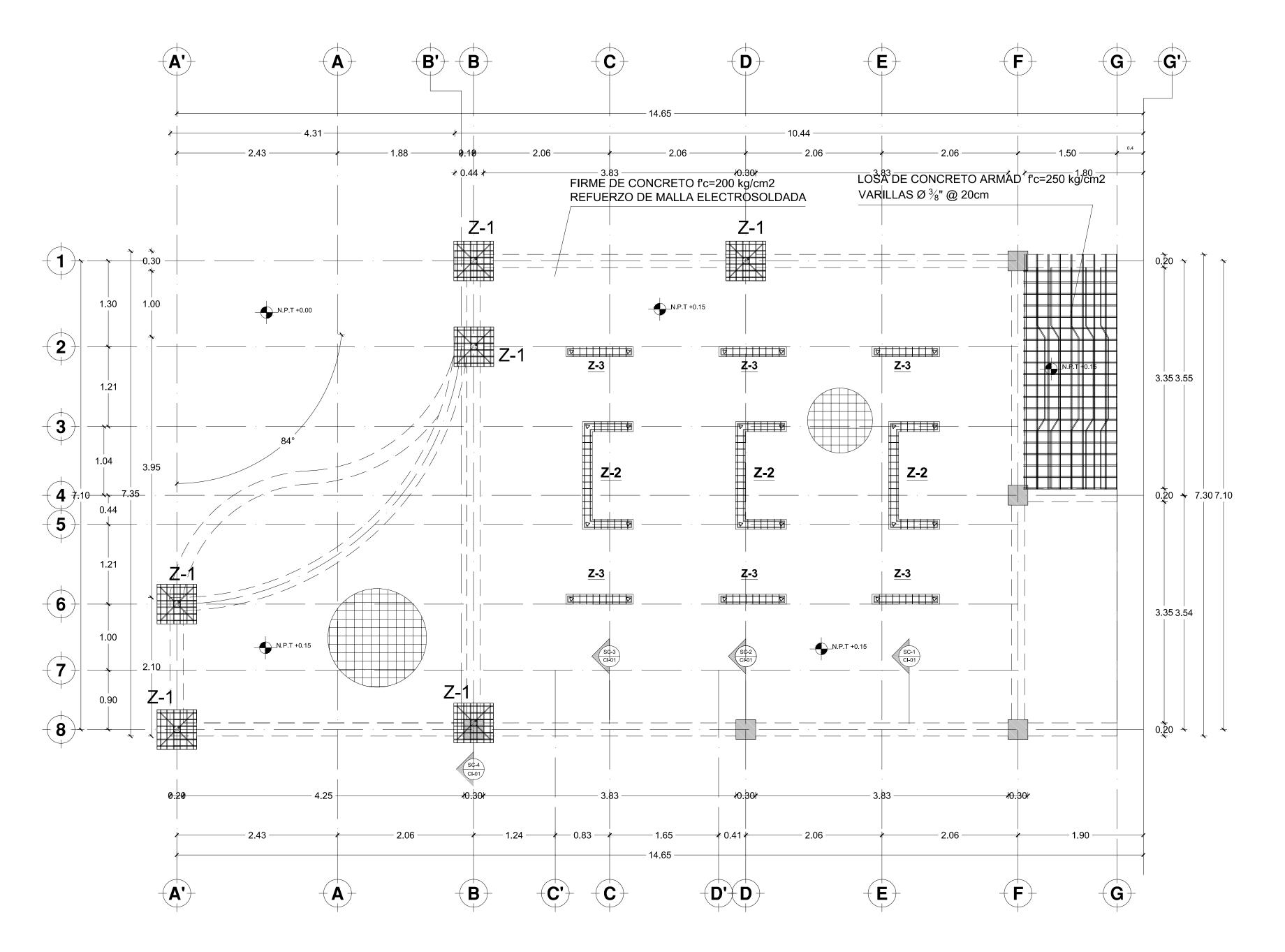
NOMBRE DE PLANO

PLANO ESTRUCTURAL

CLAVE

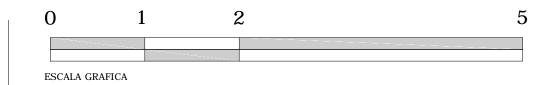
ES-01

1:40



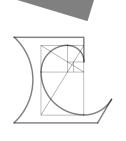
PLANTA ESTRUCTURAL PLANTA BAJA

ESCALA: 1:40



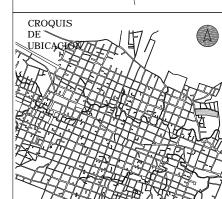






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECT

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

FECHA JUNIO / 2017

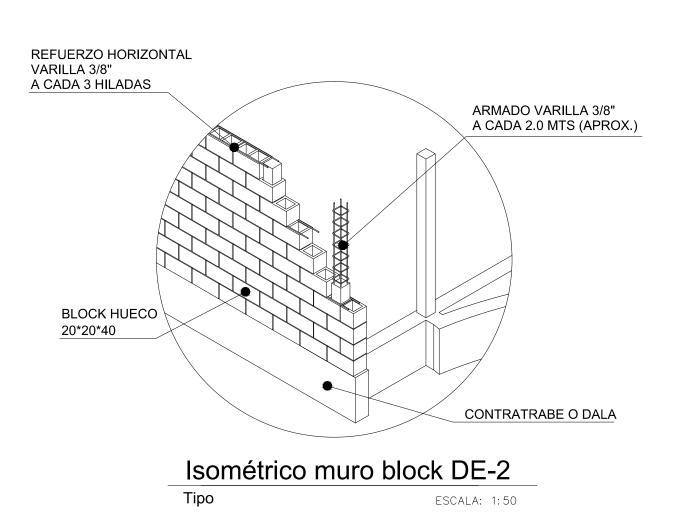
NOMBRE DE PLANO

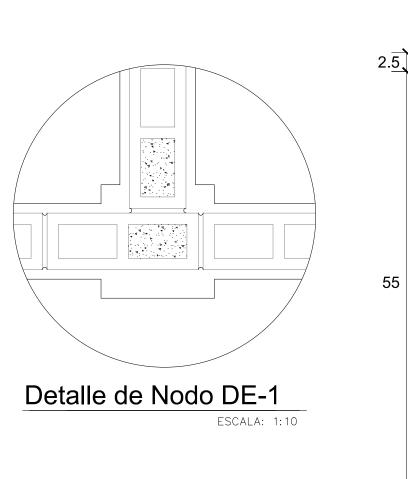
PLANO ESTRUCTURAL

CLAV

ES-02

1:40





ARMEX 15-20-4

2 Ø 1/2"

CEMENTO

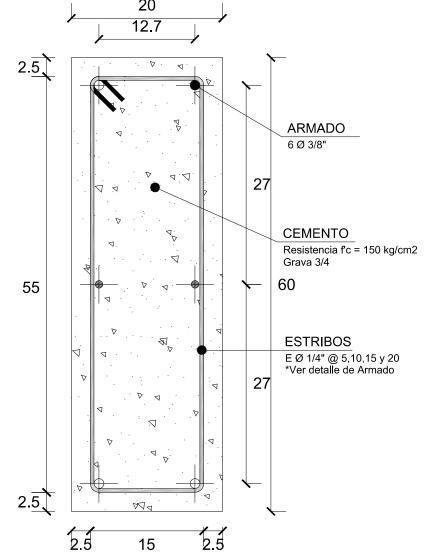
ESCALA: 1:5

20

Trabe tipo T-1

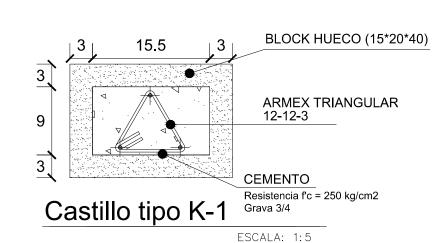
REFUERZO PARA ARMADO

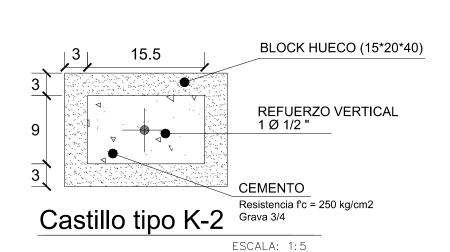
Resistencia f'c = 150 kg/cm2 Agregado Max. 3/4



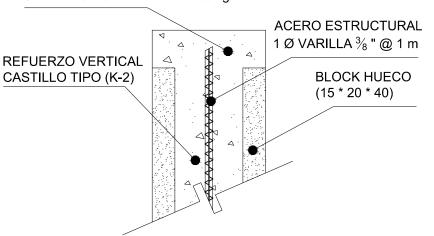
Sección de contratrabe tipo CT-(1-6)

Block tipo

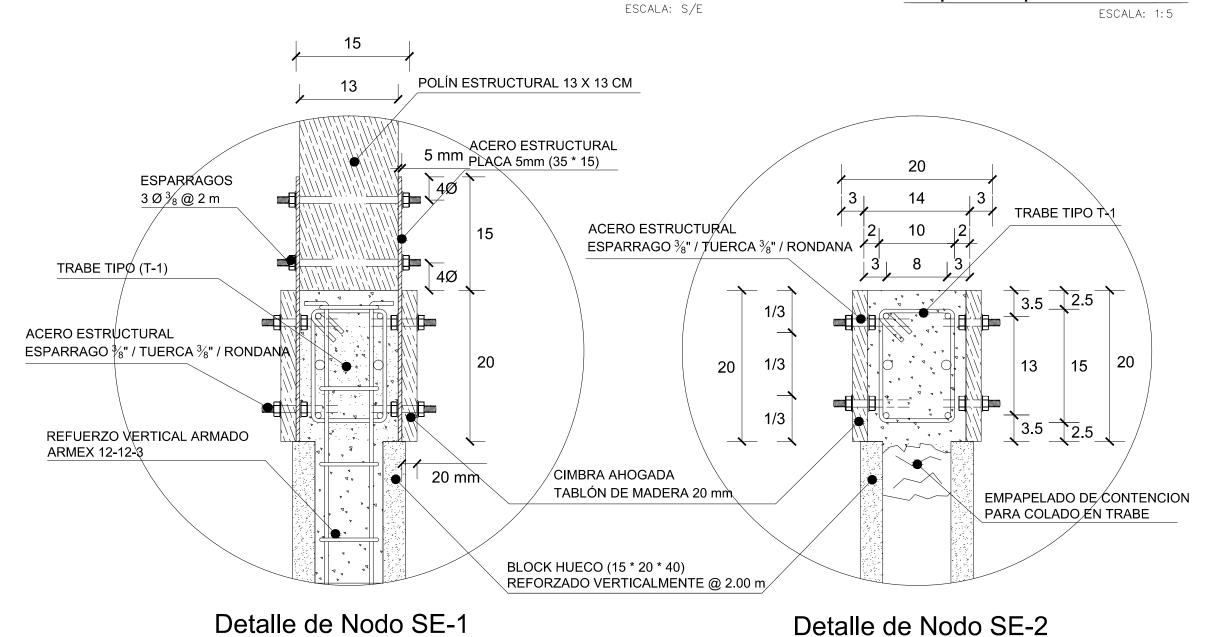


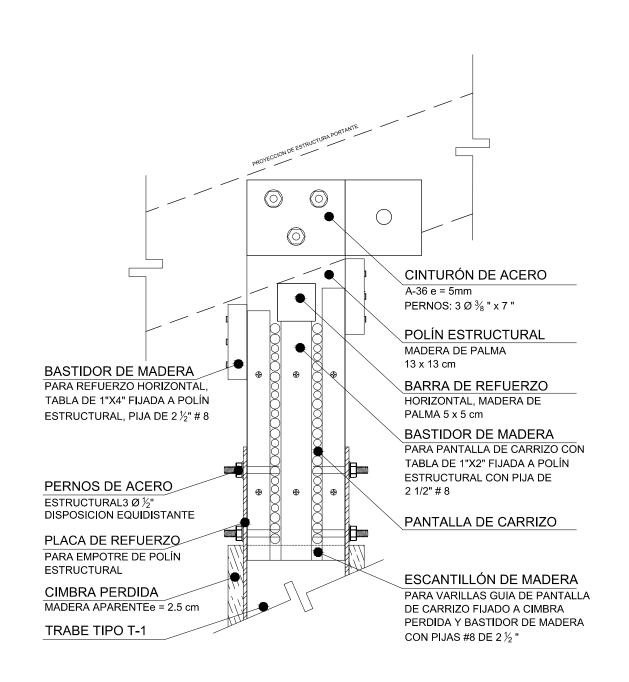


REPISÓN 15 * 5 cm CEMENTO PORTLAND f'c=150 kg/cm²



REFUERZO VERTICAL CASTILLO TIPO (K-2) Repison tipo RP-1





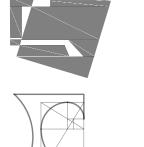
Detalle de Nodo SE-3

ESCALA: 1:10

ESCALA GRAFICA

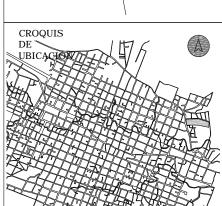
Detalle de Nodo SE-2





ORIENTACION





SIMBOLOGIA

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L. ARZA CIA ARA MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO MARTINEZ MELENDEZ DANIEL OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL PALE AVILA FERNANDA ELIANA SOLIMAN MESAS ISMAEL TENA REYES RAMIRO TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

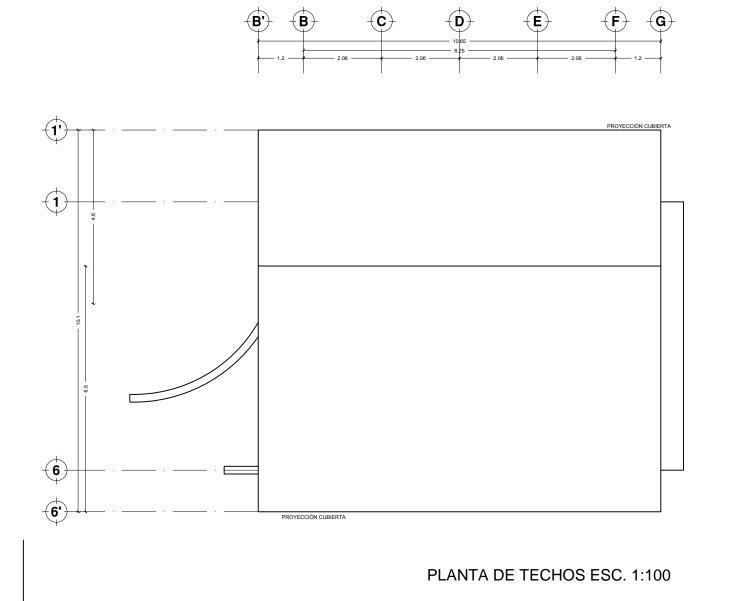
JUNIO / 2017

NOMBRE DE PLANO

PLANO **ESTRUCTURAL**

ES-03

ACOTACION 1:50



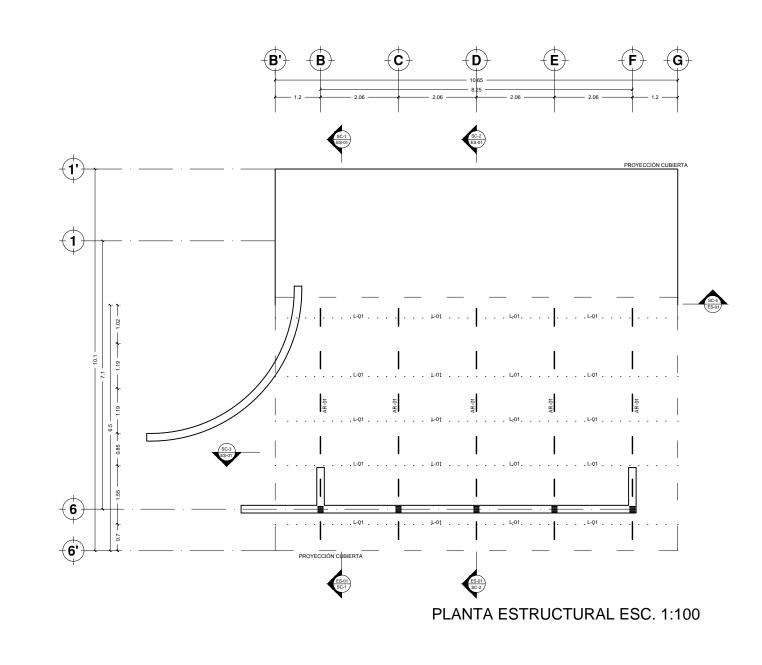
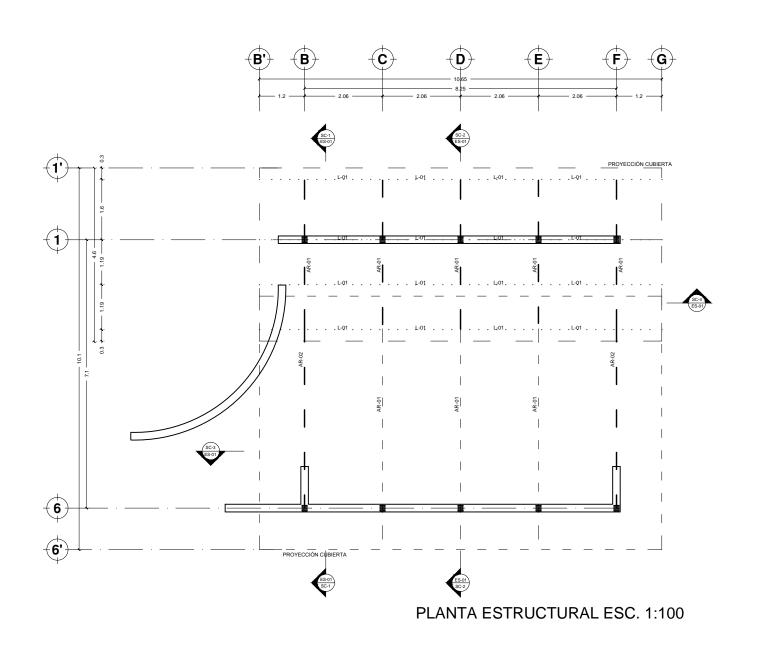
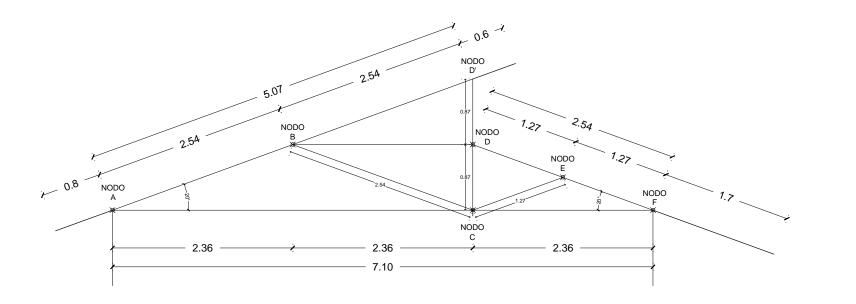


TABLA PERFILES AR-01				
ELEMENTO	SECCIÓN	LONGITUD	PIEZAS POR ARMADURA	TOTAL PIEZAS
CUERDA SUPERIOR - A-D'	0.05 X 0.15	6.35	2	10
CUERDA SUPERIOR - D-F	0.05 X 0.15	4.55	2	10
MONTANTE C-D	0.05 X 0.10	0.00	1	5
MONTANTE B-D	0.10 X 0.125	0.00	1	5
DIAGONAL B-C	0.05 X 0.10	0.00	1	5
DIAGONAL C-E	0.05 X 0.10	0.00	1	5
CUERDA INFERIOR A-F	0.05 X 0.10	7.10	1	5

TABLA PERFILES AR-02				
ELEMENTO SECCIÓN		LONGITUD [m]	PIEZAS POR ARMADURA	TOTAL PIEZAS
CUERDA SUPERIOR	0.05 X 0.10	7.35	2	4
CUERDA INFERIOR	0.05 X 0.10	7.35	2	4
MONTANTE	0.05 X 0.05	0.60	12	24
DIAGONAL	0.05 X 0.05	0.85	13	26





TRAZO A EJE DE AR-01

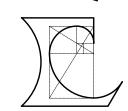
ESC. 1:50

TRAZO A EJE DE AR-02 ESC. 1:50

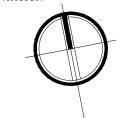
escala grafica
0 1 2 5

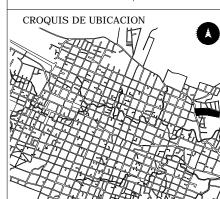






ORIENTACION





SIMBOLOGIA



ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

ROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

FECHA

NOVIEMBRE / 2016

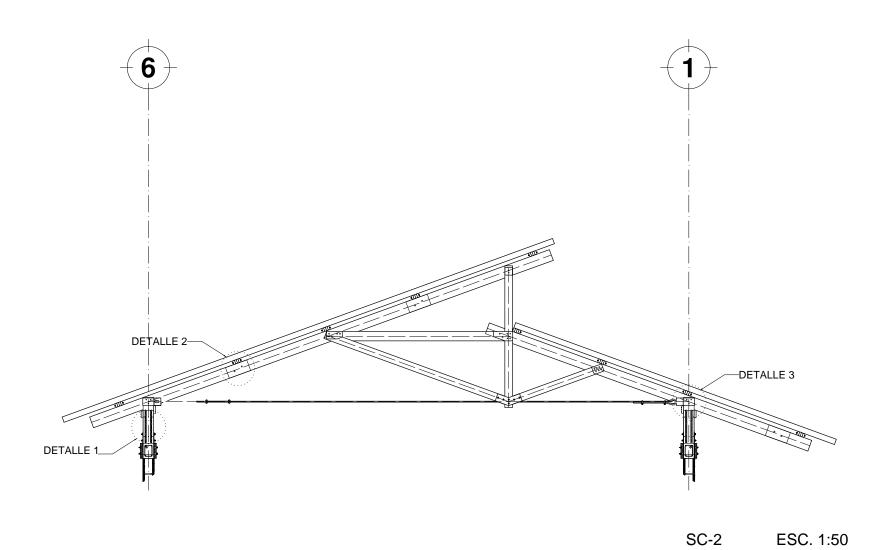
NOMBRE DE PLANO

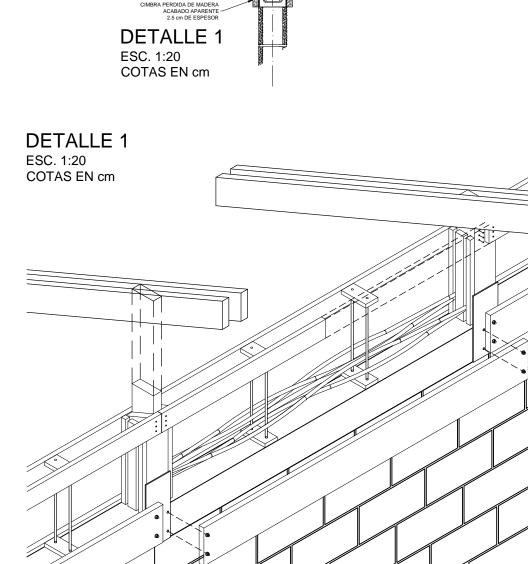
ESTRUCTURAL CUBIERTA
PLANTA Y TRAZOS

CLAVE

EC-01

ESCALA 1:100



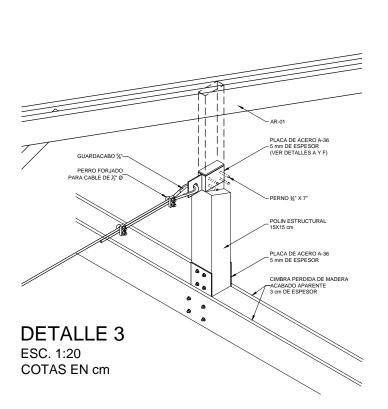


PLACA DE ACERO A-36 5 mm DE ESPESOR

BASTIDOR DE MADERA PARA REFUERZO

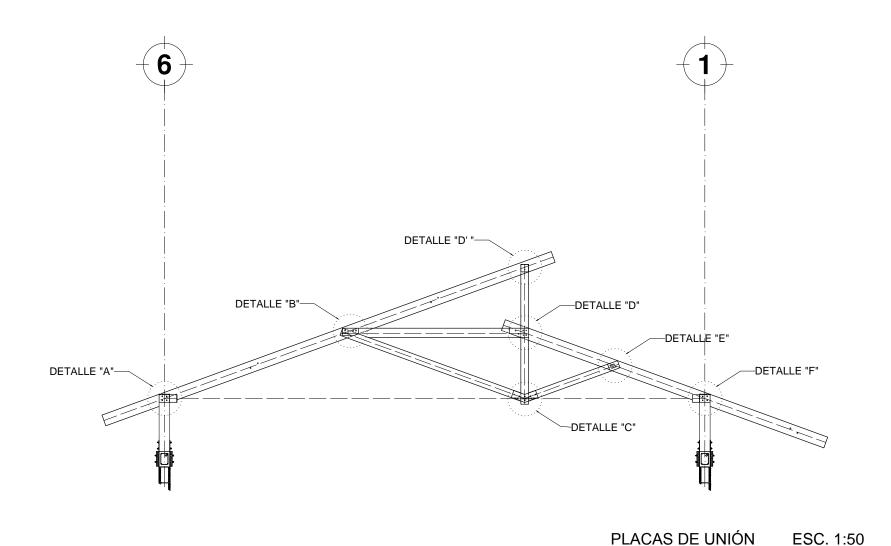
HORIZONTAL CON TABLA DE 1"X4" FIJADA A POLÍN
ESTRUCTURAL CON PIJA DE 2 ½" CAL. 8
BASTIDOR DE MADERA PARA PANTALLA DE
CARRIZO CON TABLA DE 1"X2" FIJADA A POLÍN
ESTRUCTURAL CON PIJA DE
2 1/2" CAL. 8

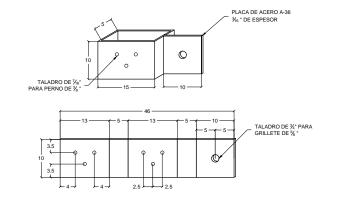
PANTALLA DE CARRIZO

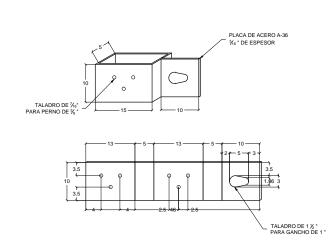


DETALLE 2

ESC. 1:20 COTAS EN cm

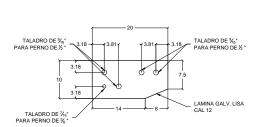


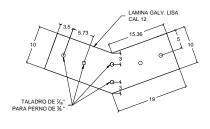


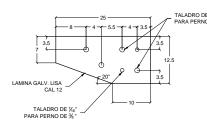


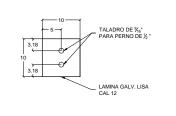
DETALLE "A" ESC. 1:10 COTAS EN cm

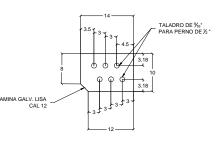
DETALLE "F" ESC. 1:10 COTAS EN cm











DETALLE "D' " ESC. 1:10







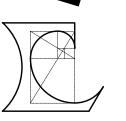
ESC. 1:10 COTAS EN cm

DETALLE "D" ESC. 1:10 COTAS EN cm



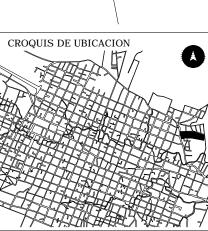






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HEI EN VERIDIA TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

FECHA

NOVIEMBRE / 2016

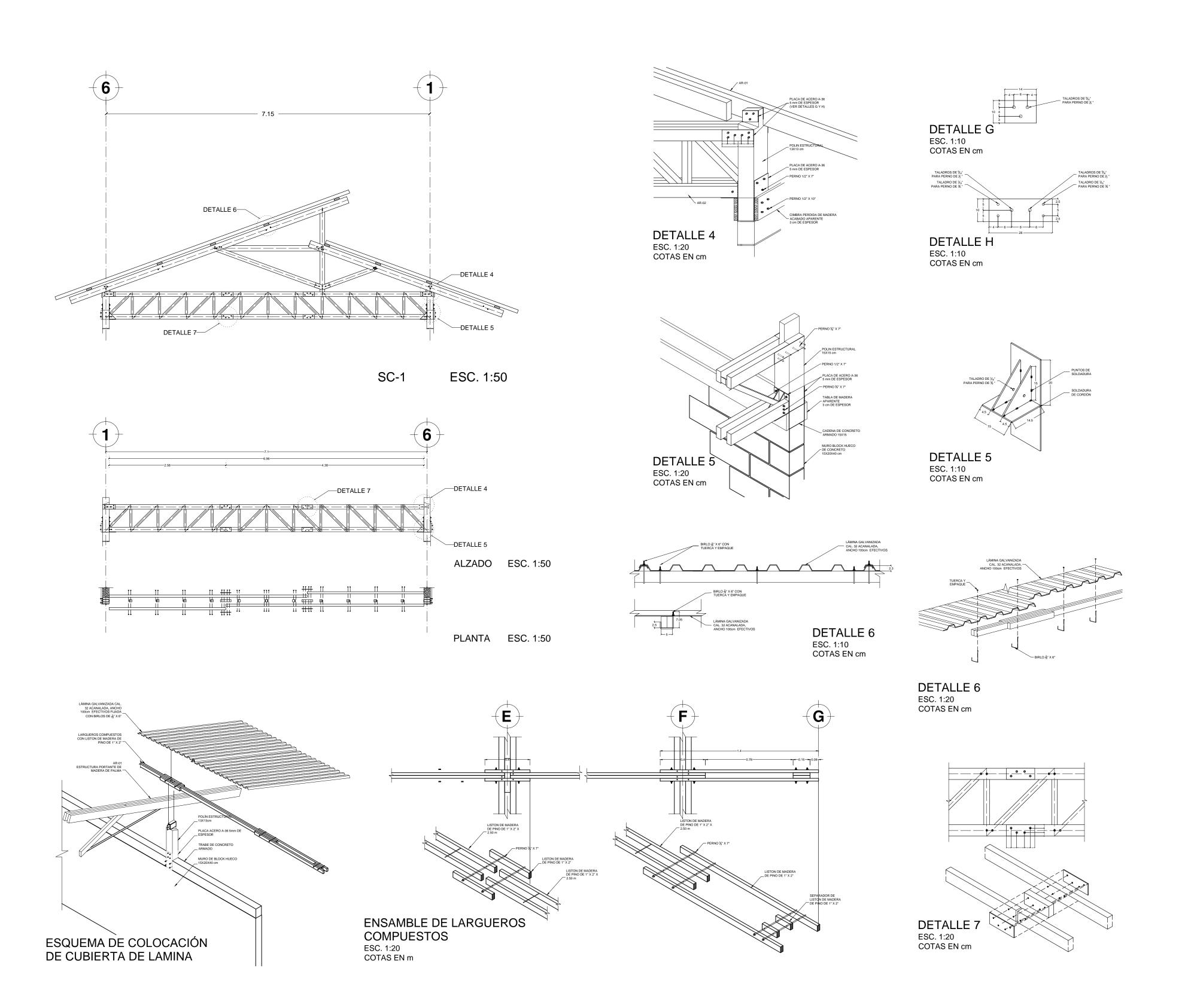
NOMBRE DE PLANO

ESTRUCTURAL CUBIERTA CORTES Y ALZADOS

CLAVE

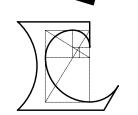
EC-02

ESCALA **VARIAS**

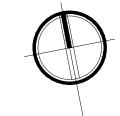


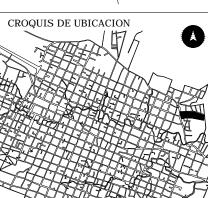






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HEI EN VERIDIA TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

NOVIEMBRE / 2016

NOMBRE DE PLANO

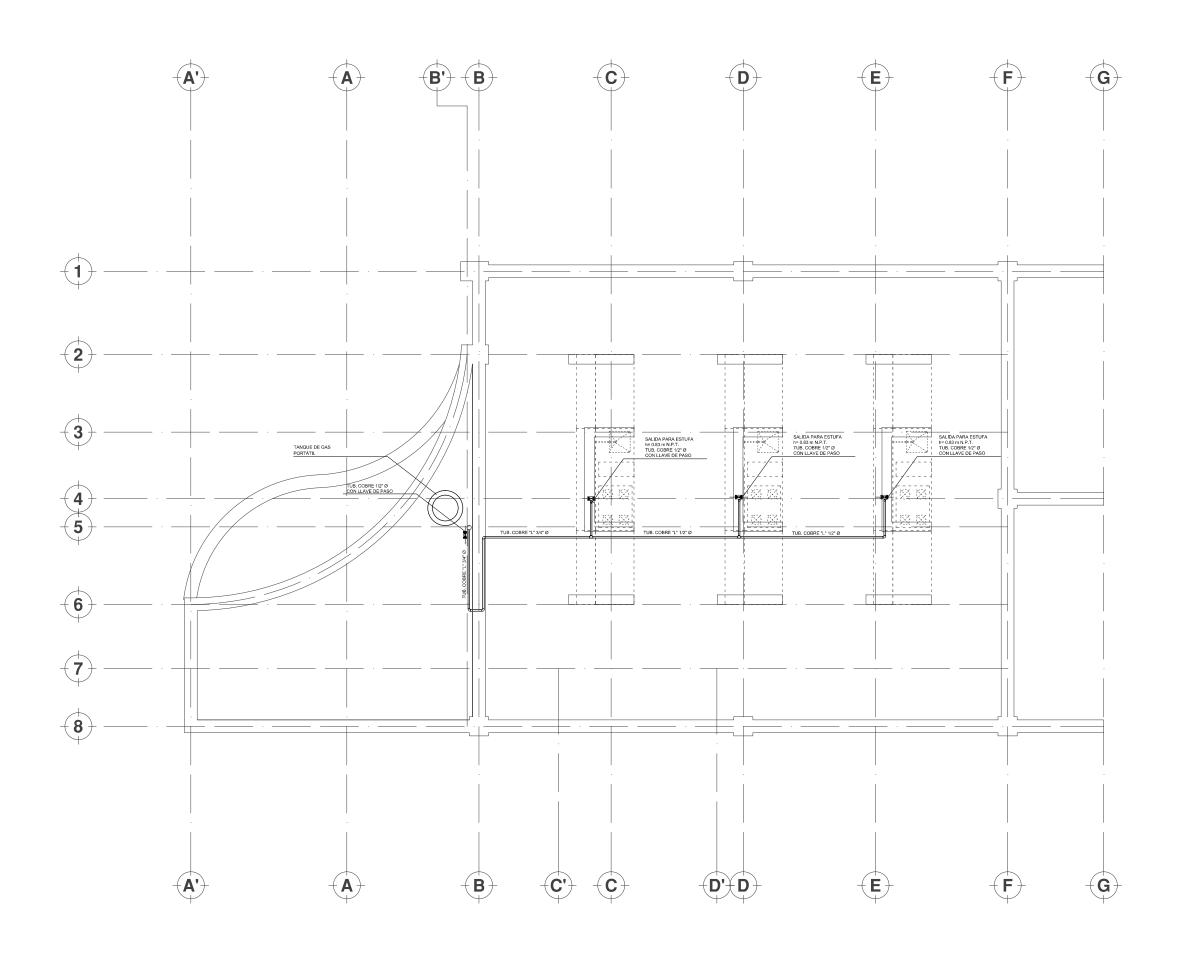
ESTRUCTURAL CUBIERTA **DETALLES**

CLAVE

EC-03

VARIAS

ACOTACION CM



PLANTA DE INSTALACION DE GAS

ESCALA: 1:50





ORIENTACION





TANQUE DE GAS PORTÁTIL

TEE PAREJA SOLDABLE 1/2" Ø COBRE

O SALIDA PARA ESTUFA 1/2* Ø COBRE

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL.
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

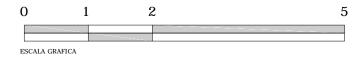
JUNIO / 2017

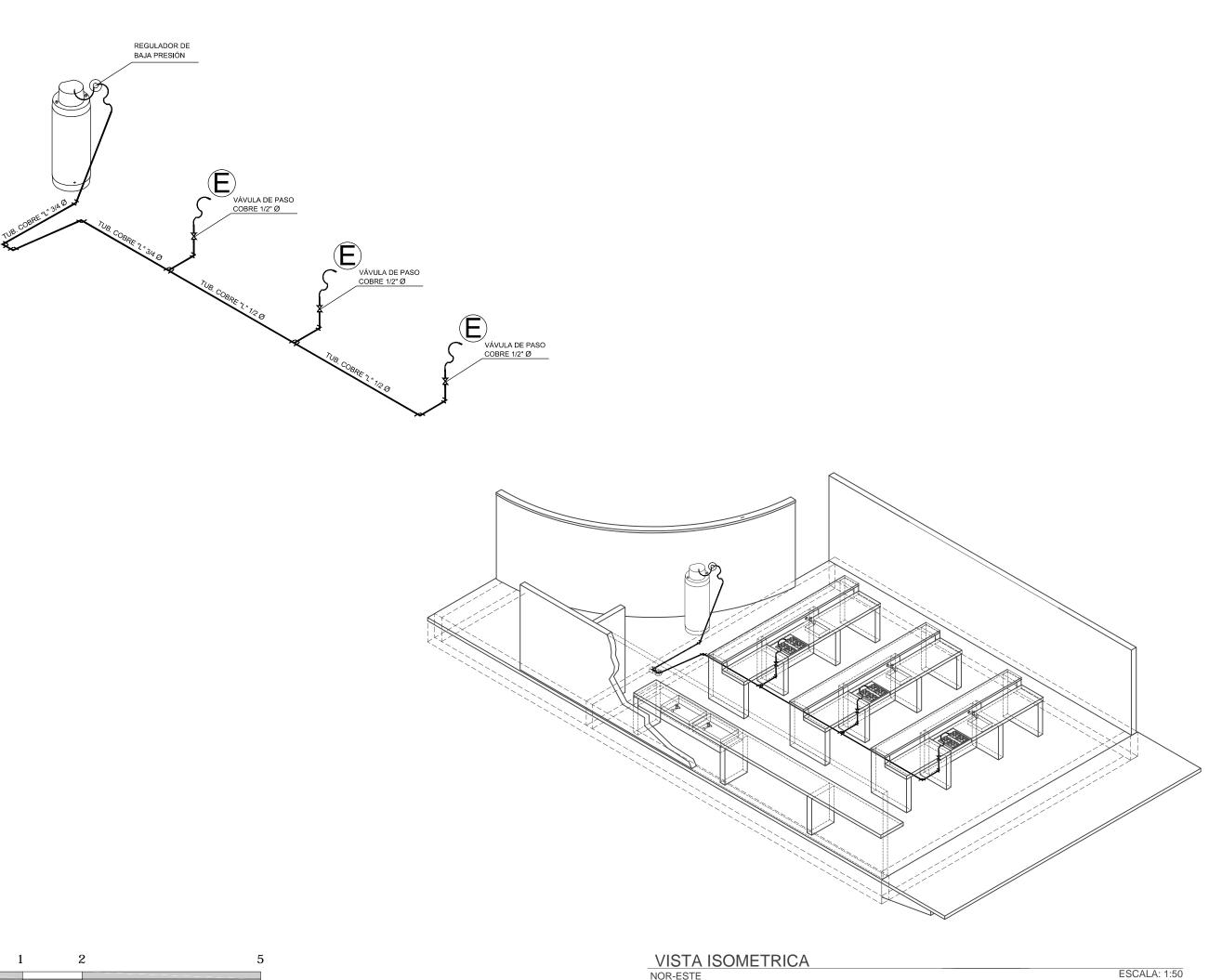
NOMBRE DE PLANO

INSTALACIÓN DE GAS

IG-01

1:40















SIMBOLOGIA

TANQUE DE GAS PORTÁTIL

TEE PAREJA SOLDABLE 1/2" Ø COBRE

ALUMNOS

AIUMOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL.
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO CARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

JUNIO / 2017

NOMBRE DE PLANO

INSTALACIÓN DE GAS

IG-02

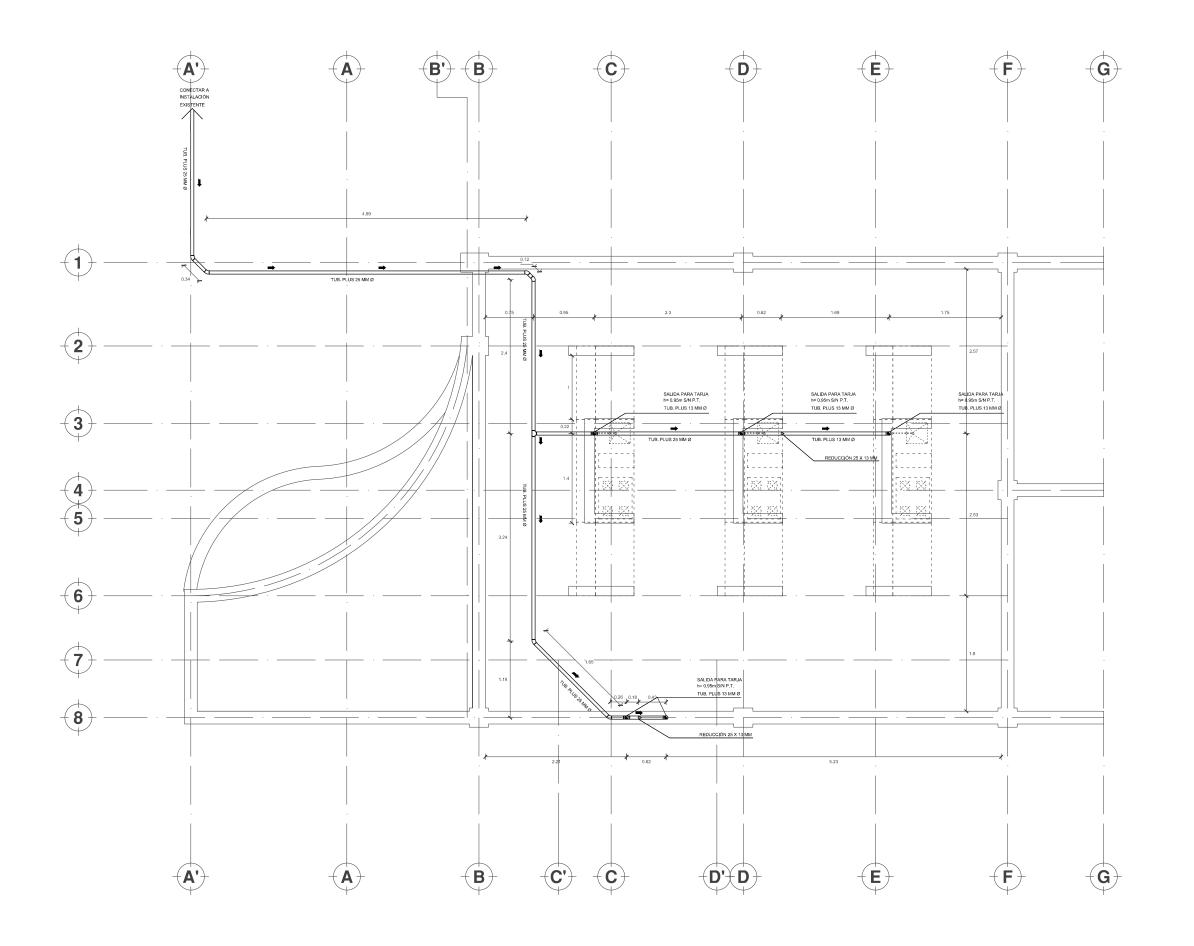
1:40

MTS

NOR-ESTE

ESCALA GRAFICA

0



PLANTA DE INSTALACION HIDRAULICA

ESCALA: 1:50



ORIENTACION





CODO 45° DIFERENTES DIÁMETROS

CODO 90° DIFERENTES DIÁMETROS

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL.
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

JUNIO / 2017

NOMBRE DE PLANO

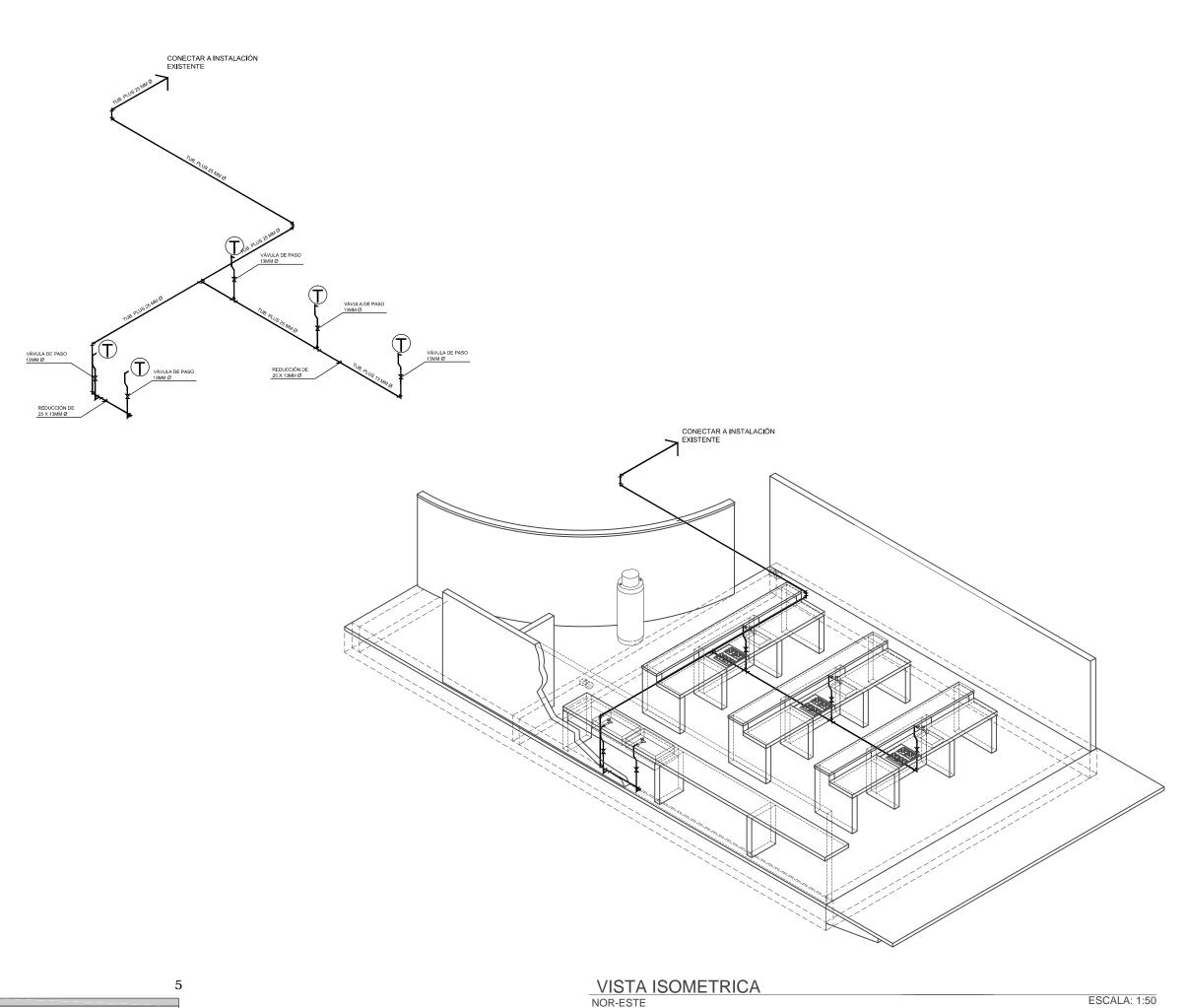
INSTALACIÓN HIDRAULICA

IH-01

1:40

MTS

2 0 ESCALA GRAFICA



2

0

ESCALA GRAFICA







ORIENTACION





SIMBOLOGIA

CODO 45° DIFERENTES DIÁMETROS

CODO 90° DIFERENTES DIÁMETROS

REDUCCIÓN 32MM A 20 MM

TUBO QUE SUBE

TUBERÍA HIDRÁULICA DE TUBOPLUS POR

DIRECCIÓN DE FLUJ

ALUMNOS

AIUMOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL.
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

FECHA

JUNIO / 2017

NOMBRE DE PLANO

INSTALACIÓN HIDRAULICA

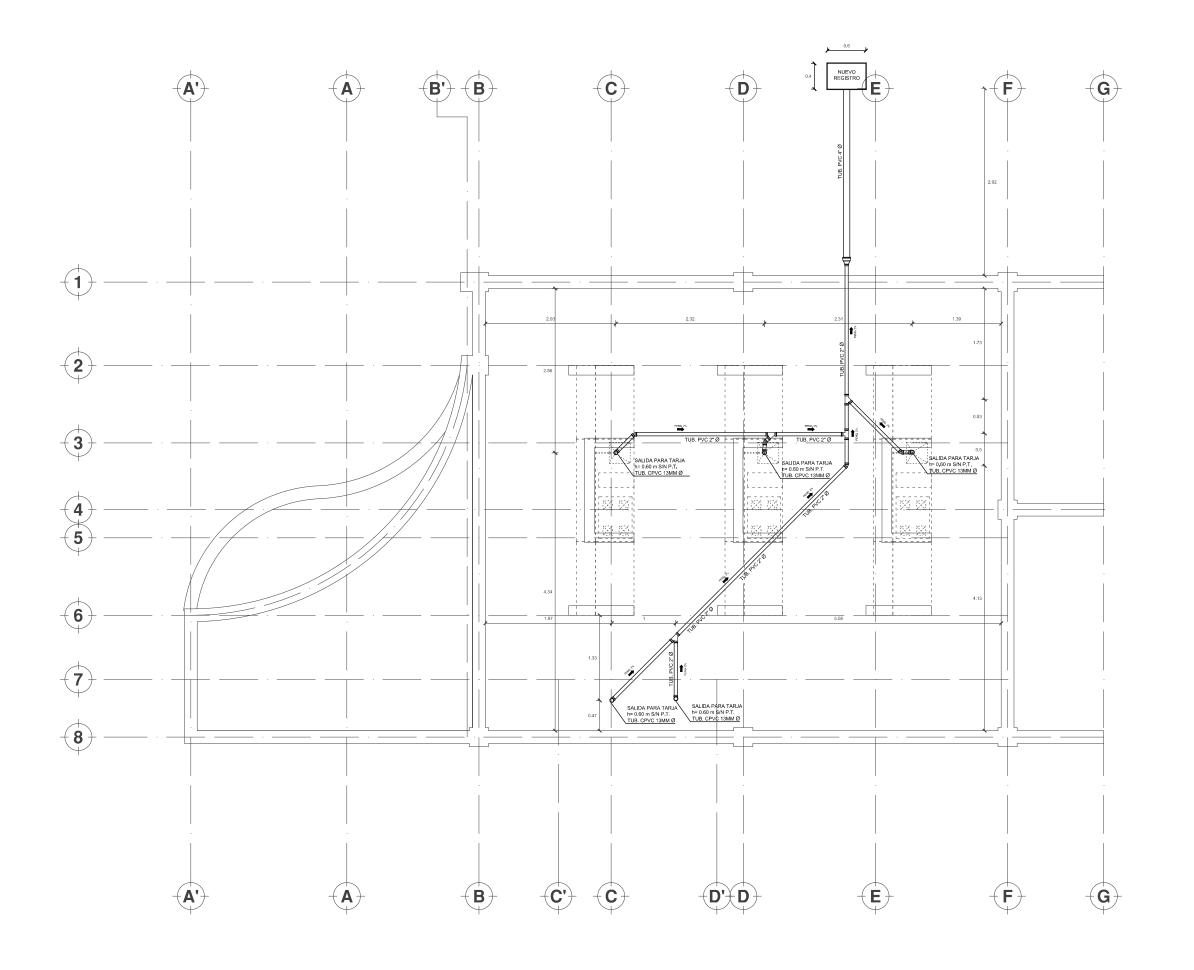
CLAV

IH-02

ESCALA

MTS

1:40



PLANTA DE INSTALACION SANITARIA

ESCALA: 1:50

MTS 1:40





ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL.
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

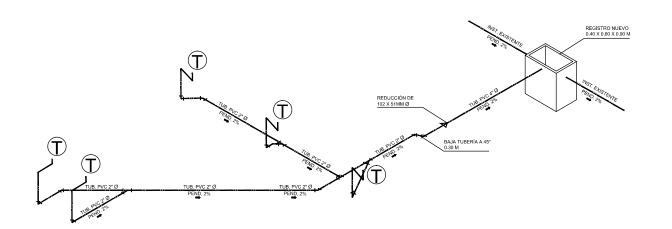
SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

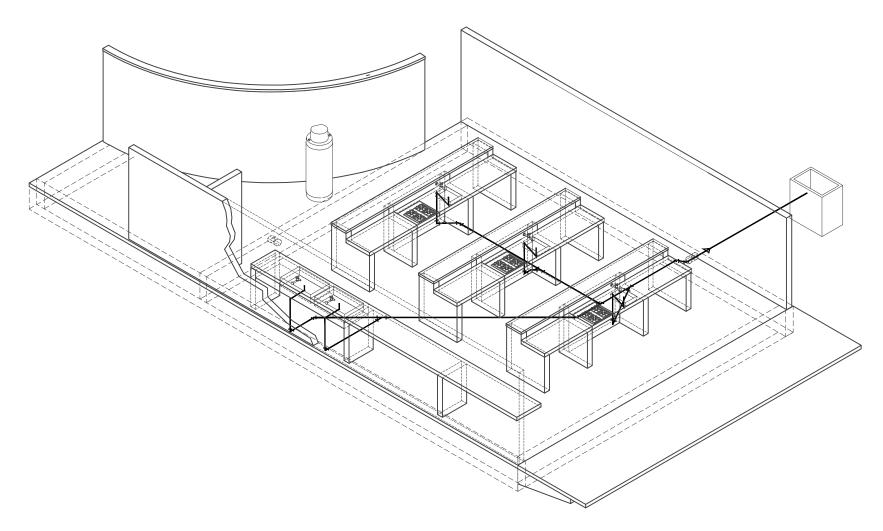
JUNIO / 2017

NOMBRE DE PLANO

INSTALACIÓN SANITARIA

IS-01





0 1 2 5

ESCALA GRAFICA

VISTA ISOMETRICA
NOR-ESTE

ESCALA: 1:50

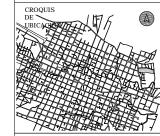






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

TEE PAREJA PVC 2º Ø

REDUCCIÓN DE PVC 4" A 2" Ø

CODO 45° DE PVC

GODO 90° DE PVC 2° Ø

YEE DE PVC 2" Ø

DIRECCIÓN DE PENDIENTE

TUBERÍA SANITARIA DE PVC POR PI

ALUMNOS

AIUMOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL.
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO CARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

FECHA

JUNIO / 2017

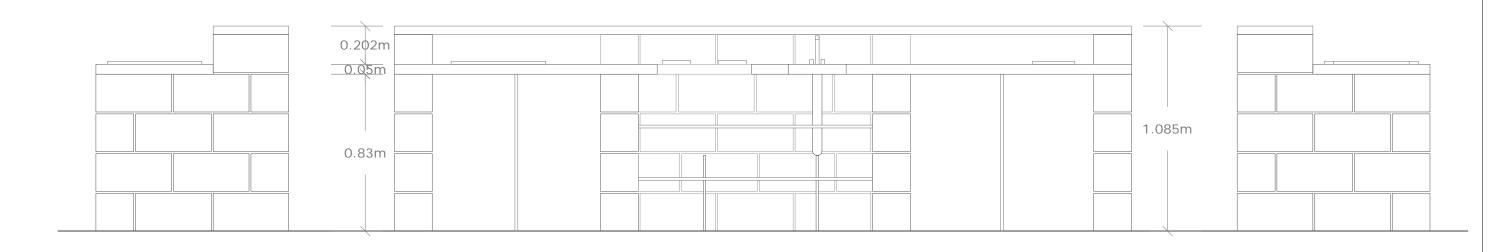
NOMBRE DE PLANO

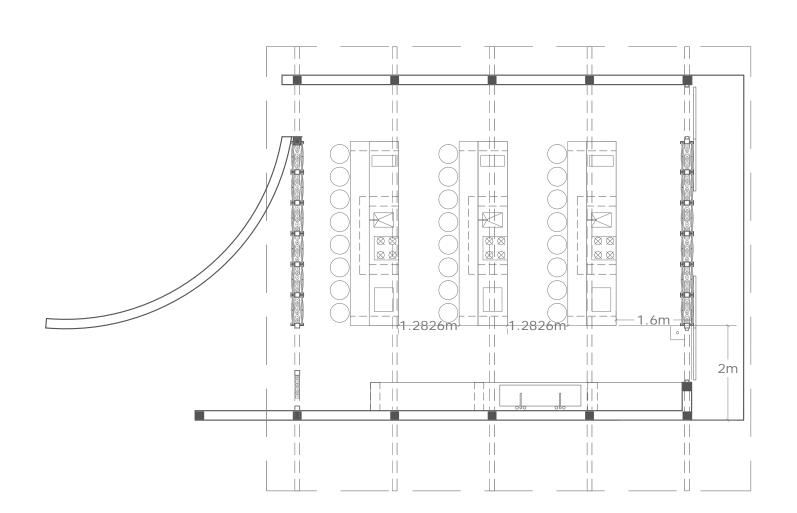
INSTALACIÓN SANITARIA

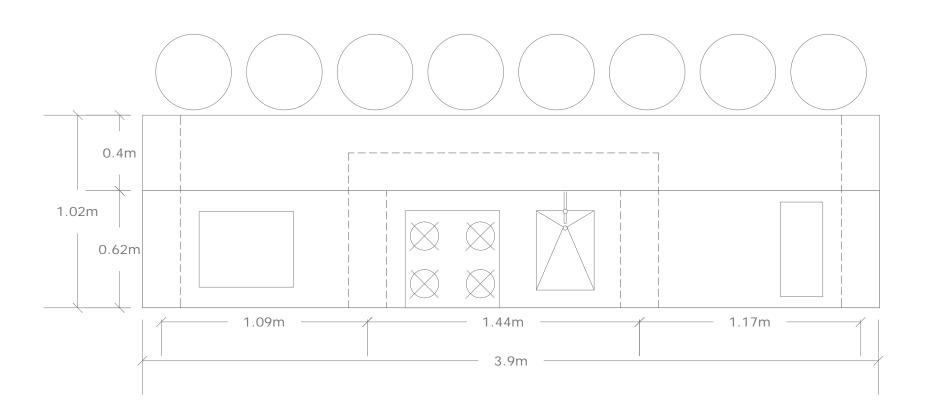
CLA

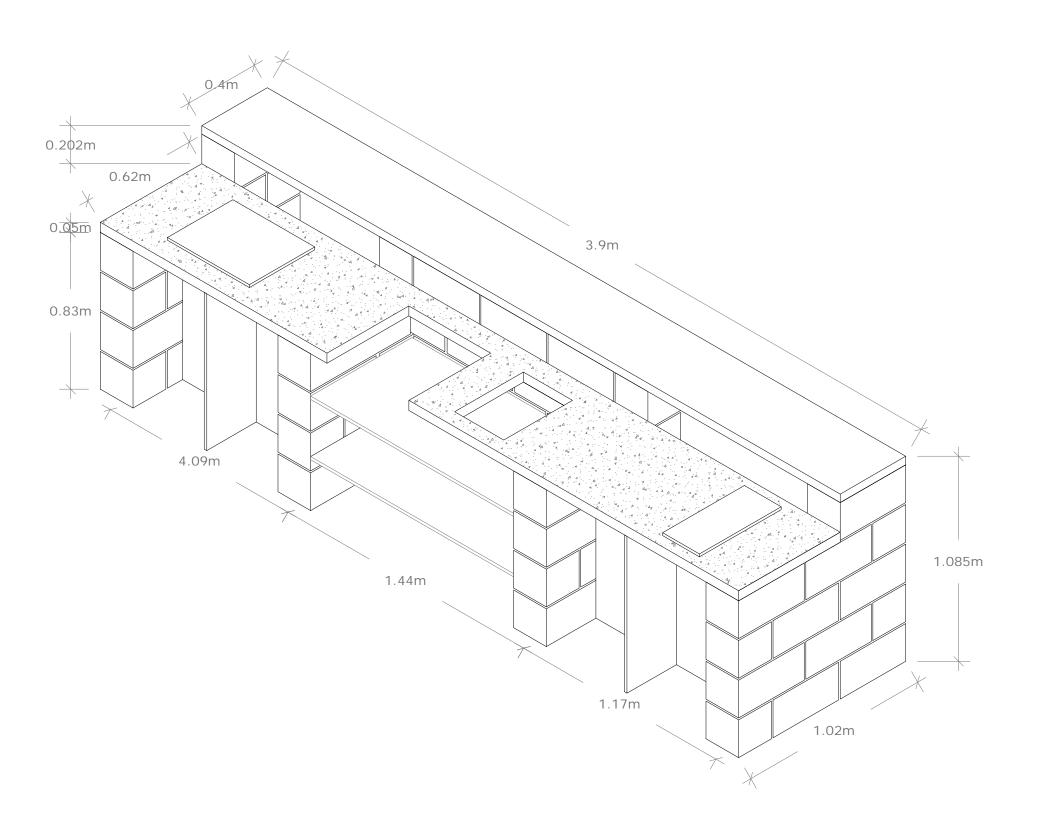
IS-02

ESCALA 1:40



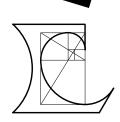




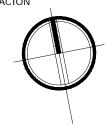


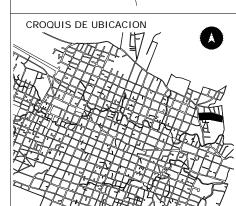






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO TENA REYES RAMIRO TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

AULA DE FORMACIÓN

PROYECTO

TÉCNICA EN ALIMENTOS LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL,

OAXACA, MÉXICO.

NOVIEMBRE / 2016

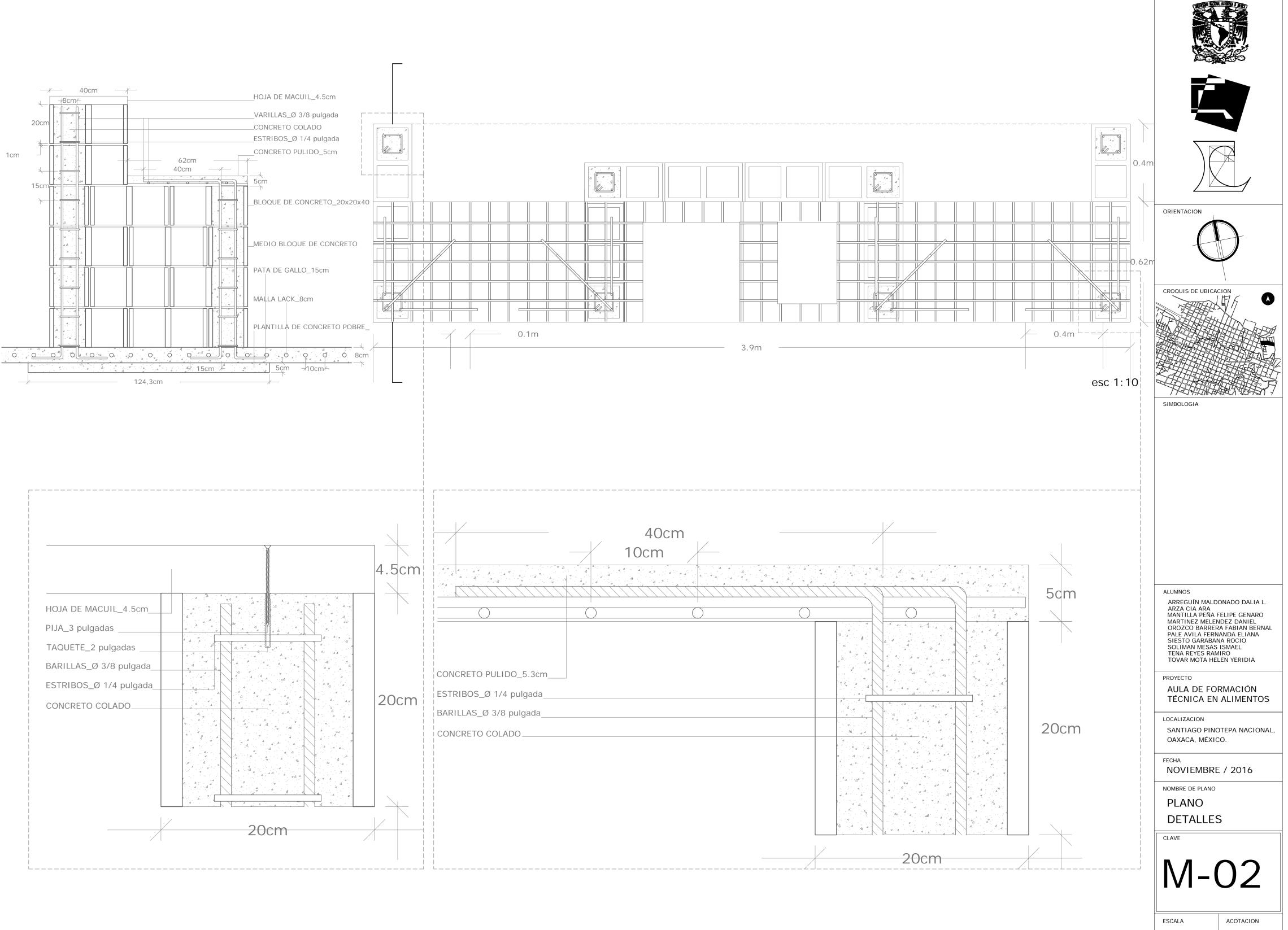
NOMBRE DE PLANO

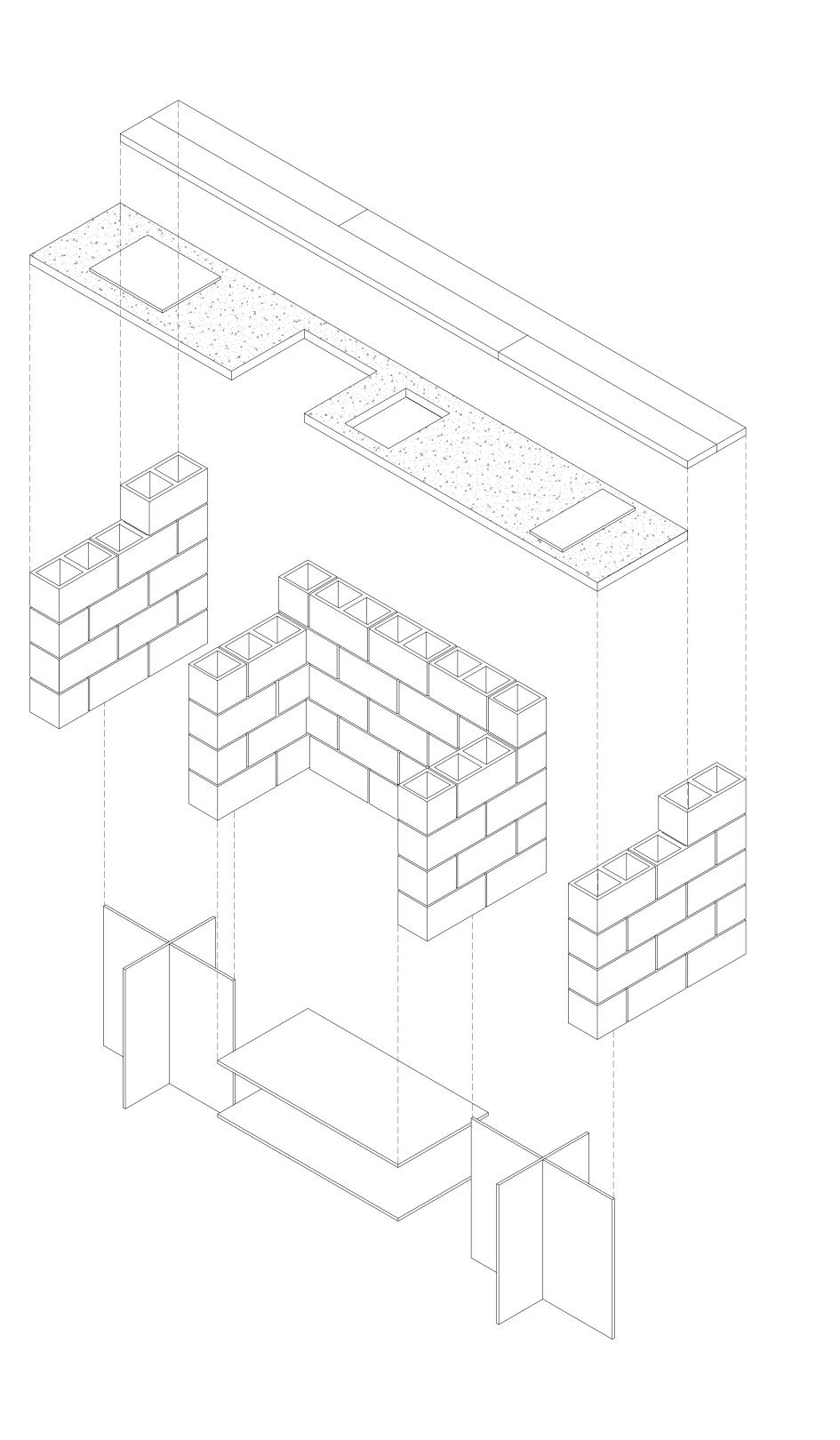
PLANO ARQUITECTÓNICO

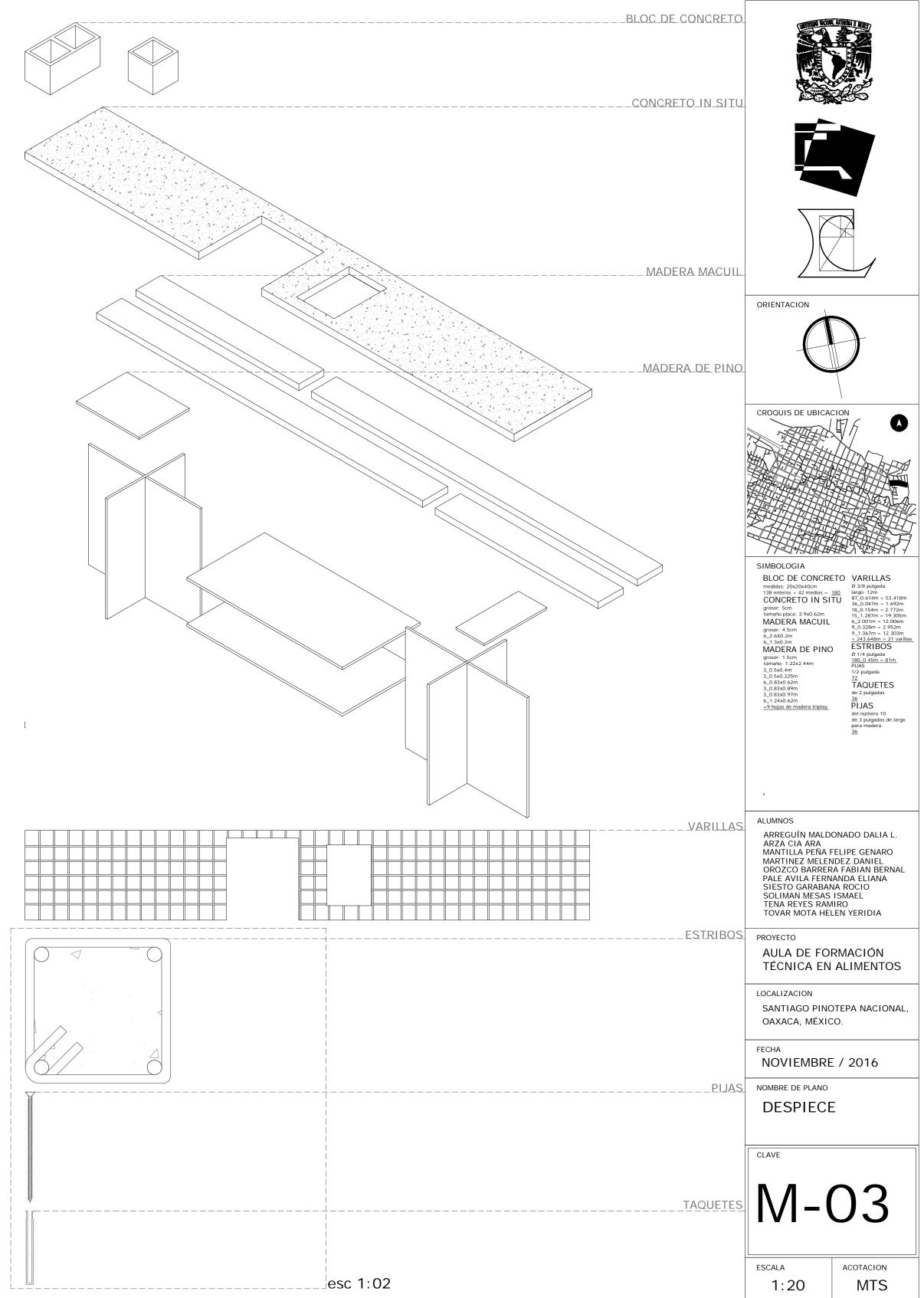
CLAVE

M-01

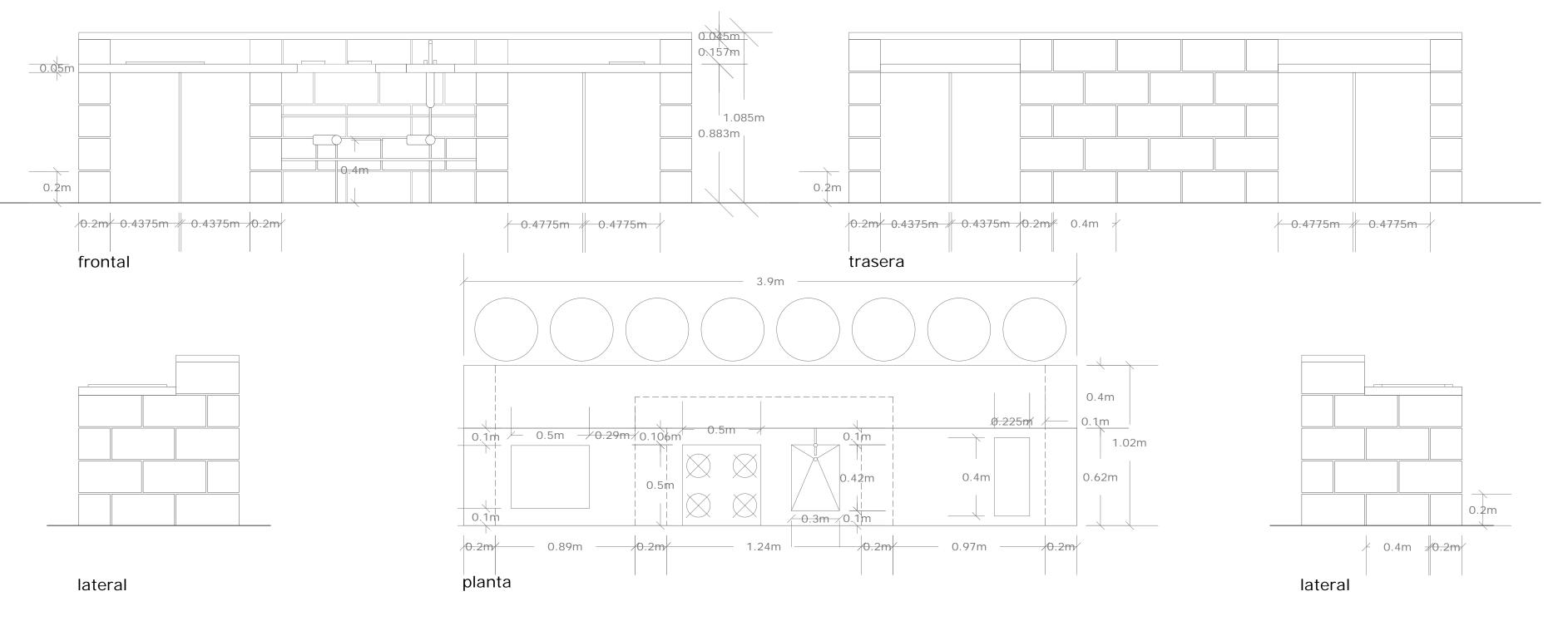
1:20

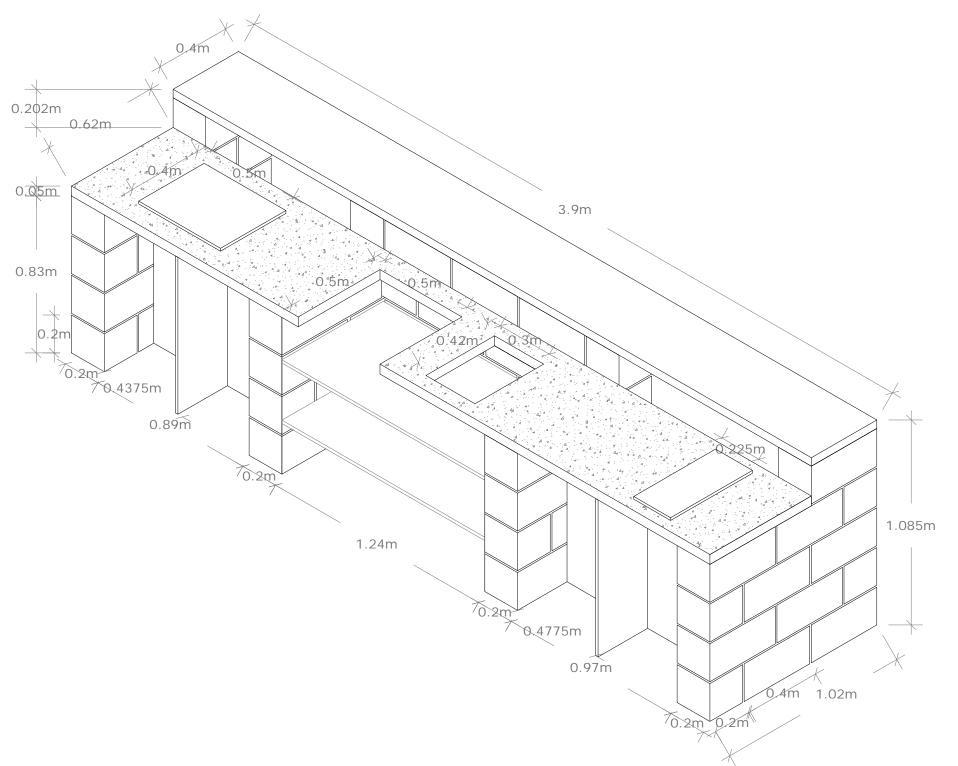






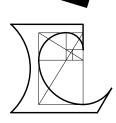




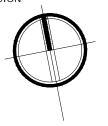


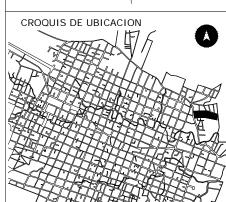






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO TENA REYES RAMIRO TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

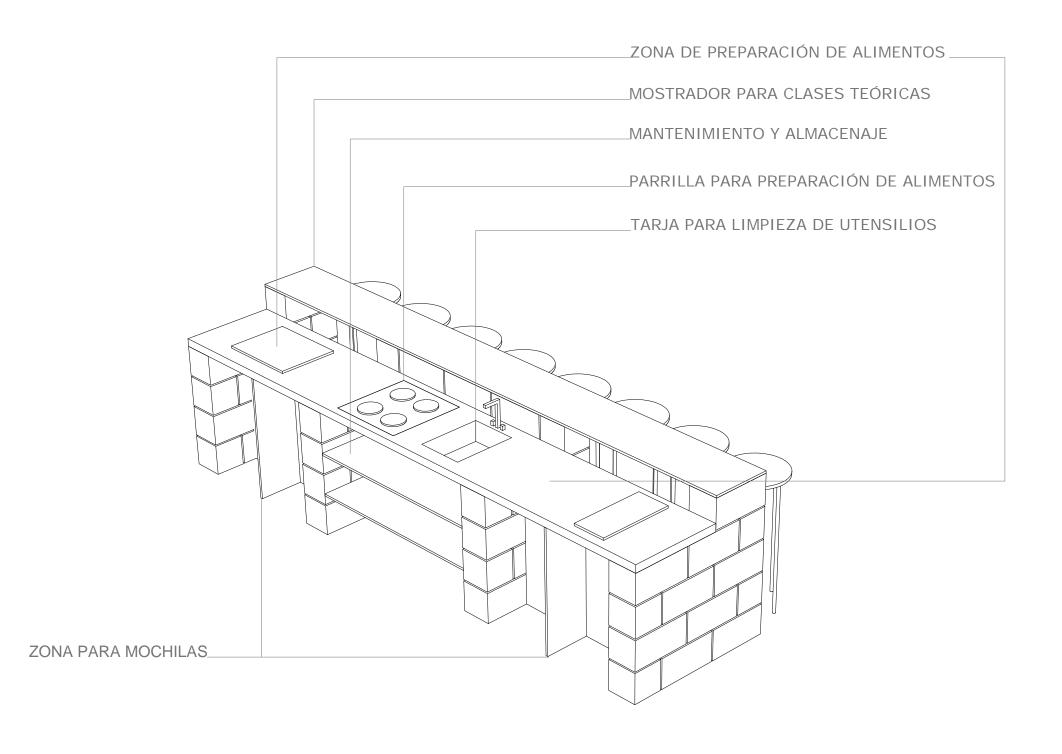
NOVIEMBRE / 2016

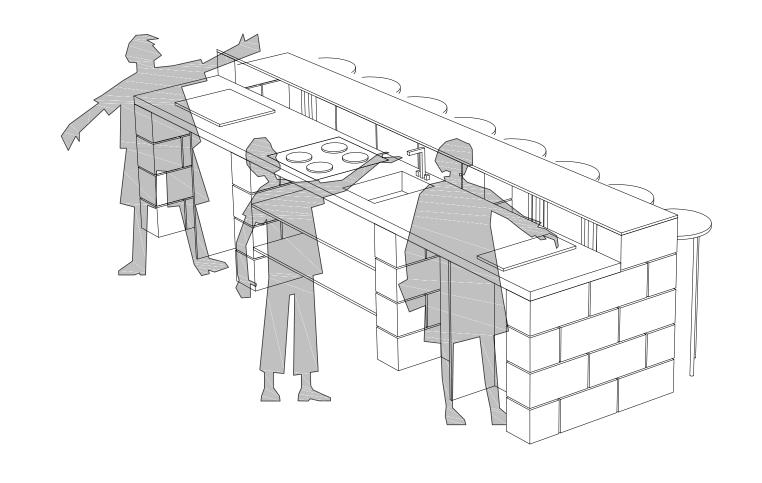
NOMBRE DE PLANO

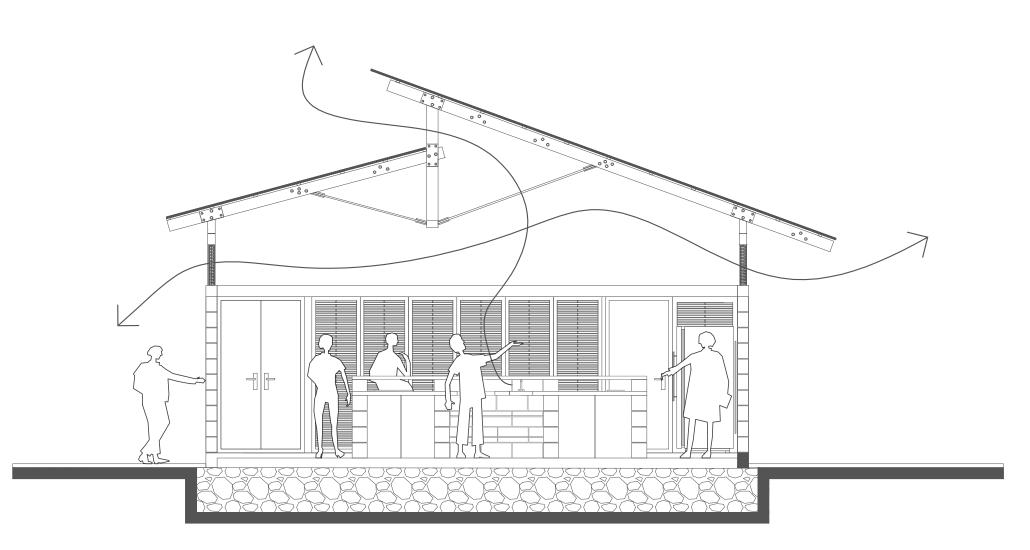
ALBAÑILERÍA

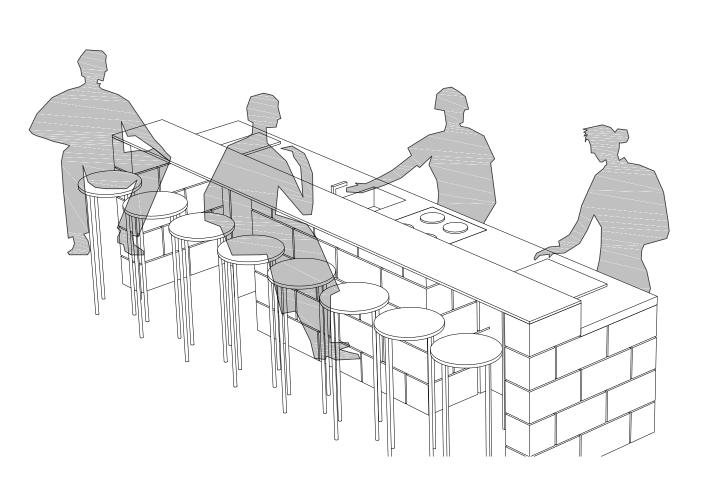
M-04

1:20



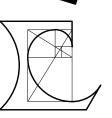




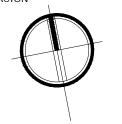


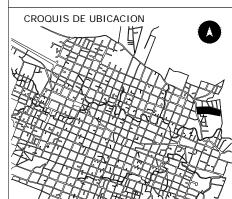






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

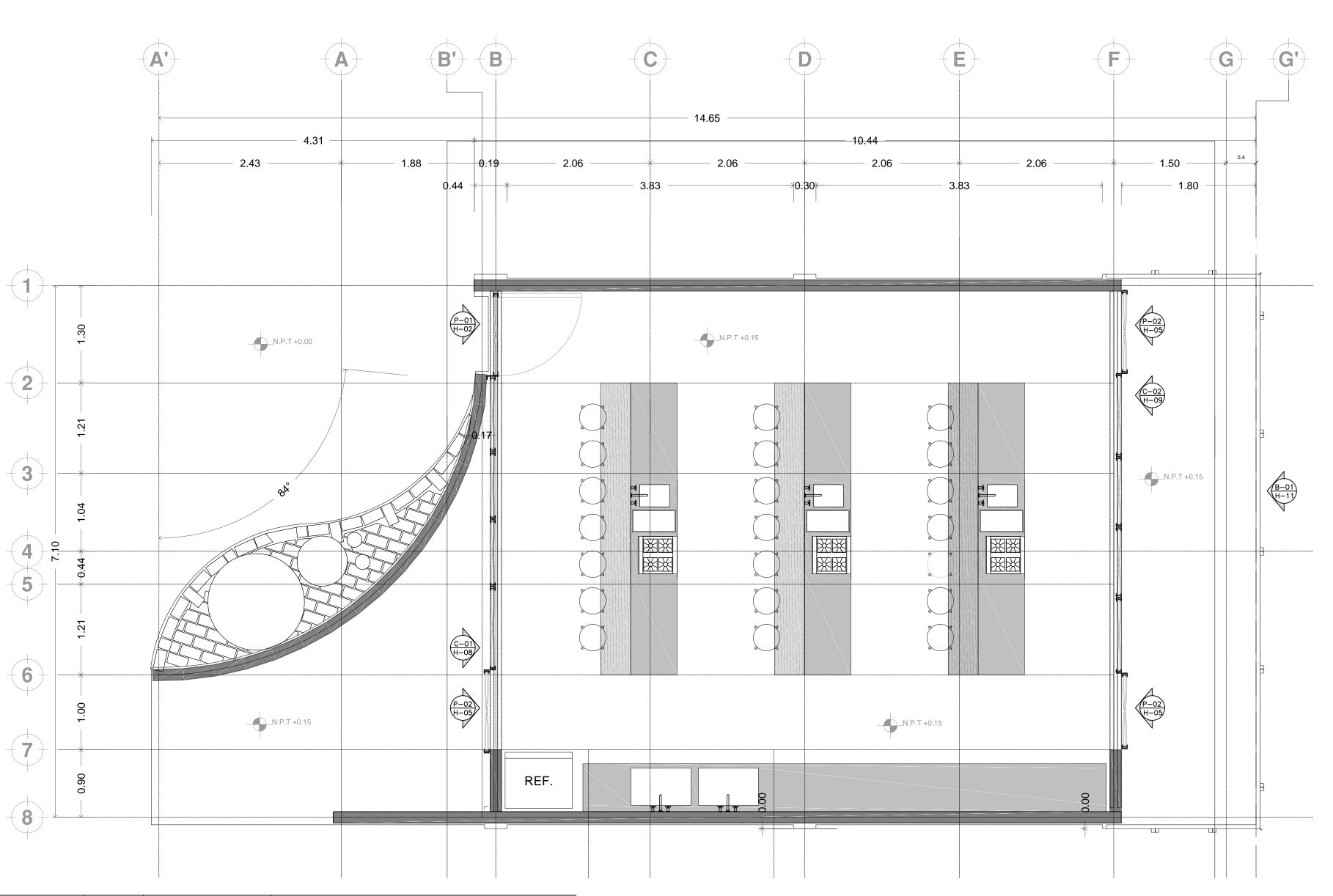
NOVIEMBRE / 2016

NOMBRE DE PLANO

FUNCIONAMIENTO

M-05

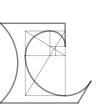
ACOTACION



P-01	1	H - 02, H-03, H-04	PUERTA DE ACCESO.
P-02	1	H - 05, H-06, H-07	PUERTA DE SERVICIO.
P-02	1	H - 05, H-06, H-07	PUERTA DE BALCÓN.
P-02	1	H - 05, H-06, H-07	PUERTA DE BALCÓN.
C-01	1	H - 08, H-10	CANCEL DE ACCESO.
C-02	1	H-09, H-10	CANCEL DE BALCÓN.
B-01	1	H-11	BARANDAL.
CLAVE	PZAS.	PLANO	DESCRIPCIÓN











SIMBOLOGIA

A-00 A-00 INDICA CORTE.

A-00 A-00 INDICA FACHADA.

INDICA NIVELES EN

INDICA NIVELES EN METROS.
--- INDICA EJE.
INDICA DETALLE.

A-00 INDICA ALZADO.
P-00 INDICA PUERTA TIPO.

ÍNDICA NIVEL LECHO BAJO.

ÍNDICA NIVEL DE PISO TERMINADO.

ALUMNOS

N. L. B.

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

FECHA

SEPTIEMBRE / 2018

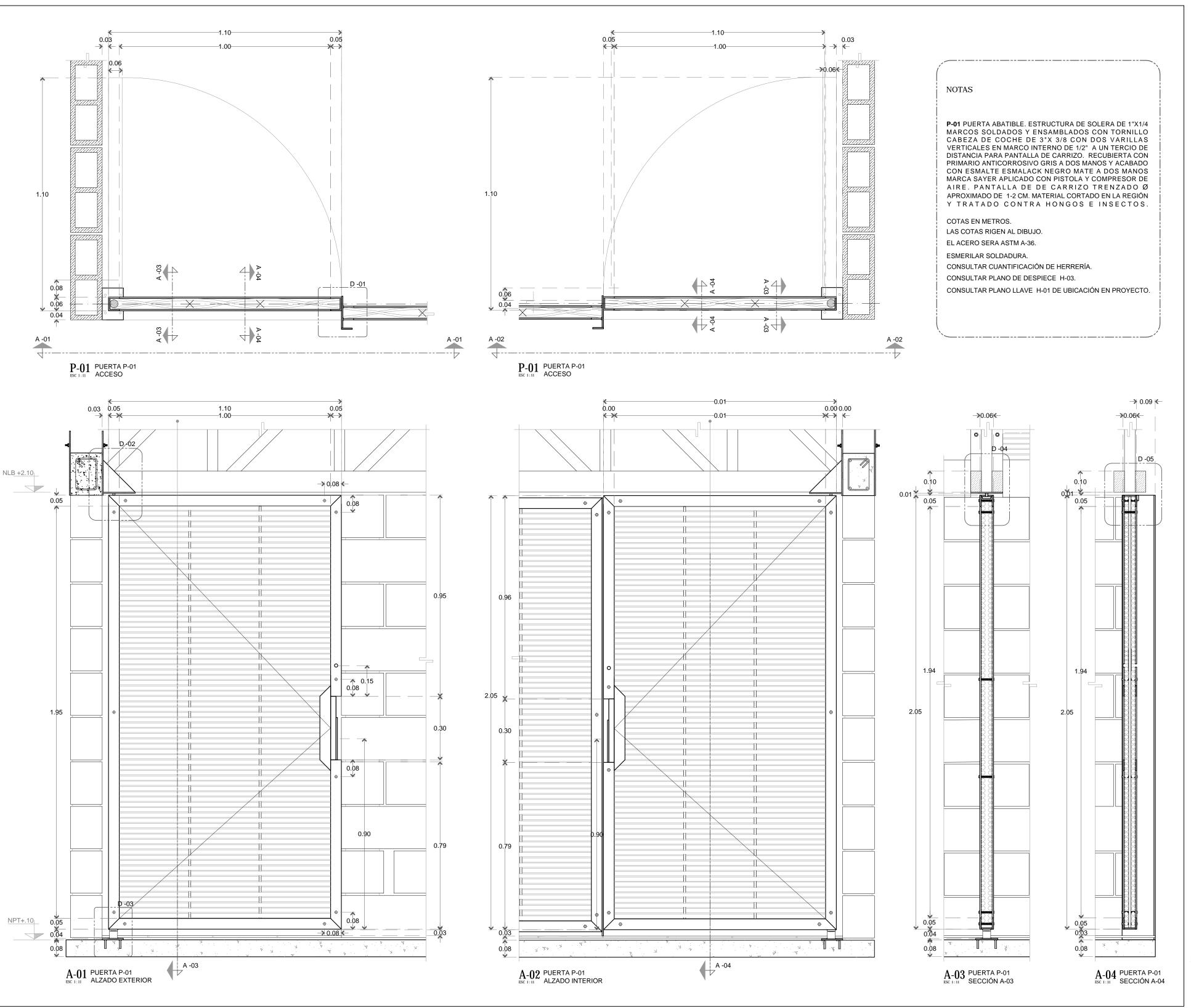
NOMBRE DE PLANO

PLANO DE LOCALIZACIÓN.

CLAVE

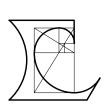
H-01

ESCALA VARIAS

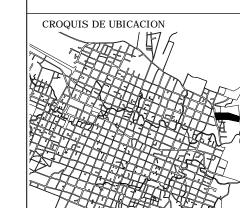












SIMBOLOGIA

A -00 A -00	INDICA CORTE.
A-00 A-00	INDICA FACHADA.
	INDICA NIVELES EN METROS.
F	INDICA EJE.
D-00	INDICA DETALLE.
A-00	INDICA ALZADO.
P-00	INDICA PUERTA TIPO.
N. L. B.	ÍNDICA NIVEL LECHO BAJO.
NPT	ÍNDICA NIVEL DE PISO TERMINAD

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L. ARREGOIN FIALLONADO DALLA E.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL PALE AVILA FERNANDA ELIANA SIESTO GARABANA ROCIO SOLIMAN MESAS ISMAEL TENA REYES RAMIRO TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

NOVIEMBRE / 2016

NOMBRE DE PLANO

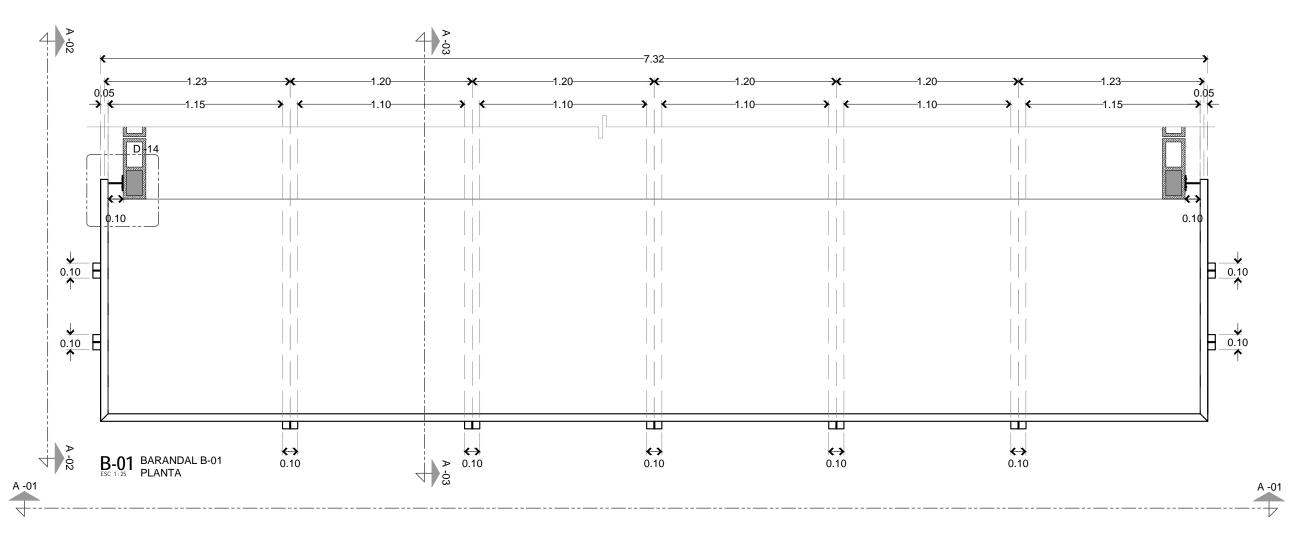
PLANO PUERTA TIPO 1

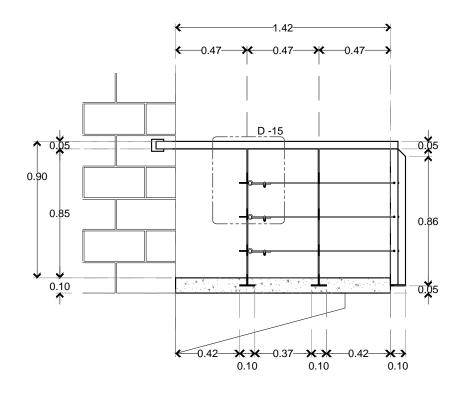
CLAVE

H-02

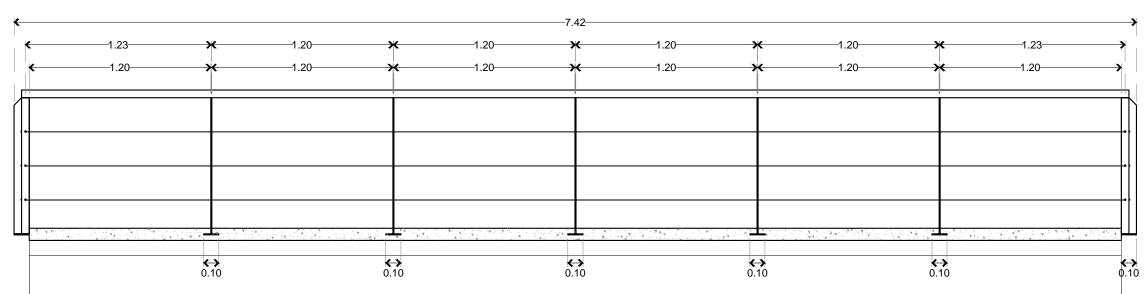
VARIAS

ACOTACION



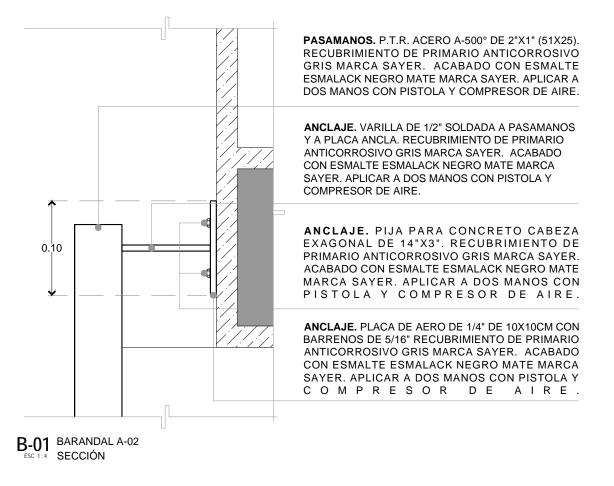


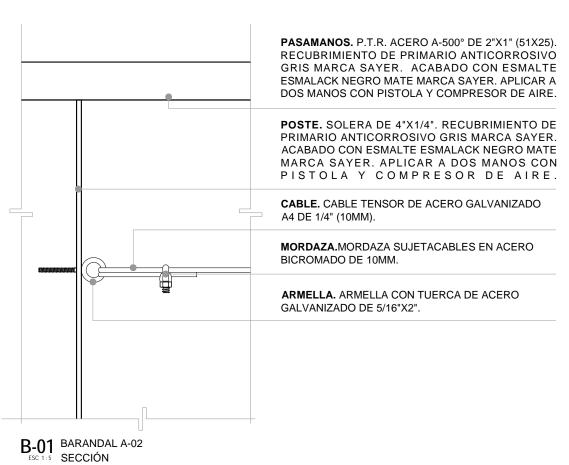
B-01 BARANDAL A-02 VISTA LATERAL

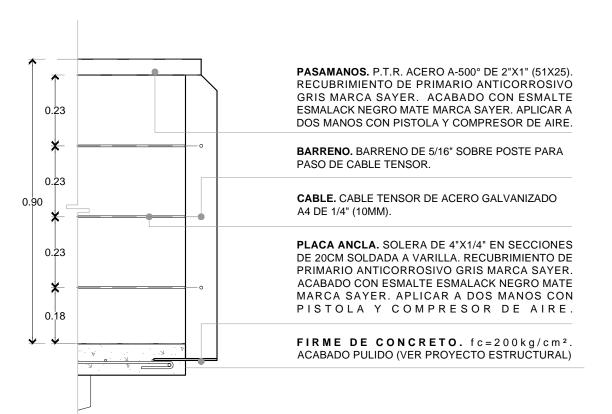


─0.47─**※** 0.47─**※** 0.47 **€** 0.42 **★★** 0.37 **★★** 0.42 **★** B-01 BARANDAL A-02 ESC 1:25 SECCIÓN

B-01 BARANDAL B-01 PLANTA



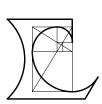




B-01 BARANDAL A-02 SECCIÓN

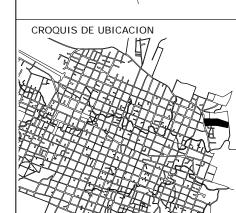






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

A -00	A -00	INDICA CORTE.
A -00	A -00	INDICA FACHADA.
	,	INDICA NIVELES EN METROS.
F)		INDICA EJE.
D-00		INDICA DETALLE.
A-00		INDICA ALZADO.
P-00		INDICA PUERTA TIPO.
N. L. B.		ÍNDICA NIVEL LECHO BAJO.
N. P. T.		ÍNDICA NIVEL DE PISO TERMINAD

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L. ARZA CIA ARA MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO MARTINEZ MELENDEZ DANIEL OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL PALE AVILA FERNANDA ELIANA SIESTO GARABANA ROCIO SOLIMAN MESAS ISMAEL TENA REYES RAMIRO TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

ABRIL / 2018

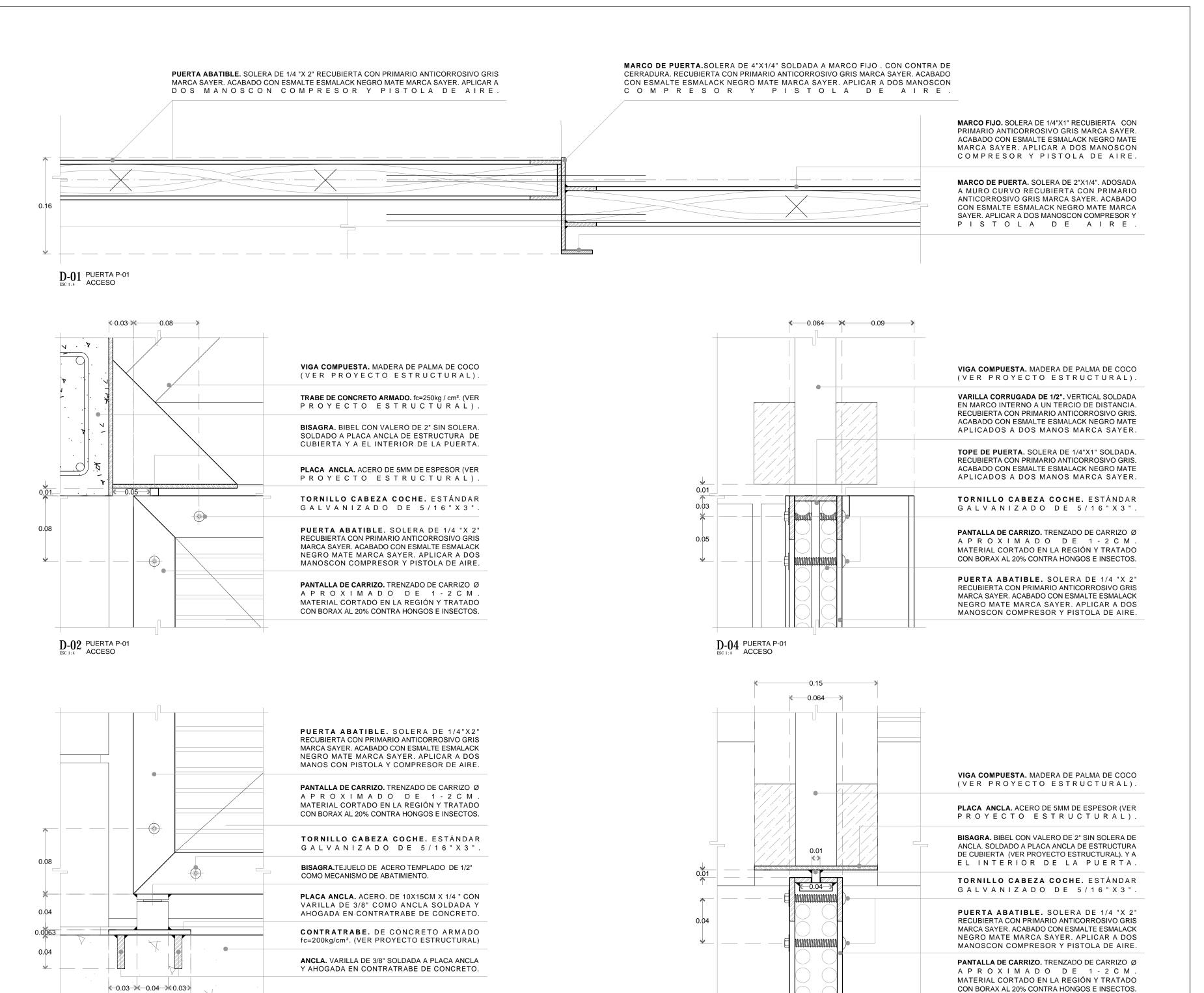
NOMBRE DE PLANO

BARANDAL

CLAVE

ACOTACION

VARIAS MTS



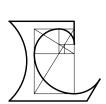
D-05 PUERTA P-01 ACCESO

0.10

D-03 PUERTA P-01 ACCESO

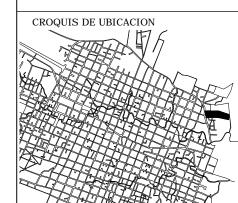






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

A-00 INDICA FACHADA.

INDICA EJE.

INDICA NIVELES EN METROS.

INDICA DETALLE. INDICA ALZADO.

INDICA PUERTA TIPO. ÍNDICA NIVEL LECHO BAJO. ÍNDICA NIVEL DE PISO TERMINADO.

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L. ARZA CIA ARA MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO MARTINEZ MELENDEZ DANIEL OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL PALE AVILA FERNANDA ELIANA SIESTO GARABANA ROCIO SOLIMAN MESAS ISMAEL TENA REYES RAMIRO TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

ABRIL / 2018

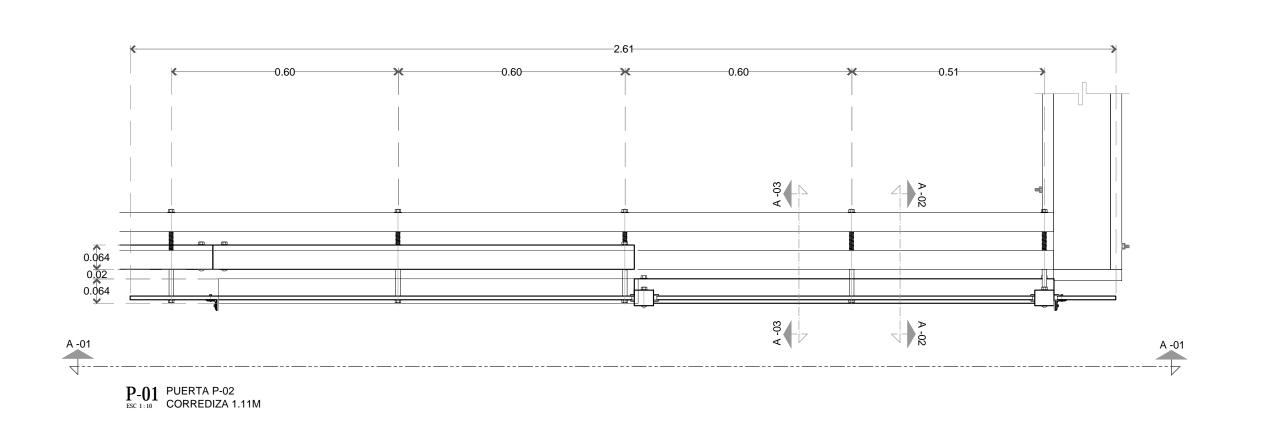
NOMBRE DE PLANO

DETALLES PUERTA TIPO 1

CLAVE

ACOTACION MTS

VARIAS



NOTAS

P-02 PUERTA CORREDIZA. ESTRUCTURA DE SOLERA DE 1"X1/4" MARCOS SOLDADOS Y ENSAMBLADOS CON TORNILLO CABEZA DE COCHE DE 3"X 3/8" Y TUERCA FLANGE DE 3/8". CON DOS VARILLAS VERTICALES EN MARCO INTERNO DE 1/2" A UN TERCIO DE DISTANCIA. RECUBIERTO CON PRIMARIO ANTICORROSIVO GRIS A DOS MANOS Y ACABADO CON ESMALTE ESMALACK NEGRO MATE A DOS MANOS MARCA SAYER APLICADO CON PISTOLA Y COMPRESOR DE AIRE. PANTALLA DE CARRIZO TRENZADO DE Ø APROXIMADO DE 1-2 CM. MATERIAL CORTADO EN LA REGIÓN Y TRATADO CONTRA HONGOS E INSECTOS.

COTAS EN METROS.

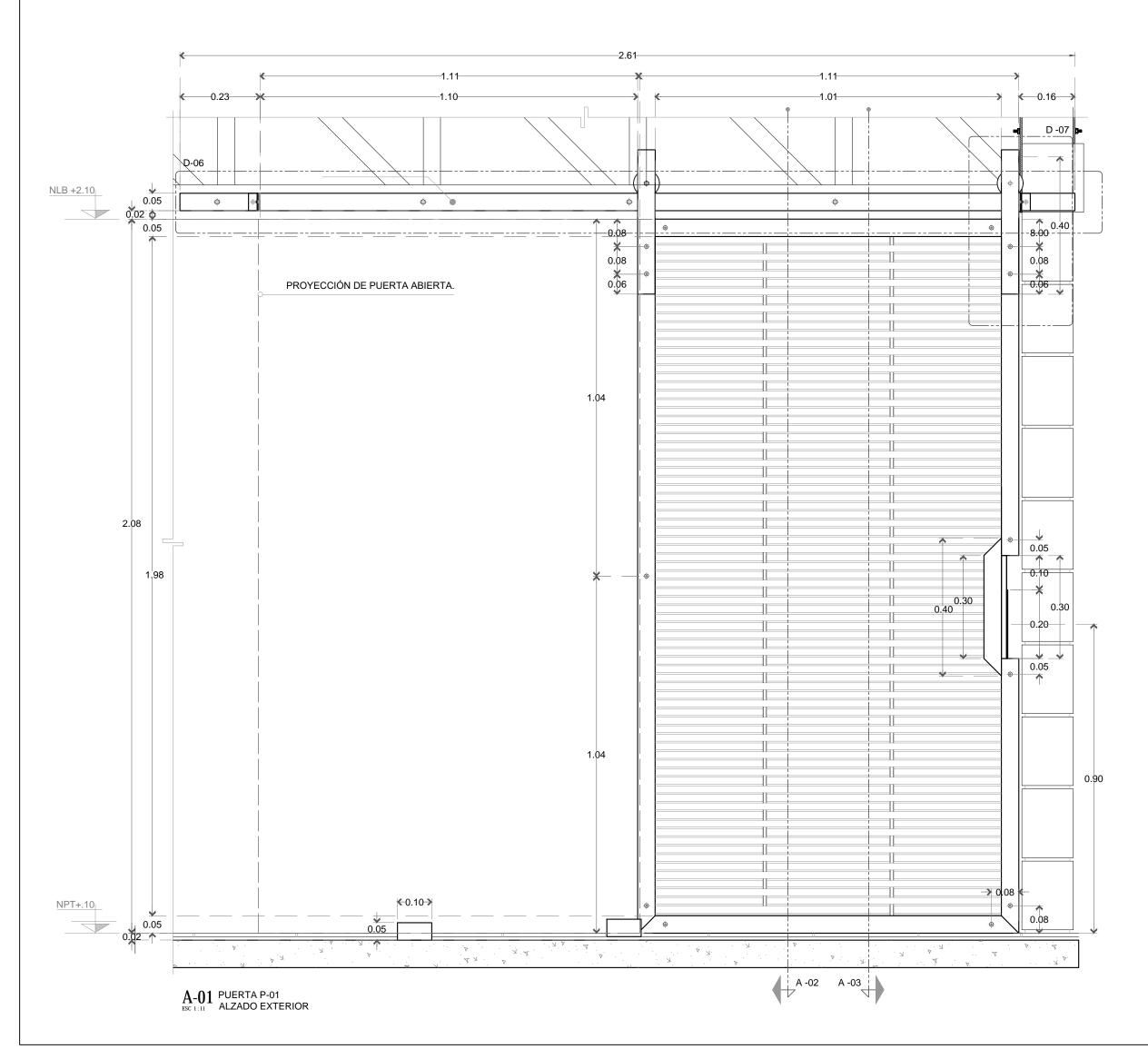
LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.

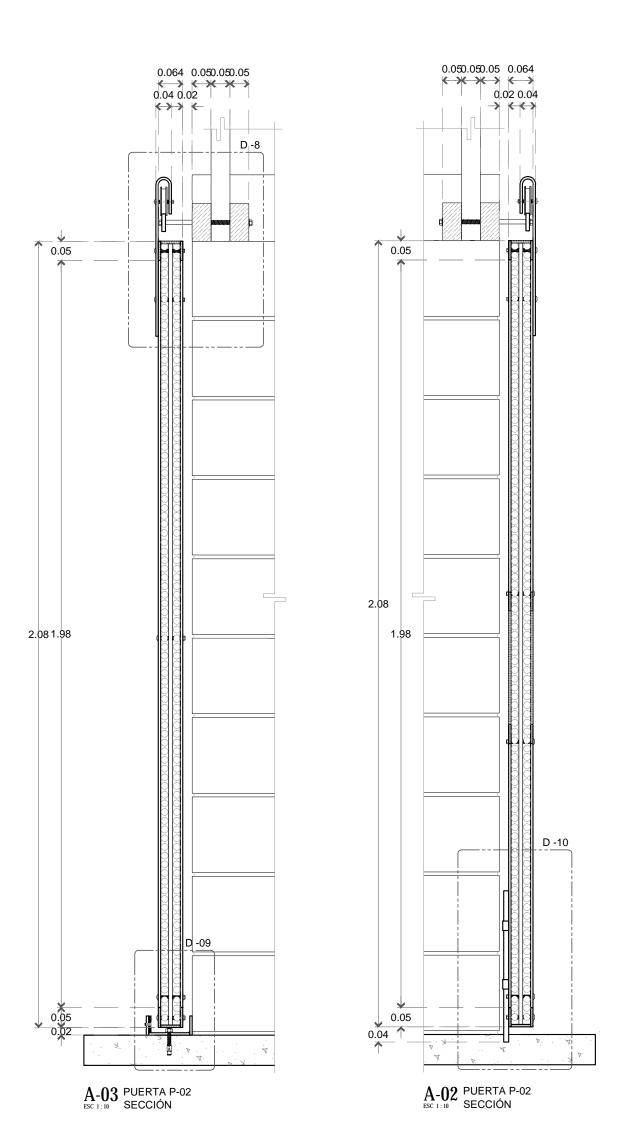
EL ACERO SERA ASTM A-36.

ESMERILAR SOLDADURA. CONSULTAR CUANTIFICACIÓN DE HERRERÍA.

CONSULTAR PLANO DE DESPIECE H-03.

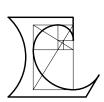
CONSULTAR PLANO LLAVE H-01 DE UBICACIÓN EN PROYECTO.





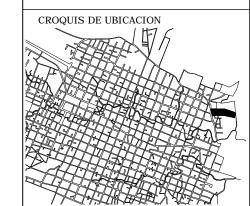






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

A -00	A -00	INDICA CORTE.
A -00	A -00	INDICA FACHADA.
	V	INDICA NIVELES EN METROS.
(F)		INDICA EJE.
D-00		INDICA DETALLE.
A-00		INDICA ALZADO.
P-00		INDICA PUERTA TIPO.
N. L. B.		ÍNDICA NIVEL LECHO BAJO.

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L. ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL PALE AVILA FERNANDA ELIANA SIESTO GARABANA ROCIO SOLIMAN MESAS ISMAEL TENA REYES RAMIRO TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

ÍNDICA NIVEL DE PISO TERMINADO.

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

NOVIEMBRE / 2016

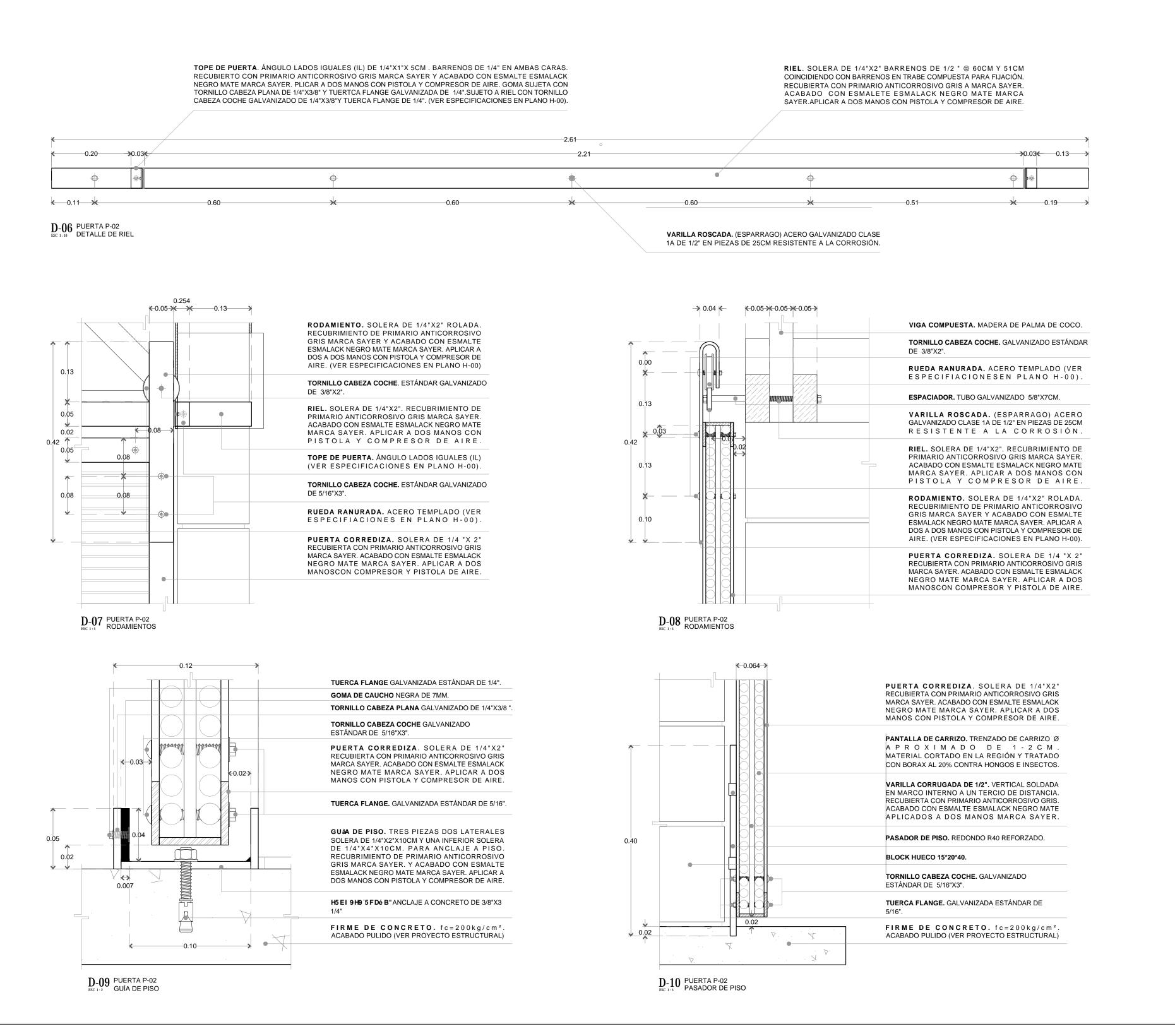
NOMBRE DE PLANO

PLANO PUERTA TIPO 2

CLAVE

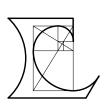
H-05

VARIAS

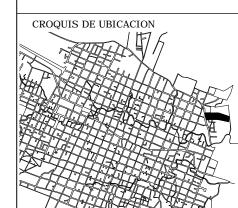












SIMBOLOGIA

N -00	A -00	INDIC
N -00	A -00	INDIC
1	V	INDIC

INDICA CORTE.

INDICA FACHADA.

INDICA NIVELES EN METROS.

--- INDICA EJE.
INDICA DETALLE.

-00 INDICA ALZADO.

-00 INDICA PUERTA TIPO.

B. ÍNDICA NIVEL LECHO BAJO.

ÍNDICA NIVEL DE PISO TERMINADO

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

FECHA

ABRIL / 2018

NOMBRE DE PLANO

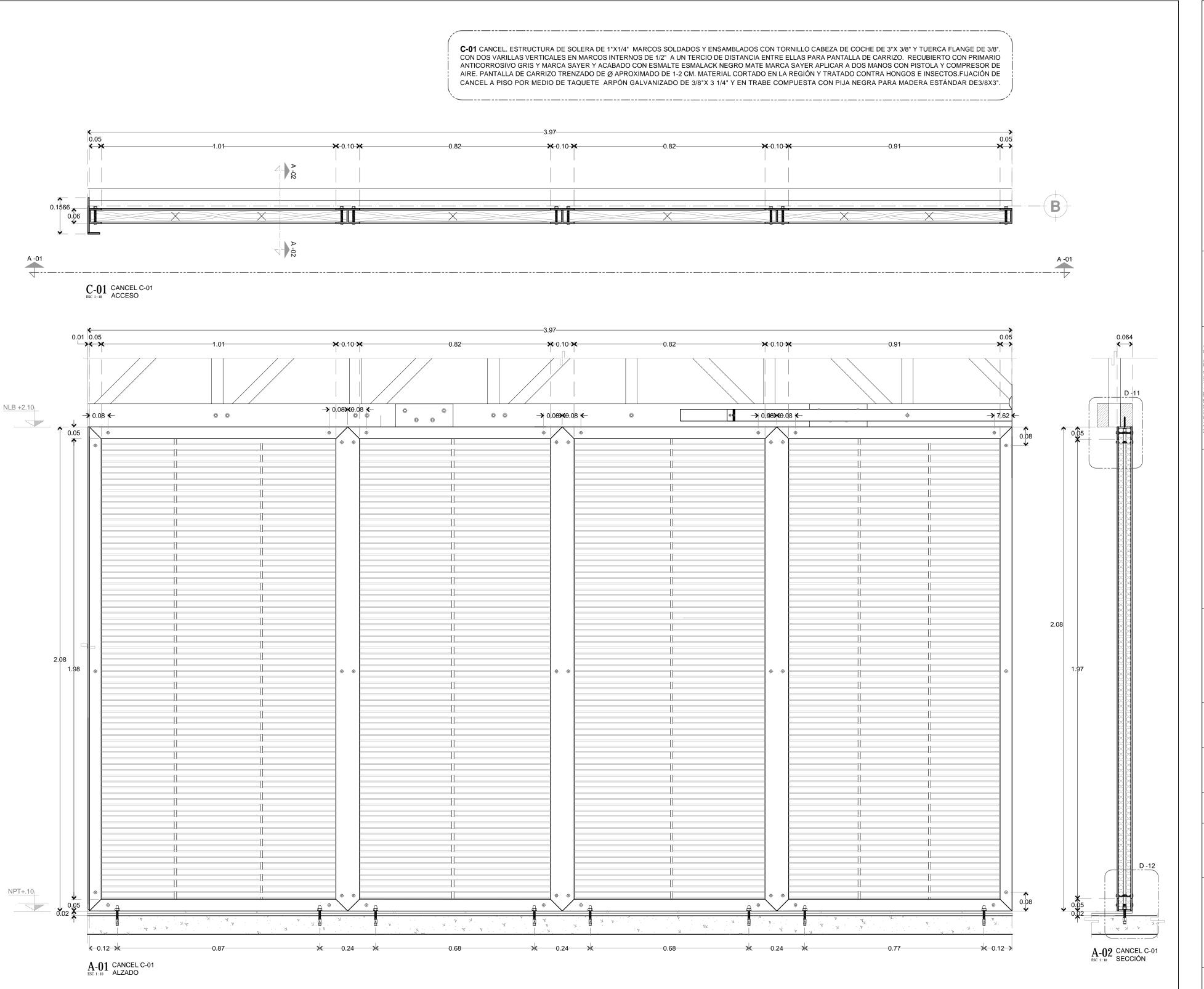
PLANO DETALLES PT2 Y PT3

CLAVE

H-07

ESCALA

VARIAS

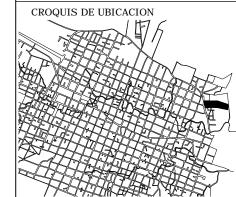












SIMBOLOGIA

A -00 A -00	INDICA CORTE.
A-00 A-00	INDICA FACHADA.
1	INDICA NIVELES EN METROS.
F	INDICA EJE.
D-00	INDICA DETALLE.
A-00	INDICA ALZADO.
P-00	INDICA PUERTA TIPO.
N. L. B.	ÍNDICA NIVEL LECHO BAJO.

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL
PALE AVILA FERNANDA ELIANA
SIESTO GARABANA ROCIO
SOLIMAN MESAS ISMAEL
TENA REYES RAMIRO
TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

N. P. T. ÍNDICA NIVEL DE PISO TERMINADO.

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

ABRIL / 2018

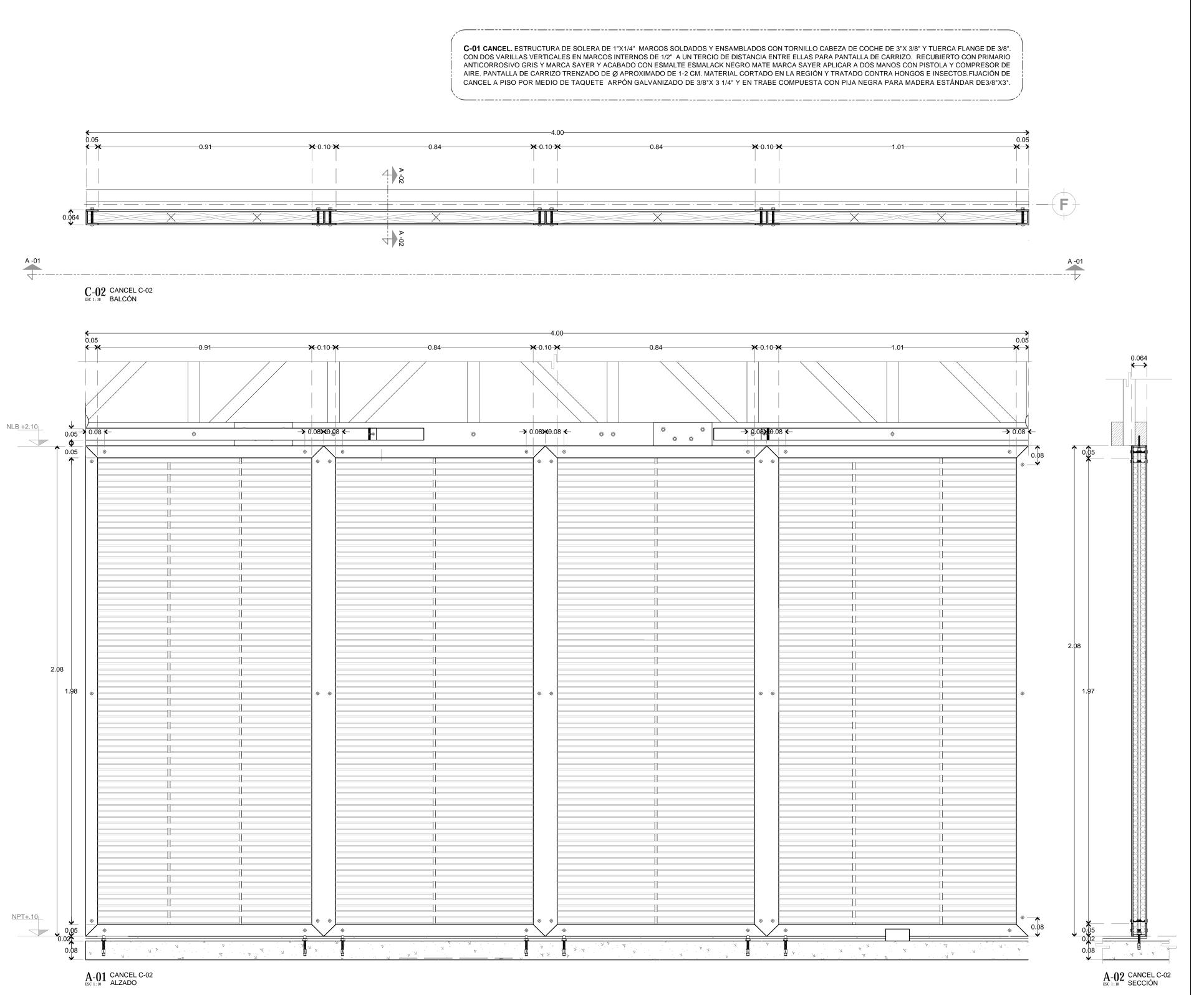
NOMBRE DE PLANO

CANCEL FIJO

CLAVE

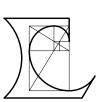
H-08

ESCALA VARIAS

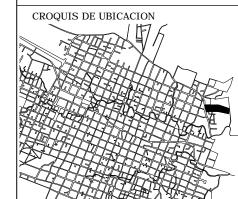












SIMBOLOGIA

A -00	A -00	INDICA CORTE.
A -00	A -00	INDICA FACHADA.
	,	INDICA NIVELES EN METROS.
F		INDICA EJE.
0-00		INDICA DETALLE.

INDICA ALZADO. INDICA PUERTA TIPO.

ÍNDICA NIVEL LECHO BAJO. ÍNDICA NIVEL DE PISO TERMINADO.

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L. ARREGOIN MALDONADO DALIA E.
ARZA CIA ARA
MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO
MARTINEZ MELENDEZ DANIEL
OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL PALE AVILA FERNANDA ELIANA SIESTO GARABANA ROCIO SOLIMAN MESAS ISMAEL TENA REYES RAMIRO TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

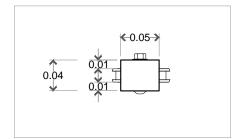
ABRIL / 2018

NOMBRE DE PLANO

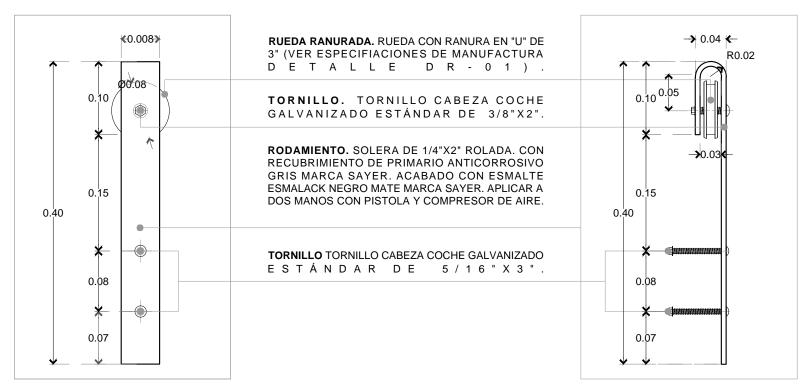
CANCEL FIJO EJE "F"

CLAVE

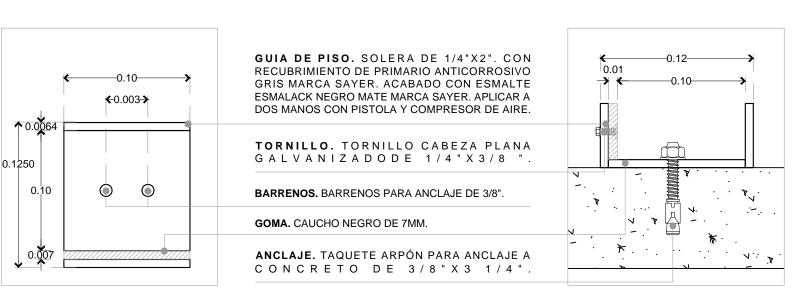
ESCALA VARIAS ACOTACION



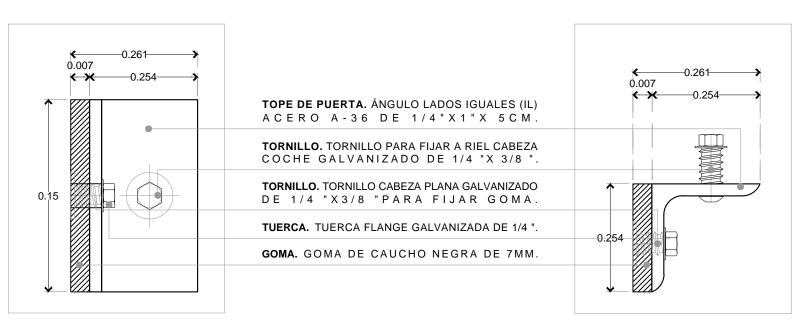
 $\underset{\mathsf{ESC}\ 1:5}{R-01}\ \ \underset{\mathsf{RODAMIENTOS}}{\mathsf{VISTA}}\ \mathsf{SUPERIOR}$



R-01 VISTA FRONTAL RODAMIENTOS



G-01 GÍA DE PISO VISTA SUPERIOR



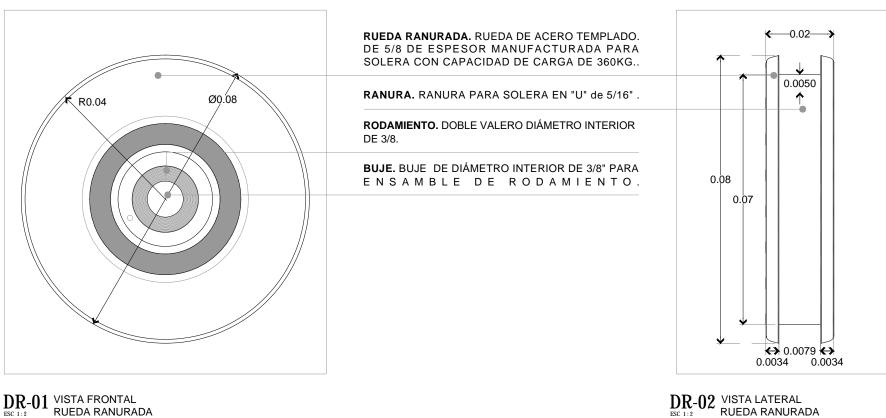
 $\begin{array}{cc} T\text{-}01 & \text{VISTA FRONTAL} \\ \text{TOPE} & \end{array}$

 $\begin{array}{ll} T\text{-}01 & \text{VISTA SUPERIOR} \\ \text{TOPE} & \end{array}$

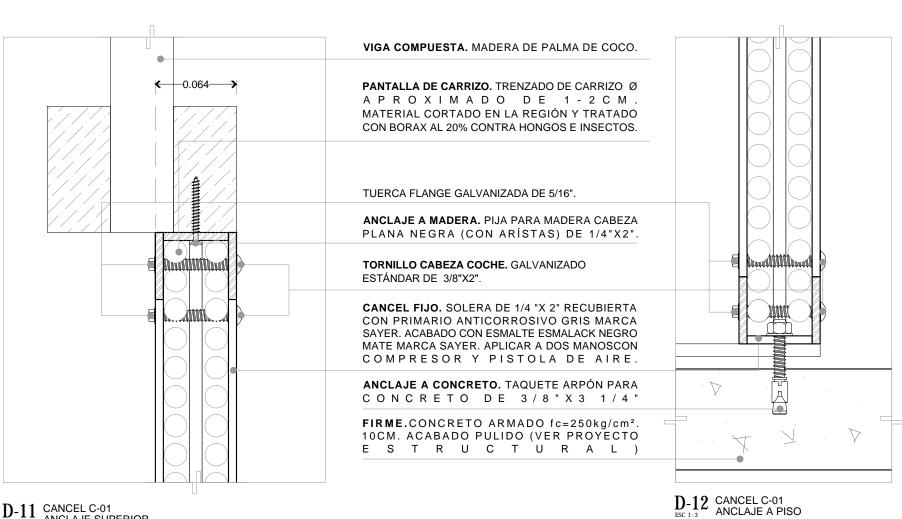
R-01 VISTA LATERAL

G-01 GÍA DE PISO VISTA LATERAL

RODAMIENTOS



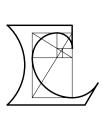
 $\underset{\text{ESC }1:2}{DR}\text{-}01 \ \text{VISTA FRONTAL} \\ \text{RUEDA RANURADA}$



D-11 CANCEL C-01 ANCLAJE SUPERIOR

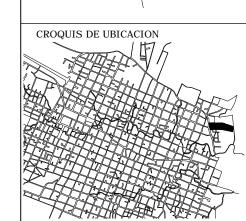






ORIENTACION





SIMBOLOGIA

A -00	A -00	INDICA CORTE.
A -00	A -00	INDICA FACHADA.
	V	INDICA NIVELES EN METROS.
F)		INDICA EJE.
D-00		INDICA DETALLE.
A-00		INDICA ALZADO.
P-00		INDICA PUERTA TIPO.
N. L. B.		ÍNDICA NIVEL LECHO BAJO.

ALUMNOS

ARREGUÍN MALDONADO DALIA L. ARZA CIA ARA MANTILLA PEÑA FELIPE GENARO MARTINEZ MELENDEZ DANIEL OROZCO BARRERA FABIAN BERNAL PALE AVILA FERNANDA ELIANA SIESTO GARABANA ROCIO SOLIMAN MESAS ISMAEL TENA REYES RAMIRO TOVAR MOTA HELEN YERIDIA

ÍNDICA NIVEL DE PISO TERMINADO.

PROYECTO

AULA DE FORMACIÓN TÉCNICA EN ALIMENTOS

LOCALIZACION

SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL, OAXACA, MÉXICO.

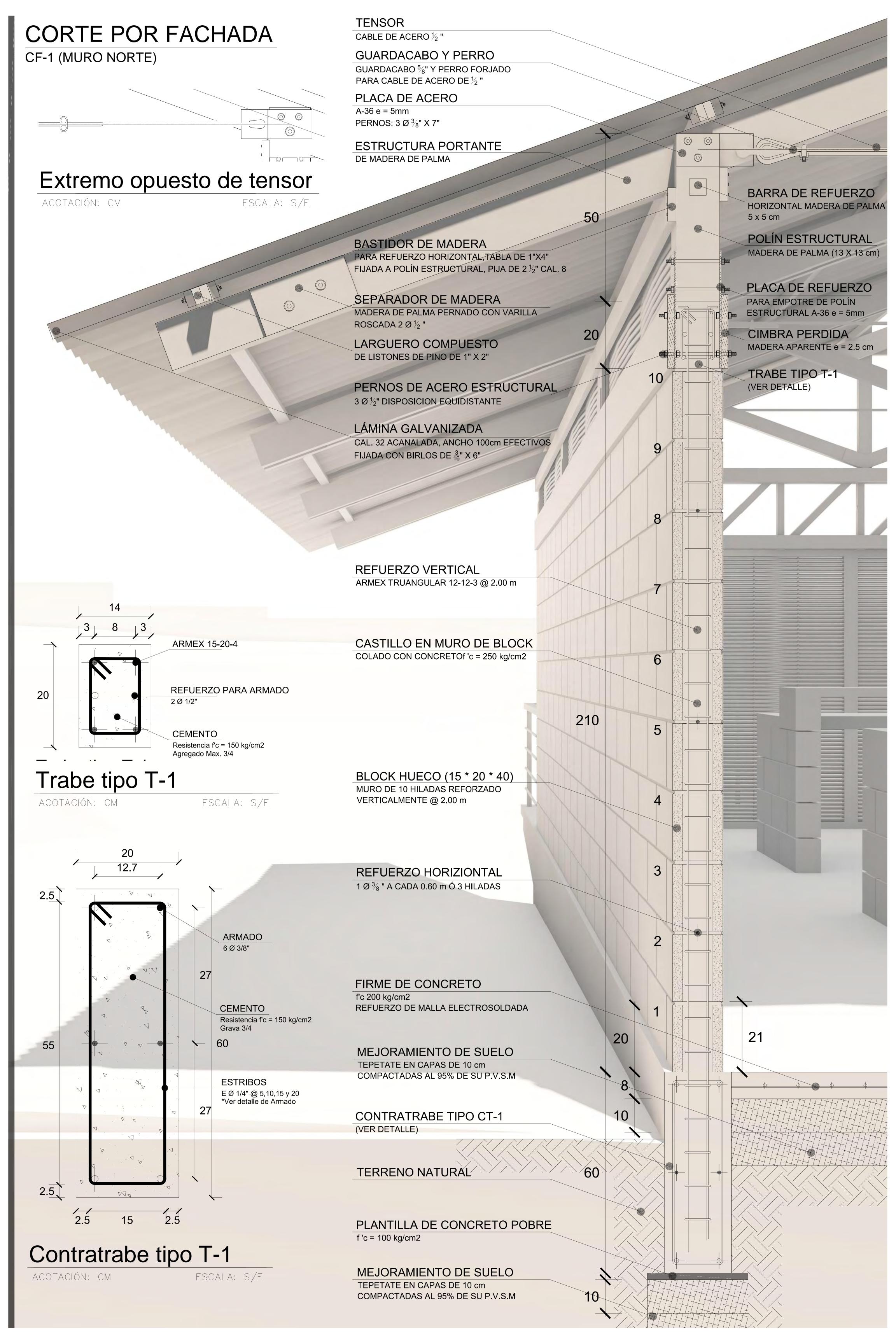
ABRIL / 2018

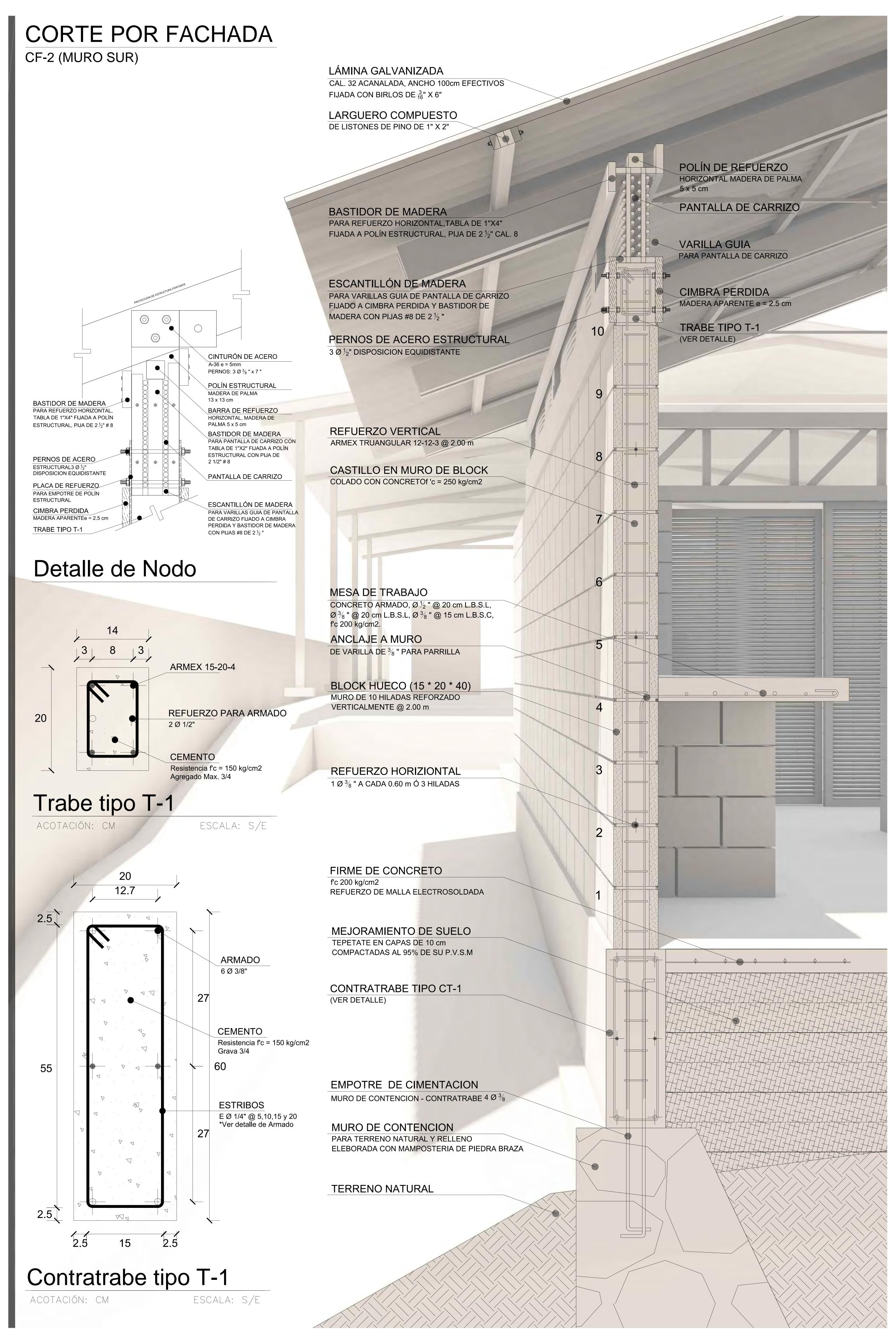
NOMBRE DE PLANO

DETALLES

CLAVE

VARIAS





CORTE POR FACHADA CF-3 (FACHADA ORIENTE) **ARMADURA SUPERIOR AR-01** MADERA DE PALMA **ARMADURA INFERIOR AR-02** MADERA DE PALMA **CUERDAS SUPERIORES** MADERA ESTRUCTURAL DE PALMA SECCION 10 x 5 cm, LONGITUD 7.35 m UNION DE PIEZAS CON PERNOS DE 3/8 " x 7 " MONTANTE DE ARMADURA MADERA ESTRUCTURAL DE PALMA SECCION 5 x 5 cm, LONGITUD 60 cm **CUERDAS INFERIORES** MADERA ESTRUCTURAL DE PALMA SECCION 10 x 5 cm, LONGITUD 7.35 m UNION DE PIEZAS CON PERNOS DE 3/8 " x 7 " **CANCEL FIJO** MARCO DE ACERO ENSAMBLADO CON SOLERA 1/4 " x 2 " SOLDADA, 2 VARILLAS Ø 3/8 " VERTICALES, **EQUIDISTANTES PARA PANTALLA DE CARRIZO** INFERIOR FIJADO A LOSA DE CONCRETO CON TAQUETE ARPÓN DE ½ " x 3 ", SUPERIOR FIJADO A CUERDA INFERIOR DE Detalle de unión Armadura 2 ARMADURA PIJAS #8 x 2 ½ ", ESCALA: S/E RIEL DE ACERO SOLERA 1/4 " x 2 " LONGITUD 2.60 m ANCLADA A CUERDA SUPERIOR DE ARMADURA POR ESPARRAGOS Ø 1/4 " Y SEPARADORES DE ACERO DE 1" PUERTA CORREDIZA MARCO DE ACERO ENSAMBLADO CON SOLERA $\frac{1}{4}$ " x 2 " SOLDADA, 2 VARILLAS Ø $\frac{3}{8}$ " VERTICALES, EQUIDISTANTES PARA PANTALLA DE CARRIZO. SUSPENDIDA POR GANCHO DE SOLERA 1/4 " x 2 " Y POLEA DE ACERO 3" SOBRE RIEL, GUIA DE ACERO EN LOSA DE CONCRETO BARANDAL DE ACERO PASAMANOS DE PTR 1" x 2" Detalle de taquete arpón **POSTES VERTICALES** SOLERA $\frac{1}{4}$ " x 4 " x 90 cm SOLDADOS A BASE DE ACERO, PERFORADO EN 3PUNTOS PARA PASE DE CABLE DE ACERO CABLE DE ACERO FORRADO DE 1/4 " TEJIDO EN POSTES, SUJETO EN EXTREMOS POR GUARDACABOS Y PERROS PANTALLA DE CARRIZO CARRIZO ENTRETEJIDO Ø APROX. 1 - 2 cm CABLE DE ACERO FORRADO DE 1/4 " TEJIDO EN POSTES, SUJETO EN EXTREMOS POR GUARDACABOS Y PERROS FIRME DE CONCRETO Detalle de pernos en cancel f'c 200 kg/cm2 REFUERZO DE MALLA ELECTROSOLDADA ESCALA: S/E PLACA BASE DE ACERO PLACA 10 x 20 cm AHOGADA EN LOSA DE CONCRETO PARA POSTES DE BARANDAL LOSA DE CONCRETO ARMADO f'c = 250 kg/cm2, VARILLA: Ø $\frac{3}{8}$ " @ 15 cm, AMBAS DIRECCIONES MENSULA DE CONCRETO ARMADO SECCION INICIAL: 0.42 x 0.20 Contratrabe tipo T-1 SECCION FINAL: 0.18 x 0.20 f'c 250 kg/cm2, ACERO: 4 Ø $\frac{1}{2}$ ", 5 E Ø $\frac{1}{4}$ " @ 5, $5 \, \text{E} \, \emptyset \, \frac{1}{4} \, @ \, 10, \, 4 \, \text{E} \, \emptyset \, \frac{1}{4} \, @ \, 15,$ **CONTRATRABE TIPO CT-1** (VER DETALLE) 30 COLUMNA TIPO C-1 22.4 (VER DETALLE) 2.5 EMPOTRE DE CIMENTACION MURO DE CONTENCION - MENSULA 4 Ø 3/8 11.2 MEJORAMIENTO DE SUELO CEMENTO TEPETATE EN CAPAS DE 10 cm Resistencia f'c = 250 kg/cm2 Grava 3/4 25 COMPACTADAS AL 95% DE SU P.V.S.M 11.2 ARMADO MURO DE CONTENCION 9 Ø 1/2" PARA TERRENO NATURAL Y RELLENO **ESTRIBOS** ELEBORADA CON MAMPOSTERIA DE PIEDRA BRAZA 2.5 E Ø 1/4" @ 15 2.5 TERRENO NATURAL 25 Columna tipo C-1 ACOTACIÓN: CM ESCALA: S/E

