



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ACATLÁN**

**“CASA CUNA EN
CUAUTITLÁN IZCALLI”**

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ARQUITECTO

PRESENTA
SOFÍA MARICELA BARRIENTOS MARTÍNEZ

Asesor: **ARQ. FERNANDO ROSAS PÉREZ**

Diciembre 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ACATLÁN

**“CASA CUNA EN
CUAUTITLÁN IZCALLI”**

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

A R Q U I T E C T O

PRESENTA
SOFÍA MARICELA BARRIENTOS MARTÍNEZ

Asesor: **ARQ. FERNANDO ROSAS PÉREZ**

Diciembre 2016

Santa Cruz Acatlán, Naucalpan, Estado de México

DEDICATORIAS

A mis padres

Le dedico este trabajo, quienes me brindaron todo su amor, apoyo, enseñanzas y que con su ejemplo me alentaron para concluir con esta etapa, hasta ahora pendiente de concluir. Gracias por estar siempre a mi lado físicamente y espiritualmente. LOS AMO.

A mis hermanos

Daniel, Norma y Jorge, por su cariño y por compartir travesuras y alegrías a lo largo de mi vida, los quiero.

A mi esposo

Juan Carlos quien ha sido mi fortaleza, apoyo incondicional; nos tomamos de la mano para caminar juntos hasta el final. Te amo.

A mis hijos

Carlos Eduardo y Alejandra, mis dos grandes sueños hechos realidad, los motores de mi vida para continuar con mis sueños.

*"Las oportunidades son para tomarlas,
las decisiones para ejecutarlas,
las decepciones para olvidarlas
y las bendiciones para disfrutarlas."*

AGRADECIMIENTOS

A mis profesores

Arq. Ernesto Viterbo Zavala, Dr. Carlos José Rodríguez López, a todos los excelentes maestros que me transmitieron sus conocimientos y a mi queridísima Universidad que abrió sus puertas para acogerme como su hija.

A mis amigos

Gracias por su cariño, entusiasmo y motivación. Hoy entiendo por qué tuvimos que reencontrarnos después de mucho tiempo, fue para que compartiera con ustedes esta etapa que aún no había concluido.

A mi sinodales

Gracias por su apoyo, comprensión y amistad.

A mi asesor

Gracias al Arq. Fernando Rosas Pérez, compañero, amigo, asesor y sinodal; por su apoyo incondicional, gracias por confiar en mí y por sus palabras de motivación. Por ser un gran ser humano.

SINODALES

ARQ. ELÍAS TERÁN RODRÍGUEZ

ARQ. RODOLFO RODRÍGUEZ WRRESTI

ARQ. FERNANDO ROSAS PÉREZ

ARQ. MARCIAL ALVAREZ SALGADO

ARQ. ERNESTO RAMÍREZ CONTRERAS

Í N D I C E

Introducción	1
Objetivo general, objetivo particular.....	2

CAPITULO I

Antecedentes

1.1 Marco conceptual.....	4
1.2 Análisis del problema	4
1.3 Fundamentación	7

CAPITULO II

Medio Físico

2.1 Localización Geográfica del Municipio	10
2.2 Medio Físico	12
2.2.1 Toponimia, Orografía	
2.2.2 Hidrografía, topografía y clima	
2.2.3 Gráfica Solar (cardiodes)	
2.2.4 Vientos Dominantes	
2.2.5 Gráfica de Temperatura	
2.2.6 Precipitación pluvial	
2.3 Sectores económicos, uso de suelo	18

2.4	Infraestructura y equipamiento urbano	19
2.4.1	Vías de comunicación, salud	19
2.4.2	Educación, Cultura y deporte	20
2.4.3	Servicios públicos	20
2.4.4	Vivienda	21
2.5	Demografía y Economía	25
2.5.1	Demografía económica	25
2.5.2	Pirámide de edades por sexo	26
2.5.3	Fecundidad y Mortalidad de niños	27
2.5.4	Crecimiento de población por año	29
2.5.5	Distribución de la población y escolaridad	29

CAPITULO III

Introducción al proyecto	30
3.1 Introducción al proyecto	30
3.2 Localización del terreno	31
3.3 Condiciones del terreno	31
3.4 Modelos análogos	32
3.5 Memoria descriptiva del proyecto	34
3.5.1	Instalación hidráulica y drenaje

3.6	Antropometría y Ergonomía del niño	35
3.7	Programa de necesidades y arquitectónico	38
3.8	Diagrama de funcionamiento	41
3.9	Diagrama de relación de áreas	42
3.10	Diagrama de flujo	43

CAPITULO IV

Proyecto ejecutivo

	Compendio de planos	44
--	---------------------------	----

CAPITULO V

5.1	Análisis Estructural del Edificio Administrativo	76
	5.1.1 Desarrollo de memoria estructural	
5.2	Instalaciones del Edificio Administrativo	149
	5.2.1 Hidráulica	150
	5.2.2 Sanitaria	160
	5.2.3 Plano de detalles constructivos	162
	5.2.4 Eléctrica	163

	Conclusiones	171
	Fuentes de consulta	174

INTRODUCCIÓN

El progreso de un pueblo puede medirse por el índice industrial, por la potencialidad monetaria y el volumen de su comercio exterior, pero sobre todo por el grado de bienestar y protección social de que goce su niñez.

Pretender el mejoramiento de la estructura económico-social de nuestra patria, debe ser idea y meta de todos los mexicanos que para lograr dicho fin, debemos afrontar todas las realidades presentes que como obstáculos gigantescos se oponen a esa trayectoria.

Nuestros problemas son muchos, palpables y elocuentes en su mayoría; nuestro esfuerzo requiere de una energía constante, para abordar todos y cada uno de ellos, no solo descubriendo o reconociendo su importancia, sino trazando un plan y una

actuación que conduzca a la solución de los mismos.

Dentro de este panorama analítico complejo y extenso de todas las tareas y jornadas que se deben emprender tendientes a la grandeza y prosperidad de nuestra Patria; destaca por encima de las demás por su magnitud e importancia, la noble lucha que las generaciones activas y maduras del presente deben aportar a favor del cabal y armónico desarrollo físico, intelectual cívico y moral de la niñez mexicana.

La población infantil representa en nuestro medio una riqueza y un valor incalculable, en este caso ocupa el 7.46% de la población del municipio es decir 39,258 individuos, está integrada por niños de 1 a 4 años de edad, donde se deduce que esta condición a diferencia de otros países, en México nos presenta la magnífica oportunidad de poder asegurar su destino mediante la

formación de generaciones activas y preparadas y morales.

Siguiendo la secuela de orden de un breve análisis, dentro del marco comprendido por la niñez, apuntan variables e innumerables obstáculos que obstruccionan su formación y desenvolvimiento. Es preciso proteger contra la ignorancia, la insalubridad, la desnutrición; así como contra cualquier forma de crueldad, egoísmo, explotación y abandono a las generaciones futuras.

Es conveniente identificar al enemigo, saber cuántas armas emplea en su labor destructiva y combatirlo. En esta magnífica oportunidad que se me presenta la he empleado para plantear y proponer una solución hacia lo que en mi concepto en la condición más cruel y despiadada que la vida le puede presentar a un niño; **EL DESAMPARO**



OBJETIVO GENERAL

Diseñar los espacios adecuados para resguardo y desarrollo integral de niños y niñas en situación vulnerable.

OBJETIVO PARTICULAR

El análisis integral del conjunto, y el estudio del edificio administrativo, su distribución, estructura e instalaciones.

Diseñar espacios para brindar a niños y niñas resguardo y albergue seguro, con equipamiento adecuado.

Diseñar espacios integrados para fortalecer las capacidades y el compromiso de los padres y madres para educar y cuidar a sus hijos, a través de acciones de educación, capacitación, asesoramiento y seguimiento familiar ya sea en su núcleo de origen u hogares sustitutos mediante la adopción.

Ya que estos niños y niñas provienen de familias con bajos recursos, sus padres tienen en general un bajo nivel educativo y una situación de alta precariedad laboral no obstante también la falta de comunicación y comprensión entre padres e hijos aun con estudios ya que también están más tiempo solos por cuestiones de trabajo de los padres. En la mayoría de los casos (95 %) según estudios realizados por el DIF, ocasionados por violencia intrafamiliar. En estas últimas décadas se ha incrementado la tasa de

natalidad en mujeres entre los 12 a 18 años de edad. El 60% de los hogares de los infantes tienen como jefe a la madre y/o la abuela. El 90% de las madres trabajan como vendedoras ambulantes, trabajo informal o empleadas domésticas ya que abandonan sus estudios al verse abandonadas, desprotegidas o marginadas.

En el municipio de Cuautitlán Izcalli sigue creciendo la población y por lo tanto, sus necesidades se incrementan y una de ellas es tener un lugar idóneo para los niños y niñas, que por alguna situación de vulnerabilidad social se encuentran en riesgo de abandono o de maltrato.

CAPÍTULO I



ANTECEDENTES



1.1 Marco conceptual

El proyecto es una propuesta derivada de un análisis realizado a las necesidades que tiene el Municipio de Cuautitlán Izcalli ya cuenta con un DIF y una Clínica que da apoyo a mujeres adolescentes con embarazos no deseados por diferentes causas o razones; pero no tiene instalaciones para dar seguimiento para aquellas que no tienen la economía para sostener a sus hijos o al rechazo total de su maternidad.

1.2 Análisis del problema

Es conveniente señalar, antes de entrar en materia, que el niño por su natural condición de persona en formación, es una fuente receptora de todas las cualidades y vicios de la gente adulta; en su personalidad, se cincelaran perdurablemente todas las circunstancias y la atmósfera que lo rodeó en sus primeros años de vida; de donde su perfecto desenvolvimiento, está condicionado a que desaparezcan todos los vicios y las

situaciones negativas que propician el desamparo.

La ausencia de vías de comunicación y fuentes de trabajo, la triste condición de los núcleos rurales, la ignorancia, el vicio, hogares disfuncionales, falta de comunicaciones en el núcleo familiar, la pobreza, la desnutrición y el analfabetismo y en muchas otras ocasiones creencias religiosas, realidad marcada y cruda de México, son fantasmas que hacen su primer víctima en los niños que respiran esa miseria, sería injusto no mencionar que año con año se han ido venciendo esos terribles años que padecemos, es halagador por las realidades de todos nosotros, hemos palpado que cada día se gana una batalla. Dar satisfactoriamente una solución a estos problemas, es presentar un campo fértil y abundante a las generaciones futuras; y obtener un triunfo es incorporar a la sociedad a un miembro más que antes pertenecía al gremio de los desamparados.

Es indudable que el cuadro más dramático dentro del desamparo se les presenta a los niños que son víctimas de la

orfandad o el abandono por consecuencias de embarazos a temprana edad, uniones libres e ilícitas.

La lucha no rendiría los frutos que se pretenden en este terreno, así como en cualquier otro aspecto, si no se atacara las raíces y los orígenes; es lógico pensar que dentro de una atmósfera de mayor cultura y preparación, el porcentaje de hijos *accidentales o ilegítimos*, e incluyendo los embarazos de jóvenes menores de edad, se reduciría en forma considerable. De ninguna manera se pretende con el estudio que se presenta, dar la fórmula o antídoto definitivo. La estadística, porcentajes y números que posteriormente se presentan solo tienen la idea de demostrar una alarmante situación actual. La solución será mediante una conjunta y enérgica labor por todos los afluentes que concurren en el problema; tomando en consideración esta actuación de grupos, la población de los centros que se proponen se justifica porque solo sería el residuo inevitable de aquella actuación global, aunque

sea triste y amargo reconocer, por la misma cruda realidad de la vida y la innegable imperfección humana, siempre existirán niños sin hogar.

FACTORES PRESENTES EN EL ABANDONO Y ASISTENCIA QUE SE BRINDA

NIÑO ABANDONADO

CAUSA FRECUENTE

INDISGENIA
DESORGANIZACION
EXPLOTACION
INVALIDEZ
EXTRAVIO
ORFANDAD
ILEGITIMIDAD

CARECE DE

AMOR
ALIMENTO
ABRIGO
COMPRESION
SEGURIDAD

PRESENTA

DESNUTRICION
DESABEJO
ENFERMEDAD
ANGUSTIA
SOLEDA D

CASA CUNA

ATENCION ;
DILIGENTE A SU INTEGRIDAD
BIO-PSICO-SOCIAL
DEFENSA Y POSICION DE ;
SU SITUACION JURIDICA
SOCIO-FAMILIAR
REINTEGRACION O INTEGRACION ;
AL HOGAR FAMILIAR

ORIENTACION DE PROGRAMAS HACIA :

4 FUNCIONES

- SERVICIO ASISTENCIAL
- INVESTIGACION
- ENSEÑANZA
- PROYECCION SOCIAL

4 CONDUCTAS

- | | | | |
|---|--|--|---|
| <p>CURATIVA</p> <p>ATENCION EMERGENTE</p> <p>CUSTODIA TEMPORAL</p> <p>RESOLUCION JURIDICA</p> <p>EDUCACION FORMATIVA</p> | <p>REHABILITATORIA</p> <p>REINTEGRACION HOGAREÑA</p> <p>INTEGRACION FAMILIAR</p> <p>HOGAR SUSTITUTO</p> <p>INSTITUCIONES ESPECIALIZADAS</p> | <p>PROMOCIONAL</p> <p>LEGALIZACION MATRIMONIAL</p> <p>DIFUSION EN PLANIFICACION FAMILIAR</p> <p>INTEGRACION DE GRUPO DE SSV</p> | <p>PREVENTIVA</p> <p>EDUCACION PADRES</p> <p>CAPACITACION A ADOPTANTES Y RESPONSABLES</p> <p>PROTECCION JURIDICA DEL MENOR</p> |
|---|--|--|---|

Figura 1. Tabla de factores de abandono infantil

1.3 Fundamentación

De acuerdo al plan estatal de desarrollo se estima necesario dotar al Municipio de Cuautitlán Izcalli de una casa cuna, que cuente con las instalaciones necesarias y con las normas de funcionalidad requeridas a fin de proporcionarle al niño el medio idóneo para un buen desarrollo.

La Casa Cuna, tiene como fin cubrir una de las demandas prioritarias que requiere el municipio; ya que, de hecho, carece de este tipo de instalaciones.

En virtud de que la población ha aumentado con los últimos años, se deberá tomar en cuenta su crecimiento, principalmente la niñez.

Esta Casa Cuna podrá ser ocupada por niños cuyas edades fluctúen de 1 día a 5 años y 11 meses de edad.

La Ciudad de México, cuenta con dos casas cunas administradas por el gobierno:

- DIF Casa Cuna Tlalpan: Calzada de Tlalpan # 1677 Colonia Churubusco Del. Coyoacan
- DIF Casa Cuna Coyoacán: Moctezuma # 46, Colonia del Carmen, Coyoacán
- Institución Privada Casa Cuna Rosa del Tepeyac: Santa Uxitle # 25, Insurgentes Sur.

Estas casas cuna solo tienen un radio de acción de toda la Ciudad de México y parte del área metropolitana.

El Estado de México cuenta ya con algunas instalaciones que son instituciones privadas; hoy en día, debido al crecimiento poblacional y a las necesidades que se han ido incrementando, es necesario crear una Casa Cuna por lo que se ha elegido el Municipio de Cuautitlán Izcalli ya que es cabecera de varios municipios circundantes a quienes les da servicios.

El Municipio de Cuautitlán Izcalli se encuentra rodeado de los siguientes municipios: Tepetzotlán, Zumpango, Cuautitlán, Huehuetoca, Coyotepec, Tultitlán, Jilotepec, Teoloyucan y Tlalnepantla.

EL NIÑO COMO CENTRO DE ASISTENCIA INTEGRAL

DINAMICA EN RELACION CON LA SOCIEDAD

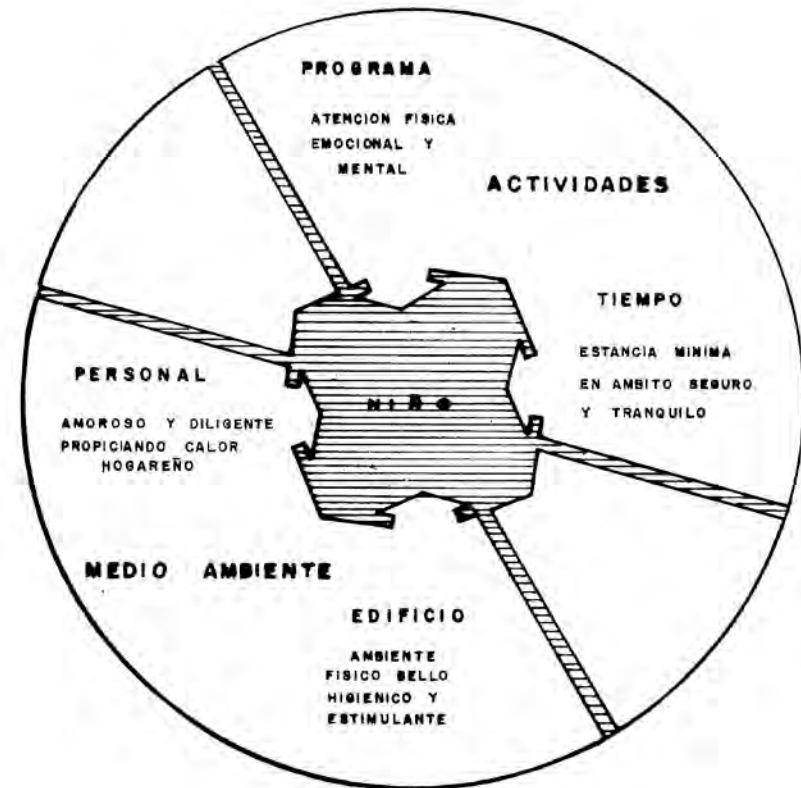
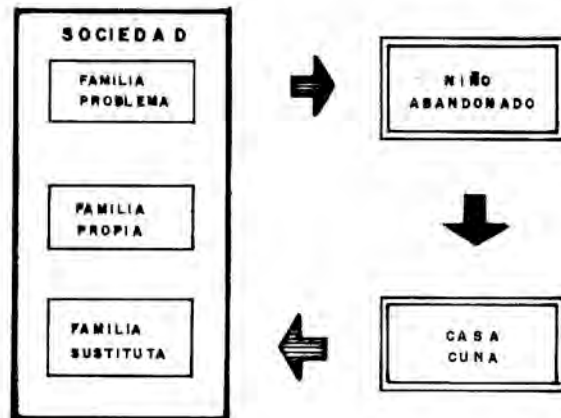


Figura 2. Gráficas de dinámica de interacción social

DIAGRAMA SECUENCIAL O RUTA

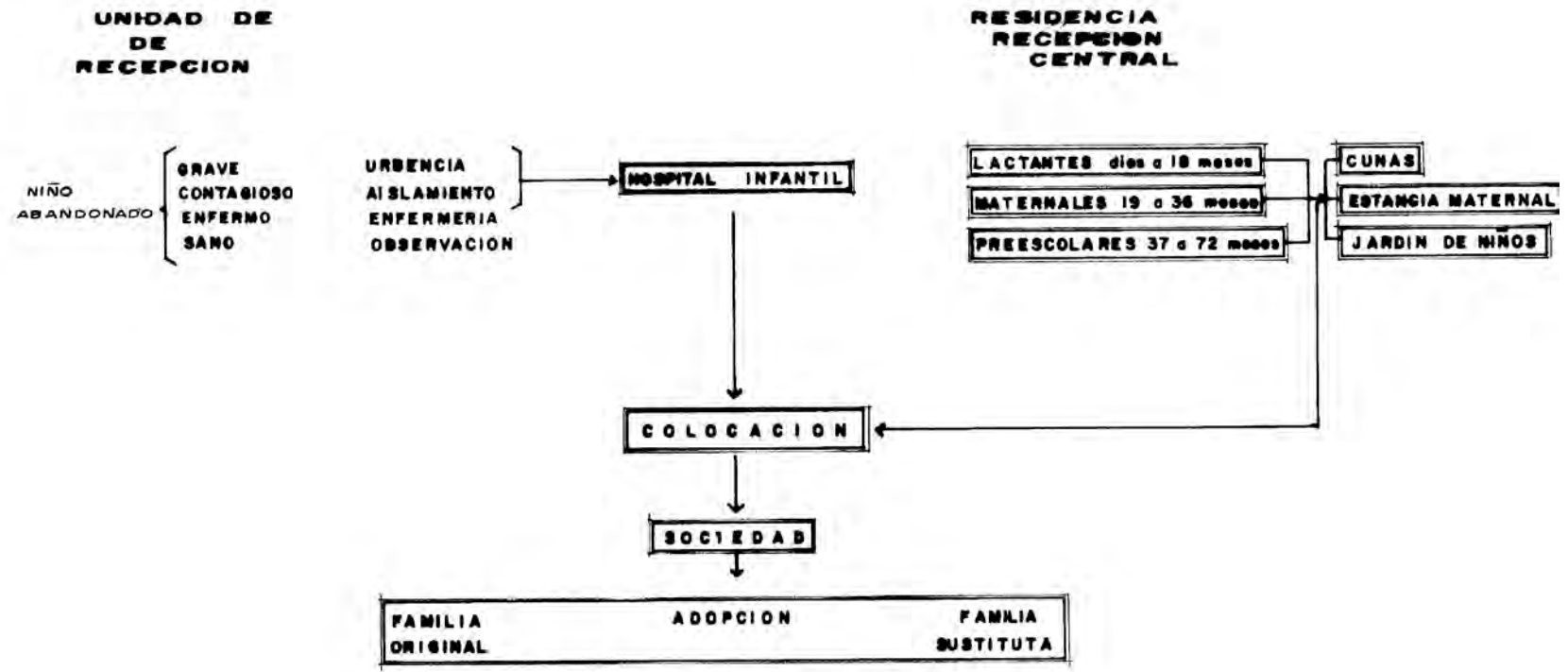
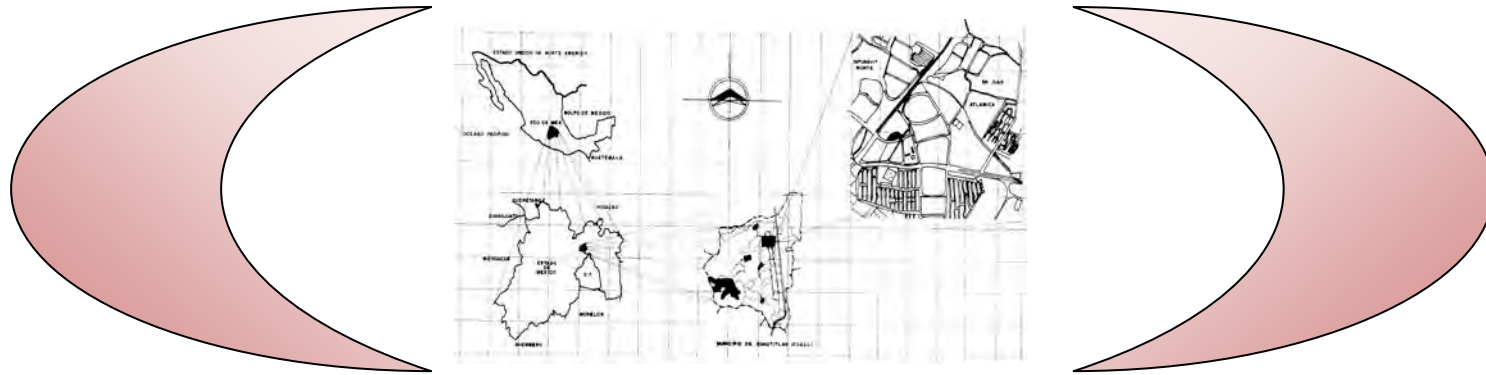


Figura 3. Diagrama de secuencia de adopción

CAPÍTULO II



MEDIO FÍSICO



ANTECEDENTES

2.1 Localización geográfica del municipio¹

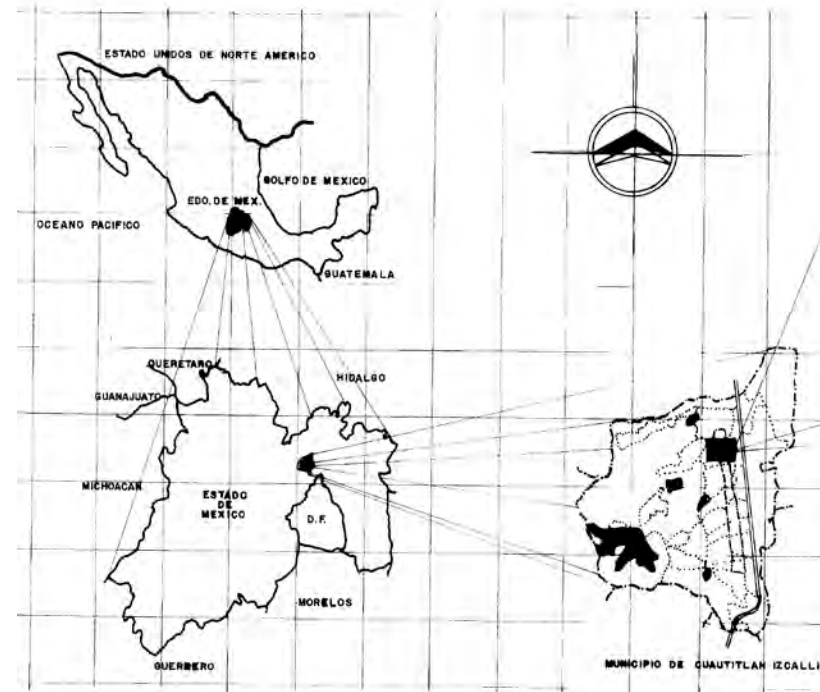
El Municipio de Cuautitlán Izcalli se localiza en la parte noroeste de la Cuenca de México. Su cabecera municipal se ubica a los 19° 40' 54" de altitud norte y a los 99° 12' 25" de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, tiene una extensión de 111 620 km².

Se encuentra limitado al Norte: por los Municipios de Tepetzotlán, Cuautitlán y Teoloyucan; al Sur: Municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla; al Este: Municipios de Cuautitlán, Tultitlán y Tultitlán; y al Oeste: Municipios de Tepetzotlán y Villa Nicolás Romero.



Figura 4. Vías de comunicación del municipio.

Figura 4. Ubicación del municipio.



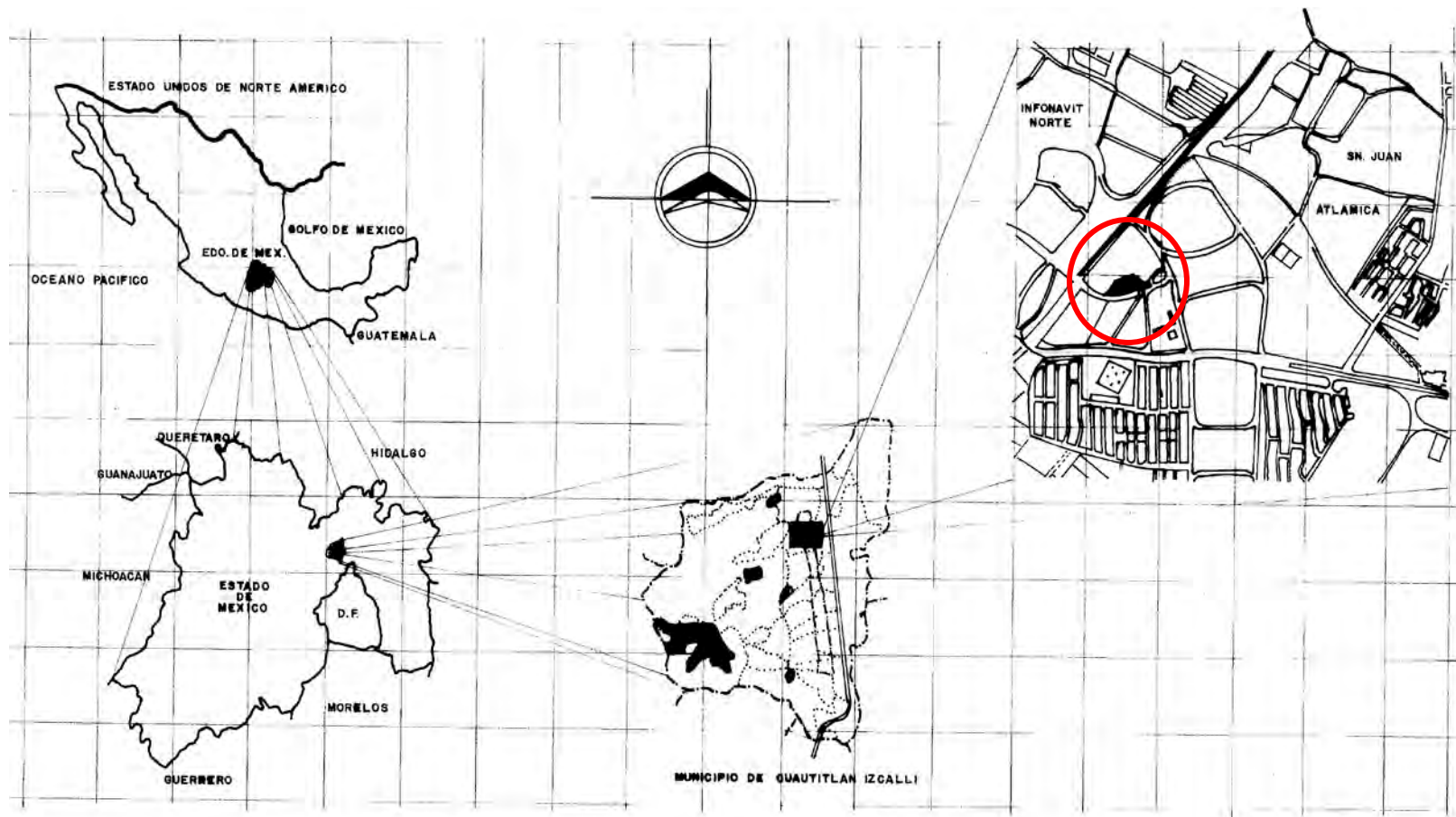


Figura 5. Ubicación del predio en el municipio.

2.2 Medio físico (toponomía, orografía, hidrografía, topografía y clima)

TOPONIMIA

El nombre del municipio de Cuautitlán Izcalli tiene su origen en el idioma Náhuatl y significa *Tu casa entre los árboles*.

El Municipio consta de 13 pueblos originales que estaban antes de su creación y 55 colonias que se formaron posteriormente.

OROGRAFÍA

Es una provincia fisiográfica del eje Neo volcánico, región formada por pequeñas lomas, de las cuales destacan: la Loma de San José Huilango, la Loma de Tepojaco, la Loma de la Quebrada, la Sierra Madre de Guadalupe y lo demás es planicie.

HIDROGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Su superficie es irrigada por el río Cuautitlán, el río hondo de Tepotzotlán, río de

San Pablo y San Pedro. Los principales cuerpos de agua son 5: La presa de Guadalupe, la laguna de la Piedad, el Espejo de los Lirios, la presa de Angulo y la laguna de Axotlán. Tiene como áreas naturales protegidas: la presa de Guadalupe, Espejo de los Lirios, Parque Central y la Laguna de Axotlán.

CLIMA

Se encuentra a una altitud media de 2,300 m. sobre el nivel del mar y cuenta con un clima templado, subhúmedo con lluvias en verano y una temperatura media de 15°C, con una máxima en primavera y verano de 36° C y una mínima de 5° C. Tiene una precipitación pluvial promedio anual, de 600 mililitros y se registran heladas de Noviembre a Marzo.

¹ Información obtenida de SEDUE (Secretaría de desarrollo Urbano y Ecología). Esta secretaria es la encargada entre otras cosas la de ordenar y regular el crecimiento urbano de los municipios, como también es encargada de la protección del medio ambiente y tiene diversas facultades, disposiciones legales y obligaciones.

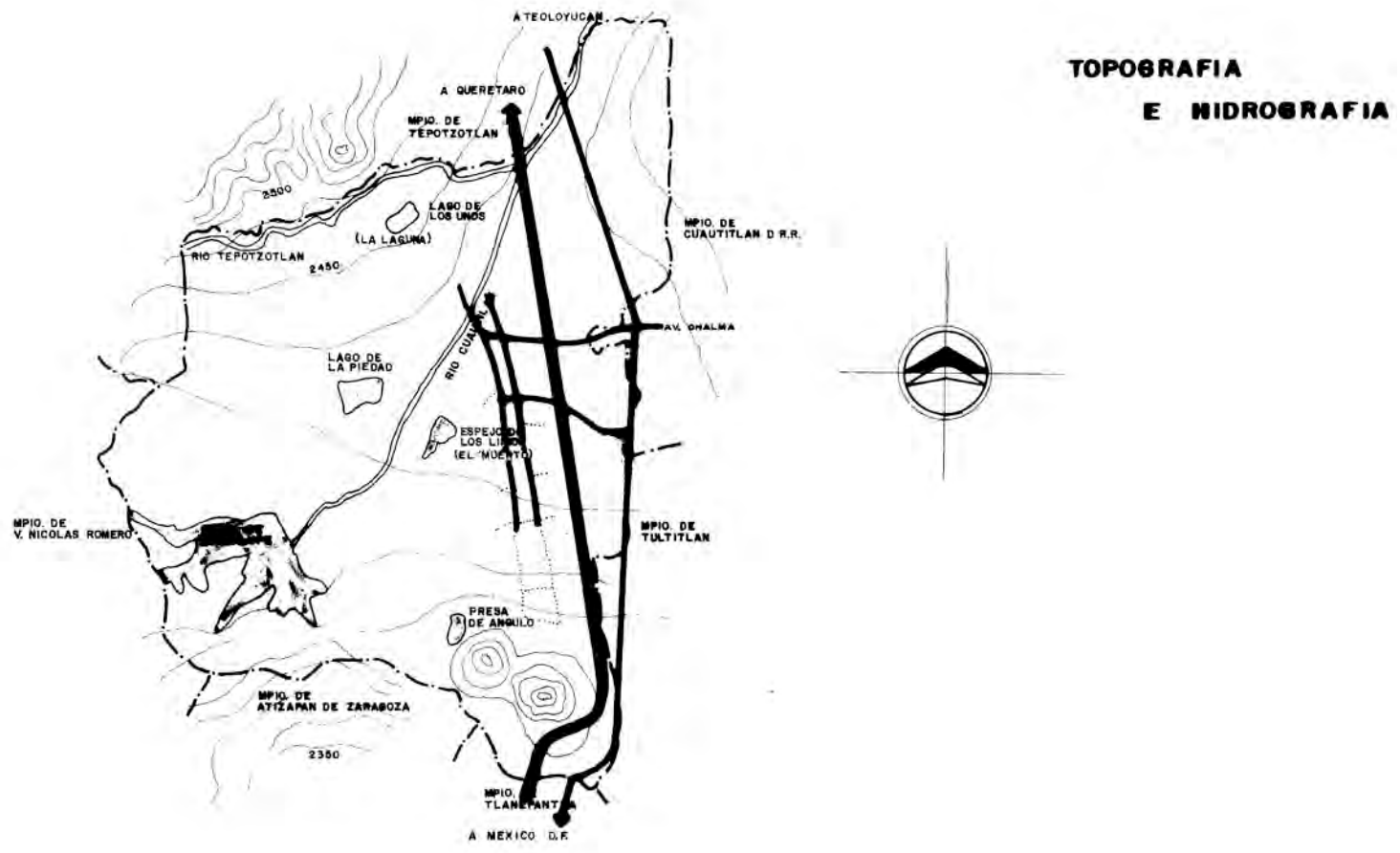


Figura 6. Topografía e hidrografía.

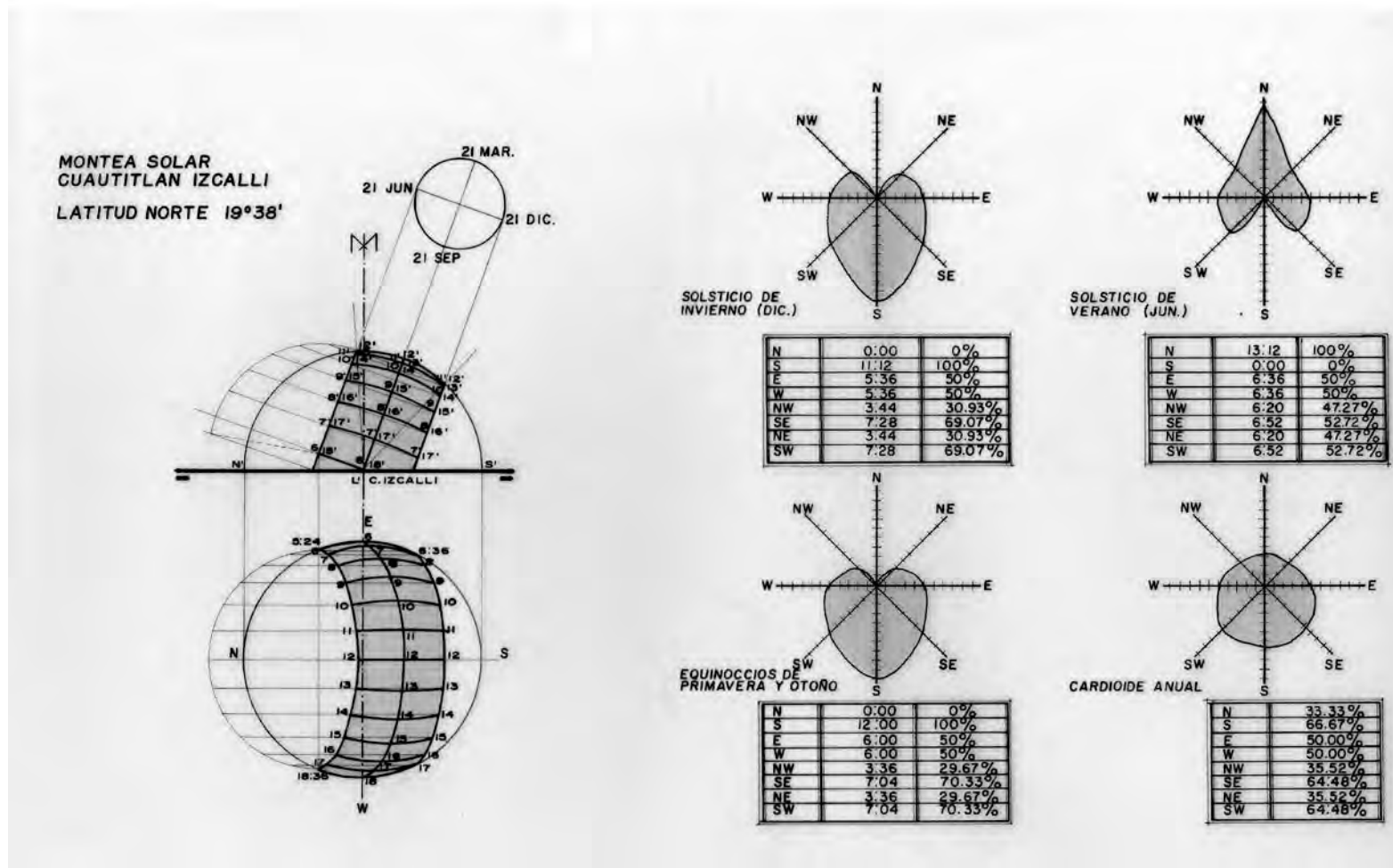
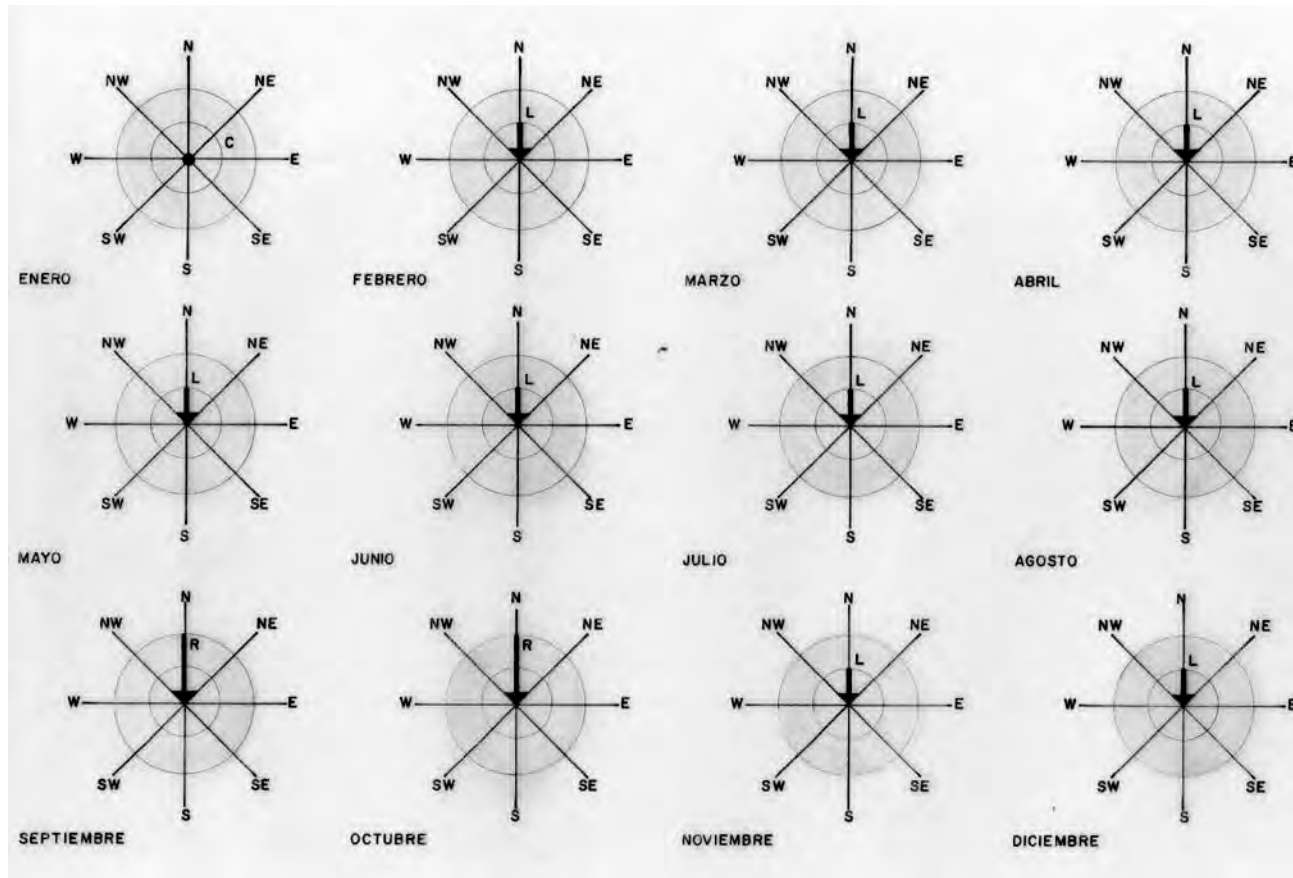


Figura 7. Montea solar.



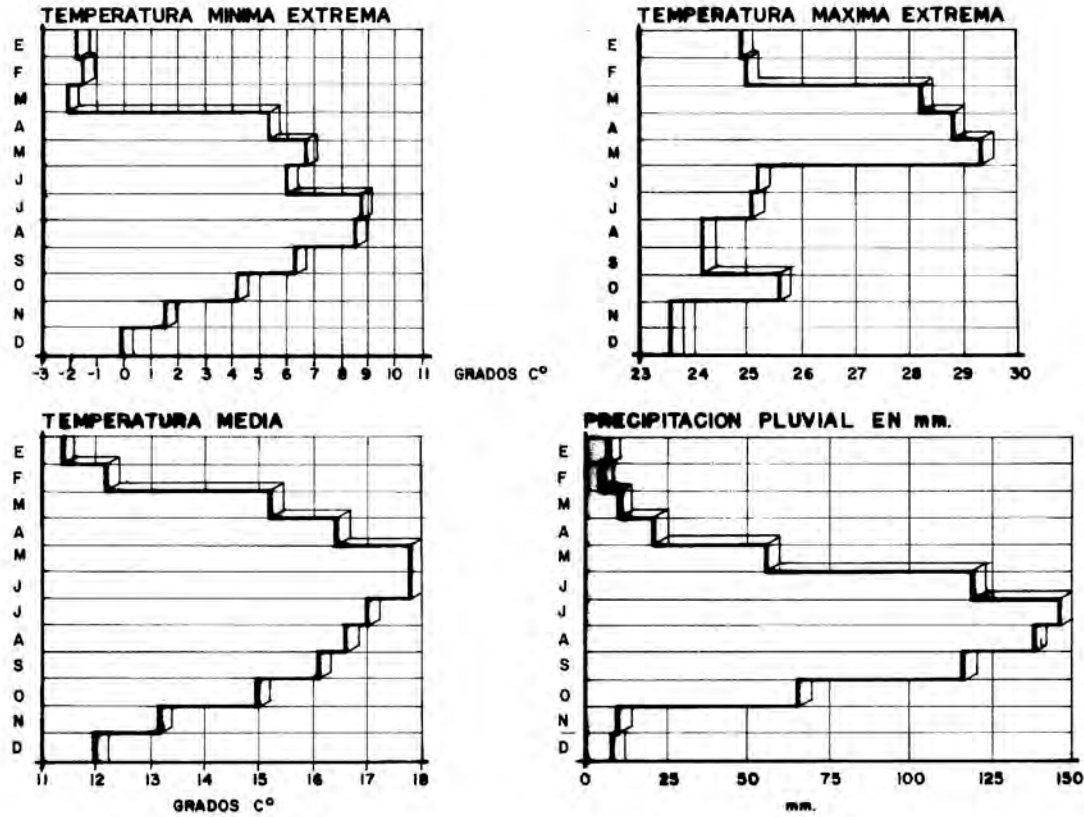
VIENTOS DOMINANTES

Conocer el viento dominante de una localidad, Es uno de los factores que intervienen para la determinación de la correcta orientación de los edificios, lograr una buena ventilación si el clima lo exige, o, en caso contrario, si se requiere, evitarlo.

NOTA:

Los datos obtenidos son del servicio meteorológico nacional SMN CONAGUA.

Figura 8. Gráficos de vientos dominantes.



Temperatura mínima extrema anual 3.82° C

Temperatura media extrema anual 18° C

Temperatura máxima extrema anual 26.64° C

Precipitación pluvial 57.35 mm

NOTA:

Los datos obtenidos de cada uno de los meses, es el promedio de los últimos 10 años, según datos proporcionados por el observatorio nacional.

De acuerdo a la clasificación de Kopper, Cuautitlán Izcalli, tiene un clima Cw Templado con lluvias en verano

Figura 9. Gráficos de temperaturas y precipitación pluvial.

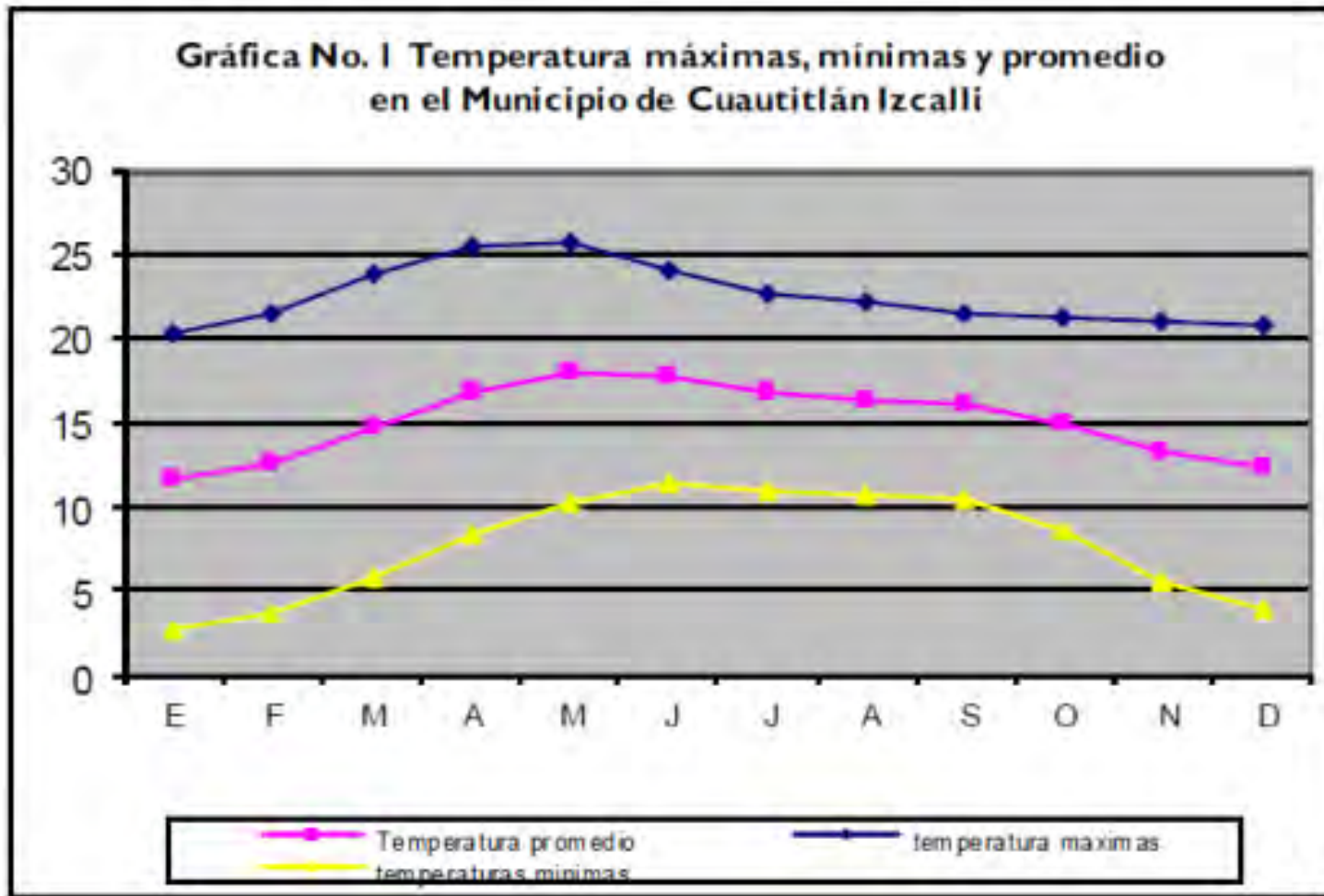


Figura 10. Gráficas de temperatura máxima y mínima.

2.3 Sectores económicos, uso de suelo

Agricultura: la principal producción es la alfalfa, maíz y avena.

Ganadería: es el porcino, bovino y aves.

Industria: se tiene una zonificación denominada parque industrial.

Minería: Se explotan de piedra, arena y grava.

Su incremento económico se ha dado en plazas Comerciales

NOTA: la actividad agrícola está incluida dentro de las actividades variadas, esto en virtud de que la mayoría trabaja en la industria, utilizando solo sus tiempos libres para sus cultivos.

CLASIFICACIÓN Y USO DEL SUELO

Su suelo es propio para la agricultura de riego y temporal, tiene una superficie total de 10 992.46 hectáreas de las cuales, 4 895.92 Se destinan a la agricultura; 2,951.92 son de temporal; de riego 1 944; cubre la zona forestal 589.57; la zona urbana comprende 3,152.26 hectáreas. El área industrial abarca 316.37 hectáreas.

2.4 Infraestructura y equipamiento urbano.

VIAS DE COMUNICACIÓN

Acceso principal de la Autopista México-Querétaro sobre el cual se encuentra el Viaducto elevado Bicentenario. Así mismo, atraviesa el lado oriente las vías del ferrocarril Guadalajara y Querétaro las cuales se adecuaron para el ferrocarril Suburbano estación Lechería.

El Municipio cuenta con el entronque la autopista México-Texcoco. Entre los medios de transporte se encuentran algunas rutas de camiones, microbuses y combis; con principales destinos paraderos del metro: Toreo, Cuatro Caminos, Indios Verdes, Rosario y Politécnico.

Cuenta con principales carreteras intermunicipales.

Cuentan con líneas telefónicas, servicio de correos, Central de Bomberos y telégrafos.

SALUD

Para brindar atención de la salud a la población, se cuenta con unidades médicas del:

Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); Hospital General de Zona # 57; Clínica el ISSSTE; una delegación de la Cruz Roja; centros de sistemas para el desarrollo Integral de la Familia (DIF); centros de desarrollo comunitario (CDC); Instituto de seguridad social del estado de México en municipios (ISSEMYM); Instituto para la Mujer (INAMAP); Atención Integral a Madres Adolescentes (AIMA); Atención Integral al Adolescente (AIA); Atención Psicológica y Pedagógica (APP); centros de los servicios coordinados de salud (SCS); varios consultorios que coordinan la Sociedad Médica de la Confederación de Trabajadores de México (CTM), así como médicos y clínicas particulares.

EDUCACIÓN

Es una localidad que cuenta con una estructura municipal que satisface las necesidades en materia de educación, a través de sus diferentes niveles, por lo que encontramos: escuelas de educación especial, Jardín de Niños, Primarias, Secundarias, además cuenta con Instituciones de educación Media Superior en total 22 (entre públicas y particulares) y Superior en total 16 (entre públicas y particulares), integrado por la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la U.N.A.M. la Normal del Estado No. 10, el Centro Universitario UCI, U. Mexicana, el Centro Escolar del Lago, dos planteles del Colegio Nacional de Educación Profesional (CONALEP) y escuelas particulares con carreras técnicas.

Tiene una Casa de la Cultura, dotada de Biblioteca Pública.

CULTURA RECREACIÓN Y DEPORTE

El municipio cuenta con varios puntos de reunión y entretenimiento: Plazas Comerciales, Teatro San Benito Abad, Parque Central Espejo de los Lirios, Parque de la Esculturas, Monasterio Benedictino, Lago de Guadalupe. En deporte se cuenta con 34 organizaciones en Clubes Deportivos, dos Albercas semiolimpicas y Estadio de Hugo Sánchez,

SERVICIOS PUBLICOS

En más del 95 % de las localidades, se tiene el servicio completo de agua potable, drenaje, alcantarillado, pavimento, seguridad pública, alumbrado público, panteones, rastros, parques de recreación y mercados.

Talleres.- de reparación para vehículos, bicicletas, aparatos eléctricos y electrodomésticos.

Comercios.- existen comercios como: almacenes de productos básicos, misceláneas, tortillerías, panaderías, restaurantes, carnicerías, farmacias, zapaterías, dulcerías, peluquerías, tianguis e instituciones bancarias.

VIVIENDA

En la actualidad se tienen 61,167 viviendas de las cuales; 34,865 son aceptables y 26,302 no lo son; otras 18,350 requieren mejoramiento y 7,952 se encuentran en estado precario. Por lo general, el material usado en su construcción es el tabique rojo y blanco, techo de concreto, o de lámina de cartón o de asbesto y piso de concreto.

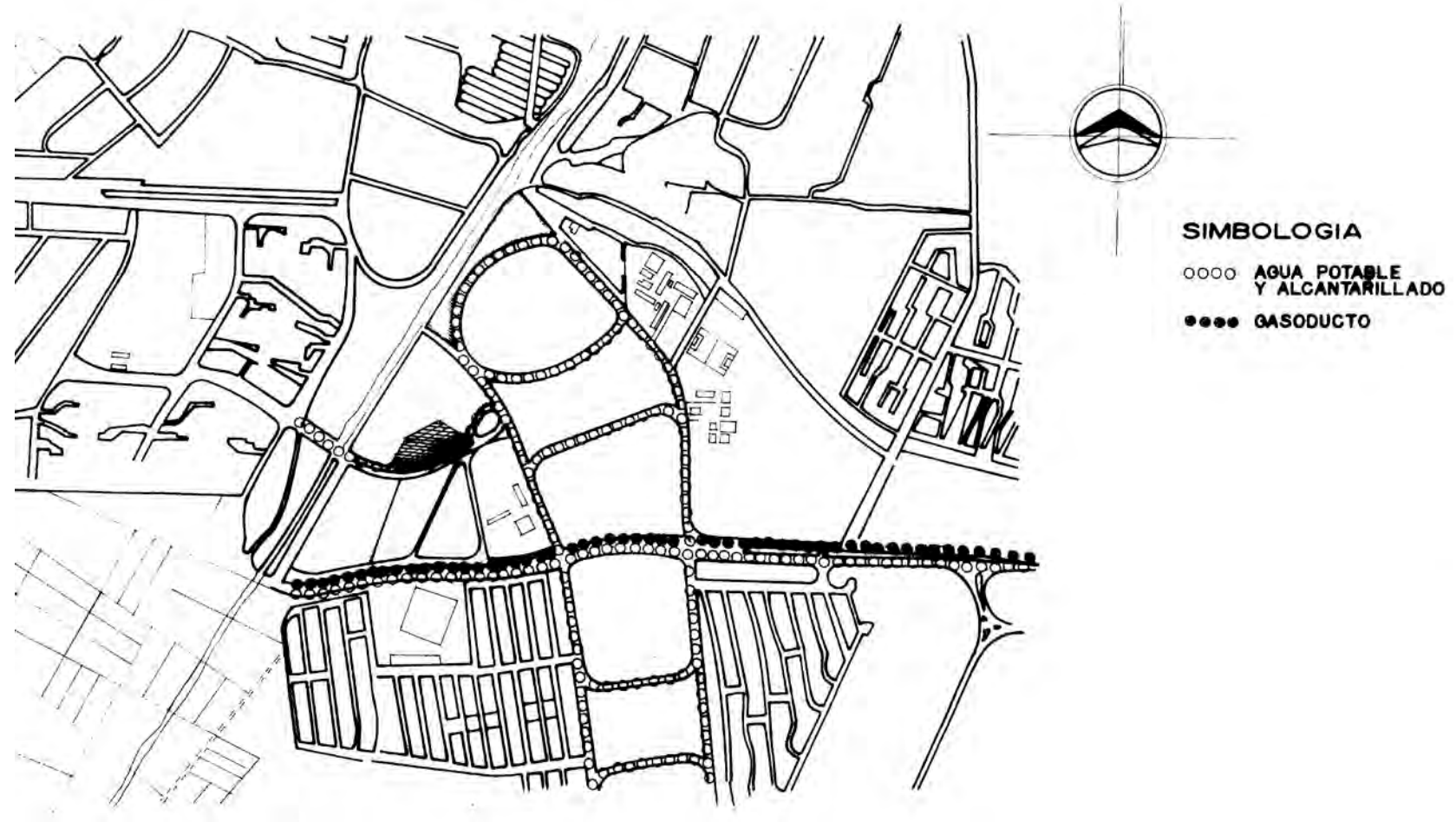


Figura 11. Plano de ubicación de servicios públicos, agua y drenaje.

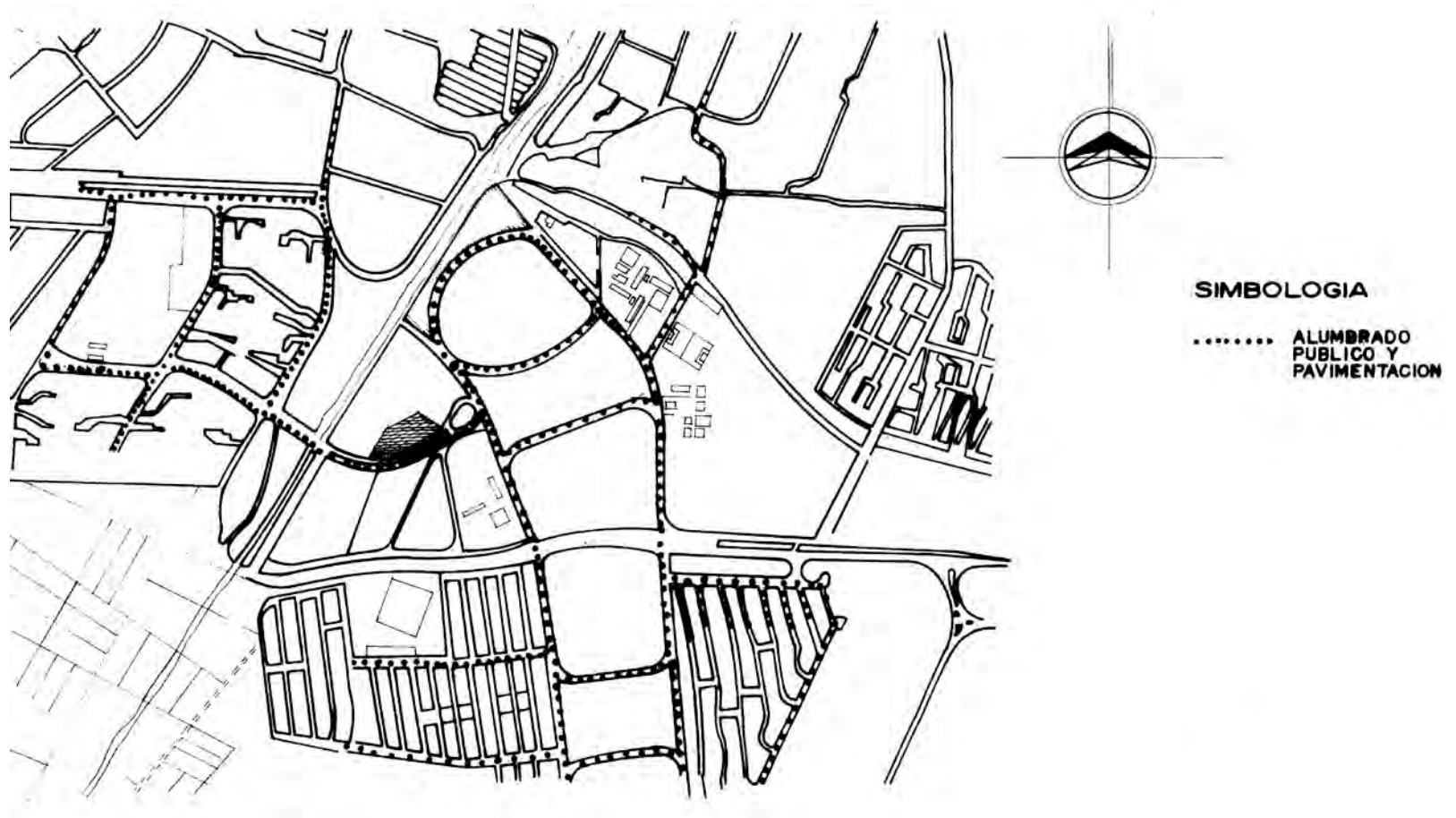


Figura 12. Plano de ubicación de servicios públicos, alumbrado público.

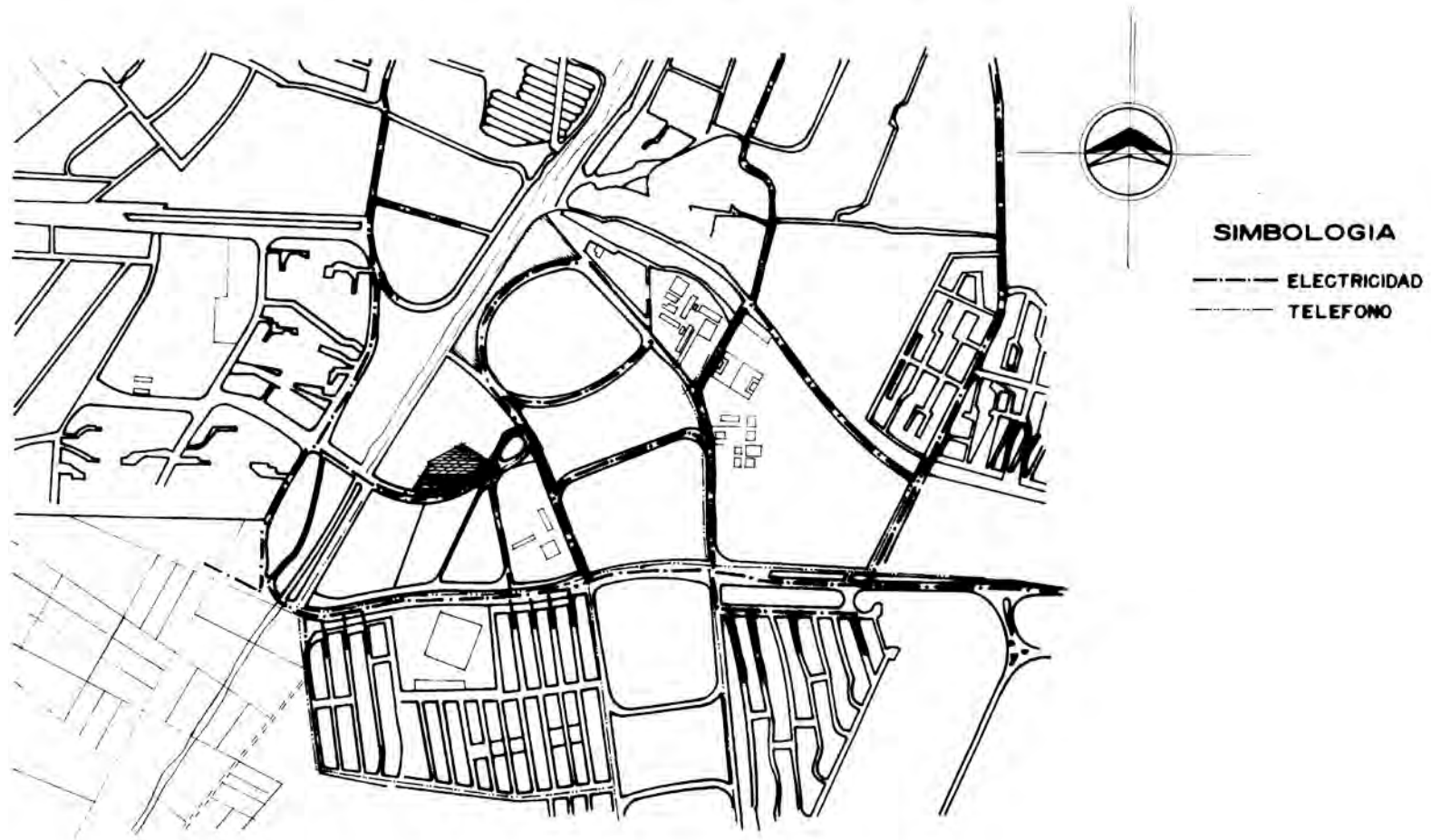


Figura 13. Plano de ubicación de servicios públicos, red eléctrica y teléfono.

2.5 Demografía y economía

DEMOGRAFÍA

De acuerdo al censo poblacional de 2010; se tiene una población total de 525 952 habitantes, siendo 285 592 hombres (54.3 %) y 240 360 mujeres (45.7 %). Su tasa de mortalidad equivale al 1.09 % con el promedio de su población y este se incrementa, en un 1.5 % anual. En el Municipio existe un alto índice de:

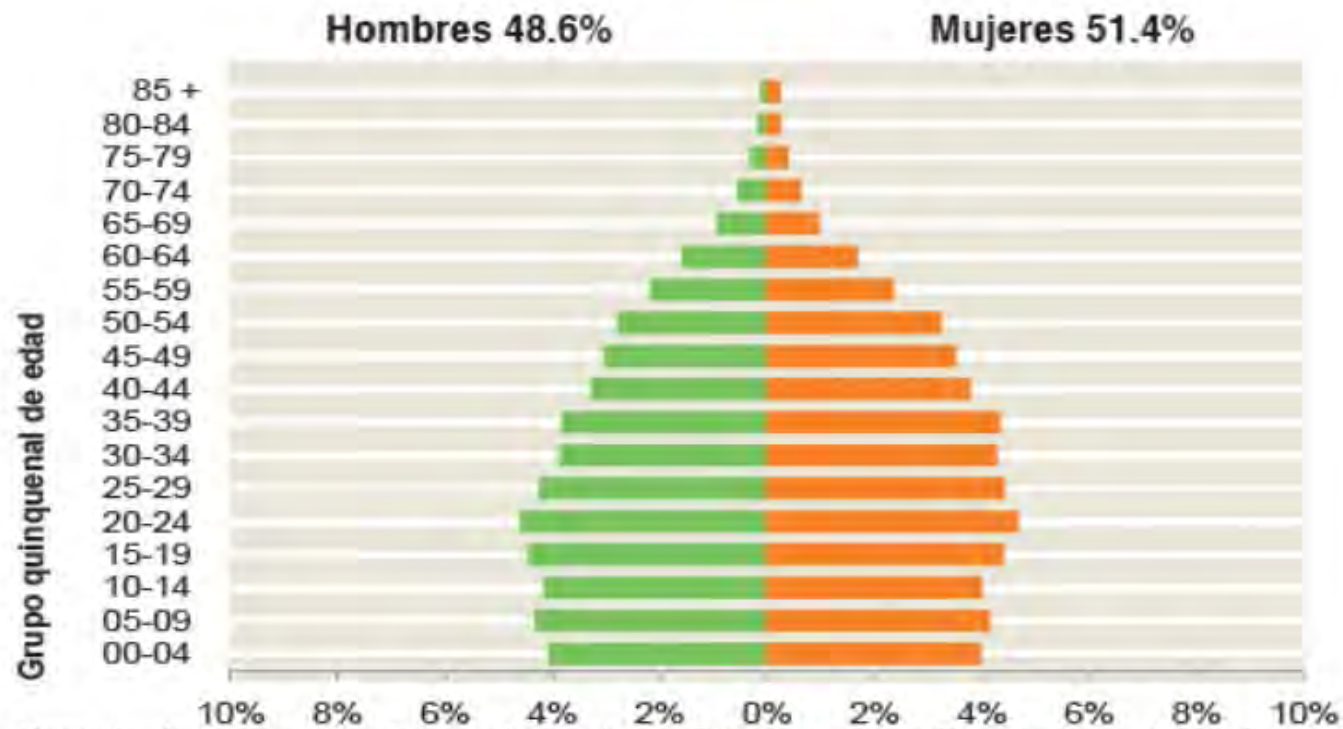
Edad infantil de 1 día de nacido a 4 años es de 39 258 (7.46 %)

De 6 a 17 años 143 875 (27.35%)

De 18 años a 59 años es de 286 957 (54.56%) y su población mayor de 60 años es el (5.31%)

ECONOMÍA

Hasta 2010 se obtuvieron datos de que un 47% de mano de obra de la población activa trabajan en la industria, un 12% se dedican a la docencia, 35% al comercio y 6% a actividades varias.

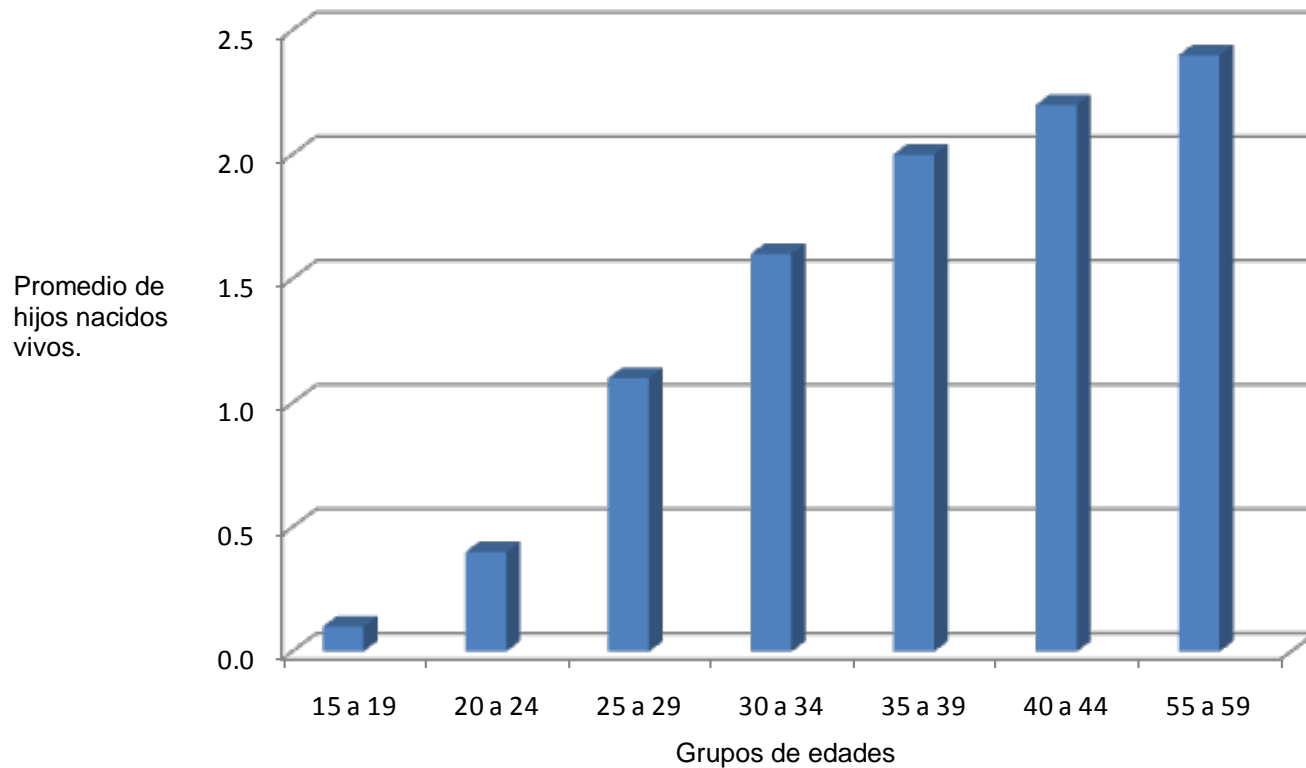


Fuente: Dirección de Planeación y Evaluación Municipal. Departamento de Geoestadística del H. Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli. Elaborado con base en la información del INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

Figura 14. Gráfica de pirámide de edades, por grupo quinquenal.

Fecundidad y mortalidad

Promedio de hijos nacidos vivos por grupo de edad

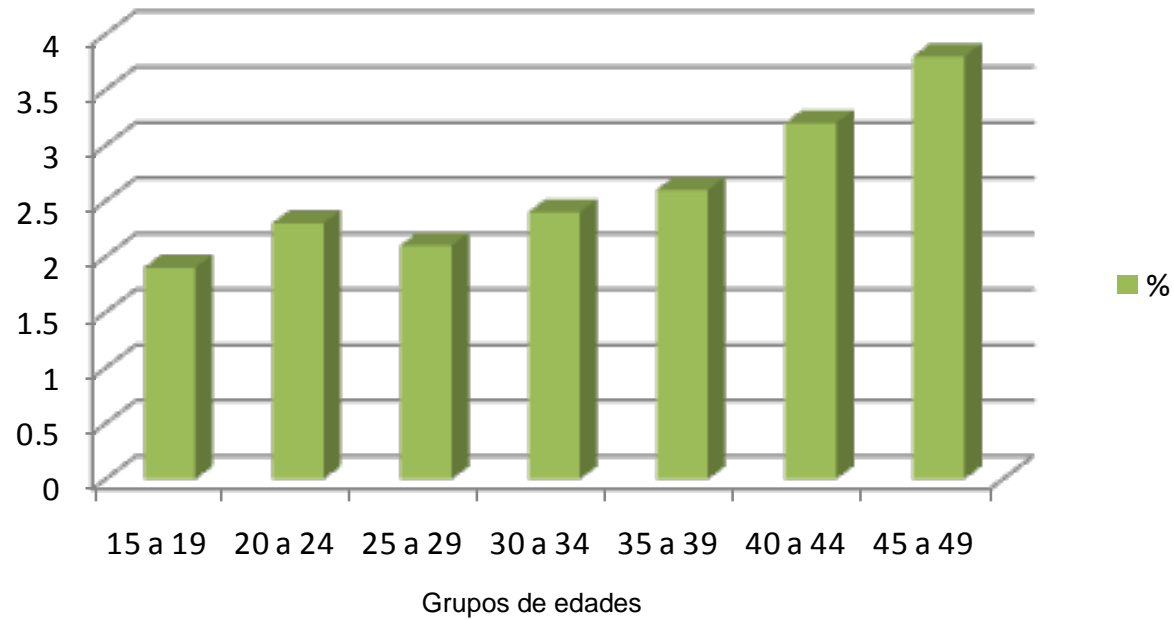


A lo largo de su vida, las mujeres entre 15 y 19 años han tenido en promedio 0.1 hijos nacidos vivos, mientras que éste promedio es de 2.6 para las mujeres entre 45 y 49 años.

Figura 15. Gráfica de índice de natalidad y mortalidad.

Porcentaje de hijos fallecidos por grupo de edad

%



Para las mujeres entre 15 y 20 años, se registran 2 % de fallecimientos por cada 100 hijos nacidos vivos, mientras que para las mujeres entre 45 y 49 años el porcentaje es de 4

Figura 16. Gráfica de hijos fallecidos por grupo de edad.

Crecimiento de la Población	
AÑO	PROYECCIÓN
2015	616,407
2020	671,519
2025	726,632
2030	781,744

Fuente: Dirección de Planeación y Evaluación Municipal. Departamento de Geoestadística del Municipio de Cuautitlán Izcalli. Elaboración propia con base en datos del INEGI.

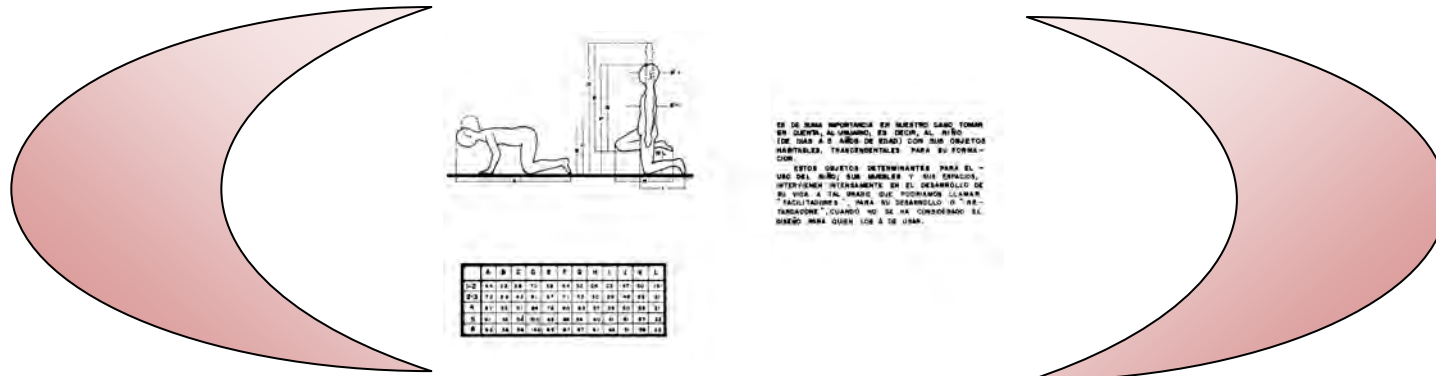
Figura 17. Proyección de crecimiento de población.



De cada 100 personas de 15 años y más, 28 tienen algún grado aprobado en educación superior.

Figura 18. Distribución de la población por nivel escolar.

CAPÍTULO III



INTRODUCCIÓN AL PROYECTO



3.1 Introducción al proyecto

Al analizar la problemática que tiene el Municipio de acuerdo a la natalidad y mortalidad en embarazos que existe en mujeres menores de edad que oscilan entre los 13 a los 18 años y que algunas de ellas, por diferentes factores, rechazan su maternidad, dejando en abandono total a su hijo(a).

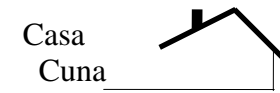
Surge la necesidad de proyectar un espacio donde el infante sin hogar, se desarrolle íntegramente en un ambiente amoroso y con los cuidados que requiere un individuo en los primeros años de vida. Ellos son los protagonistas para lograr el diseño de este espacio; por ello se hace el estudio de Antropometría y Ergonomía del niño(a) y así optimizar espacios adecuados a sus necesidades de educación, esparcimiento y desarrollo, para que el menor durante su estancia, encuentre un ámbito seguro y tranquilo.

Que el ambiente que lo rodea sea bello, higiénico y estimulante. Que este espacio tenga un programa de atención física, emocional y mental².

Se estudiaron espacios adecuados para 3 etapas importantes en el crecimiento de un infante:

- Lactantes (días a 18 meses)
- Maternales (19 meses a 36 meses)
- Preescolares (37 meses a 72 meses)

²CNMAIC el objetivo general es precisar la actuación del personal adscrito, así como, los beneficiarios y visitantes, para asegurar que los niños reciban atención, protección y rehabilitación en un clima de calidad y calidez desde su ingreso, durante su estancia y al momento de su egreso.



3.2 Localización del terreno

Conforme a la estructura urbana de Cuautitlán Izcalli se encuentra dividido en 28 Distritos Habitacionales y la zona de corredores urbanos: el predio se localiza en el Distrito # 7; el Distrito tiene un área de 84.2 hectáreas y 3.24 hectáreas en reserva. Con una densidad de 232.13 hab./ha.

Este distrito tiene una distribución actual de 525,952 habitantes y es una de las zonas aptas para el desarrollo urbano controlado.

Cuenta con todos los servicios públicos necesarios para el desarrollo de este proyecto.

3.3 Condiciones del terreno

Tiene una superficie de 7,555.00 m², al Norte colinda con zona habitacional, al Sur con Av. Nevado de Toluca, al Este con Zona Habitacional y al Oeste con la Clínica del IMSS # 57.

Presenta forma irregular con ángulos de 60° y 30° con orientación de Poniente a Oriente.

En su topografía existe una pendiente del 2 % en descenso de Poniente a Oriente; con una resistencia de 5 Ton/m².

El proyecto está dividido en tres áreas que son:

- 1.- Superficie construida..... 33.24 %
- 2.- Áreas Verdes..... 43.23 %
- 3.- Circulación y estacionamiento..... 23.53 %

3.4 Modelos análogos

El acceso a la información y a las instalaciones de estas instituciones, está restringido, por lo que el programa arquitectónico fue elaborado a través de una encuesta con el personal autorizado, quienes fueron proporcionando la información solicitada, previa identificación y comprobando que se trata de un trabajo de investigación académica.

I) DIF Casa Cuna Tlalpan, ubicada en la Ciudad de México

Este inmueble se encuentra ubicado en Calzada de Tlalpan 1677, Del. Coyoacan, Ciudad de México. Realizado en una sola planta con zonas perfectamente delimitadas; área administrativa, dormitorios, comedor, recreación, ludoteca y la zona de servicios.

II) DIF Casa Cuna Coyoacán, ubicada en la Ciudad de México

Este inmueble se encuentra ubicado en Moctezuma No. 46 Col. Del Carmen, Coyoacán, Ciudad de México, construcción de los años 40 la cual ha sido dividida en: área administrativa, dormitorios, comedor, recreación, ludoteca y la zona de servicios.

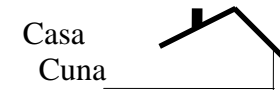


Figura 19. Ludoteca



Figura 20. Dormitorio

	ACTIVIDAD	LOCAL REQUERIDO	MOBILIARIO BÁSICO	USUARIO	ÁREA DE ESTUDIO
ÁREA ADMINISTRATIVA	Solicitud de información	Ventanilla de atención.	Silla para recepcionista, escritorio, mesa de atención al público.	Recepcionista	6.34 m ²
	Espera de visitantes	Sala de espera	Sillas, mesas para revistas, masetas.	Visitantes y proveedores	47.14 m ²
	Aseo personal	Sanitarios para hombres y mujeres.	Lavabo, W.C. y mingitorio	Visitantes y empleados	21.56 m ²
	Cursos y capacitación	Sala de conferencias y proyección	Butacas, proyector, atril, mesas.	Empleados y visitantes	52.58 m ²
	Informes de actividades	Sala de juntas (para 10 personas)	Mesa para juntas, sillas,	Empleados	37.56 m ²
	Coordinación	Dirección (oficina)	Escritorio, sillón, credensas, archiveros	Director(a) y secretaria	29.85 m ²
	Admon financiera	Oficina de recurso de capital	Escritorio, sillón, archiveros	Administrador	48.09 m ²
	Investigación socioeconómica	Oficina de jefe de trabajo social	Escritorio, sillón, archiveros	Trabajadora social	16.92 m ²
	Actividades legales	Oficina de jurídico	Escritorio, sillón, sillas	Abogado	18.61 m ²
	Actividades fiscales	Oficina de jefe de administración	Escritorio, sillón, sillas	Contador	22.76 m ²
	Act administrativa	Área secretarial	Escritorios, sillones, archiveros	Secretarias (10)	66.45 m ²
	Expedientes	Archivo	Archiveros, mesa, silla	Archivista	16.55 m ²
	Guardar doc.	Papelería	Anaqueles, mesa, silla	Archivista	15.88 m ²
	Investigación	Trabajo social	Escritorio, sillón, sillas	Encuestadores	21.42 m ²
	Estudio Psicológico	Entrevistas psicológicas	Escritorio, sillón, sillas	Psicólogo	16.57 m ²
	Observación	Cámara gessel	Mesa, sillas, juguetes, anaqueles	Menor	33.04 m ²
	Actividades sociales	Comité voluntario	Mesas, sillas, anaqueles	Voluntariado	30.08 m ²



3.5 Memoria descriptiva del proyecto

La forma irregular del terreno permitió trabajar con una retícula de 60°.

Por normatividad de funcionamiento en casas cuna se permite la construcción máxima de dos niveles.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Se calculó el consumo de agua potable por día, más una reserva de dos días y un cálculo para prevención de incendio.

Se alimentará al conjunto por un sistema de abastecimiento con dos equipos hidroneumáticos alternados. La cisterna se dividió en cuatro celdas para su mejor mantenimiento.

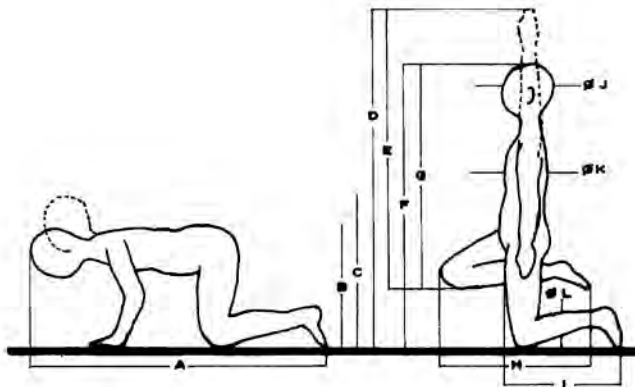
Para evitar pérdidas de presión, se calcularon los diámetros de las tuberías del edificio más alejado de la cisterna, que en este caso es el edificio de dormitorios.

Se calculó el consumo de riego por día, más una reserva de dos días, será almacenada en una cisterna independiente a la anterior, ya que se suministrará el agua por medio de un carro pipa; también se llenará el chapoteadero por carro pipa.

DRENAJE

El terreno cuenta con tres salidas a la red municipal, debido a que el terreno estaba subdividido en tres áreas.

3.6 Antropometría y ergonomía del niño

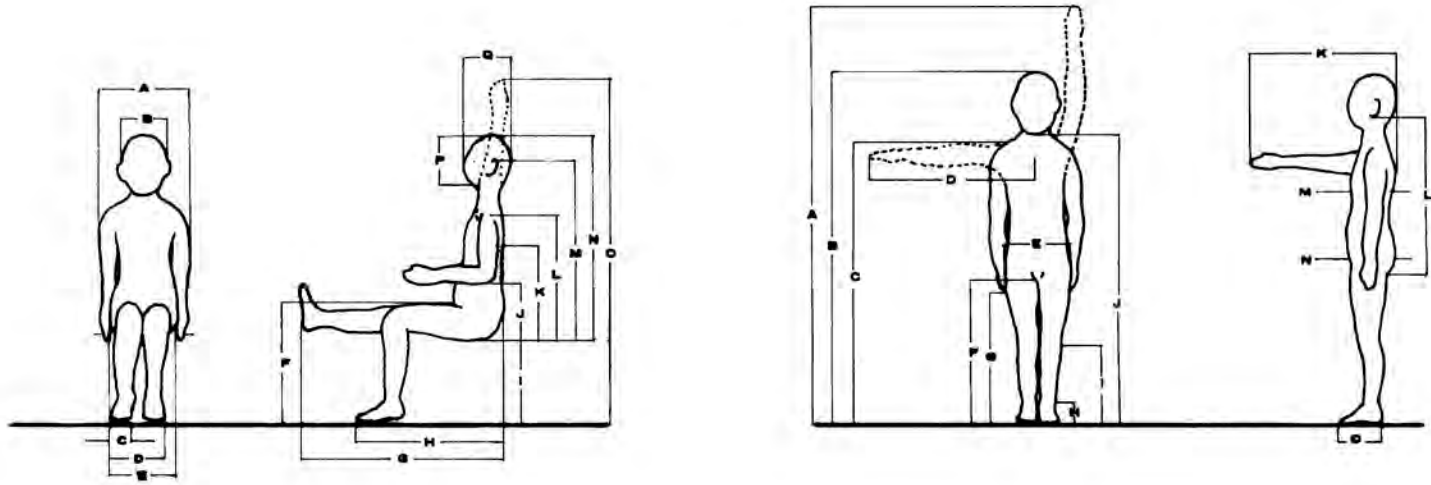


ES DE SUMA IMPORTANCIA EN NUESTRO CASO TOMAR EN CUENTA, AL USUARIO, ES DECIR, AL NIÑO (DE DIAS A 5 AÑOS DE EDAD) CON SUS OBJETOS HABITABLES, TRASCENDENTALES PARA SU FORMACION.

ESTOS OBJETOS DETERMINANTES PARA EL USO DEL NIÑO; SUS MUEBLES Y SUS ESPACIOS, INTERVIENEN INTENSAMENTE EN EL DESARROLLO DE SU VIDA A TAL GRADO QUE PODRIAMOS LLAMAR "FACILITADORES", PARA SU DESARROLLO O "RE-TARDADORE", CUANDO NO SE HA CONSIDERADO EL DISEÑO PARA QUIEN LOS A DE USAR.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1-2	64	22	38	70	58	64	52	26	23	47	50	19
2-3	72	26	43	81	67	71	55	30	28	48	52	21
4	87	33	51	94	78	80	63	37	39	50	58	21
5	91	36	54	100	83	86	68	40	41	51	67	22
6	92	39	59	105	85	87	67	41	43	51	69	22

Figura 21. Antropometría infantil



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1-2	22	12	5	10	19	26	40	24	18	14	22	28	37	48	74	18	18
2-3	26	13	6	12	19	28	48	28	21	14	25	31	40	52	86	18	18
4	28	14	6	12	20	31	58	32	26	15	27	35	44	57	100	18	18
5	27	14	7	14	21	34	68	38	28	16	28	37	47	60	106	18	17
6	27	14	7	14	21	34	64	38	30	16	30	39	51	62	110	18	17

	K	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1-2	10.1	84	75	84	37	16	27	27	3	19	60	30	40	13	10	12
2-3	11.8	100	88	88	48	17	31	29	4	21	69	40	48	14	12	14
4	16.8	122	103	91	50	18	48	33	4	24	85	50	49	14	12	16
5	19.1	131	109	88	54	19	52	35	5	26	91	52	52	15	13	18
6	20	138	113	90	55	20	54	38	5	29	92	55	53	15	13	18

Figura 22. Antropometría infantil

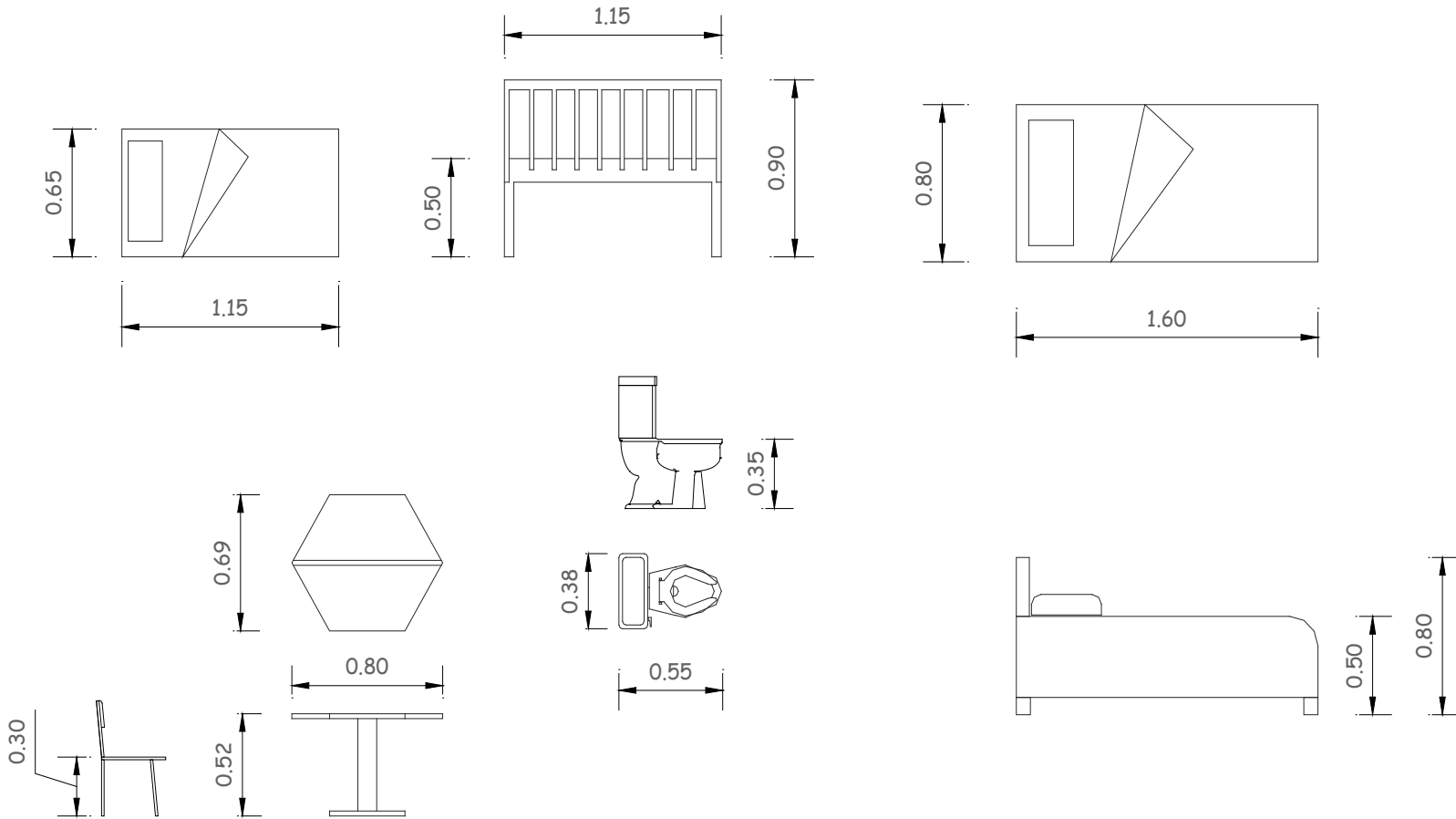


Figura 23. Ergonomía infantil

3.7 PROGRAMA DE NECESIDADES

1 RECEPCIÓN

- 1.1 Información
- 1.2 Sala de espera

2 ÁREA ADMINISTRATIVA

- 2.1 Sala de espera
- 2.2 Sanitarios (hombres, mujeres)
- 2.3 Sala de conferencias y proyección
- 2.4 Sala de juntas (p/10 personas)
- 2.5 Oficina del director (c/secretaria)
- 2.6 Oficina de recursos de capital
- 2.7 Oficina del jefe de trabajo social
- 2.8 Oficina de jurídico
- 2.9 Oficina del jefe de administración
- 2.10 Área secretarial (p/5 secretarias)
- 2.11 Archivo
- 2.12 Papelería
- 2.13 Oficina de Trabajo Social
- 2.14 Entrevistas Psicológicas

- 2.15 Cámara Gesel
- 2.16 Comité Voluntario (con taller manual)

3 SERVICIO MEDICO

- 3.1 Jefatura de servicio medico
- 3.2 Coordinador de servicio medico
- 3.3 Jefatura de enfermería
- 3.4 Consultorio dental
- 3.5 Reconocimiento medico
- 3.6 Enfermería
- 3.7 Aislados
- 3.8 Incubadoras
- 3.9 Baños
- 3.10 Farmacia
- 3.11 Cuarto de aseo

4 RESIDENCIA DE MEDICO

- 4.1 Dormitorio (baño)

5 RESIDENCIA DE ENFERMERIA

- 5.1 Dos dormitorios (con baño)

6 LABORATORIO DE MEZCLAS LACTEAS

- 6.1 Cuarto de lavado
- 6.2 Aseo quirúrgico
- 6.3 Cuarto de preparación
- 6.4 Área de esterilización (2 autoclaves)

7 PABELLONES

- 7.1 Control médico (expedientes)
- 7.2 Baño con vestidor
- 7.3 Área de juego y T.V
- 7.4 Dormitorios lactantes, maternas y preescolares

8 ACTIVIDADES PEDAGOGICAS

- 8.1 Dos aulas (para 25 niños)
- 8.2 Cuarto de labores del hogar
- 8.3 Sanitarios
- 8.4 Almacén de Psicopedagogía
- 8.5 Oficina de Psicopedagogía

- 8.6 Oficina del jefe de educadoras
- 8.7 Área recreativa
- 8.8 Hortaliza

9 ACTIVIDADES SOCIALES

- 9.1 Salón de usos múltiples (con vestidor)
- 9.2 Recreación (juegos infantiles)
- 9.3 Área verde

10 COCINA Y COMEDOR

- 10.1 Preparación de alimentos
- 10.2 Barra de servicios
- 10.3 Lavado y secado de losa
- 10.4 Guardado de losa
- 10.5 Comedor de personal
- 10.6 Comedor de niños
- 10.7 Almacén de alimentos y frigoríficos
- 10.8 Bodega
- 10.9 Basura
- 10.10 Oficina de dietas

11 LAVANDERIA

- 11.1 Almacén
- 11.2 Lavado
- 11.3 Secado
- 11.4 Planchado
- 11.5 Ropería

12 CUARTO DE MANTENIMIENTO

- 12.1 Calderas
- 12.2 Subestación eléctrica
- 12.3 Planta de emergencia
- 12.4 Cisterna

13 BAÑO DE EMPLEADOS

- 13.1 Baños
- 13.2 Vestidores con lockers

14 SERVICIOS GENERALES

- 14.1 Estacionamiento público
- 14.2 Patio de servicio
- 14.3 Vigilancia

3.8 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

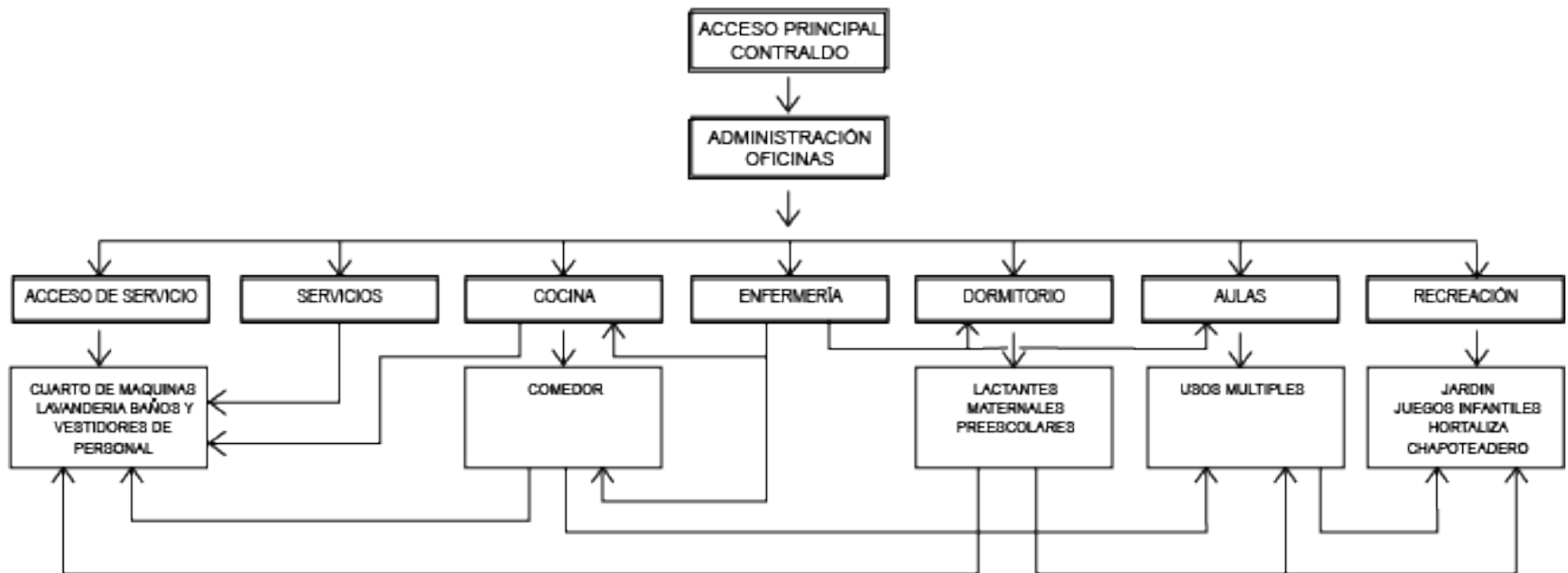


Figura 24. Diagrama de funcionamiento

3.9 DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ÁREAS



Figura 25. Diagrama de relación de áreas

3.10 DIGRAMA DE FLUJO

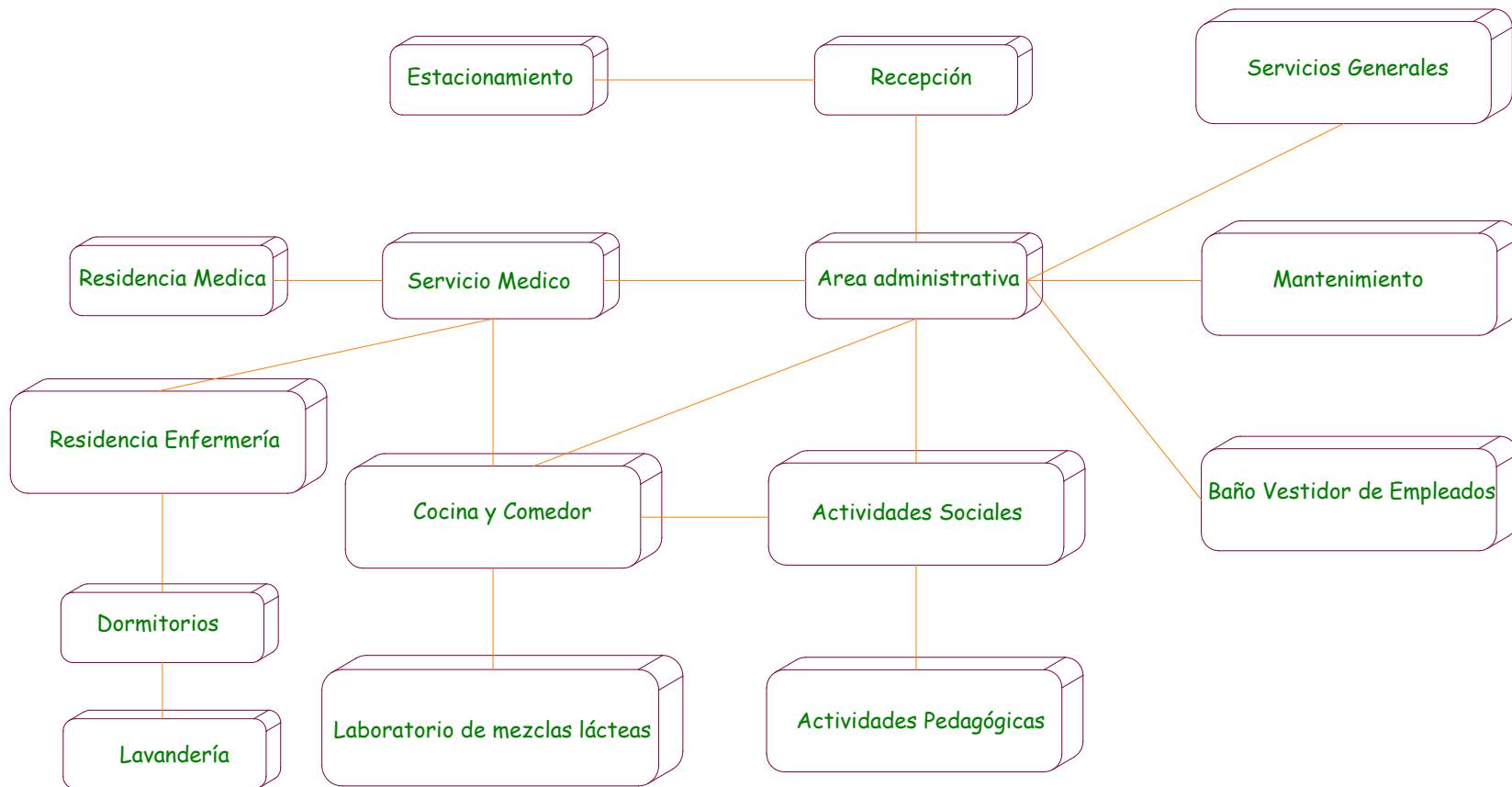


Figura 26. Diagrama de flujo

CAPÍTULO IV



DESARROLLO DEL PROYECTO




CAPÍTULO IV PROYECTO EJECUTIVO

COMPENDIO DE PLANOS

ARQ-01	Planta Baja de Conjunto	Figura 27	46
ARQ-02	Planta Alta de Conjunto	Figura 28	47
A-CP-08	Planta de Conjunto-Perspectiva	Figura 29	48
SC-01	Cortes transversales de Conjunto	Figura 30	49
SC-02	Cortes longitudinales de Conjunto	Figura 31	50
SC-03	Cortes transversales de Conjunto	Figura 32	51
AR-09	Planta Baja de Aulas	Figura 33	52
AR-10	Planta de Azotea de Aulas	Figura 34	53
AR-11	Planta Baja de Servicios	Figura 35	54
AR-12	Planta de Azotea de Servicios	Figura 36	55
AR-13	Planta Baja de Dormitorios	Figura 37	56
AR-14	Planta Alta de Dormitorios	Figura 38	57
AR-15	Planta de Azotea de Dormitorios	Figura 39	58
AR-01	Planta Baja del Edificio Administrativo	Figura 40	59
AR-02	Planta Alta del Edificio Administrativo	Figura 41	60
AR-03	Planta de Azotea del Edificio Administrativo	Figura 42	61
AR-05	Fachadas del Edificio Administrativo	Figura 43	62
AR-06	Fachadas del Edificio Administrativo	Figura 44	63
AR-07	Cortes del Edificio Administrativo	Figura 45	64

AR-08	Cortes del Edificio Administración	Figura 46	65
A-CP-01	Corte Perspectiva del Edificio Administrativo	Figura 47	66
A-CP-02	Corte Perspectiva del Edificio Administrativo	Figura 48	67
A-CP-03	Corte Perspectiva del Edificio Administrativo	Figura 49	68
A-CP-04	Corte Perspectiva del Edificio Administrativo	Figura 50	69
A-CP-05	Planta Baja en Perspectiva en Edificio Admon.	Figura 51	70
A-CP-06	Planta Alta en Perspectiva en Edificio Admon.	Figura 52	71
A-CP-07	Planta de Azotea en Perspectiva del Edif. Admon.	Figura 53	72
A-CF-01	Plano de cortes por fachada Edificio Edif. Admon. (lápiz)	Figura 54	73
DTC-01	Plano de detalles constructivos, cortes por fachada	Figura 55	74

Casa
Cuna 

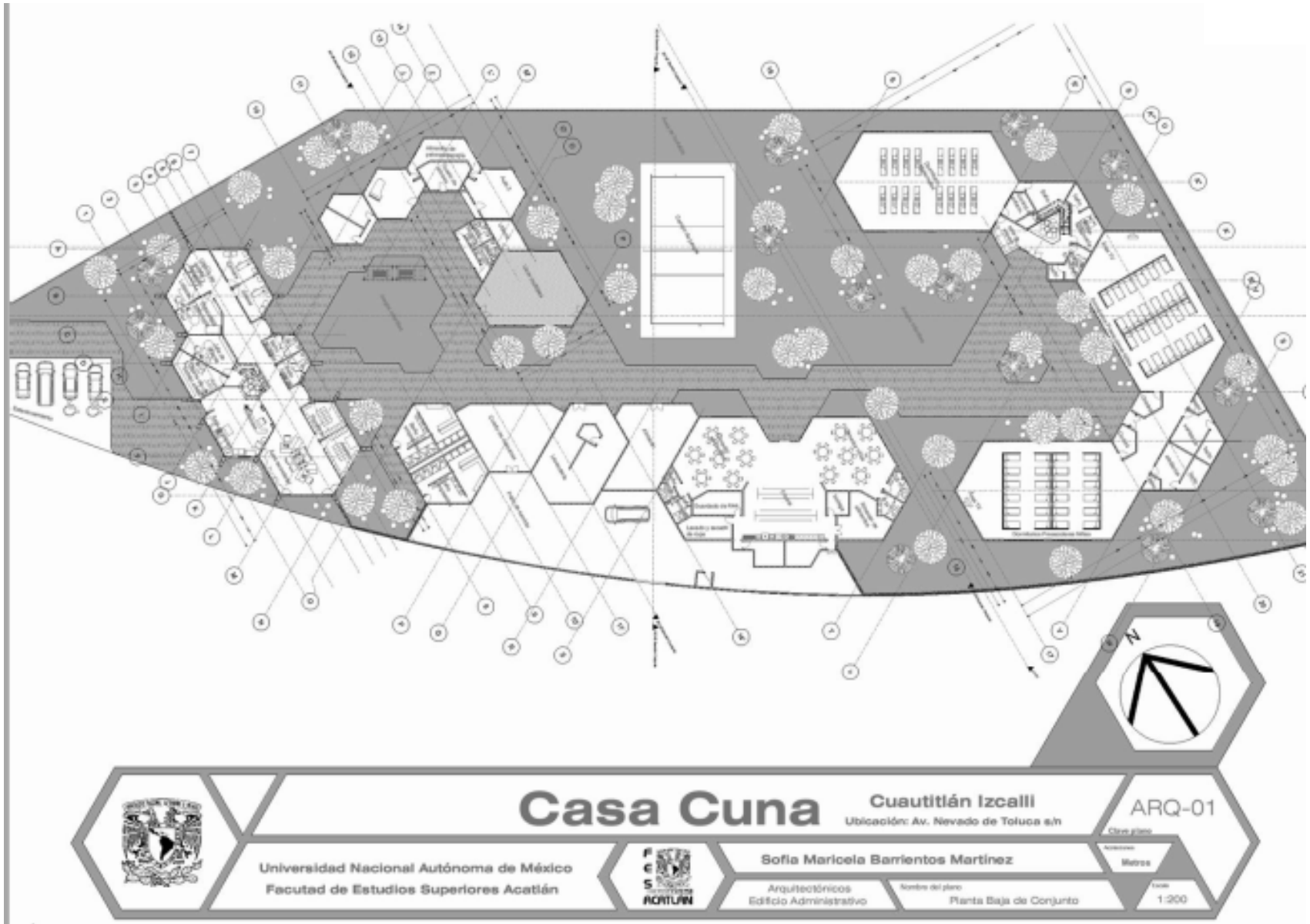


Figura 27. Planta baja de conjunto

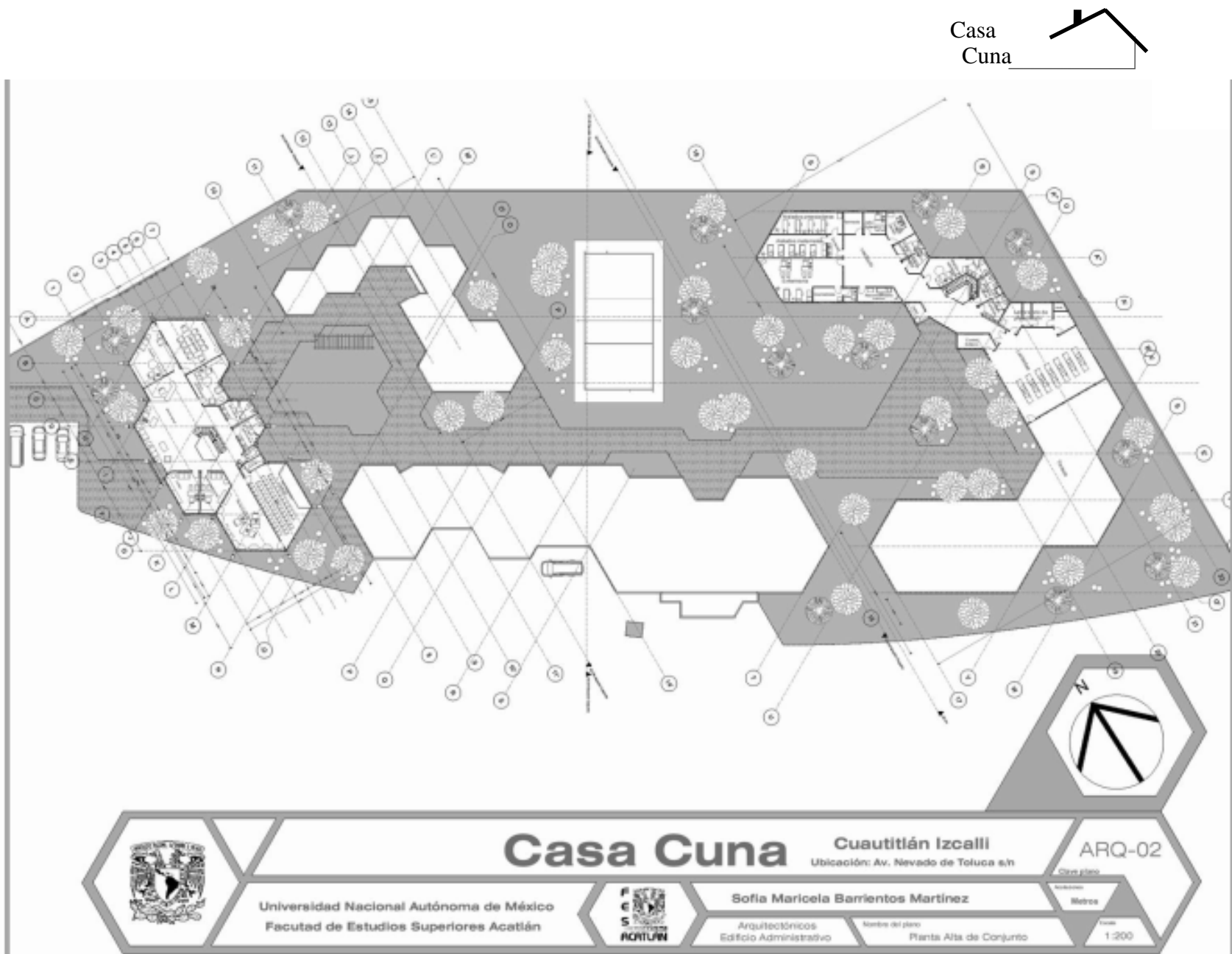


Figura 28. Planta Alta de Conjunto

Planta de Conjunto en perspectiva



	<h1>Casa Cuna</h1>	Cusutitlán Izcalli Ubicación: Av. Nevado de Toluca s/n	A-CP-08
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Acatlán		Sofía Maricela Barrientos Martínez	Matrícula
	Arquitectónica	Nombre del plano: Planta de Conjunto - Perspectiva	

Figura 29. Planta de Conjunto - Perspectiva

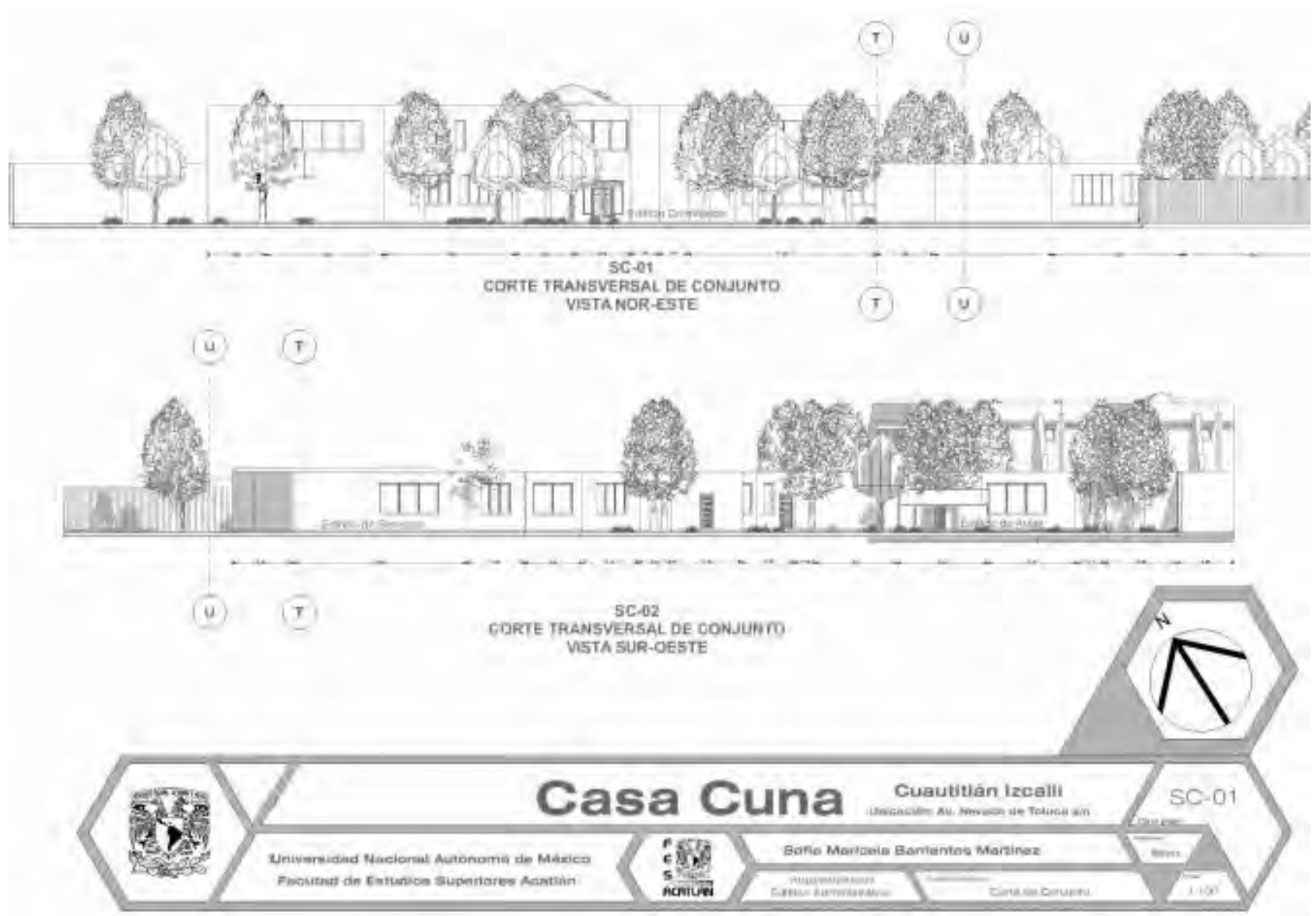


Figura 30. Cortes Transversales de Conjunto

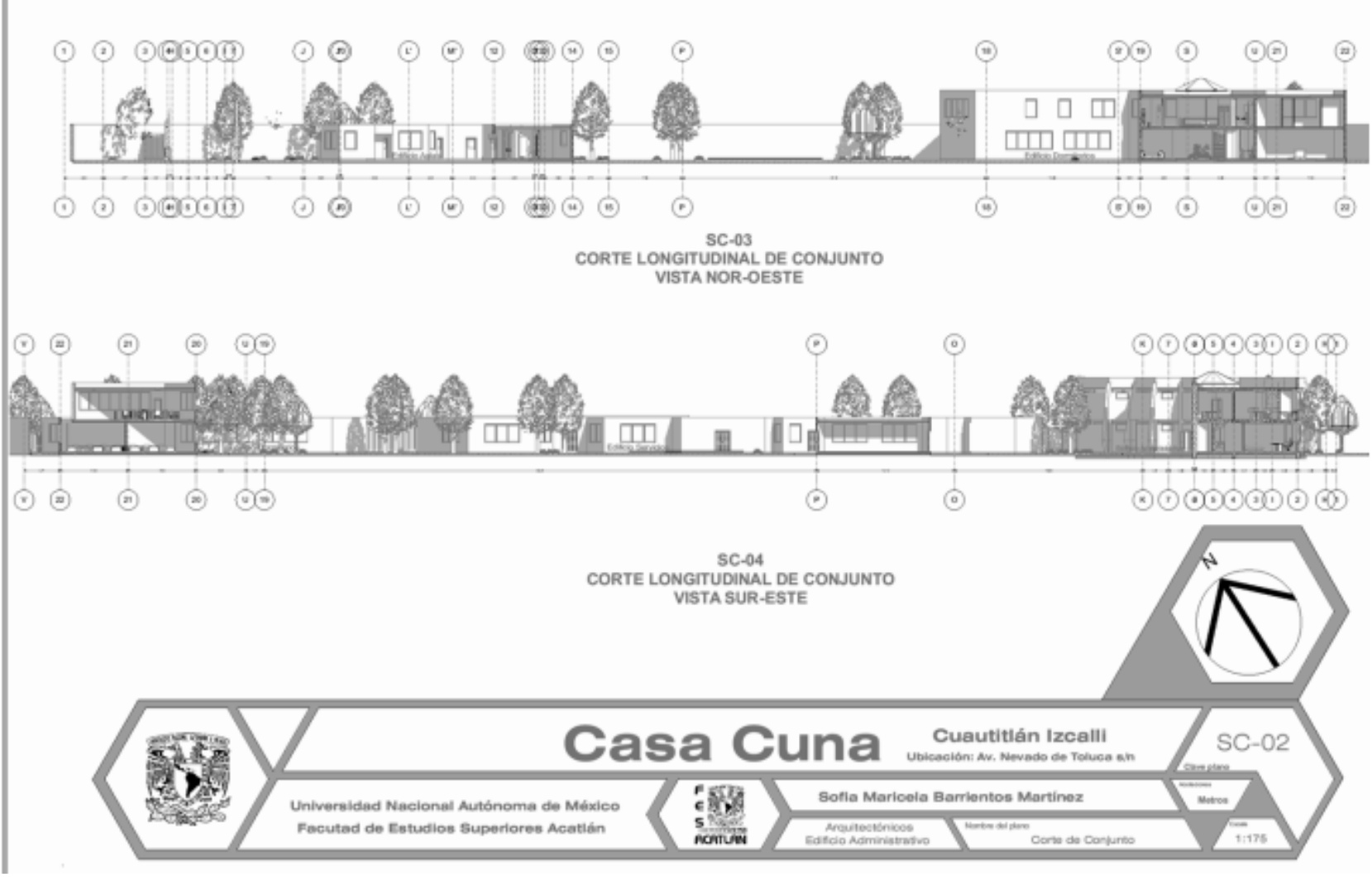


Figura 31. Cortes Longitudinales de Conjunto

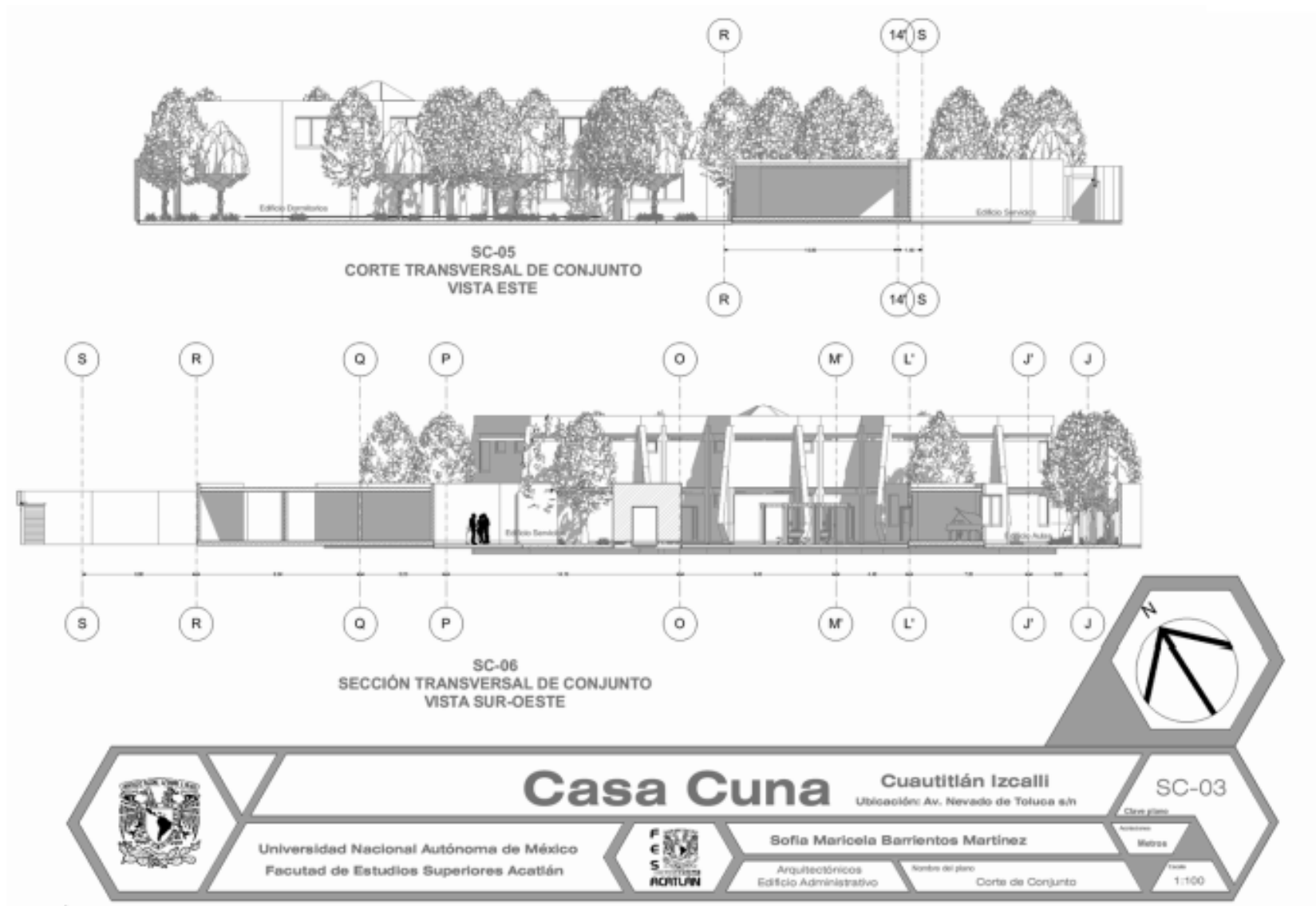


Figura 32. Cortes Transversales de Conjunto

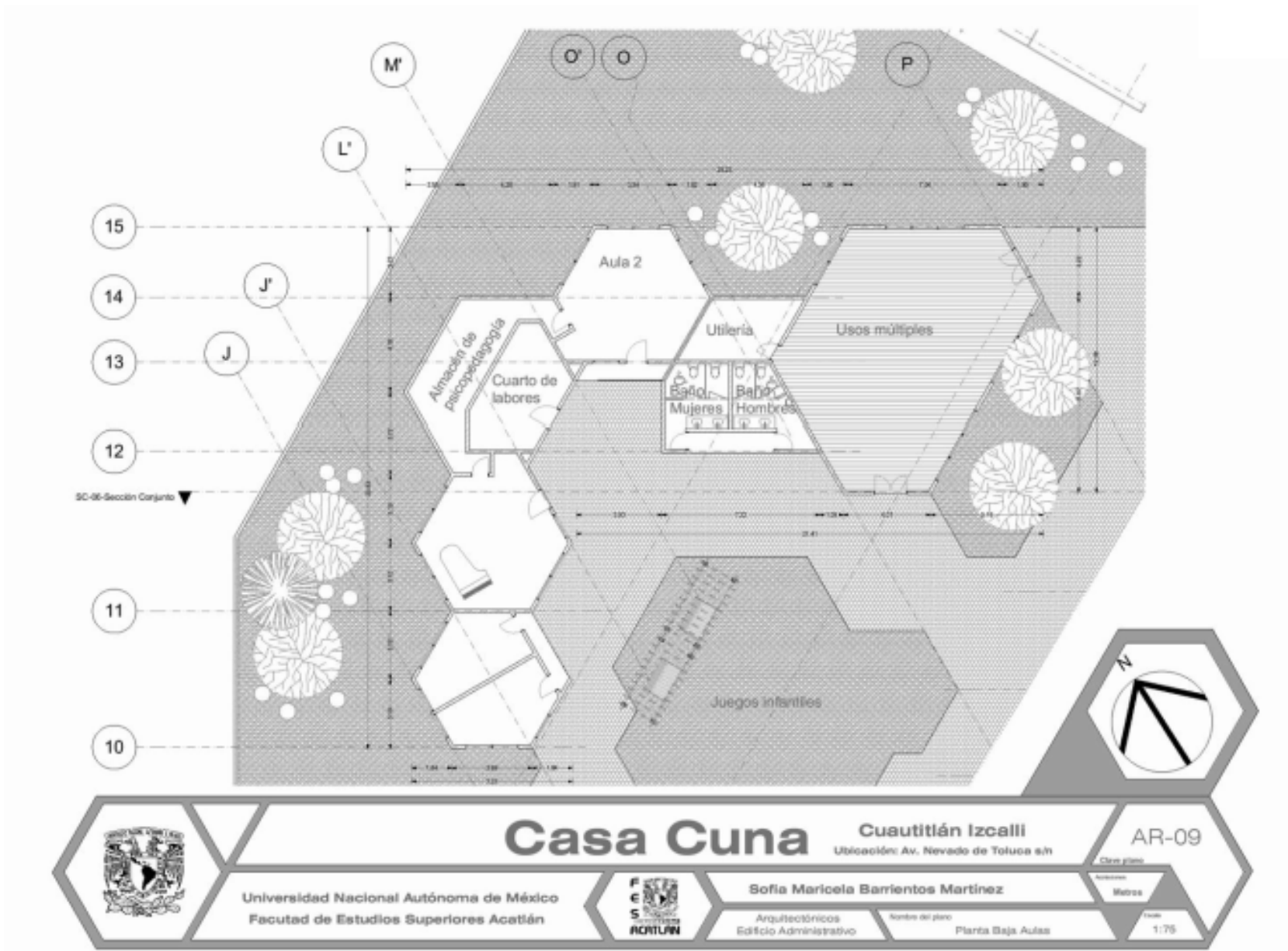


Figura 33. Planta Baja Aulas

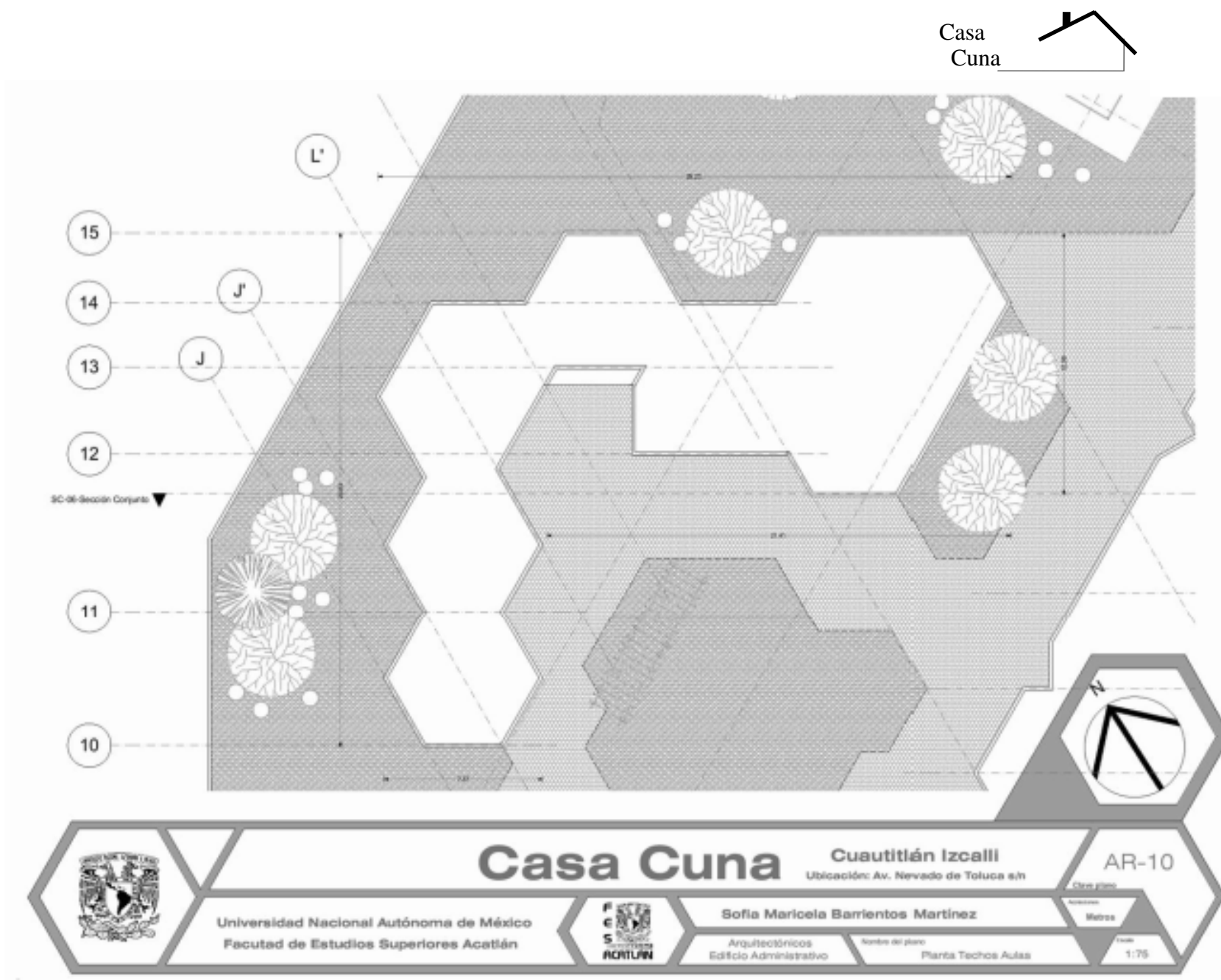


Figura 34. Planta de Azotea en Aulas

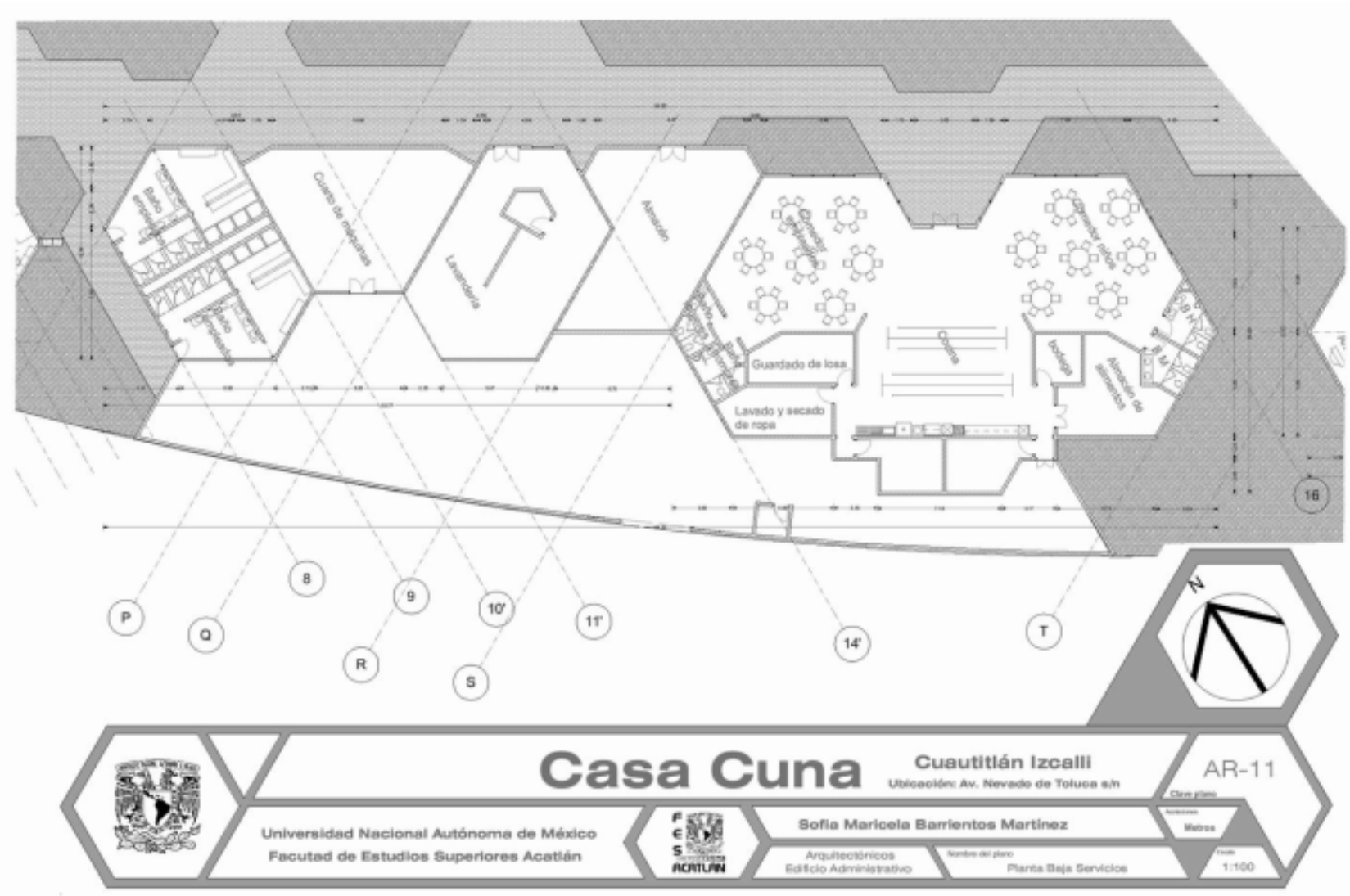


Figura 35. Planta Baja Servicios

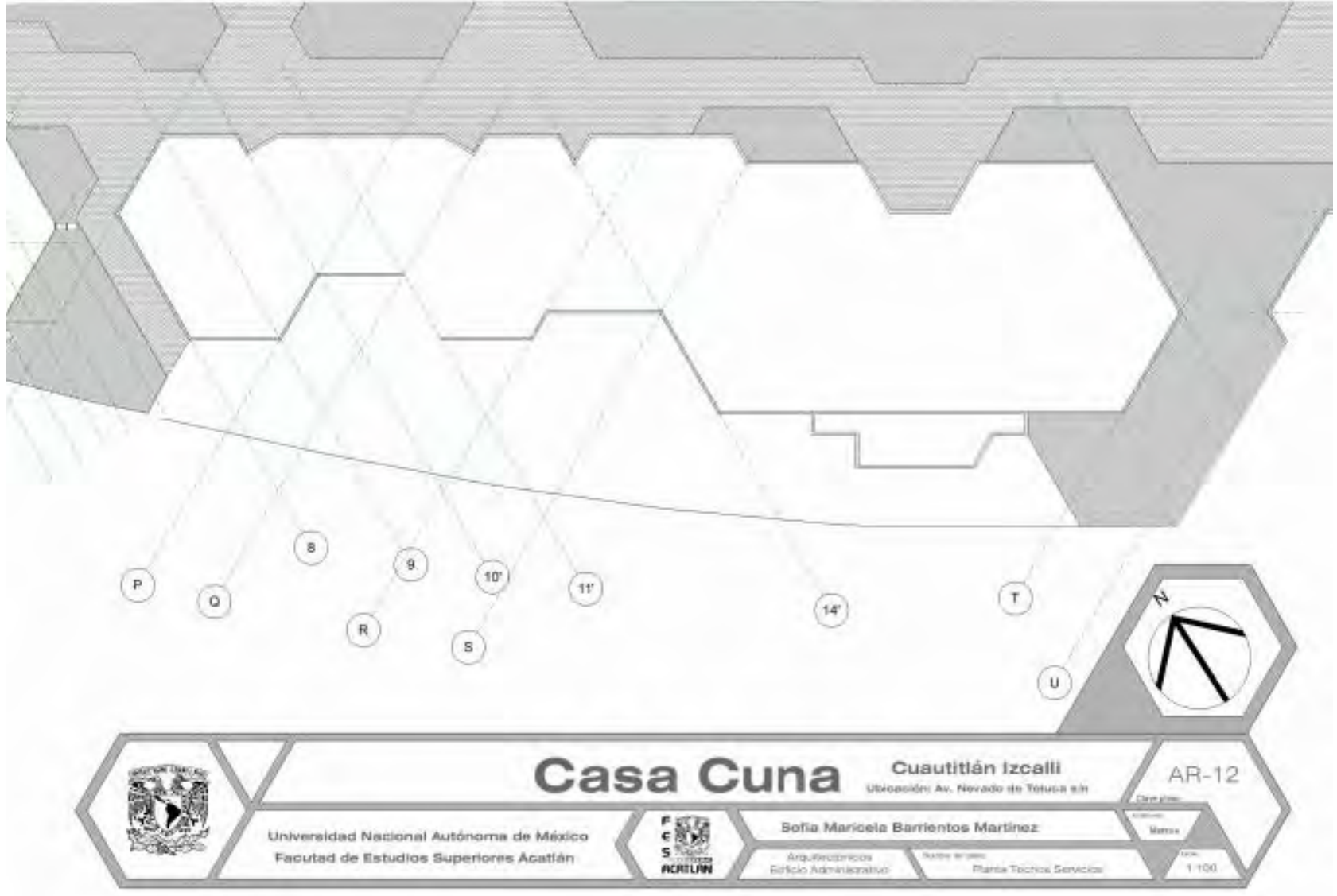
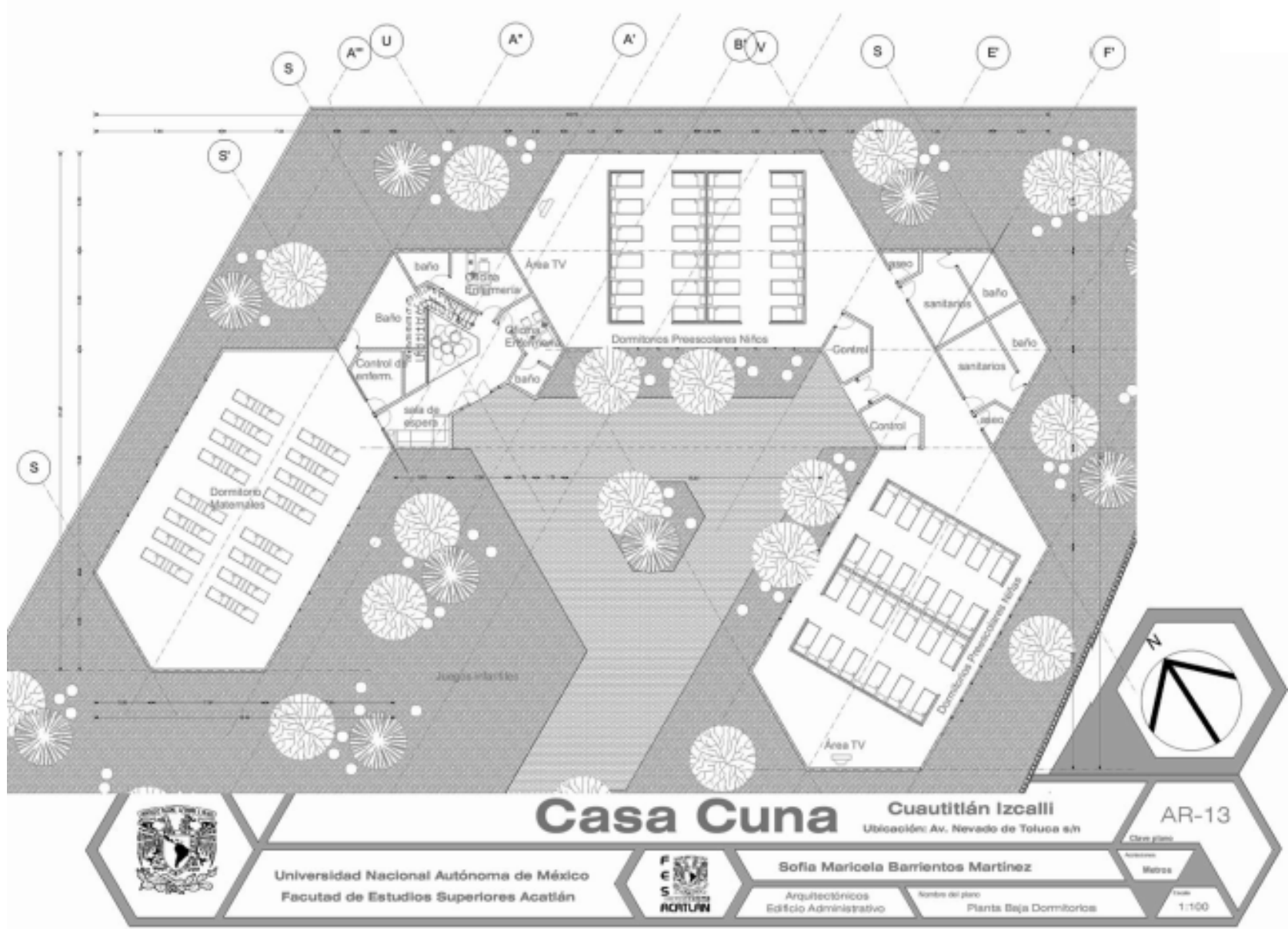


Figura 36. Planta de Azotea Servicios

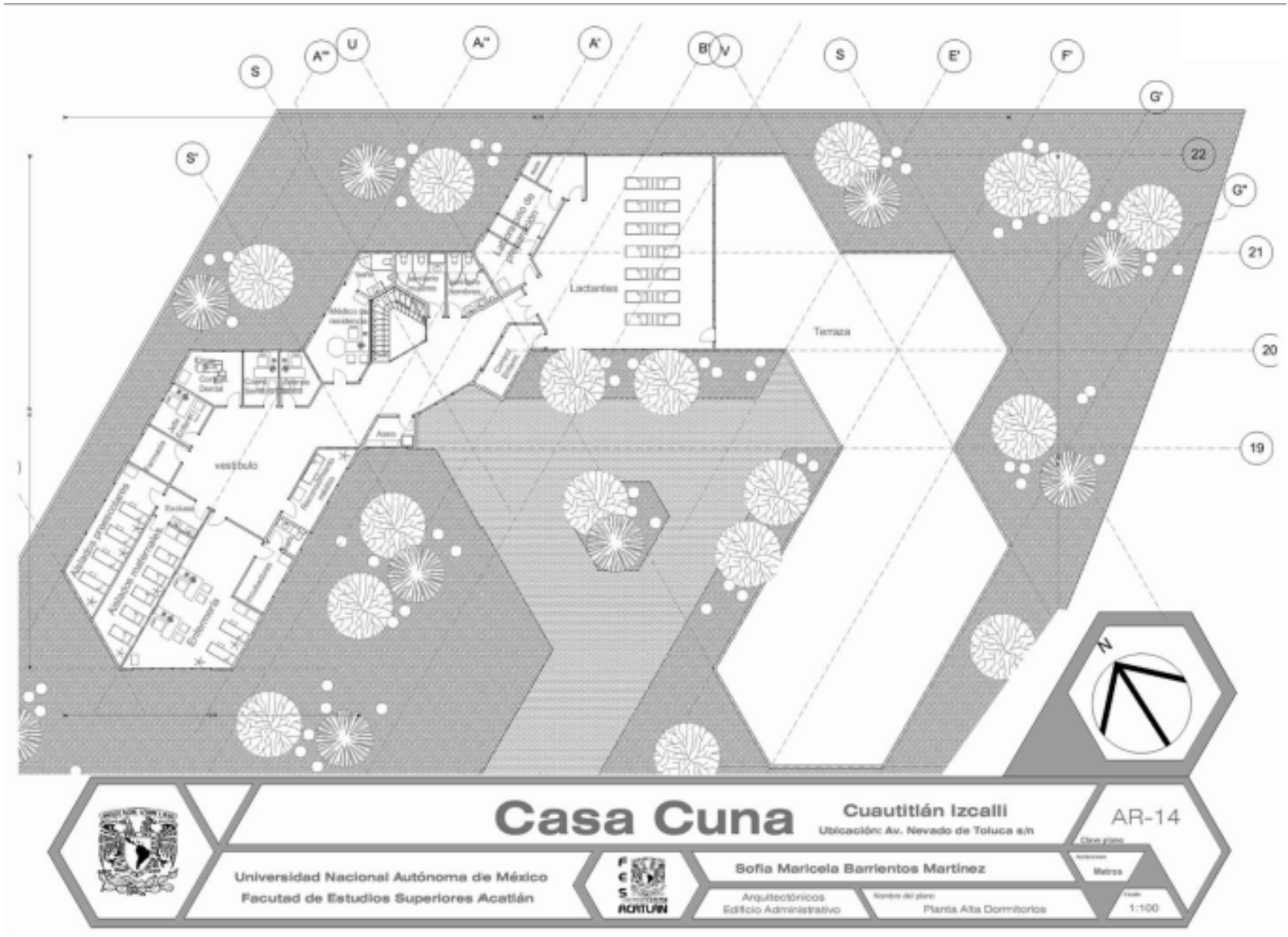


Casa Cuna **Cuautitlán Izcalli**
 Ubicación: Av. Nevado de Toluca s/n

AR-13

 Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Acatlán	 F E S ACATLÁN	Sofia Maricela Barrientos Martínez		Clave plano
		Arquitectónicos Edificio Administrativo	Nombre del plano Planta Baja Dormitorios	Escala 1:100

Figura 37. Planta Baja Dormitorios



 <p>Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Acatlán</p>		<h1>Casa Cuna</h1> <p>Cuautitlán Izcalli Ubicación: Av. Nevado de Toluca s/n</p>		<p>AR-14</p> <p>Nombre del plano Planta Alta Dormitorios</p> <p>Escala 1:100</p>
		<p>Sofía Maricela Barrientos Martínez</p> <p>Arquitectónicas Edificio Administrativo</p>		

Figura 38. Planta Alta Dormitorios

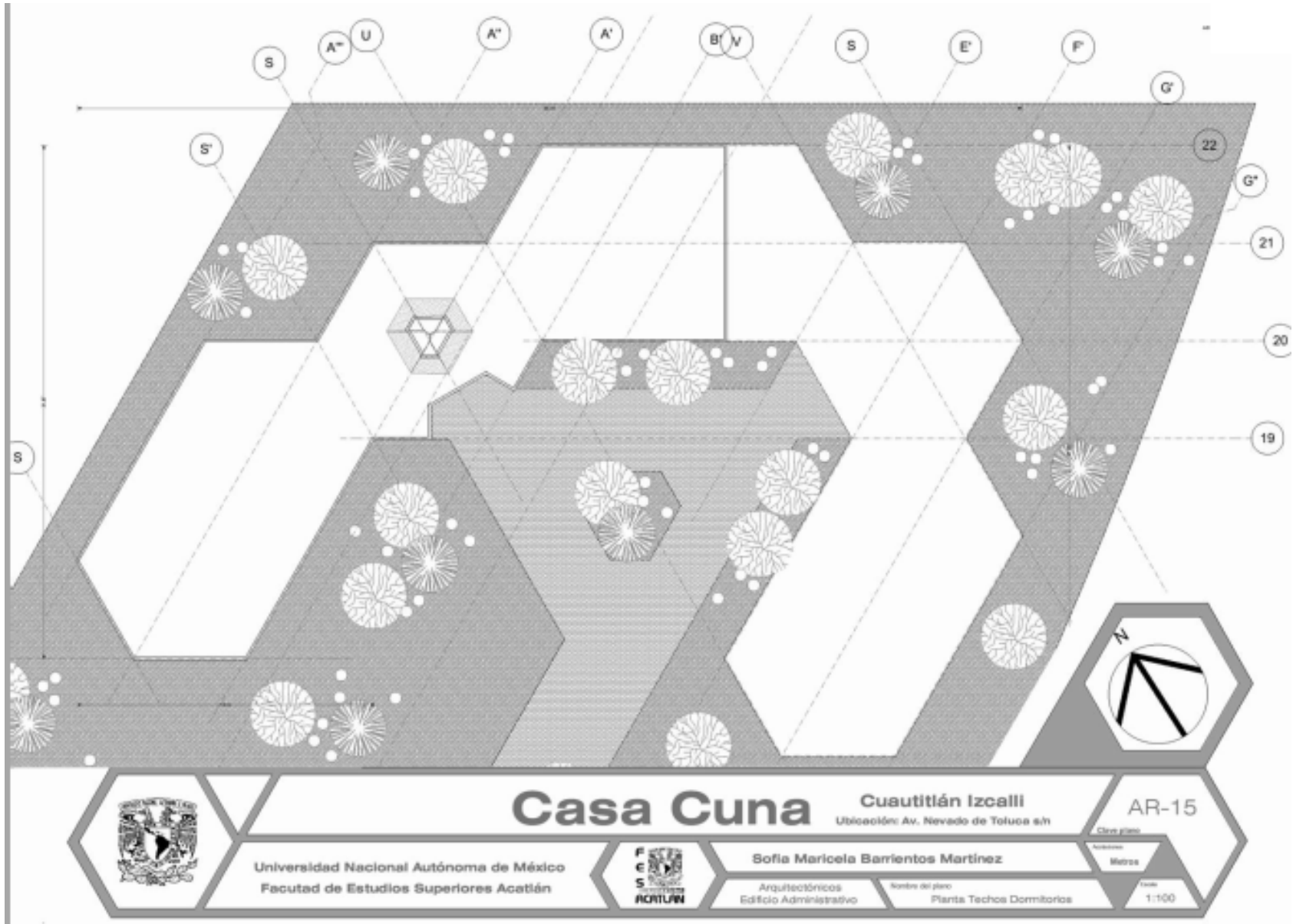


Figura 39. Planta de Azotea Dormitorios

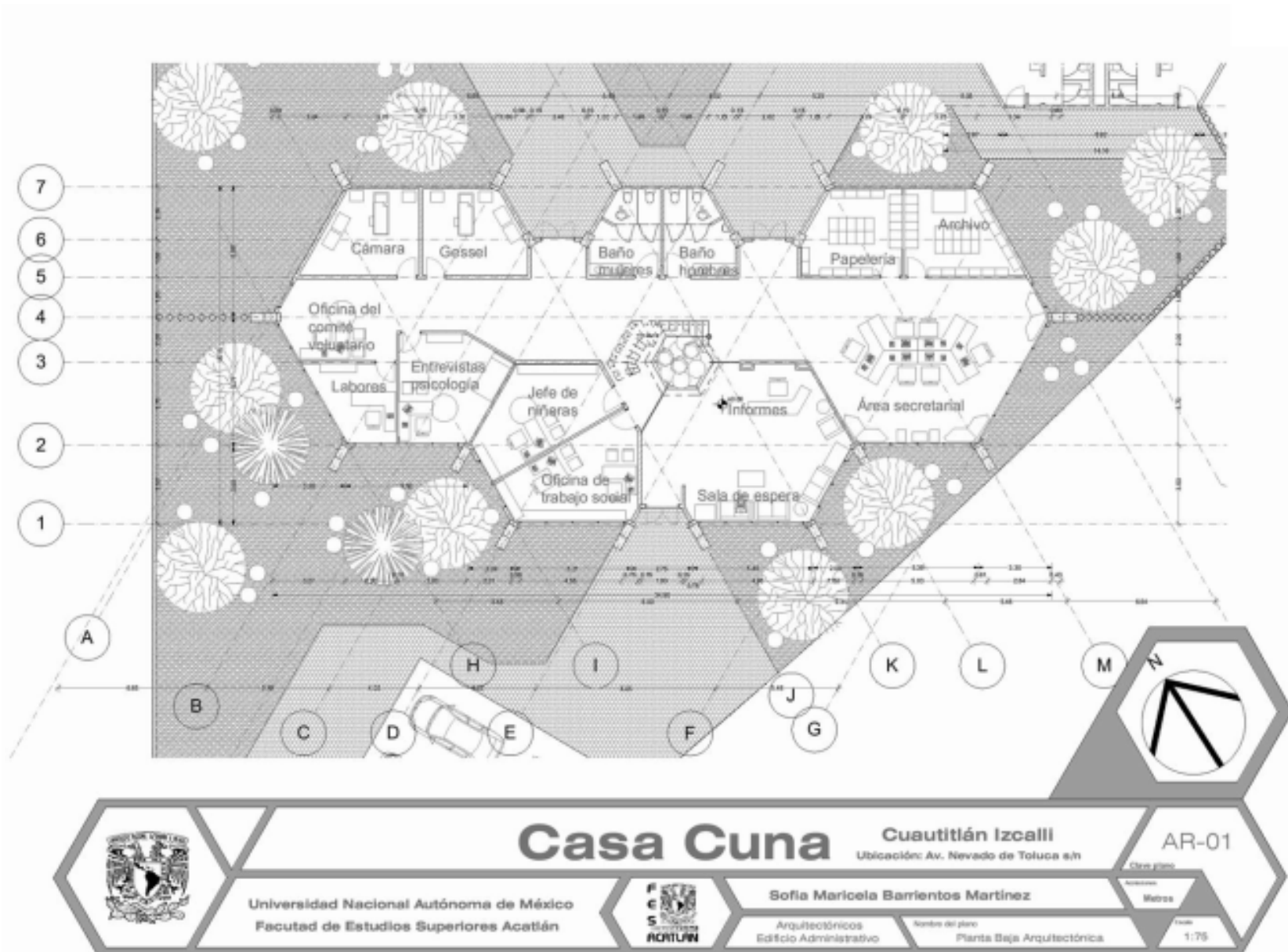


Figura 40. Planta Baja del Edificio Administrativo

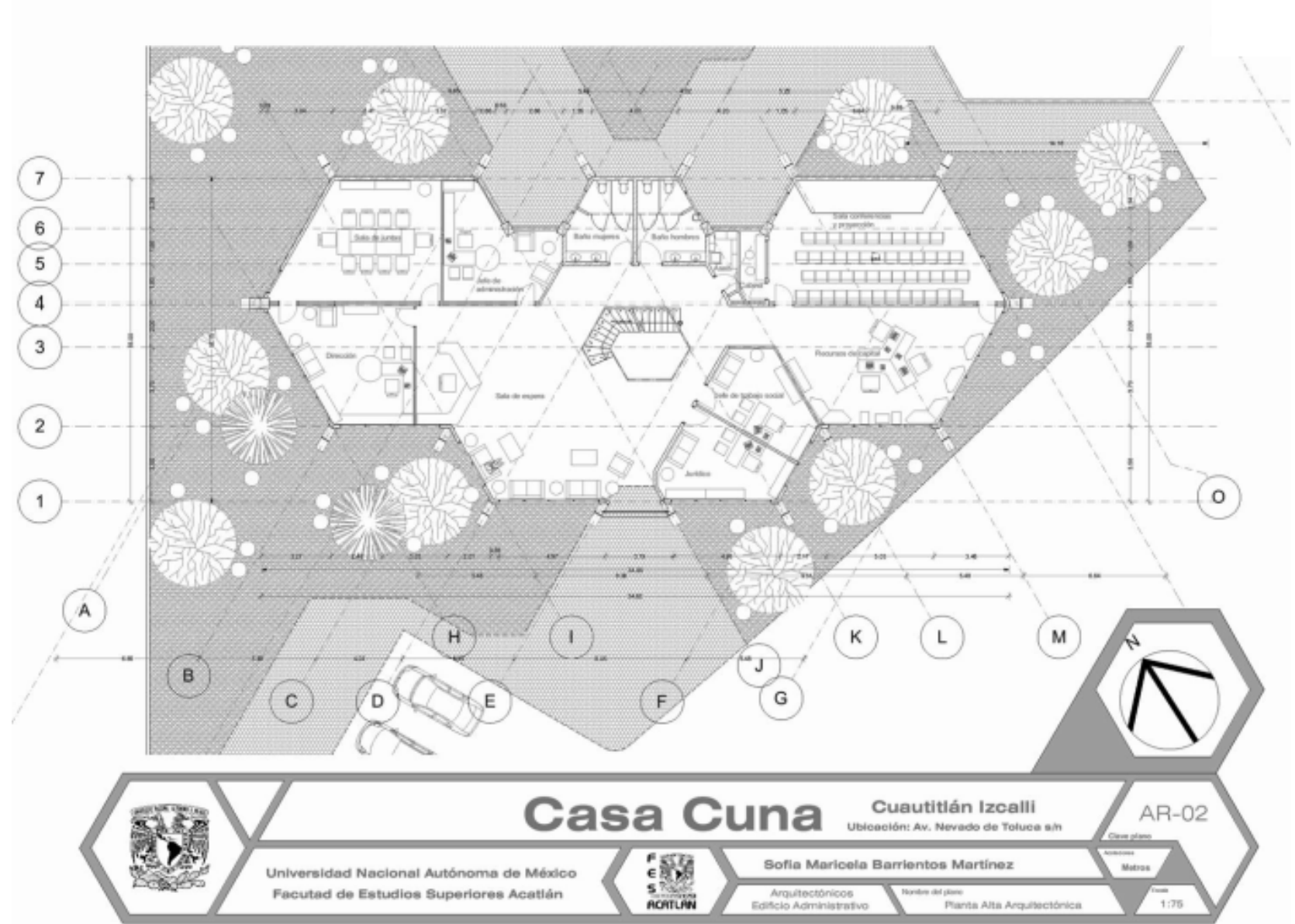


Figura 41. Planta Alta del Edificio Administrativo

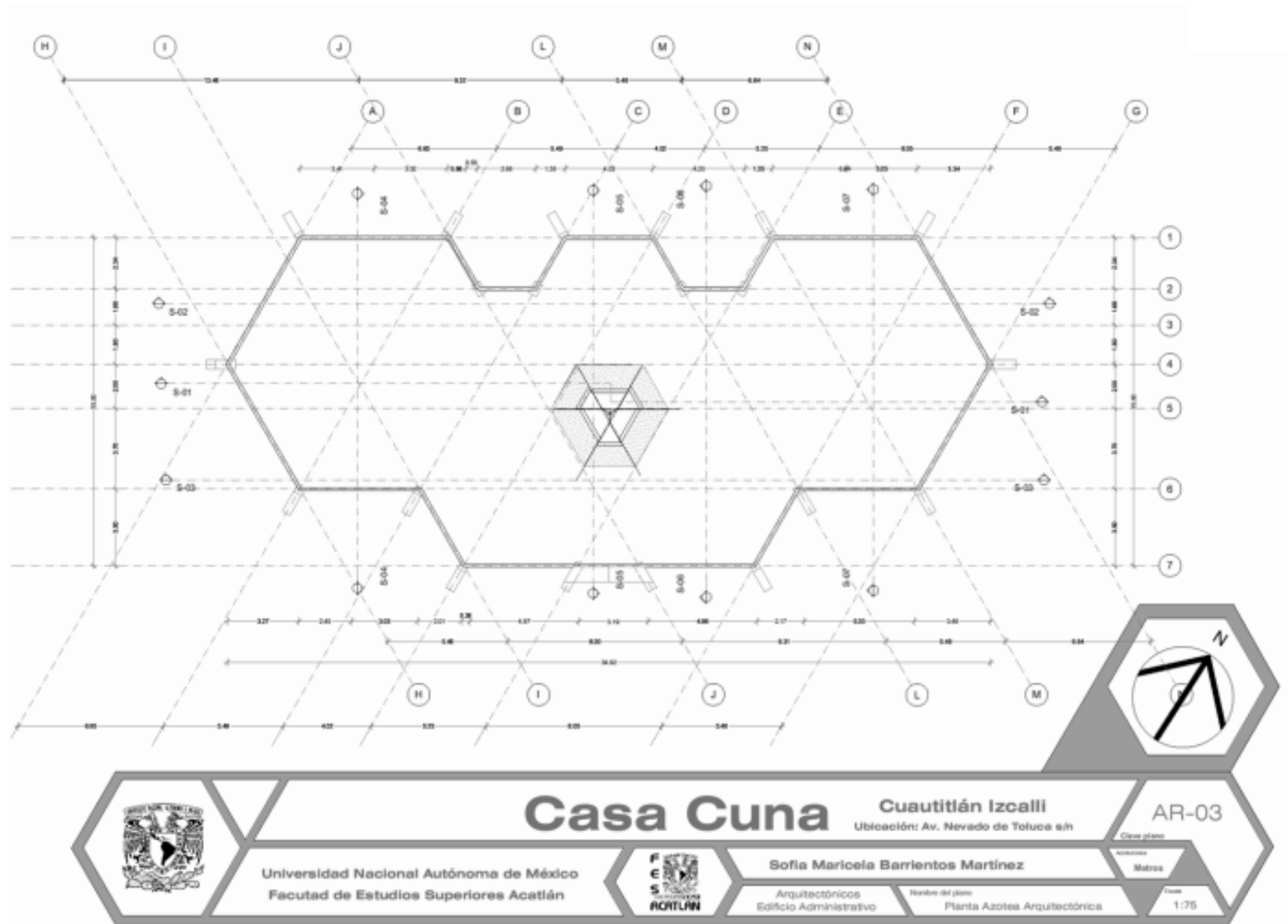



Figura 42. Planta de Azotea del Edificio Administrativo

Casa Cuna 

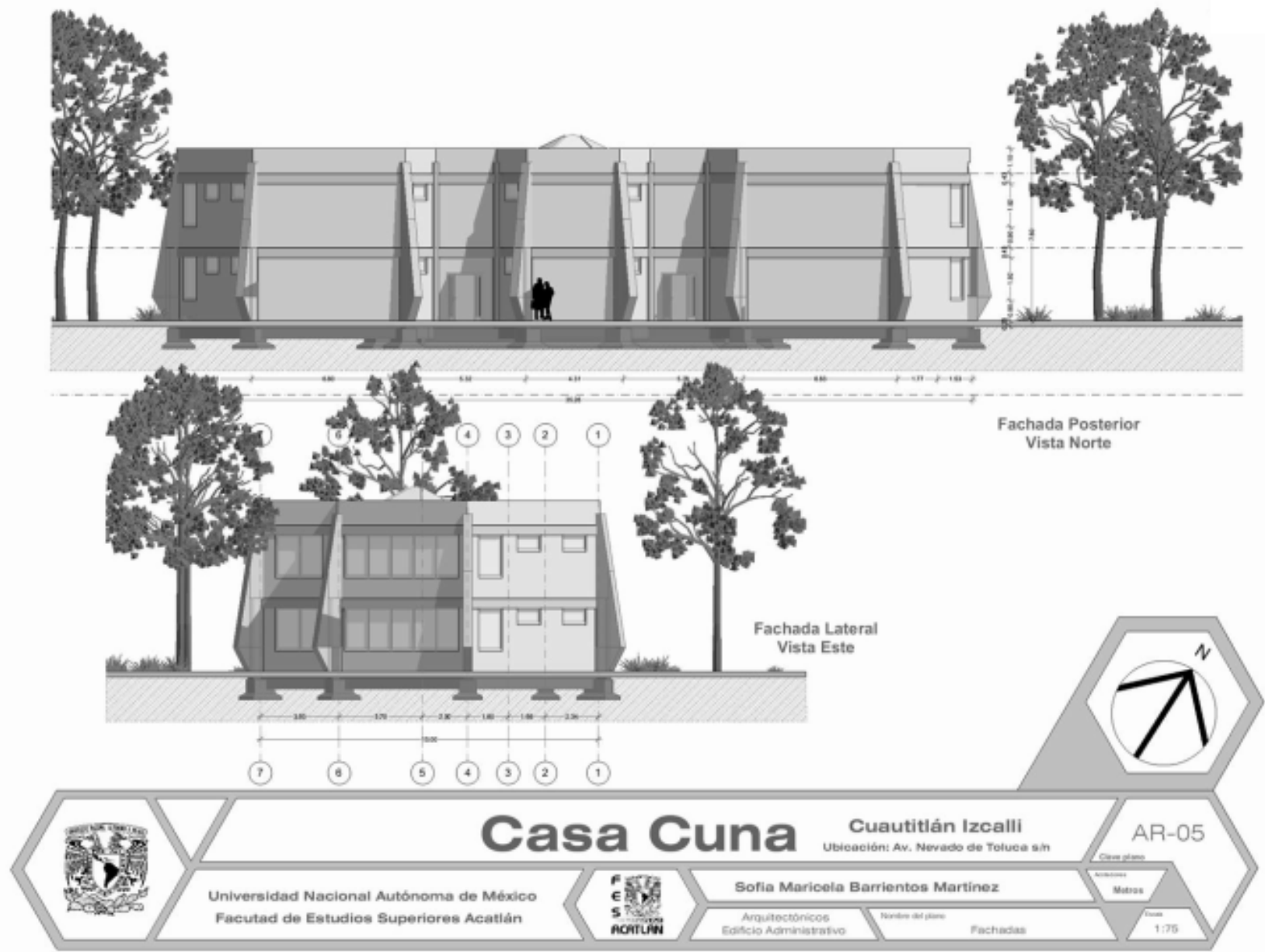


Figura 43. Fachadas del Edificio Administrativo

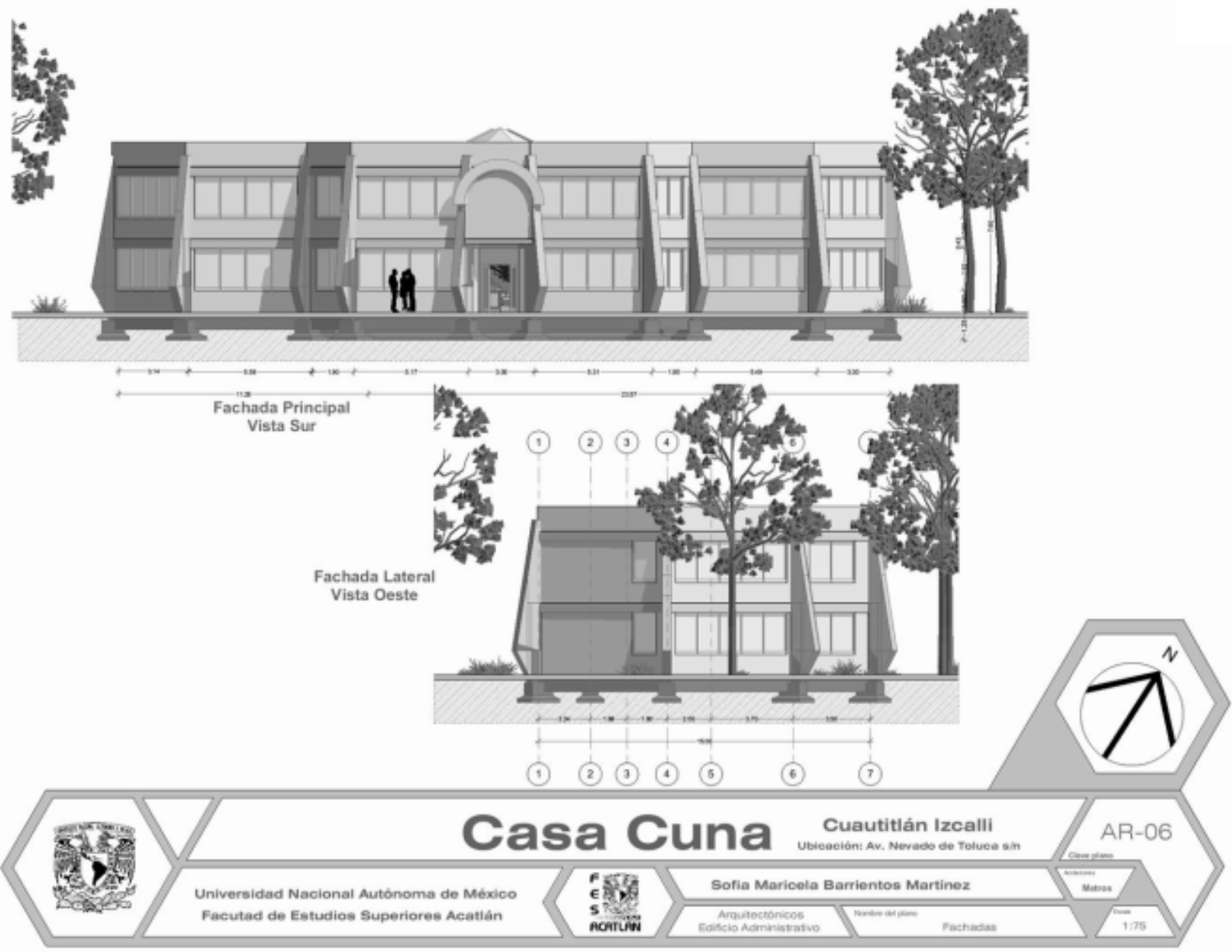


Figura 44. Fachadas del Edificio Administrativo

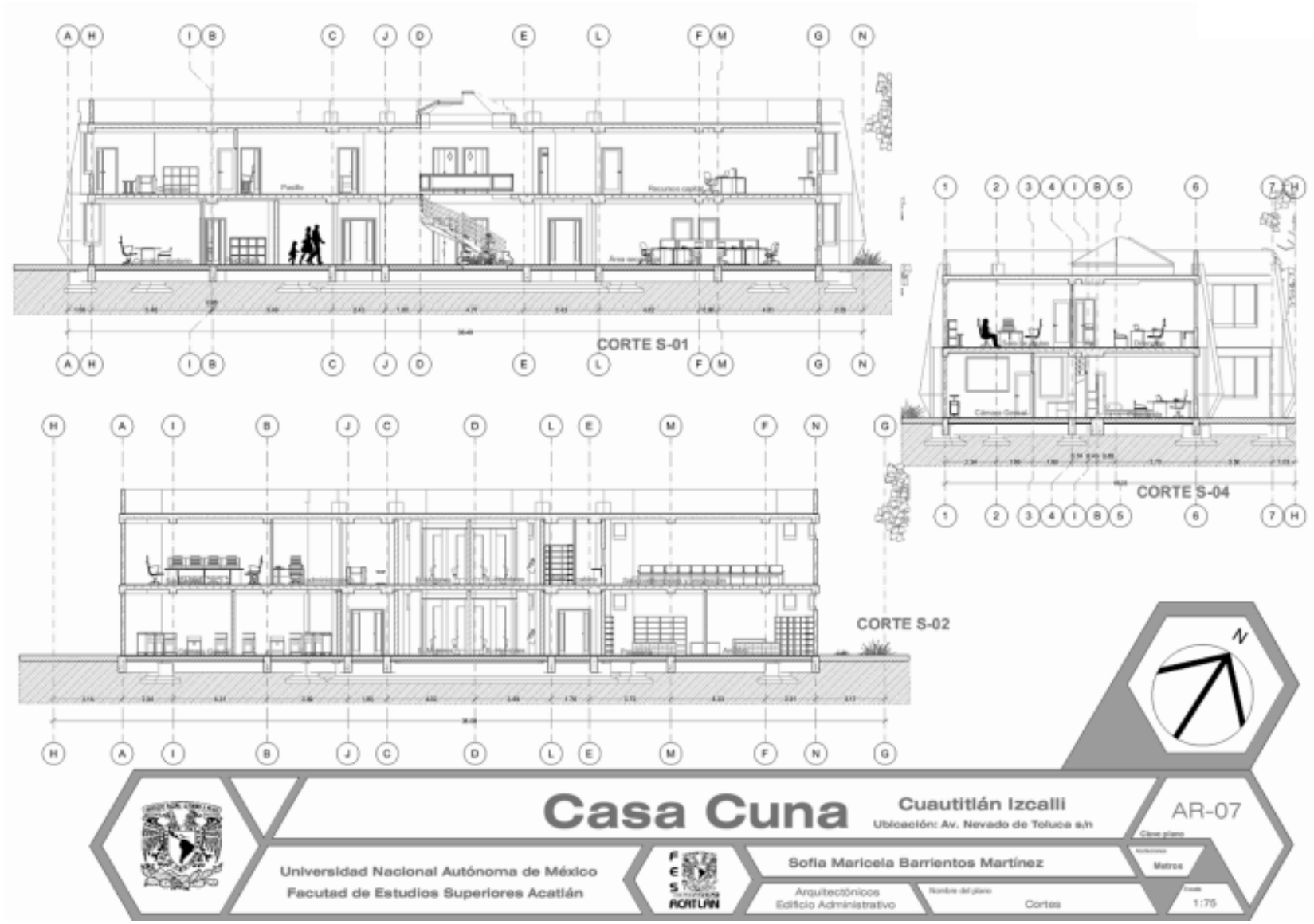


Figura 45. Cortes del Edificio Administrativo

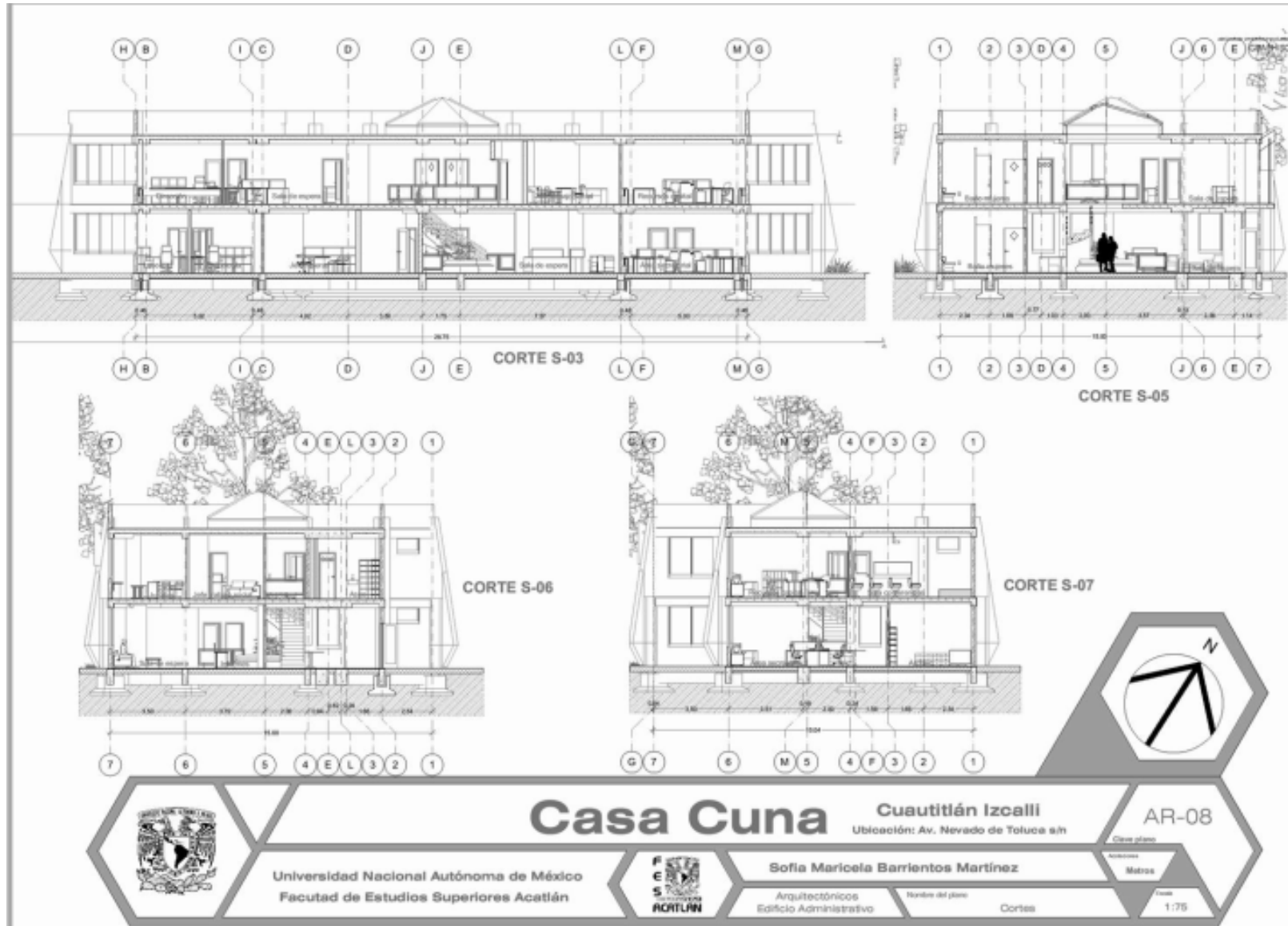


Figura 46. Cortes del Edificio Administrativo

Corte en perspectiva
Sección Transversal S-05 Edificio Administrativo



Figura 47. Corte Perspectiva del Edificio Administrativo

Corte oblicuo en perspectiva
Sección Transversal S-05 Edificio Administrativo



	<h1>Casa Cuna</h1>	Cuatitlán Izcalli Ubicación: Av. Nevado de Toluca s/n	A-CP-02
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Acatlán		Sofía Maricela Barrientos Martínez Arquitectónica Edificio Administrativo	Nombre del plano Corte Perspectivado

Figura 48. Corte Perspectiva del Edificio Administrativo

Corte en perspectiva
Sección Longitudinal S-01 Edificio Administrativo



Figura 49. Corte Perspectiva del Edificio Administrativo

Corte oblicuo en perspectiva
Sección Longitudinal S-01 Edificio Administrativo



	<h1>Casa Cuna</h1>		<p>Cuautitlán Izcalli Ubicación: Av. Nevado de Toluca s/n</p>	<p>A-CP-04 Programa</p>
	<p>Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Acatlán</p>	<p>F E S ACATLÁN</p>	<p>Sofía Marcela Barrientos Martínez Arquitectónica Edificio Administrativo</p>	<p>Revisión del plano Corte Perspectivado</p>

Figura 50. Corte perspectiva del Edificio Administrativo

Corte Planta Baja en perspectiva
Edificio Administrativo



	<h1>Casa Cuna</h1> <p>Cuautitlán Izcalli Ubicación: Av. Nevado de Toluca s/n</p>	A-CP-05
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Acatlán	 <p>Sofía Maricela Barrientos Martínez</p>	Casa Cuna Módulo Nivel
	Arquitectónica Edificio Administrativo	Formato de plano: Planta Baja en Perspectiva

Figura 51. Planta Baja en Perspectiva en Edificio Administrativo

Corte Planta Alta en perspectiva
Edificio Administrativo



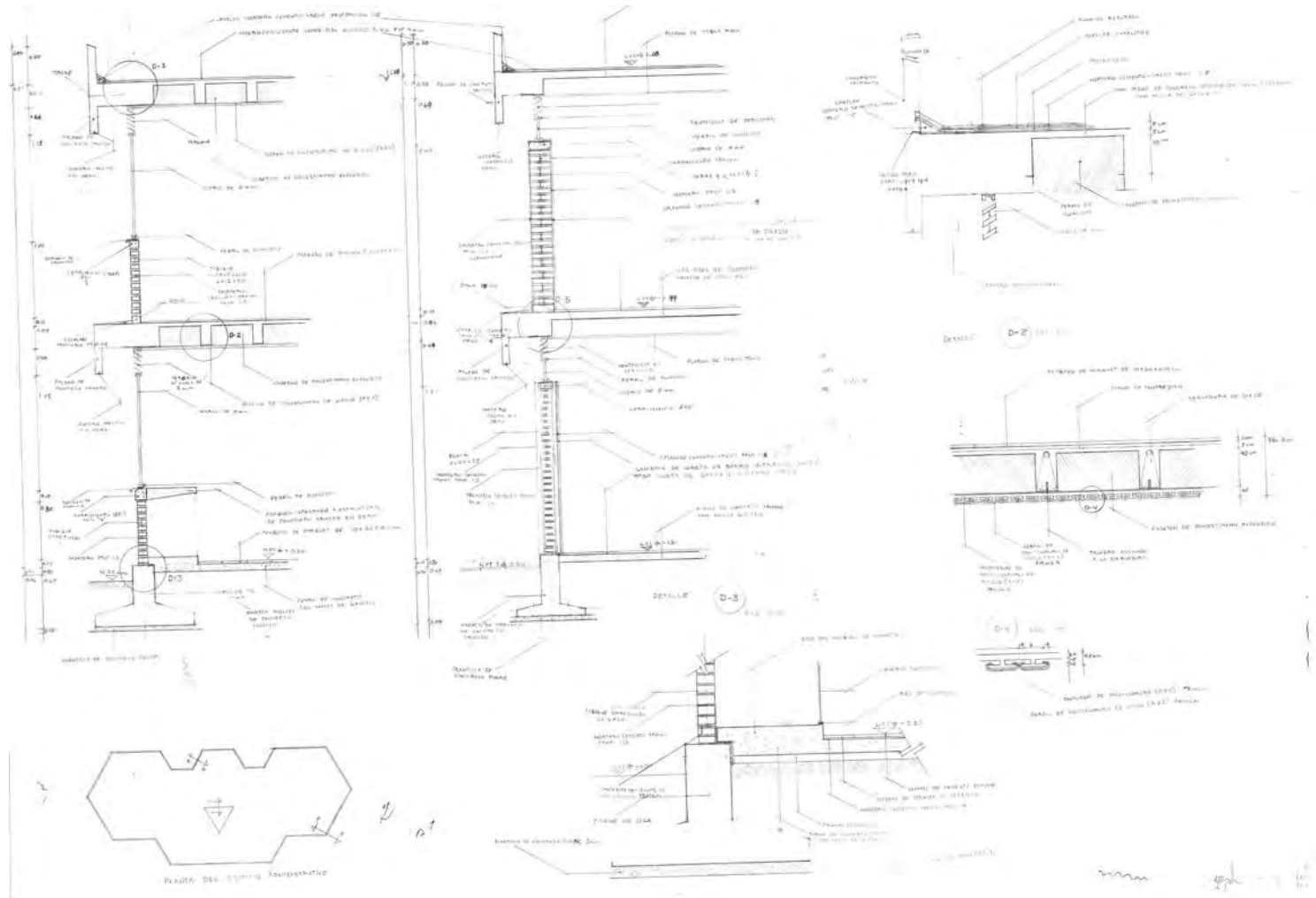
	<h1>Casa Cuna</h1>		Cuautitlán Izcalli Ubicación: Av. Nevado de Toluca sin	A-CP-06 <small>Código plano</small>
	Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Acatlán			Sofía Maricela Barrientos Martínez <small>Arquitecta</small> Arquitectónica Edificio Administrativo

Figura 52. Planta Alta en Perspectiva en Edificio Administrativo

Corte Planta Azotea en perspectiva
Edificio Administrativo



Figura 53. Planta de Azotea en Perspectiva del Edificio Administrativo



	<h2>Casa Cuna</h2>		Cuautitlán Izcalli Ubicación: Av. Nevado de Toluca s/n	Tipo plano Cortes
	Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Acatlán		Sofia Maricela Barrientos Martínez	Metros 1:50
		Número del plano CORTE POR FACHADA		

Figura 54 Plano de cortes por fachada, edificio administrativo (lápiz)

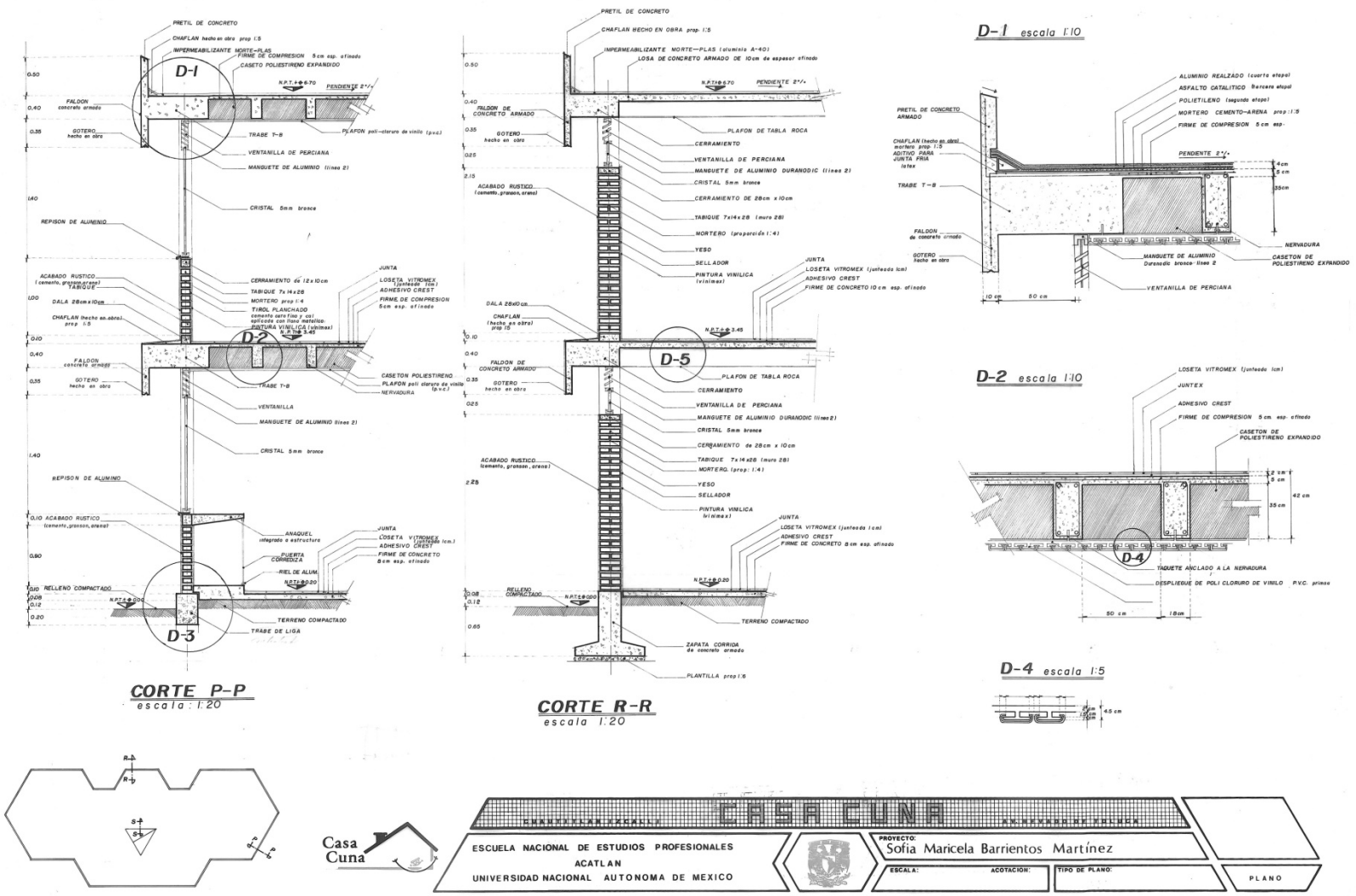


Figura 55 Plano de detalles constructivos, cortes por fachada (elaborado a mano)

CAPTULO V



ANÁLISIS ESTRUCTURAL



CAPITULO V. ANÁLISIS ESTRUCTURAL EDIFICIO ADMINISTRATIVO

COMPENDIO DE PLANOS DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO

Plano de trabes en losa de azotea	Figura 56	77
Plano de áreas tributarias	Figura 57	78
Propuesta de áreas tributarias de entrepiso con casetón triangular (Propuesta desechada)	Figura 58	111
Plano de trabes, columnas y losa de entrepiso	Figura 59	112
Plano de distribución de casetones	Figura 60	129
Plano de propuestas de losa reticular (desechada)	Figura 61	130
Detalles constructivos de domo y cortes por fachada	Figura 62	134
Detalles constructivos de escalera	Figura 63	135
Plano de cimentación, zapatas, columnas y trabes de liga (elaborado a mano)	Figura 64	147
Plano de cimentación, zapatas y trabes de liga (dibujo en CAD)	Figura 65	148
Plano Red Hidráulica y Sanitaria	Figura 66	159
Plano de Isométrico de Instalación Hidráulica y Sanitaria	Figura 67	160
Plano de Isométrico de Instalación Hidráulica y Sanitaria (lápiz)	Figura 68	161
Detalles de Cisterna, Registros Sanitarios y jardinera interior	Figura 69	162
Plano de Instalación Eléctrica de iluminación Planta Baja	Figura 70	166
Plano de Instalación Eléctrica de iluminación Planta Alta	Figura 71	167
Plano de Instalación Eléctrica de contactos Planta Baja	Figura 72	168
Plano de Instalación Eléctrica de contactos Planta Alta	Figura 73	169
Plano Alimentadores Generales en Baja Tensión	Figura 74	170

5.1 ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ANÁLISIS DE CARGA PARA AZOTEA

- Peso de losa (casetón poliestireno 60 x60 x 35 cm.).....	200	kg/m ²
- Impermeabilizante (Morte-Plas aluminio 0.04 cm).....	10	kg/m ²
- Relleno (tepetate 0.10 m x 1 100 kg/m ³).....	110	kg/m ²
- Mortero cemento, arena 1:3 (0.02 x 2 000 kg/m ³).....	40	kg/m ²
- Plafón de PVC 0.02m x 1 300 kg/m ³	<u>26</u>	<u>kg/m²</u>
	386	kg/m ²
- Carga Viva.....	<u>100</u>	<u>kg/m²</u>
	TOTAL	486 kg/m ²

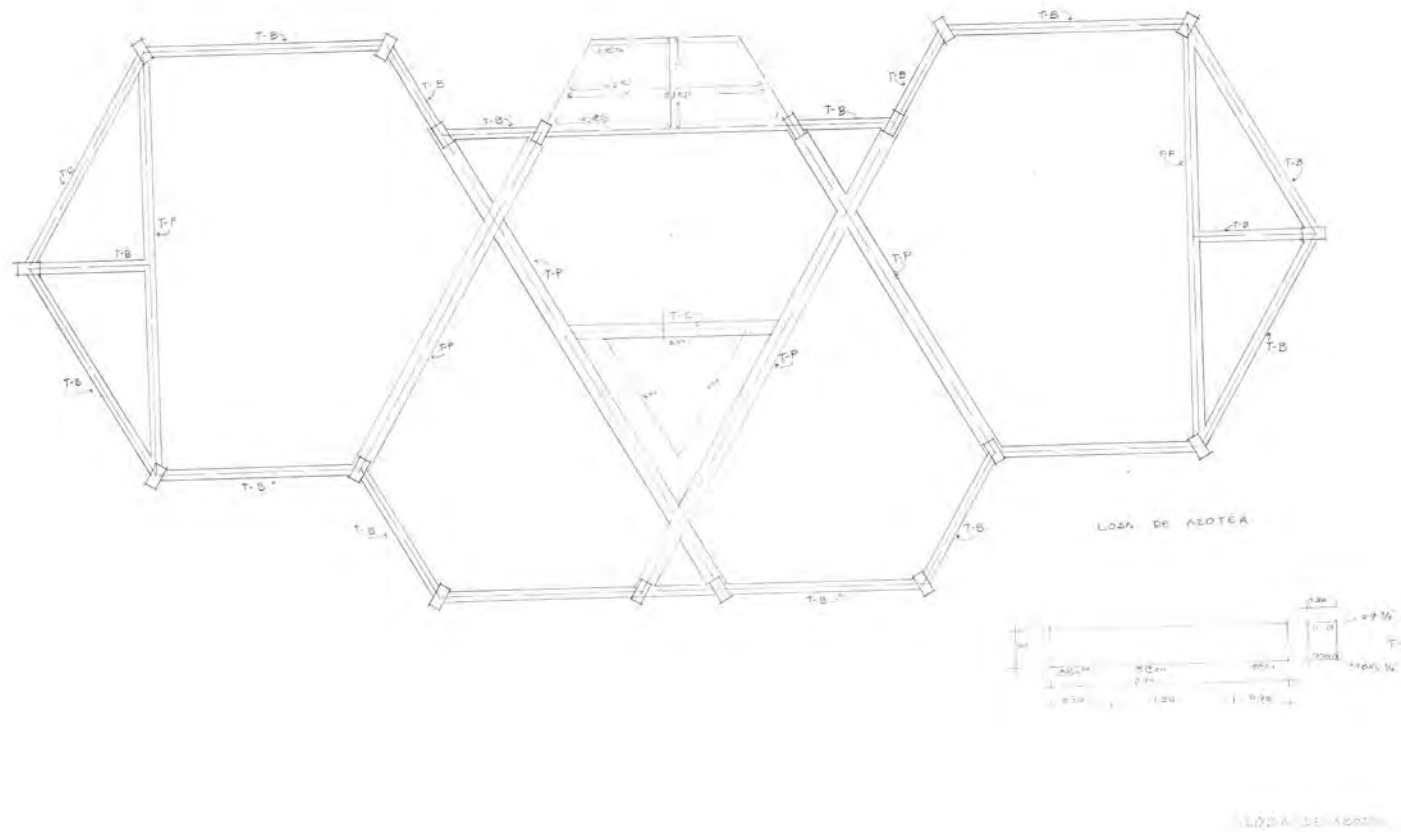
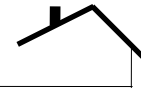


Figura 56. Plano de traves, losa de azotea

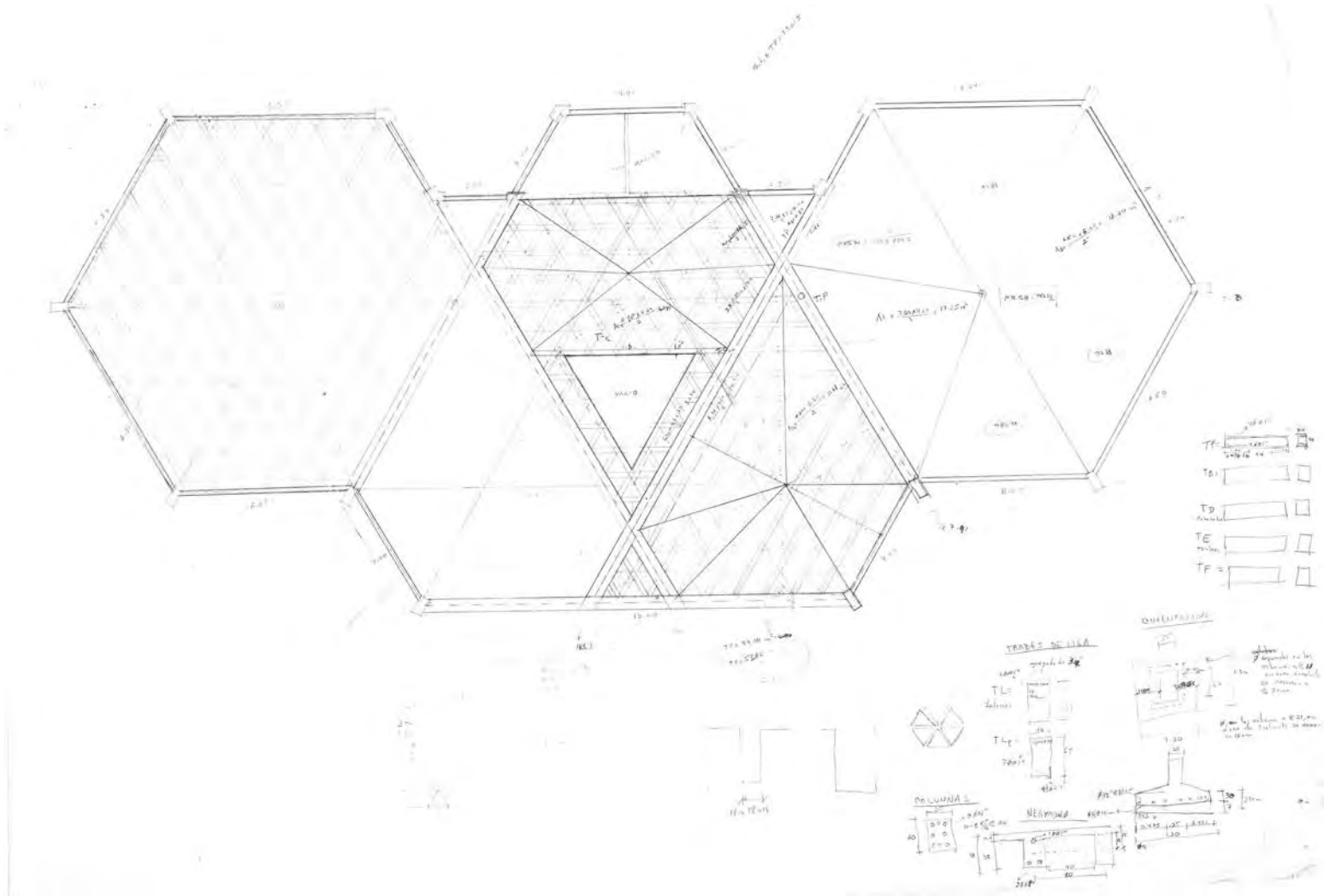
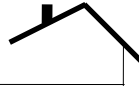
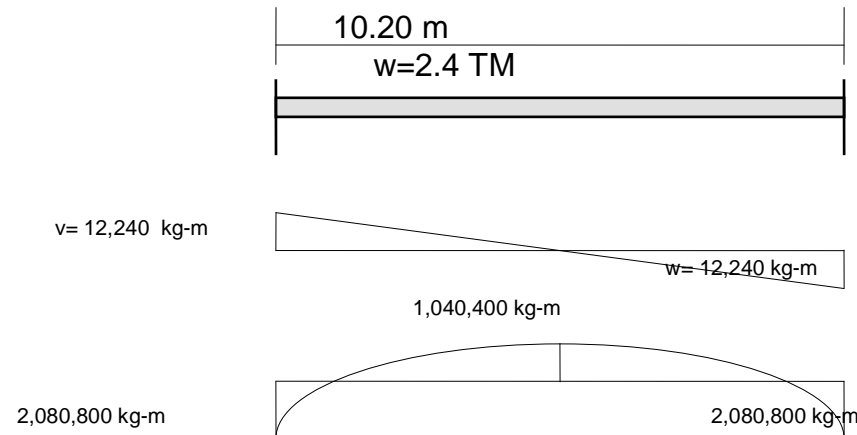


Figura 57. Plano de áreas tributarias.

DATOS GENERALES

$f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$
 $f_c = 95 \text{ kg/cm}^2$
 $f_s = 1\,400 \text{ kg/cm}^2$
 $n = 9$
 $k = 0.385$
 $j = 0.872$
 $R = 15.94$



T-PA TRABE PRINCIPAL sección transversal (0.50 m x 0.40 m)

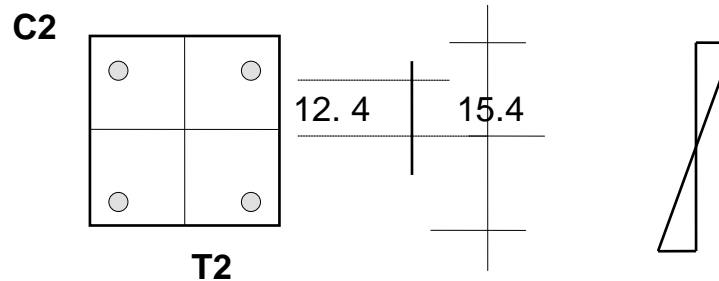
- **Peso Propio**
 $0.50 \text{ m} \times 0.40 \text{ m} \times 10.20 \text{ m} \times 2\,400 \text{ kg/m}^3 = 4\,896 \text{ kg} \div 10.20 \text{ m} = 480 \text{ kg/m} = 0.48 \text{ TM}$
- **Suma de Áreas Tributarias**
 $A_v + A_{X11} + A_{XV1} + A_{XV11} = 23.03 \text{ m}^2 + 12.92 \text{ m}^2 + 2.31 \text{ m}^2 + 0.91 \text{ m}^2 = 39.17 \text{ m}^2$
- $W = 39.17 \text{ m}^2 \times 486 \text{ kg/m}^2 = 19\,036.62 \text{ kg}$
- $w = W / L = 19\,036.62 \text{ kg} \div 10.20 \text{ m} = 1\,866.33 \text{ kg/m} = 1.9 \text{ TM} + 0.48 \text{ TM} = 2.4 \text{ TM} = 2\,400 \text{ kg-m}$
- $V = wL / 2 = 2.4 \text{ TM} \times 10.20 \text{ m} \div 2 = 12.24 \text{ TM} = 12\,240 \text{ kg/m}$

- $M_{\text{máx}(-)} = wL^2/ 12 = 2.4 \text{ TM } (10.20 \text{ m})^2 \div 12 = 20.80 \text{ TM} = 2\,080,800 \text{ kg-m}$
- $M_{\text{máx}(+)} = wL^2/ 24 = 2.4 \text{ TM } (10.20 \text{ m})^2 \div 24 = 10.40 \text{ TM} = 1\,040\,400 \text{ kg-cm}$
- Los centros de la varilla del refuerzo superior e inferior están a 6 cm de la superficie correspondientes de la viga $d=40 \text{ cm}$, $r = 6 \text{ cm}$ recubrimiento
 $d' = d - r = 40 \text{ cm} - 6 \text{ cm} = 34 \text{ cm}$

$$d = \sqrt{\frac{M_{\text{máx}(-)}}{R_b}} = \sqrt{\frac{2\,080\,800 \text{ kg-cm}}{(15.94)(50 \text{ cm})}} = 51 \text{ cm}$$

- Como este peralte excede de los 34 cm de la fibra extrema al lecho bajo del armado se procede al diseño de una trabe con refuerzo de compresión.
- Momento que desarrolla la Trabe sin refuerzo por compresión
 $M_1 = R_b d^2 = (15.94)(50 \text{ cm})(40 \text{ cm})^2 = 1\,275\,200 \text{ kg-cm}$
- Momento por el cual se requiere refuerzo adicional
 $M_2 = M - M_1 = 2\,080\,800 \text{ kg-cm} - 1\,275\,200 \text{ kg-cm} = 805\,600 \text{ kg-cm}$
- Área de refuerzo por tensión de acuerdo a M_1
 $A_{s1} = M_1 \div f_s \cdot j \cdot d = (1\,275\,200 \text{ kg-cm}) \div (1\,400 \text{ kg/cm}^2)(0.872)(40 \text{ cm}) = 26.11 \text{ cm}^2$
- Área de refuerzo por tensión de acuerdo a M_2
 $A_{s2} = M_2 \div f_s(d-r) = (805\,600 \text{ kg-cm}) \div (1\,400 \text{ kg/cm}^2)(40 \text{ cm} - 6 \text{ cm}) = 16.92 \text{ cm}^2$
- Refuerzo total por tensión
 $A_s = A_{s1} + A_{s2} = 26.11 \text{ cm}^2 + 16.92 \text{ cm}^2 = 43.03 \text{ cm}^2$

- Esfuerzo por tensión y compresión
 $C_2 \text{ y } T_2 = M_2 \div (d - r) = (805\,600 \text{ kg-cm}) \div (40 \text{ cm} - 6 \text{ cm}) = 23\,694 \text{ kg}$
- Distribución de esfuerzo por compresión en el concreto
 $k \cdot d = (0.385)(40 \text{ cm}) = 15.4 \text{ cm}$
 $n = 15.4 \text{ cm} - 3 \text{ cm} = 12.4 \text{ cm}$



- Esfuerzo del concreto
 $\frac{12.4 \times f_c}{15.4} = \frac{12.4 \text{ cm}}{15.4 \text{ cm}} (95 \text{ kg/cm}^2) = 76.49 \text{ kg/cm}^2$
- Esfuerzo permisible de compresión en el acero
 $(2n)(76.5 \text{ kg/cm}^2) = 2(12.4 \text{ cm})(76.5 \text{ kg/cm}^2) = 1\,897.2$, por lo tanto, se usara $1\,897 \text{ kg/cm}^2$
- Área mínima requerida de acero de refuerzo (para resistir esfuerzo por compresión)
 $A_s' = \frac{C_2}{f_s} = \frac{23\,694 \text{ kg}}{1\,897 \text{ kg/cm}^2} = 12.5 \text{ cm}^2$

Esfuerzo permisible de compresión

- No. de varillas por tensión ($A_v = \emptyset 1 \frac{1}{4} \text{ " \# 10}$)

$$\text{No. } \emptyset = \frac{A_s}{A_v} = \frac{43.03 \text{ cm}^2}{7.94 \text{ cm}^2} = 5 \emptyset 1 \frac{1}{4} \text{ "}$$

- No. de varillas por compresión ($A_v = \emptyset 1 \text{ " \# 8}$)

$$\text{No. } \emptyset = \frac{A_s'}{A_v} = \frac{12.5 \text{ cm}^2}{5.07 \text{ cm}^2} = 2 \emptyset 1 \frac{1}{4} \text{ "}$$

- Valores de "V" a una distancia "d" de la cara de apoyo

$$V' = V - (d)(w) = 12\,240 \text{ kg/m} - (0.40 \text{ m})(2,400 \text{ kg}) = 11\,280 \text{ kg}$$

- Corte unitario

$$v = \frac{V'}{bd'} = \frac{11\,280 \text{ kg}}{(50 \text{ cm})(34 \text{ cm})} = 6.63 \text{ kg/cm}^2$$

- Estribos cerrados del # 3

- Diferencia de estribos

$$v' = v - v_c = 6.63 \text{ kg/cm}^2 - 4.2 = 2.43 \text{ kg/cm}^2$$

- Distancia de estribos

$$a = (L \div 2 - d) (v' \div v) = (1\,020 \text{ cm} - 40 \text{ cm}) (2.43 \text{ kg/cm}^2 \div 6.63 \text{ kg/cm}^2) = 172.26 \text{ cm}$$

- Longitud de la viga en la cual deben usarse estribos a partir de los apoyos

$$d + a + d = 40 \text{ cm} + 172.26 \text{ cm} + 40 \text{ cm} = 252 \text{ cm} = 2.50 \text{ m}$$

- Separación entre estribos

$$S = \frac{A_v \cdot f_s}{v' b} = \frac{(0.71)(2) (1\,400 \text{ kg/cm}^2)}{(2.43 \text{ kg/cm}^2)(50 \text{ cm})} = 16.4 \text{ cm} = 16 \text{ cm}$$

- Espaciamiento máximo entre estribos

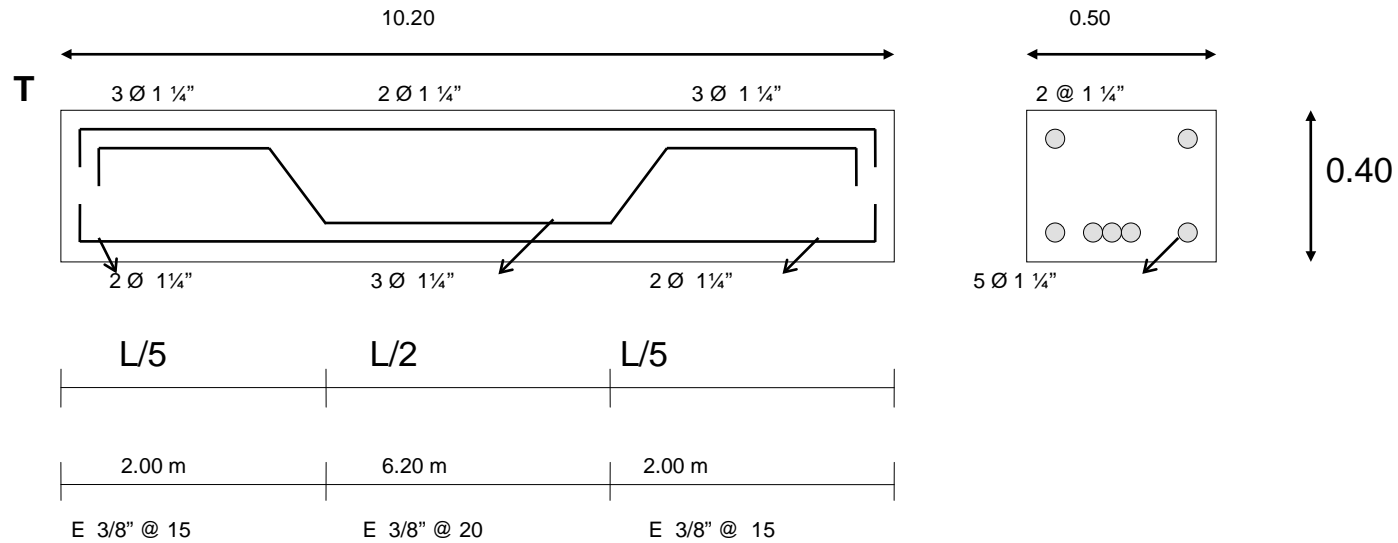
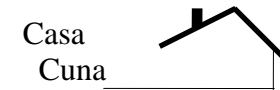
$$\frac{A_v}{(0.0015) b} = \frac{(0.71 \text{ cm}^2) (2)}{(0.0015) (50 \text{ cm})} = 18.9 \text{ cm}$$

- Esfuerzo por adherencia

$$\mu = \frac{V}{\sum o \cdot j \cdot d} = \frac{12\,240 \text{ kg/cm}^2}{(5)(10) (0.872)(40 \text{ cm})} = 7.01 \text{ kg/cm}^2$$

Ø # 10 - lecho superior no exceder de 10.3 kg/cm²
1 ¼" - lecho inferior no exceder de 14.65 kg/cm²

Ø # 8 - lecho superior no exceder de 13.1 kg/cm²
1 " - lecho inferior no exceder de 18.5 kg/cm²



T- PA' TRABE PRINCIPAL sección transversal de (50 cm)(40 cm)

- Peso propio
 $(0.50 \text{ m}) (0.40 \text{ m}) (11.70 \text{ m}) (2400 \text{ kg/m}^3) = 5616 \text{ kg} \div 11.70 \text{ m} = 480 \text{ kg/m} = 0.48 \text{ TM}$
- Áreas tributarias
 $A_{IX} + A_X + A_{XI} + A_{XIII} + A_{XVII} + A_{IV\frac{1}{2}} = 0.63 + 1.89 + 17.44 + 0.48 + 0.91 + 6.34 = 27.69 \text{ m}^2$
- $W = (27.69 \text{ m}^2) (486 \text{ kg/m}^2) = 13457.34 \text{ kg}$

- $w = \frac{W}{L} = \frac{13\,457.34\text{ kg}}{11.70\text{ m}} = 1\,150.2\text{ kg/m} = 1,15\text{ TM} + 0.48\text{ m} = 1.6\text{ TM}$
- $V = \frac{wL}{2} = \frac{(1.6\text{ TM})(11.70\text{ m})}{2} = 9.36\text{ TM} = 9,360\text{ kg-m}$
- $M_{\text{m}á\text{x}(-)} = \frac{wL^2}{12} = \frac{(1.6\text{ TM})(11.70\text{ m})^2}{12} = 18.25\text{ TM} = 1\,825\,200\text{ kg-cm}$
- $M_{\text{m}á\text{x}(+)} = \frac{wL^2}{24} = \frac{(1.6\text{ TM})(11.70\text{ m})^2}{24} = 9.12\text{ TM} = 912\,600\text{ kg-cm}$
- Los centros de la varilla del refuerzo superior e inferior están a 6 cm. de la superficie correspondiente de la viga $d = 40\text{ cm}$
- $d' = d - r = 40\text{ cm} - 6\text{ cm} = 34\text{ cm}$
- $d = \sqrt{\frac{M(-)}{R_b}} = \sqrt{\frac{1,825,200\text{ kg-cm}}{(15.94)(50)}} = 47.85\text{ cm}$
- Como este peralte excede de los 34 cm. de la fibra extrema al lecho bajo del armado, se procede al diseño de una trabe con refuerzo de compresión
- Momento que desarrolla la trabe sin refuerzo por compresión
 $M_1 = R_b d^2 = (15.94)(50)(40)^2 = 1\,275\,200\text{ kg-cm}$

- Momento por el cual se requiere refuerzo adicional
 $M_2 = M - M_1 = 1\,825\,200 - 1\,275\,200 \text{ kg-cm} = 550\,000 \text{ kg-cm}$

- Área de refuerzo por tensión de acero a M_1

$$A_{s1} = \frac{M_1}{f_s j d} = \frac{1\,275\,200}{(1\,400)(0.872)(40)} = 26.11 \text{ cm}^2$$

- Área de refuerzo por tensión de acuerdo a M_2

$$A_{s2} = \frac{M_2}{f_s (d-r)} = \frac{550\,000}{(1\,400)(40-6)} = 11.55 \text{ cm}^2$$

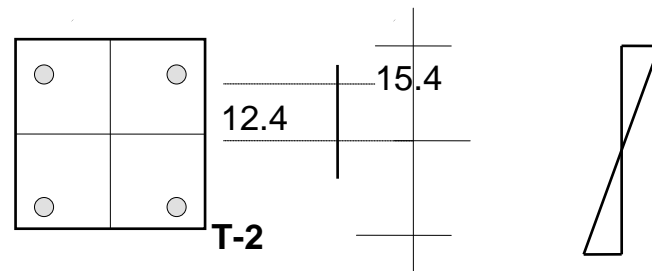
- Refuerzo total por tensión
 $A_s = A_{s1} + A_{s2} = 26.11 \text{ cm}^2 + 11.55 \text{ cm}^2 = 37.66 \text{ cm}^2$

- Esfuerzo por tensión y compresión

$$C_2 \text{ y } T_2 = \frac{M_2}{(d-d')} = \frac{550\,000}{(40-6)} = 16\,176.47 \text{ kg}$$

- Distribución de esfuerzos por compresión en el concreto
 $K d = (0.385) (40 \text{ cm}) = 15.4 \text{ cm}$
 $n = 15.4 - 3 \text{ cm} = 12.4 \text{ cm}$

C-2



- Esfuerzo del concreto

$$\frac{12.4}{15.4} \times f_c = \frac{12.4}{15.4} (95 \text{ kg/cm}^2) = 76.49 \text{ kg/cm}^2$$
- Esfuerzo permisible de compresión en el acero

$$(2n)(74 \text{ kg/cm}^2) = 2 (12.4 \text{ cm}) (74 \text{ kg/cm}^2) = 1,835 \text{ kg/cm}^2$$
- Área mínima requerida de acero de refuerzo (para resistir esfuerzo por compresión)

$$A_s' = \frac{C_2}{f_s} = \frac{16,176.47 \text{ kg}}{1\,400 \text{ kg/cm}^2} = 11.55 \text{ cm}^2$$
- No. de varillas por tensión ($A_v = \emptyset 1 \frac{1}{4} \text{ " \# 10}$)

$$\text{No. } \emptyset = \frac{A_s'}{A_v} = \frac{37.66}{7.94} = 5 \emptyset 1 \frac{1}{4} \text{ "}$$
- No. de varillas por compresión ($A_v = \emptyset 1 \text{ " \# 8}$)

$$\text{No. } \emptyset = \frac{A_s'}{A_v} = \frac{11.55}{5.07} = 2 \emptyset 1 \text{ "}$$
- Valor de "V" a una distancia "d" de la cara de apoyo

$$V' = V - (d)(w) = 9\,360 \text{ kg} - (0.40 \text{ cm}) (1\,600 \text{ kg}) = 8\,720 \text{ kg-cm}$$

- Corte unitario

$$v = \frac{V'}{bd'} = \frac{8\,720 \text{ kg-cm}}{(50\text{cm})(34 \text{ cm})} = 5.12 \text{ kg/cm}^2$$

- Estribos cerrados del #3

- Diferencia de estribos

$$v' = v - v_c = 5.12 \text{ kg/cm}^2 - 4.2 = 0.92 \text{ kg/cm}^2$$

- Distancia de estribos

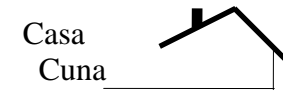
$$a = (L/2 - d) (v' / v) = (1,170 \text{ cm} \div 2 - 34 \text{ cm}) (0.92 \text{ kg/cm}^2 \div 5.12 \text{ kg/cm}^2) = 99 \text{ cm}$$

- Longitud de la viga en la cual deben usarse estribos a partir de los apoyos

$$d + a + d = 34 \text{ cm} + 99 \text{ cm} + 34 \text{ cm} = 167 \text{ cm} = 1.67 \text{ m}$$

- Separación entre estribos

$$s = \frac{A_v f_s}{v' b} = \frac{(0.71) (2) (1,400 \text{ kg/cm}^2)}{(0.92 \text{ kg/cm}^2) (50 \text{ cm})} = 43.21 \text{ cm}$$

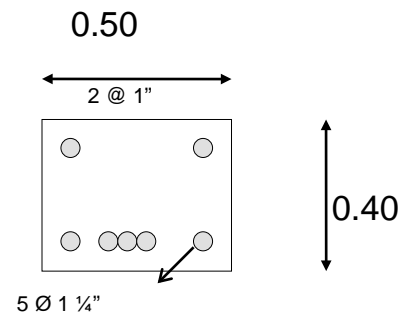
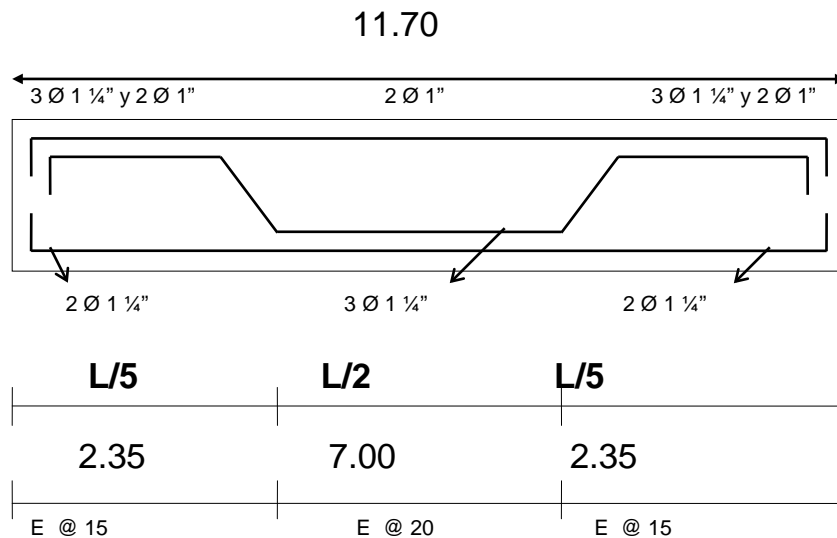
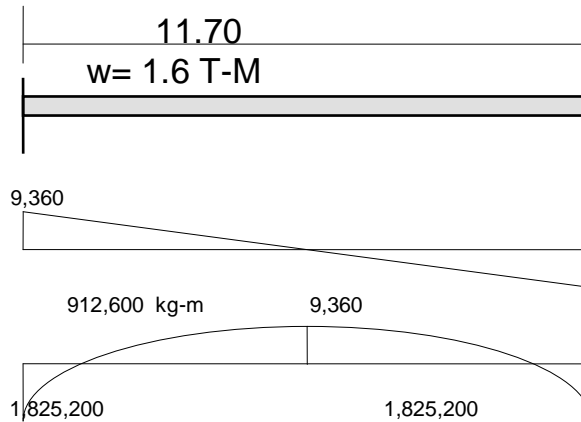


- Espaciamiento máximo

$$\frac{Av}{(0.0015)(b)} = \frac{(0.71)(2)}{(0.0015)(50)} = 18.9 \text{ cm}$$

- Esfuerzo por adherencia

$$\mu = \frac{V}{\sum j d} = \frac{9,360}{(5 \times 10)(0.872)(34 \text{ cm})} = 6.30 \text{ kg/cm}^2$$



TRABE T-EA sección transversal de 30 cm x 40 cm

- Peso propio
 $(0.30 \text{ m}) (0.40 \text{ m}) (8.20 \text{ m}) (2\,400 \text{ kg/cm}^2) = 2\,361.6 \div 8.2 \text{ m} = 288 \text{ kg/m} = 0.28 \text{ TM}$
- Suma de áreas tributarias
 $A_{1V} = 12.24 \text{ m}^2$
- $W = (12.24 \text{ m}^2) (486 \text{ kg/m}^2) = 5\,948.6 \text{ kg}$
- $w = \frac{W}{L} = \frac{5\,948.6 \text{ kg}}{8.20 \text{ m}} = 725.4 \text{ kg/m} = 0.72 \text{ TM} + 0.28 \text{ TM} = 1 \text{ TM}$
- $V = \frac{wL}{2} = \frac{(1 \text{ TM}) (8.20 \text{ m})}{2} = 4.1 \text{ TM} = 4,100 \text{ kg-m}$
- $M_{\text{m}á\text{x}(-)} = \frac{wL^2}{12} = \frac{(1 \text{ TM}) (8.20 \text{ m})^2}{12} = 5.6 \text{ TM} = 560\,000 \text{ kg-cm}$
- $M_{\text{m}á\text{x}(+)} = \frac{wL^2}{24} = \frac{(1 \text{ TM}) (8.20 \text{ m})^2}{24} = 2.80 \text{ TM} = 280\,000 \text{ kg-cm}$
- Los centros de las varilla del refuerzo superior e inferior están a 6 cm de la superficie correspondientes de la viga $d = 40 \text{ cm}$ $r = 6 \text{ cm}$
 $d'' = d - r = 40 \text{ cm} - 6 \text{ cm} = 34 \text{ cm}$
- $d = \sqrt{\frac{M_{\text{m}á\text{x}(-)}}{R b}} = \sqrt{\frac{560\,000}{(15.94) (30)}} = 34 \text{ cm}$

- Momento que desarrolla la trabe sin refuerzo por compresión

$$M_1 = R b d^2 = (15.94) (30) (40)^2 = 765.120 \text{ kg-cm}$$

- Área de refuerzo por tensión

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{560\,000 \text{ kg-cm}}{(1\,400 \text{ kg/cm}^2) (0.872) (34)} = 13.49 \text{ cm}^2$$

- Esfuerzo cortante unitario

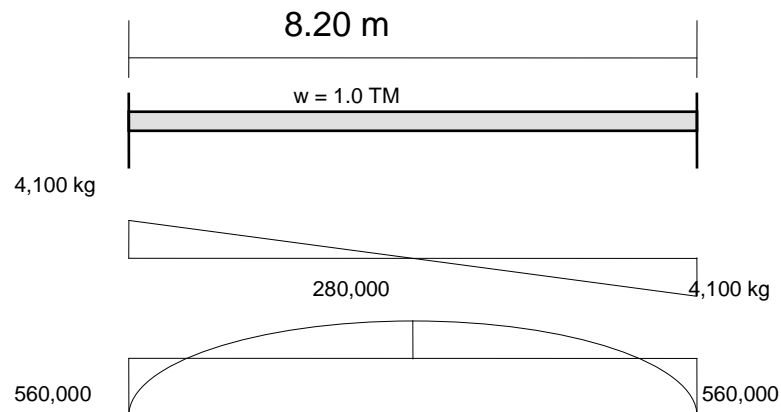
$$v = \frac{V}{b d} = \frac{4\,100 \text{ kg/cm}}{(30) (34)} = 4.01 \text{ kg/cm}^2$$

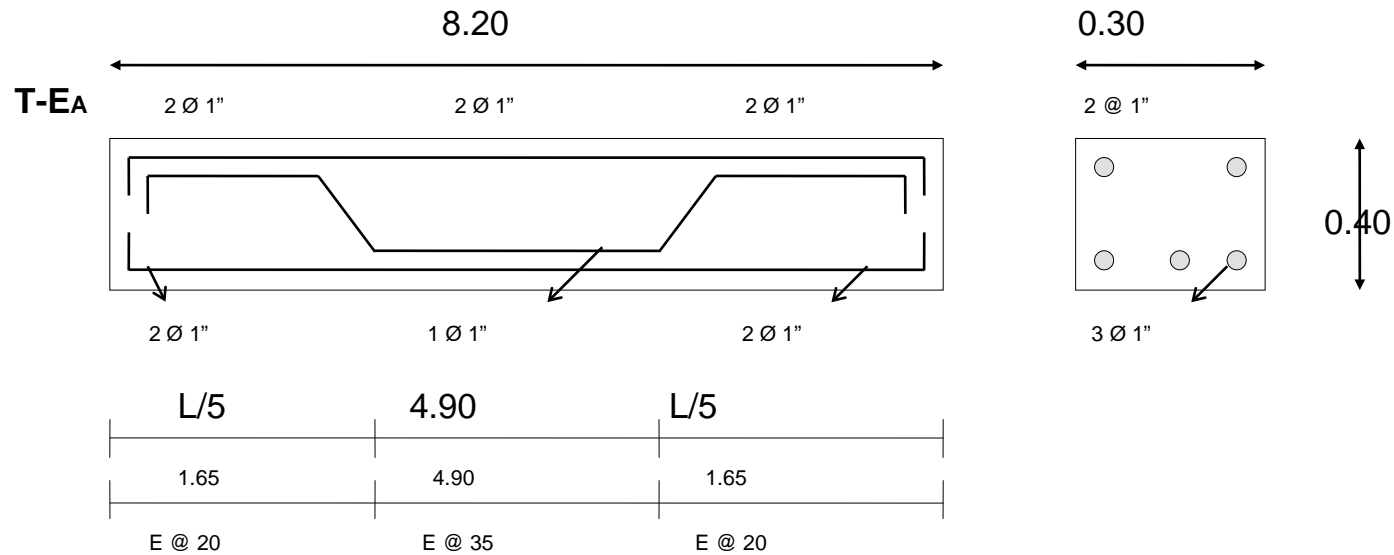
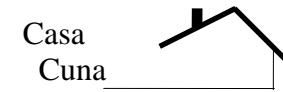
Es menor que el valor permisible $v_c = 4.2 \text{ kg/cm}^2$ por lo que no se requieren estribos.

Por especificación se colocaran estribos de 5/16 " @ 35 cm al L/2 y de 15 cm a 20 cm en los claros L/4

- No. de varillas por tensión.

$$\text{No. } \emptyset = \frac{A_s}{A_v} = \frac{13.49 \text{ cm}^2}{5.07} = 2.6 = 3 \emptyset 1 \text{ " es del \# 8}$$



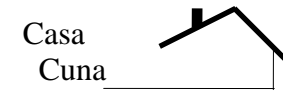


TRABE BA sección transversal de 35 cm x 40 cm

- Peso propio
 $(0.35) (0.40) (6.50) (2\ 400\ \text{kg/m}^3) = 2,184\ \text{kg} \div 6.50\ \text{m} = 336\ \text{kg/m} = 0.336\ \text{TM}$
- Suma de áreas tributarias
 $A_{III} = 18.52\ \text{m}^2$
- $W = (18.52\ \text{m}^2) (486\ \text{kg/m}^2) = 9\ 000\ \text{kg}$
- $w = W = 9\ 000\ \text{kg} = 1\ 385\ \text{kg/m} = 1.4\ \text{TM} + 0.34\ \text{TM} = 1.74\ \text{TM} = 1\ 740\ \text{kg-m}$

- $V = \frac{wL}{2} = \frac{(1.74 \text{ kg-m}) (6.50 \text{ m})}{2} = 5.65 \text{ kg-m} = 5\,650 \text{ kg-m}$
- $M \text{ máx (-)} = \frac{w L^2}{12} = \frac{(1.74) (6.50)^2}{12} = 6.12 \text{ TM} = 612\,000 \text{ kg-m}$
- $M \text{ máx (+)} = \frac{w L^2}{24} = \frac{(1.74) (6.50)^2}{24} = 3.06 \text{ TM} = 306\,000 \text{ kg-m}$
- Los centros de la varilla del refuerzo superior e inferior están a 6 cm del la superficie correspondiente de la viga $d = 40 \text{ cm}$, $r = 6 \text{ cm}$
 $d' = d - r = 40 \text{ cm} - 6 \text{ cm} = 34 \text{ cm}$
- $d = \sqrt{\frac{M \text{ máx(-)}}{R b}} = \sqrt{\frac{612,000}{(15.94) (35)}} = 33 \text{ cm}$
- Momento que desarrolla la trabe sin refuerzo por compresión
 $M_1 = R b d^2 = (15.94) (35) (40)^2 = 8\,926 \text{ kg-cm}$
- Área de refuerzo por tensión
 $A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{621\,000 \text{ kg-cm}^2}{(1\,400 \text{ kg/cm}^2) (0.872) (34 \text{ cm})} = 14.74 \text{ cm}^2$

- No. $\emptyset = \frac{A_s}{A_v} = \frac{14.74 \text{ cm}}{5.07} = 2.9 = 3 \emptyset$ " del # 8
- Esfuerzo cortante unitario
 $v = \frac{V}{b d'} = \frac{5,650 \text{ kg}}{(35) (34)} = 4.74 \text{ kg/cm}^2$
- Esfuerzo cortante
 $v' = v - v_c = 4.74 - 4.2 = 0.54 \text{ kg/cm}^2$
- Distancia de estribos
 $a (L/2 - d) (v' \div v) = [(6.50 \div 2) - 34] (0.54 \div 4.74) = 33 \text{ cm}$
- Longitud de la viga en la cual deben usarse estribos a partir de los apoyos
 $s = \frac{A_v f_s}{v' b} = \frac{(0.71) (2) (1,400 \text{ kg/cm}^2)}{(0.54 \text{ kg/cm}^2) (50 \text{ cm})} = 73.62 \text{ cm}$



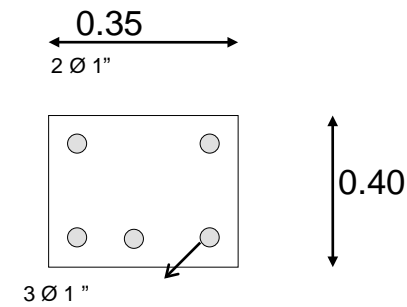
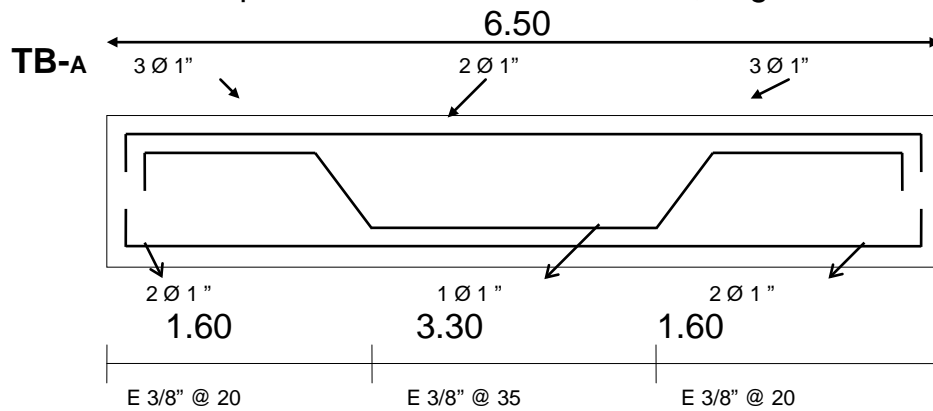
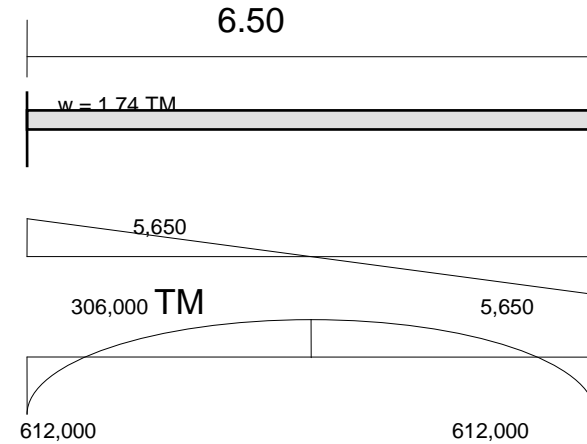
- Espaciamiento máximo

$$\frac{A_v}{(0.0015)(b)} = \frac{(0.71)(2)}{(0.0015)(50)} = 18.9 \text{ cm}$$

- Esfuerzo de adherencia

$$\mu = \frac{V}{\sum j d} = \frac{5,650 \text{ kg/cm}^2}{(3)(8)(0.872)(34 \text{ cm})} = 7.94 \text{ kg/cm}^2$$

- Del lecho inferior no debe exceder de 13.1 kg/cm²
- Del lecho superior no debe exceder de 18,5 kg/cm²



TRABE FA sección transversal de 50 cm x 40 cm

- Peso propio
 $(0.50) (0.40) (11.50) (2,400 \text{ kg/cm}^2) = 5,520 \text{ kg} \div 11.50 \text{ m} = 480 \text{ kg/m} = 0.48 \text{ TM}$
- Suma de áreas tributarias
 $A_1 + A_{I''} + A_{II} = 4.32 + 4.32 + 21.47 = 30.11 \text{ m}^2$
- $W = (30.11 \text{ m}^2) (486 \text{ kg/m}^2) = 14\,633.46 \text{ kg}$
- $w = \frac{W}{L} = \frac{14\,633.46 \text{ kg}}{11.50 \text{ m}} = 1\,272.47 \text{ kg/m} = 1.3 \text{ TM} + 0.48 = 1.78 \text{ TM}$
- $V = \frac{w L}{2} = \frac{(1.78) (11.50)}{2} = 10.23 = 10\,230 \text{ kg}$
- $M_{\text{m}á\text{x}(-)} = \frac{w L^2}{12} = \frac{(1.78) (11.50)^2}{12} = 19.6 \text{ TM} = 1\,960\,000 \text{ kg-m}$
- $M_{\text{m}á\text{x}(+)} = \frac{w L^2}{24} = \frac{(1.78) (11.50)^2}{24} = 9.80 \text{ TM} = 980\,000 \text{ kg-m}$
- Los centros de la varilla del refuerzo superior e inferior está a 6 cm de la superficie correspondiente de la viga de 40 cm , $r = 6 \text{ cm}$
 $d' = d - r = 40 - 6 = 34 \text{ cm}$

- $d = \sqrt{\frac{M \text{ máx}(-)}{R b}} = \sqrt{\frac{1\,960\,000}{(15.94) (50)}} = 49.59 \text{ cm}$
- Como este peralte excede de los 34 cm de la fibra extrema al lecho bajo del armado se procede al diseño de una trabe con refuerzo de compresión
- Momento que desarrolla la trabe sin refuerzo por compresión
 $M_1 = R b d^2 = (15.94) (50) (40)^2 = 1\,275\,200 \text{ kg-cm}$
- Momento por el cual se requiere refuerzo adicional
 $M_2 = M - M_1 = 1\,960\,000 - 1\,275\,200 = 684\,800 \text{ kg-cm}$
- Área de refuerzo por tensión de acuerdo a M1
 $As_1 = \frac{M_1}{f_s j d} = \frac{1,275,200 \text{ kg-cm}}{(1\,400 \text{ kg/cm}^2) (0.872) (40)} = 20.89 \text{ cm}^2$
- Área de refuerzo por tensión de acuerdo a M2
 $As_2 = \frac{M_2}{f_s (d - r)} = \frac{684\,800 \text{ kg-cm}}{(1\,400) (40 - 6)} = 14.38 \text{ cm}^2$
- Refuerzo total por tensión
 $As = As_1 + As_2 = 20.89 + 14.38 = 35.27 \text{ cm}^2$

- Esfuerzo por tensión y compresión

$$C_2 + T_2 = \frac{M_2}{(d - r)} = \frac{684\,800 \text{ kg-cm}}{40 \text{ cm} - 6 \text{ cm}} = 20\,141.2 \text{ kg}$$
- Distribución de esfuerzos por compresión en el concreto

$$k d = (0.385) (40 \text{ cm}) = 15.4 \text{ cm}$$

$$n = 15.4 - 3 \text{ cm} = 12.4 \text{ cm}$$
- Esfuerzo del concreto

$$\frac{12.4}{15.4} \times f_c = \frac{12.4}{15.4} (95 \text{ kg/cm}^2) = 76.49 \text{ kg/cm}^2$$
- Esfuerzo permisible de compresión en el acero

$$2n \times 74 \text{ kg/cm}^2 = 2 (12.4 \text{ cm}) (74 \text{ kg/cm}^2) = 1\,835 \text{ por lo tanto se usara } 1\,835 \text{ kg/cm}^2$$
- Área mínima requerida de acero de refuerzo (para resistir al esfuerzo por compresión)

$$A_s' = \frac{C_2}{f_s} = \frac{20\,141.2 \text{ kg}}{1\,400 \text{ kg/cm}^2} = 14.38 \text{ cm}^2$$
- No. de varillas por tensión ($A_v = \emptyset 1 \frac{1}{4} \text{ " \# 10}$)

$$\text{No. } \emptyset = \frac{A_s}{A_v} = \frac{35.27}{7.94} = 4 \emptyset 1 \frac{1}{4} \text{ "}$$

- No. de varillas por compresión ($A_v = \emptyset 1 \text{ " \# 8}$)

$$\text{No. } \emptyset = \frac{A_s'}{A_v} = \frac{14.38}{5.07} = 3 \emptyset 1 \text{ "}$$
- Valor de " V " a una distancia " d " de la cara del apoyo

$$V' = V - d w = 10\,230 \text{ kg} - (0.40) (1\,780 \text{ kg}) = 9\,518 \text{ kg-cm}$$
- Corte unitario

$$v = \frac{V'}{b - d'} = \frac{9\,518}{(50) (34)} = 5.59$$
- Estribos cerrados del # 3
- Diferencia de estribos

$$v' = v - v_c = 5.59 - 4.2 = 1.39 \text{ kg /cm}^2$$
- Distancia de estribos

$$a = (L/2 - d) (v' \div v) = [(1\,150 \div 2) - 34] (1.39 \div 5.59) = 134.5 \text{ cm}$$
- Longitud de la viga en la cual deben usarse estribos a partir de los apoyos

$$d + a + d = 34 + 134.5 + 34 = 202.5 = 2 \text{ m}$$
- Separación de estribos

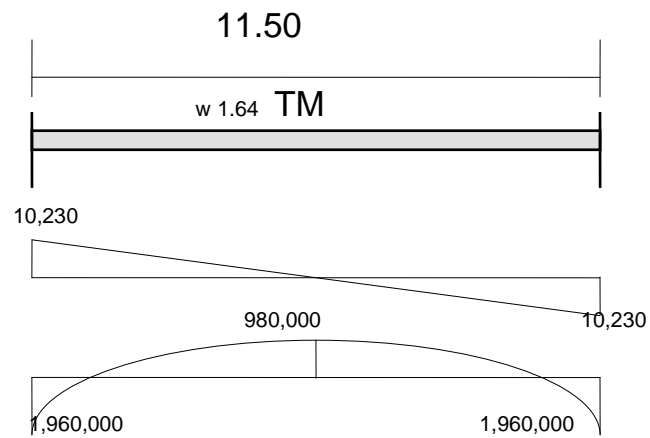
$$s = \frac{A_v f_s}{v' b} = \frac{(0.71) (2) (1\,400 \text{ kg/cm}^2)}{(1.39) (50)} = 28.60 \text{ cm}$$

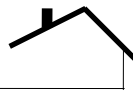
- Espaciamiento máximo

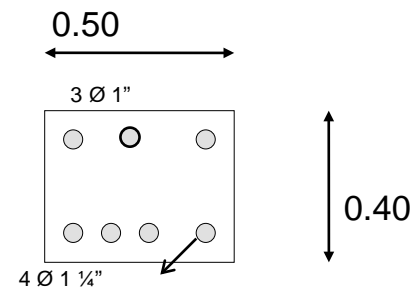
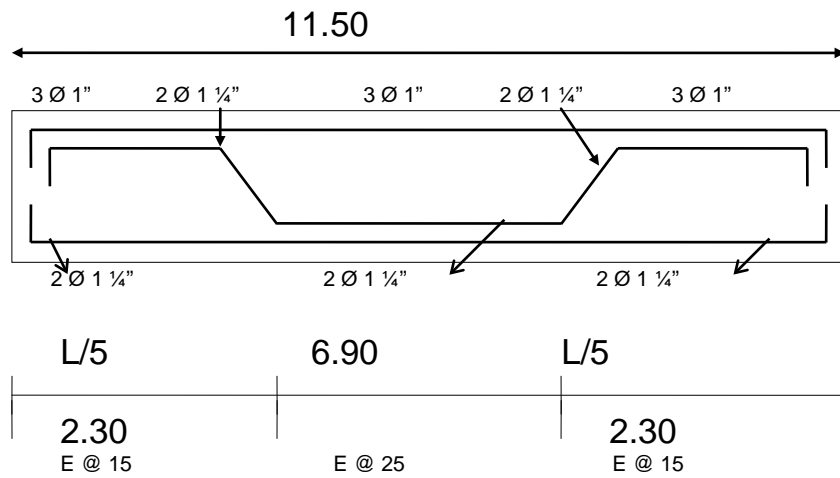
$$\frac{A_v}{(0.0015)(b)} = \frac{(0.71)(2)}{(0.0015)(50)} = 18.9 \text{ cm}$$

- Esfuerzo por adherencia

$$\mu = \frac{V}{\sum_o . j d} = \frac{10\,230}{(4)(10)(0.872)(34)} = 8.62 \text{ kg/cm}^2$$



Casa
Cuna 



ENTREPISO

- Análisis de carga

Piso de granito.....	45 kg/m ²
Mortero (0.02 m) (2 000 kg/m ²).....	40 kg/m ²
Peso de losa (casetón poliestireno de 60 x 60 x 35 cm).....	200 kg/m ²
Plafón (0.02 m x 1 300 kg/m ²).....	<u>26 kg/m²</u>
	311 kg/m ²
Carga viva.....	<u>250 kg/m²</u>
TOTAL.....	561 kg/m ²

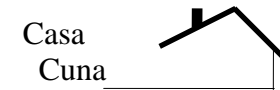
DATOS GENERALES

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 $f_c = 95 \text{ kg/cm}^2$
 $f_s = 1\,400 \text{ kg/cm}^2$
 $n = 9$
 $k = 0.385$
 $j = 0.872$
 $R = 15.94$

TRABE PE sección transversal de 50 cm x 40 cm

- Peso propio

$$(0.50 \text{ m}) (0.40 \text{ m}) (8.20 \text{ m}) (2\,400 \text{ kg/m}^3) = 3\,936 \div 8.20 = 480 \text{ kg/m} = 0.48 \text{ TM}$$



- Suma de áreas tributarias
 $A_v + A_{XII} + A_{XVI} + A_{XVII} = 23.03 \text{ m}^2 + 12.92 \text{ m}^2 + 2.31 \text{ m}^2 + 0.91 \text{ m}^2 = 39.17 \text{ m}^2$
- $W = (39.17 \text{ m}^2) (561 \text{ kg/m}^2) = 21\,974.37 \text{ kg}$
- $w = \frac{W}{L} = \frac{21\,974.37 \text{ kg}}{10.20 \text{ m}} = 2\,679.8 \text{ kg/m} = 2.7 \text{ TM} + 0.48 \text{ TM} = 3.18 \text{ TM}$
- $V = \frac{wL}{2} = \frac{(3.18 \text{ TM}) (8.20 \text{ m})}{2} = 13 \text{ TM} = 13\,000 \text{ kg-m}$
- $M \text{ máx}(-) = \frac{wL^2}{12} = \frac{(3.18) (8.20)^2}{12} = 17.80 \text{ TM} = 1\,780\,000 \text{ kg-cm}$
- $M \text{ máx}(+) = \frac{wL^2}{24} = \frac{(3.18) (8.20)^2}{24} = 8.90 \text{ TM} = 890\,000 \text{ kg-cm}$
- Losa centros de la varilla del refuerzo superior e inferior están a 6 cm de la superficie correspondientes de la viga $d = 40 \text{ cm}$ y $r = 6 \text{ cm}$
 $d' = d - r = 40 \text{ cm} - 6 \text{ cm} = 34 \text{ cm}$
- $d = \sqrt{\frac{M \text{ máx}(-)}{R b}} = \sqrt{\frac{1\,780\,000}{(15.94) (50)}} = 47 \text{ cm}$

Como este peralte excede de los 34 cm de la fibra extrema al lecho bajo del armado se procede al diseño de una trabe con refuerzo de compresión.

- Momento que desarrolla la trabe sin refuerzo por compresión
 $M_1 = R b d' = (15.94) (50 \text{ cm}) (40 \text{ cm})^2 = 1\,275\,200 \text{ kg-cm}$
- Momento por el cual se requiere refuerzo adicional
 $M_2 = M - M_1 = 1\,950\,000 \text{ kg-cm} - 1\,275\,200 \text{ kg-cm} = 504\,800 \text{ kg-cm}$

- **Área de refuerzo por tensión de acuerdo a M1**

$$A_{s1} = \frac{M_1}{f_s j d} = \frac{1\,275\,200 \text{ kg-cm}}{(1\,400 \text{ kg/cm}^2) (0.872) (40 \text{ cm})} = 26.10 \text{ cm}^2$$

- **Área de refuerzo por tensión de acuerdo a M2**

$$A_{s2} = \frac{M_2}{f_s j d'} = \frac{504\,800 \text{ kg-cm}}{(1\,400 \text{ kg/cm}^2) (0.872) (34 \text{ cm})} = 12.20 \text{ cm}^2$$

- **Esfuerzo total por tensión**

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 26.10 \text{ cm}^2 + 12.20 \text{ cm}^2 = 38.30 \text{ cm}^2$$

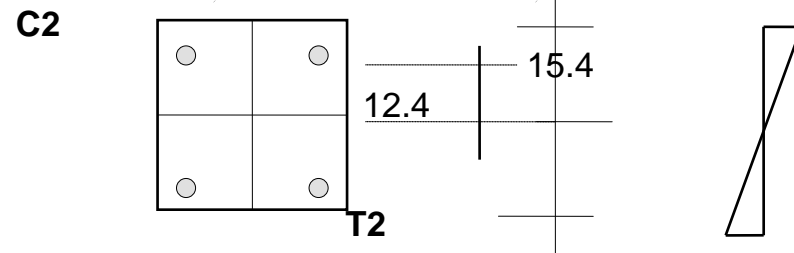
- **Esfuerzo por tensión y compresión**

$$C_2 \text{ y } T_2 = \frac{M_2}{d'} = \frac{504\,800 \text{ kg-cm}}{34 \text{ cm}} = 14\,847 \text{ kg}$$

- **Distribución de esfuerzo por tensión en el concreto**

$$k d = (0.385) (40 \text{ cm}) = 15.4 \text{ cm}$$

$$n = 15.4 - 3 \text{ cm} = 12.4 \text{ cm}$$



- Esfuerzo del concreto

$$\frac{12.4 \text{ cm}}{15.4 \text{ cm}} (f_c) = \frac{12.4}{15.4} (95 \text{ kg/cm}^2) = 76.49 \text{ kg/cm}^2$$

- Esfuerzo permisible de compresión en el acero

$$2n (74 \text{ kg/cm}^2) = 2 (12.4 \text{ cm}) (74 \text{ kg/cm}^2) = 1 835.2 \text{ kg/cm}^2$$

- Area mínima requerida de acero de refuerzo (para resistir esfuerzo por compresión)

$$A's = \frac{C2}{f_s} = \frac{14 847 \text{ kg}}{1 400 \text{ kg/cm}^2} = 10.06 \text{ cm}^2$$

- No. de varillas por tensión ($A_v = \text{Ø } 1 \frac{1}{4} \text{ " \# } 10$)

$$\text{No. } \text{Ø} = \frac{A_s}{A_v} = \frac{38.30 \text{ cm}^2}{7.94 \text{ cm}^2} = 5 \text{ Ø } 1 \frac{1}{4} \text{ "}$$
- No. de varillas por compresión ($A_v = \text{Ø } 1 \text{ " \# } 8$)

$$\frac{A_s'}{A_v} = \frac{10.60 \text{ cm}^2}{5.07} = 2 \text{ Ø } 1 \text{ "}$$
- Valor de " V " a una distancia " d " de la cara de apoyo

$$V' = V - d w = 13\,000 \text{ kg} - (0.40 \text{ m}) (3\,180 \text{ kg}) = 11\,728 \text{ kg-m}$$
- Corte unitario

$$v = \frac{V'}{b d} = \frac{11\,728 \text{ kg-m}}{(50 \text{ cm}) (34 \text{ cm})} = 6.90 \text{ kg/cm}^2$$
- Estribos cerrados del #3
- Diferencia de estribos

$$v' = v - v_c = 6.90 \text{ kg/cm}^2 - 4.2 \text{ kg/cm}^2 = 2.7 \text{ kg/cm}^2$$
- Distancia de estribos

$$a = (L \div 2 - d) (v' \div v) = [(820 \div 2) - 34] (2.7 \div 6.90) = 147 \text{ cm}$$
- Longitud de la viga en el cual deben usarse estribos a partir de los apoyos

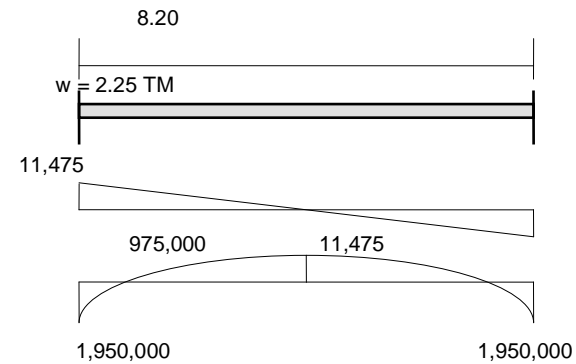
$$d + a + d = 34 \text{ cm} + 147 \text{ cm} + 34 \text{ cm} = 215 \text{ cm} = 2.15 \text{ m}$$

- Separación entre estribos

$$s = \frac{A_v f_s}{v' b} = \frac{(0.71)(2)(1400 \text{ kg/cm}^2)}{(2.02 \text{ kg/cm}^2)(50 \text{ cm})} = 14.7 \text{ cm} = 15 \text{ cm}$$

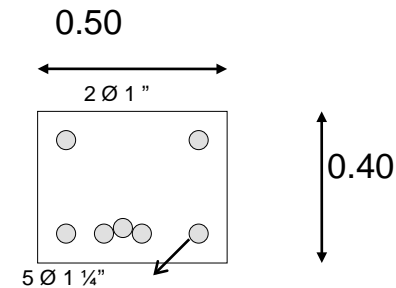
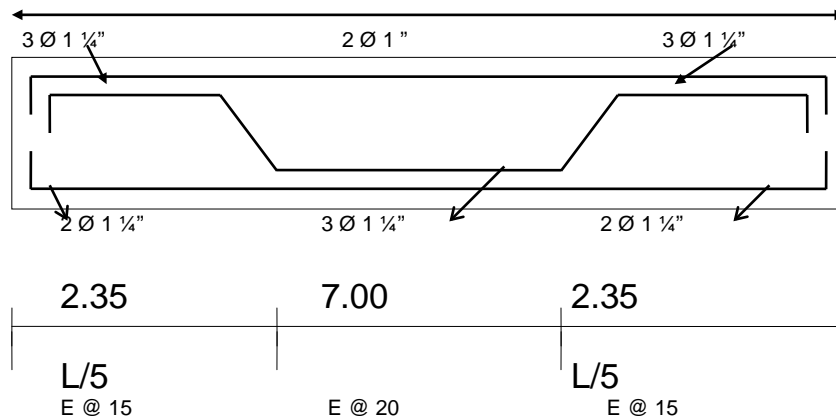
- Espaciamiento máximo

$$\frac{A_v}{0.0015(b)} = \frac{(0.71)(2)}{0.0015(50 \text{ cm})} = 18.9 \text{ cm}$$



- Esfuerzo por adherencia

$$\mu = \frac{V}{\sum j d} = \frac{11475 \text{ kg}}{(5)(10)(0.872)(34 \text{ cm})} = 7.74 \text{ kg/cm}$$



TRABE PRINCIPAL T-PE ´ sección transversal de 50 cm x 40 cm, longitud 11.70 m

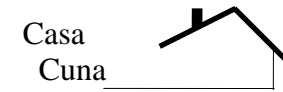
- Peso propio
 $(0.50 \text{ m}) (0.40 \text{ m}) (11.70 \text{ m}) (2400 \text{ kg/cm}^3) = 5616 \text{ kg} \div 11.70 \text{ m} = 480 \text{ kg/m} = 0.48 \text{ TM}$
- Áreas tributarias = 27.69 m²
- $W = (27.69 \text{ m}^2) (561 \text{ kg/m}^2) = 15540 \text{ kg}$
- $w = 1328 \text{ kg} = 1.3 \text{ TM} + 0.48 \text{ TM} = 1.78 = 1.8 \text{ TM}$

$$w = \frac{W}{L} = \frac{15540}{11.70}$$

- Se tomaron los mismos datos de la trabe T-P´ de azotea
- TRABE T - EE sección transversal de 30 cm x 40 cm longitud 8.20 m.
- Peso propio = 0.28 TM
 - Área tributaria = 12.24 m²
 - $W = (12.24) (561) = 6867$
 - $w = W = 6867 = 837 \text{ kg} = 0.84 \text{ TM} + 0.28 \text{ TM} = 1.10 \text{ TM}$
 - Se considera el mismo criterio estructural que la trabe T- E de azotea

TRABE T - BE sección transversal de 35 cm x 40 cm

- Peso propio = 0.336 TM = 0.34 TM
- Suma de áreas tributarias = 18.52 m²
- $W = 18.52 \text{ m}^2 (561) = 10\,390 \text{ kg}$
- $w = \frac{W}{L} = \frac{10\,390 \text{ kg}}{6.50 \text{ m}} = 1\,598 \text{ kg/m} = 1.6 \text{ TM} + 0.34 \text{ TM} = 1.95 \text{ TM}$
- $V = \frac{wL}{2} = \frac{(1.95) (6.50 \text{ m})}{2} = 6.34 \text{ TM} = 6\,340 \text{ kg-m}$
- $M \text{ máx}(-) = \frac{wL^2}{12} = \frac{(1.95 \text{ TM}) (6.50 \text{ m})^2}{12} = 6.87 = 687\,000 \text{ kg-cm}$
- $M \text{ máx}(+) = \frac{wL^2}{24} = \frac{(1.95 \text{ TM}) (6.50 \text{ m})^2}{24} = 3.4 \text{ kg/m}^2 = 340\,000 \text{ kg-cm}$
- $d = \sqrt{\frac{M \text{ máx}(-)}{R b}} = \sqrt{\frac{687\,000}{(15.94) (35 \text{ cm})}} = 35 \text{ cm}$
- Momento que desarrollo la trabe sin refuerzo por compresión $M_1 = R b d^2 = 8\,926 \text{ kg/cm}$



- Área de refuerzo por tensión
$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = 16.55 \text{ cm}^2$$
- No. de varillas = $A_s = \frac{16.55 \text{ cm}^2}{5.07} = 3.1 = 3 \text{ } \varnothing 1 \text{ " } \# 8$
- **Se considera el mismo criterio estructural que la TRABE T - B y T -F de azotea**

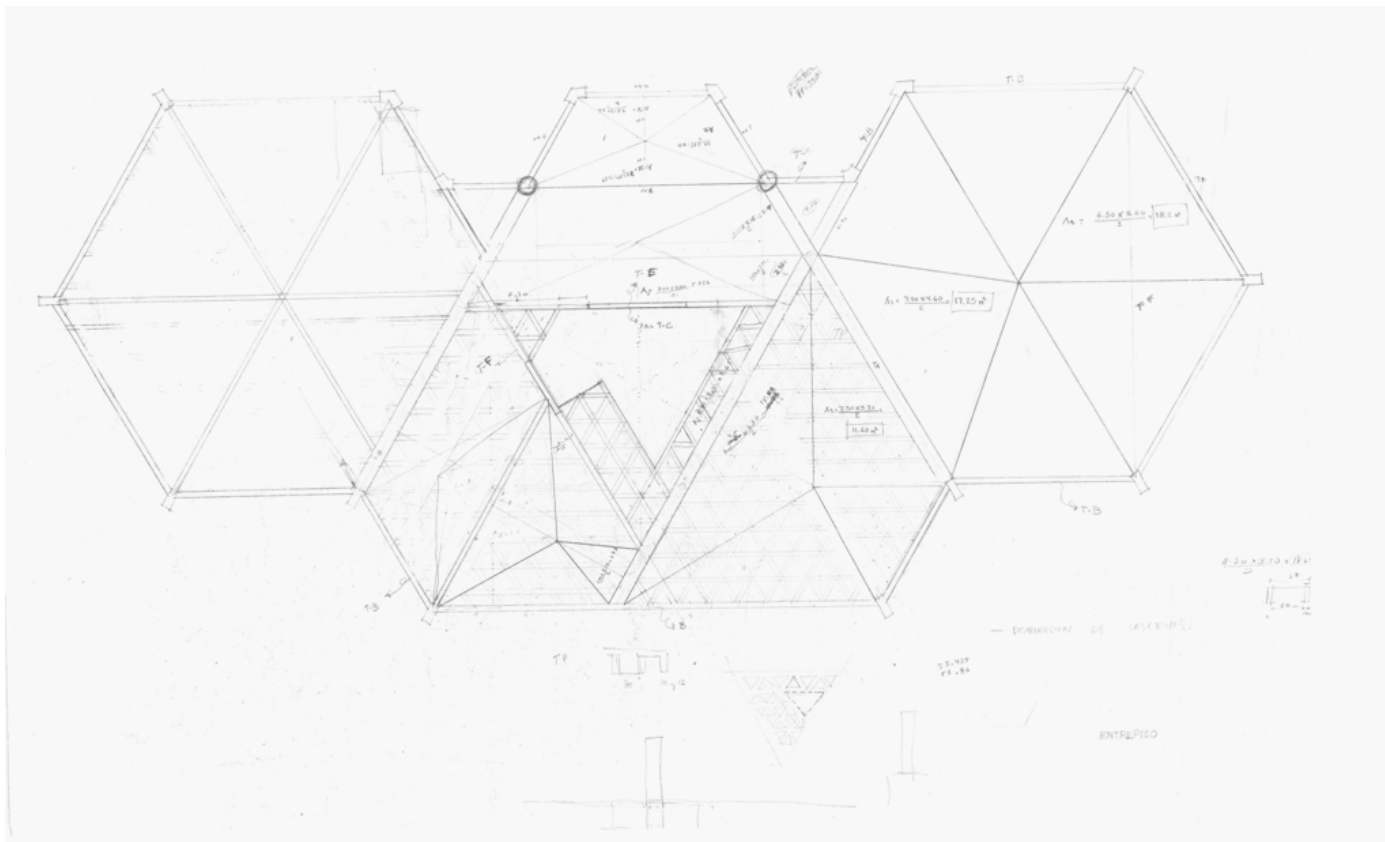


Figura 58. Propuesta de áreas tributarias de entrepiso con casetón triangular. Propuesta desechada.

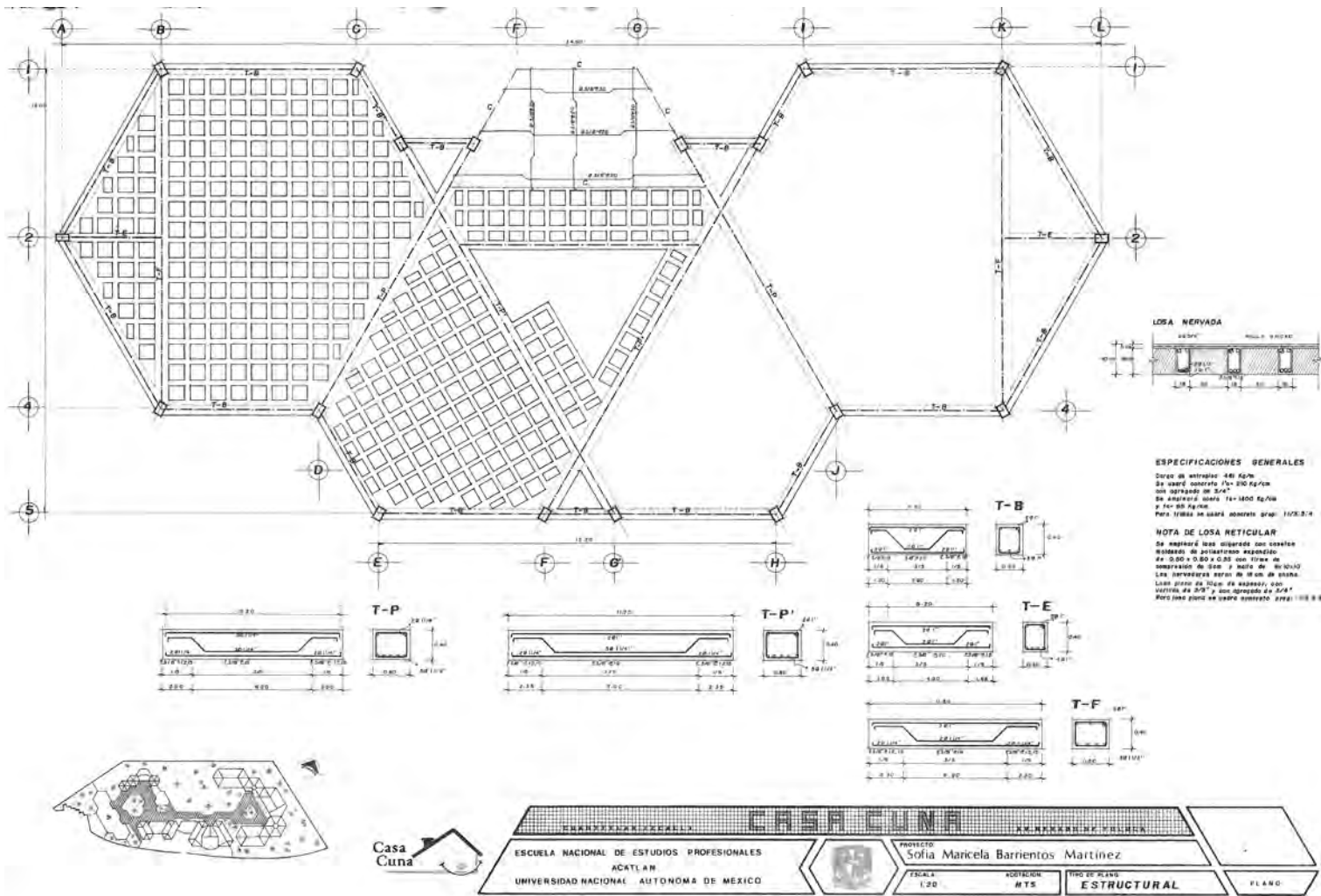
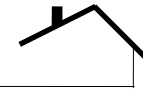


Figura 59. Plano de traves, columnas y losa de entrespiso

CALCULO DE COLUMNA C 1 de la T-P

- Datos de diseño

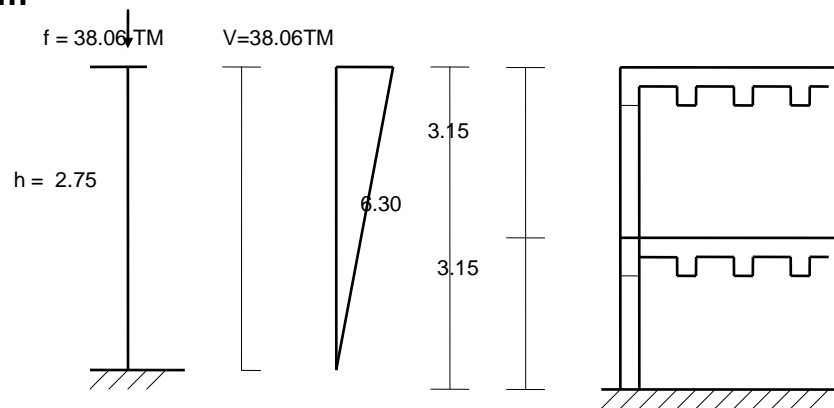
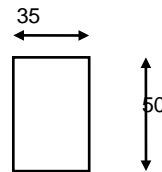
$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 1\,400 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 38 \text{ TM} ; (19\,036.62) (2) = 39.18 \text{ TM}$$

$$A_g = (35 \text{ cm}) (50 \text{ cm}) = 1\,750 \text{ cm}^2$$

$$e = 0.12$$



- Peso propio de la columna

$$(0.35 \text{ m}) (0.50 \text{ m}) (2.75 \text{ m}) (2\,400 \text{ kg/cm}^2) = 1\,155 \text{ kg-m} = 1.15 \text{ TM}$$

- $P = 1.15 \text{ TM} + 38 \text{ TM} = 39.15 \text{ TM} = 39\,150 \text{ kg-m}$

$$P_g = \text{área total de la columna} > 0.01 \text{ y} < 0.08$$

h = longitud sin soporte

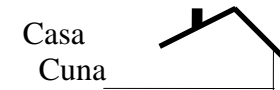
h' = longitud efectiva (depende del grado de rotación y traslación que resisten los extremos de la columna como resultado de sus condiciones de apoyo)

k = factor de rigidez

I = inercia

L = longitud de la columna

- $V = P e = (39.18) (0.12) = 4.7 \text{ TM}$
- $M = V h = (4.7 \text{ TM}) (2.75) = 12.9 \text{ TM}$
- Longitud sin soporte
 $h = 3.15 \text{ m} - 0.40 \text{ m} = 2.75 \text{ m}$
- Factor de inercia
 $I_{\text{col}} = \frac{d}{12} = \frac{(50 \text{ cm})}{12} = \frac{6\,250\,000 \text{ cm}}{12} = 520\,833 \text{ cm}$
- Factor de rigidez de la columna
 $K_{\text{col}} = \frac{I_{\text{col}}}{L_{\text{col}}} = \frac{520\,833 \text{ cm}}{(3.15 \text{ m}) (100 \text{ cm})} = 1\,653.40 \text{ cm}^3$
- Como en la junta se conectan dos columnas iguales
 $\text{col} = (1\,653.40 \text{ cm}^3) (2) = 3\,306.80 \text{ cm}^3$
- Momento de Inercia
 $I_{x-x} = \frac{b d^3}{12} = \frac{(50 \text{ cm}) (35 \text{ cm})^3}{12} = 266\,666.6 \text{ cm}$



- Factor de rigidez de la viga

$$K \text{ viga} = \frac{I \text{ viga}}{L \text{ viga}} = \frac{266\,666.6 \text{ cm}}{(10.20 \text{ m})(100 \text{ cm})} = 261.4 \text{ cm}^3$$
- Como en la junta se conectan dos vigas iguales

$$K \text{ viga} = (261.40 \text{ m}^3)(2) = 522.80 \text{ cm}^3$$
- La relación entre la suma de todas las rigideces de columnas y vigas

$$r' = \frac{K \text{ col}}{K \text{ vigas}} = \frac{3\,306.80 \text{ cm}^3}{522.80 \text{ cm}^3} = 6.3$$
- Longitud efectiva

$$h' = h (0.78 + 0.22 r') = 2.75 \text{ m} [0.78 + (0.22)(4.6)] = 4.9 \text{ m}$$
- R (es el factor de reducción), depende por su diseño controlado por tensión o por compresión, las condiciones de restricción.
- El R, debe dividirse: la carga real para obtener la carga de diseño de la columna.

$$R = 1.07 - 0.008 \frac{h'}{r} = 1.07 - 0.008 \frac{(4.9 \text{ m})(100 \text{ cm})}{10.5 \text{ cm}} = 0.69$$

$$r = 0.30 \text{ por dimensión de la columna en la dirección de la flexión}$$

$$r = (0.30)(0.50) = 10.5 \text{ cm}$$
- La carga de diseño de la columna

$$P_t = \frac{P}{R} = \frac{39\,180 \text{ kg-m}}{0.69} = 56\,782 \text{ kg-m}$$

- Carga axial máxima permisible sobre columna cortas de estribos, es el área mínima requerida del esfuerzo vertical

$$P = 0.85 A_g (0.25 f'_c + f_s A_s)$$

$$A_s = \frac{0.25 A_g f_c - P}{R f_s}$$

$$A_s = \frac{0.25 (1\,750 \text{ cm}^2) (210 \text{ kg/cm}^2) - (36\,782)}{(0.7) (1\,400 \text{ kg/cm}^2)} = 35.80 \text{ cm}^2$$

- Relación entre el área de refuerzo vertical y el área total

$$\% P_g = \frac{A_s}{A_g} = \frac{35.80 \text{ cm}^2}{1\,750 \text{ cm}^2} = 0.02 = 2 \%$$

- $A_{sT} = P_g A_g = (0.02) (1\,750 \text{ cm}^2) = 35.79 \text{ cm}^2$

- No. de varillas

$$\frac{A_{sT}}{A_{vs}} = \frac{35.79 \text{ cm}^2}{5.07} = 7 \text{ } \varnothing 1 \text{ "}$$

- Separación de estribos del # 3 (3/8 ")

$$16 \text{ veces el diámetro del refuerzo principal} = (16) (1.91 \text{ cm}) = 30.50 \text{ cm} = 31 \text{ cm}$$

CALCULO DE COLUMNA C 1

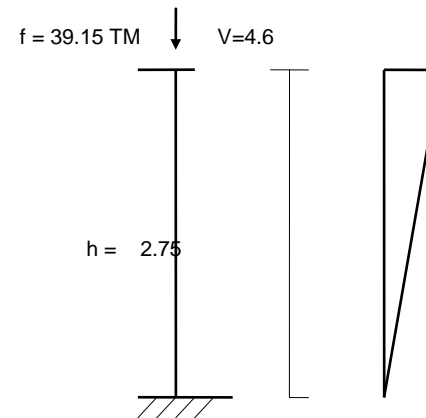
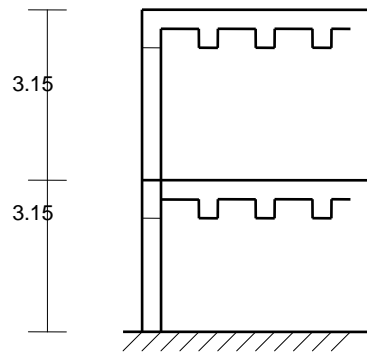
- Datos de diseño

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$fs = 1\,400 \text{ kg/cm}^2$$

$$Ag = (35 \text{ cm}) (50 \text{ cm}) = 1\,750 \text{ cm}^2$$

$$e = 0.12$$



- Peso propio de la columna

$$(0.35 \text{ m}) (0.50 \text{ m}) (2.75 \text{ m}) (2\,400 \text{ kg/cm}^2) = 1\,155 \text{ kg} = 1.15 \text{ TM}$$

- $P_T = 1.15 \text{ TM} + 38 \text{ TM} = 39.15 \text{ TM}$

- $V = P e = (39.15 \text{ TM}) (0.12) = 4.6 \text{ TM}$

- $M V h = (4.6) (2.75) = 12.91 \text{ TM}$

- $P = 0.24 Ag fc + 0.8 As fs = 0.24 (1\,750 \text{ cm}^2) (210 \text{ kg/cm}^2) + 0.8 (17.5 \text{ cm}^2) (1\,400 \text{ kg/cm}^2) = 107\,800 \text{ kg} = 107.8 \text{ TM}$

- Relación entre el área de refuerzo vertical y el área total (permisible $> 1 \% < 8 \%$)

$$P_g \% = \frac{A_s}{A_g} = \frac{43.79 \text{ cm}^2}{1750 \text{ cm}^2} = 0.01 = 1 \%$$

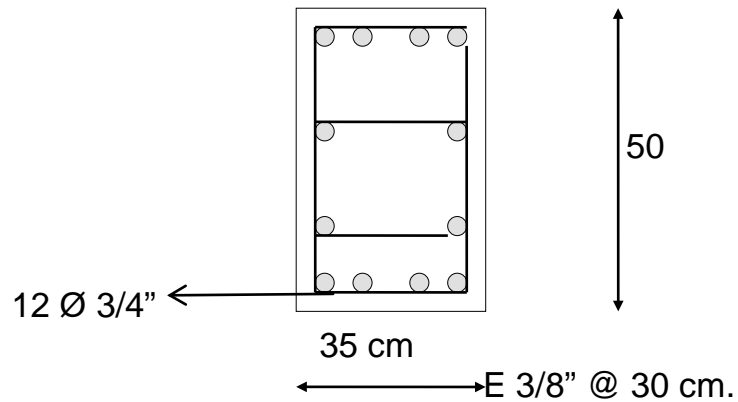
- Área de acero
(1750 cm^2) (1%) = 17.5 cm^2

- No. de varillas ($\varnothing \frac{3}{4} \text{ " \# 6}$)

$$\frac{A_s}{A_{vs}} = \frac{17.5 \text{ cm}^2}{2.8} = 6 \varnothing \frac{3}{4} \text{ "}$$

- Separación de estribos del #3 ($\frac{3}{8} \text{ "}$)

$$16 \text{ veces el diámetro del refuerzo principal} = (16) (1.91 \text{ cm}) = 30.5 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$$



CALCULO DE COLUMNA C 2

- Datos de diseño

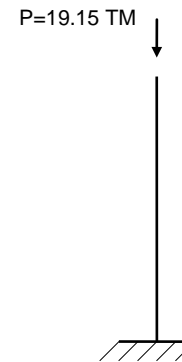
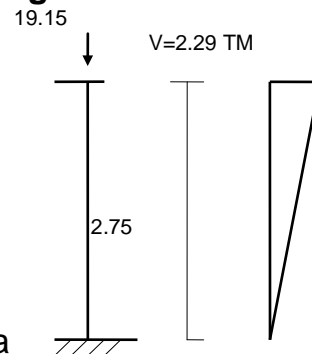
$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$fs = 1\,400 \text{ kg/cm}^2$$

$$Ag = (35 \text{ cm}) (50 \text{ cm}) = 1\,750 \text{ cm}^2$$

$$e = 0.12$$

$$P = (9\,000) (2) = 18\,000 \text{ kg}$$



- Peso propio de la columna
 $(0.35 \text{ m}) (0.50 \text{ m}) (2.75 \text{ m}) (2\,400 \text{ kg/m}^2) = 1\,155 \text{ kg-m} = 1.15 \text{ TM}$
- $P_t = 1.15 \text{ TM} + 18 \text{ TM} = 19.15 \text{ TM} = 19\,150 \text{ kg-m}$
- $V = P e = (19.15) (0.12) = 2.29 \text{ TM}$
- $M = V h = (2.29 \text{ TM}) (2.75 \text{ m}) = 6.32 \text{ TM}$

- $P = 0.24 A_g f'c + 0.8 A_s f_s$
 $0.80 A_s f_s = 0.24 A_g f'c - P$

$$A_s = \frac{0.24 A_g f'c - P}{0.80 f_s}$$

- $A_s = \frac{0.24 (1750 \text{ cm}^2) (210 \text{ kg/cm}^2) - 18000 \text{ kg}}{(0.80) (1400 \text{ kg/cm}^2)} = 62.67$

- Relación entre el área de refuerzo vertical y el área total (permisible $> 1\% < 8\%$)

$$P_g \% = \frac{A_s}{A_g} = \frac{62.67}{17.50} = 0.03 = 3\%$$

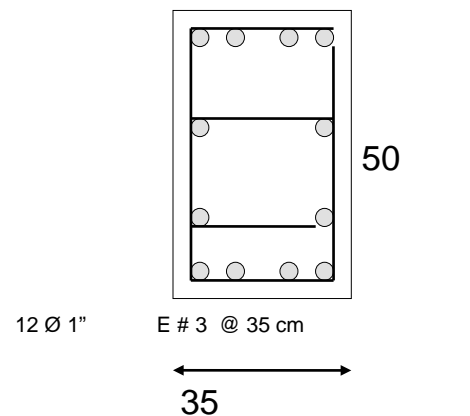
- Área de acero
 $A_g P_g = (1750 \text{ cm}^2) (3\%) = 62.6 \text{ cm}^2$

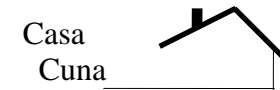
- No. de varillas ($\varnothing 1" \# 8$)

$$\frac{A_s}{A_{vs}} = \frac{62.6 \text{ cm}^2}{5.07} = 12 \varnothing 1"$$

- Separación de estribos del #3 ($3/8"$)

$$16 \text{ veces el diámetro del refuerzo principal} = (16) (2.54) = 40 \text{ cm por lo tanto } 35 \text{ cm}$$





LOSA PLANA DE SANITARIOS

- Area total $\frac{(7\text{ m} + 4\text{ m}) (3\text{ m})}{2} = 16.5\text{ m}^2$

- Análisis de cargas

Peso de losa..... (0.10) (2 400) = 240 kg/m²

Acabado piso..... (0.02) (2 600) = 52 kg/m²

Plafón..... (0.02) (1 300) = 26 kg/m²

318 kg/m²

Carga viva..... 150 kg/m²

TOTAL..... 468 kg/m²

- Datos

$f'c = 210\text{ kg/cm}^2$

$f c = 95\text{ kg/cm}^2$

$f s = 1\ 400\text{ kg/cm}^2$

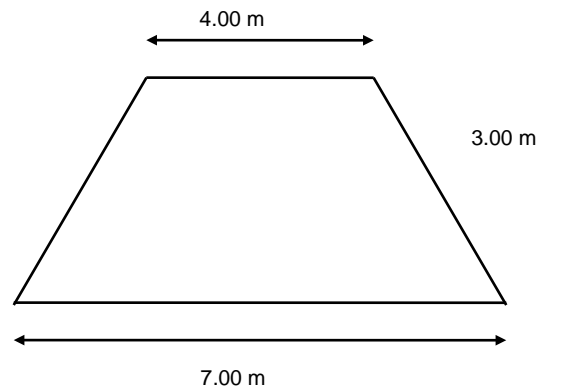
$n = 9$

$k = 0.385$

$j = 0.872$

$R = 15.94$

$m = \frac{s}{L} = \frac{3}{6.50} = 0.5$



- Cortante máximo en claro corto

$$c = \frac{ws}{3} = \frac{(468)(3)}{3} = 468 \text{ kg/m}$$
- Cortante máximo en claro largo

$$c = \frac{(ws)(3 - m^2)}{3} = \frac{(468)\{3 - (0.5)^2\}}{2} = 465.12 \text{ kg/m}$$
- Momentos flexionantes en toda la losa $M = cws^2$

Claro corto

$$M\text{-BC} (0.098)(468)(3)^2(100) = 41\,277.6 \text{ kg/cm}$$

$$M\text{-BD} (0.049)(468)(3)^2(100) = 20\,638.8 \text{ kg/cm}$$

$$M\text{+c} (0.074)(468)(3)^2(100) = 30\,168.8 \text{ kg/cm}$$

Claro largo

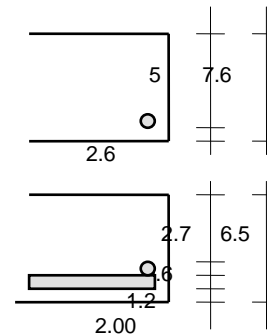
$$M\text{-BC} (0.058)(468)(3)^2(100) = 24\,429.6 \text{ kg/cm}$$

$$M\text{-BD} (0.029)(468)(3)^2(100) = 12\,214.8 \text{ kg/cm}$$

$$M\text{+c} (0.044)(468)(3)^2(100) = 18\,532.8 \text{ kg/cm}$$

- Peralte
Claro corto $d = \sqrt{\frac{41\,277.6}{(15.94)(100)}} = 5\text{ cm}$

- Claro largo $d = \sqrt{\frac{12\,214.8}{(15.94)(100)}} = 2.7\text{ cm}$



- Peralte real de la losa
 $5\text{ cm} + 2.7\text{ cm} = 8\text{ cm}$ por lo tanto por armado el peralte será de 10 cm

- Área de acero en claro corto
$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{1}{(1\,400)(0.872)(7.6)} = 0.000\,107$$

Claro corto

$$(0.000\,107)(41\,277.6) = 4.44\text{ cm}^2$$

$$(0.000\,107)(20\,638.8) = 2.22\text{ cm}^2$$

$$(0.000\,107)(31\,168.8) = 3.36\text{ cm}^2$$

- Área de acero en claro largo

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{1}{(1400)(0.872)(6.5)} = 0.000124$$

Claro largo

$$(0.000124)(24429.6) = 3.05 \text{ cm}^2$$

$$(0.000124)(12214.8) = 1.51 \text{ cm}^2$$

$$(0.000124)(18532) = 2.31 \text{ cm}^2$$

- No. de varillas $\frac{A_s}{A_{vs}} = \text{separación } \frac{100}{\# \text{ vs}}$

Claro corto

$$BC = \frac{4.44}{0.71} = 6.25$$

$$\frac{100}{6.25} = 16 \text{ cm}$$

$$BD = \frac{2.22}{0.71} = 3.12$$

$$\frac{100}{3.12} = 32 \text{ cm}$$

$$C = \frac{3.36}{0.71} = 4.73$$

$$\frac{100}{4.73} = 21 \text{ cm}$$

Claro largo

$$BC = \frac{3.05}{0.71} = 4.29$$

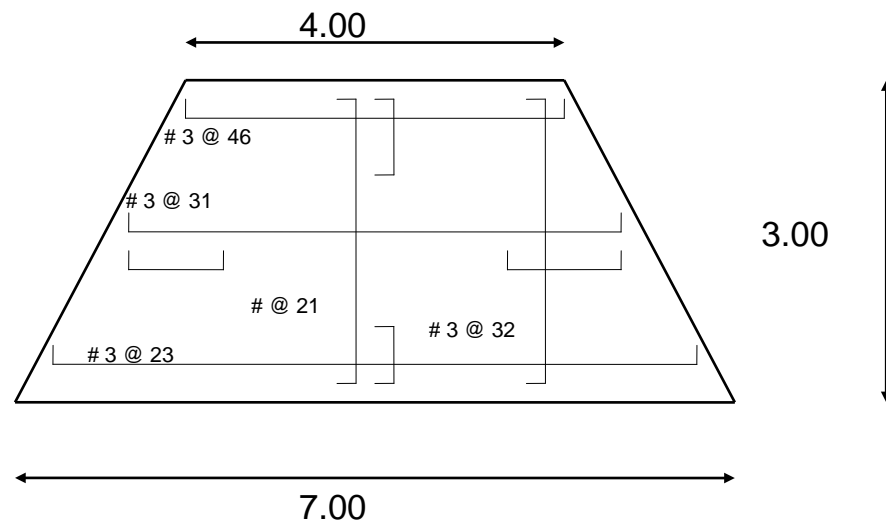
$$\frac{100}{4.29} = 23 \text{ cm}$$

$$BD = \frac{1.53}{0.71} = 2.12$$

$$\frac{100}{2.12} = 47 \text{ cm}$$

$$C = \frac{2.31}{0.71} = 3.25$$

$$\frac{100}{3.25} = 31 \text{ cm}$$



LOSA NERVADA

- **Datos**

$f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$

$f_s = 1\,400 \text{ kg/cm}^2$

$f_c = 95 \text{ kg/cm}^2$

$vc = \text{limitado a } 4.6 \text{ kg/cm}^2$

$n = 9$

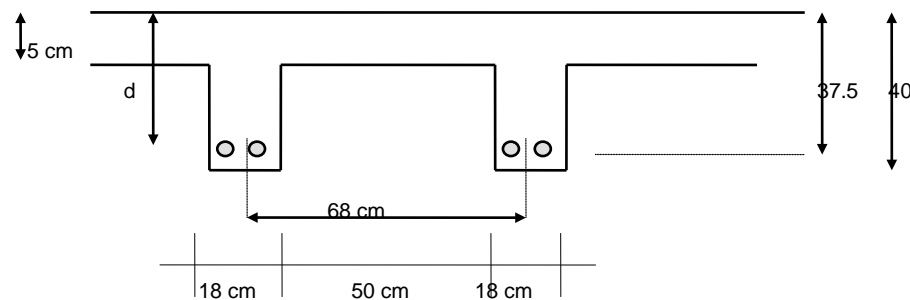
$k = 0.385$

$j = 0.872$

$R = 15.94$

$\text{alma} = 18 \text{ cm}$

$\text{peso de la losa} = 486 \text{ kg/cm}^2$



- **Peso por cada nervadura**

$w = (0.68 \text{ m}) (486 \text{ kg/m}) = 330.5 \text{ kg/m}$

$w_t = (330.5 \text{ kg/m}) (11.50 \text{ m}) = 3\,800 \text{ kg}$ (11.50) es la losa nervada más grande

- **Corte vertical máximo**

$R_1 = R_2 \div V = 3\,800 \text{ kg} \div 2 = 1\,900 \text{ kg}$

la losa tiene dos direcciones

- **Momento flexionante máximo**

$M = w L = (3\,800 \text{ kg}) (11.50 \text{ m}) = 3\,642 \text{ kg-m} = 364\,200 \text{ kg-cm}$

- Peralte de la viga (40 cm - 2.5 cm = 37.5 cm)

$$d = \sqrt{\frac{M}{R b}} = \sqrt{\frac{364\,200 \text{ kg-cm}}{(15.94) (18 \text{ cm})}} = 36 \text{ cm}$$

El peralte de 37.5 cm es > que el de 36 cm que es el peralte efectivo, por lo que los esfuerzos de flexión en los apoyos son aceptables.

- Corte vertical a una distancia “ d “ en la rara del apoyo (revisión del cortante en el área b´d)
 $Vd = V - \{ (d \div 100) (w) \} = (1\,900 \text{ kg}) - [(36 \text{ cm} \div 100) (330.5 \text{ kg/m})] = 1\,781 \text{ kg}$

- Esfuerzo cortante real

$$v = \frac{V d}{b' d} = \frac{1\,781 \text{ kg}}{(18 \text{ cm}) (36 \text{ cm})} = 2.74 \text{ kg/cm}^2$$

Como el esfuerzo permisible $v = 4.6 \text{ kg/cm}^2$ es mayor que el real, no se requiere refuerzo en el alma, solo se colocara por armado.

- Area del refuerzo de tensión M máx(+)

$$As_1 = \frac{M(+)}{fs (d - t/2)} = \frac{364\,200 \text{ kg-cm}^2}{(1\,400 \text{ kg/cm}^2) [(36 \text{ cm}) - (5 \text{ cm} \div 2)]} = 7.45 \text{ cm}^2$$

- Area del refuerzo de tensión M máx(-)

$$As_2 = \frac{M(-)}{fs j d} = \frac{364\,200 \text{ kg-cm}^2}{(1\,400 \text{ kg/cm}^2) (0.872) (36 \text{ cm})} = 8.28 \text{ cm}^2$$

- No. de varillas M(+) por compresión

$$A_v = \frac{A_{s1}}{A_{vs}} = \frac{7.45 \text{ cm}^2}{5.07} = 2 \text{ } \varnothing 1 \text{ " } \# 8$$

- No. de varillas M(-) por tensión

$$A_v = \frac{A_{s2}}{A_{vs}} = \frac{8.28 \text{ cm}^2}{2.87} = 2 \text{ } \varnothing 3/4 \text{ " } \# 6 \text{ y } 1 \text{ } \varnothing 1 \text{ " } \# 8$$

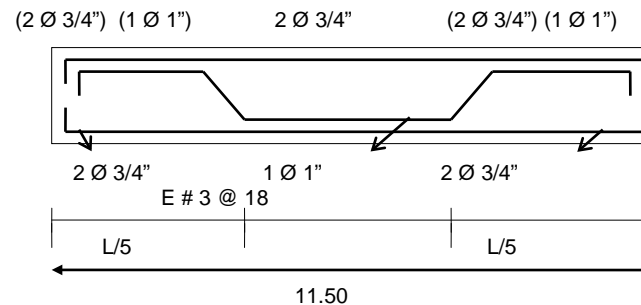
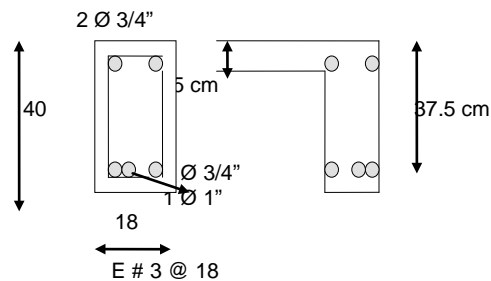
- Esfuerzo de adherencia

$$\mu = \frac{V}{\sum o j d} = \frac{1\ 900 \text{ kg}}{[(2)(6) + (1)(8)](0.872)(36 \text{ cm})} = 3.02$$

3.02 es < que el máximo permisible por lo tanto se acepta.

- Longitud de las varillas

En cada nervadura existen 3 varillas, 2 rectas y una doblada en los l/5 del claro, las varillas rectas se prolongan hacia los apoyos por una distancia de 15 cm cuando menos.



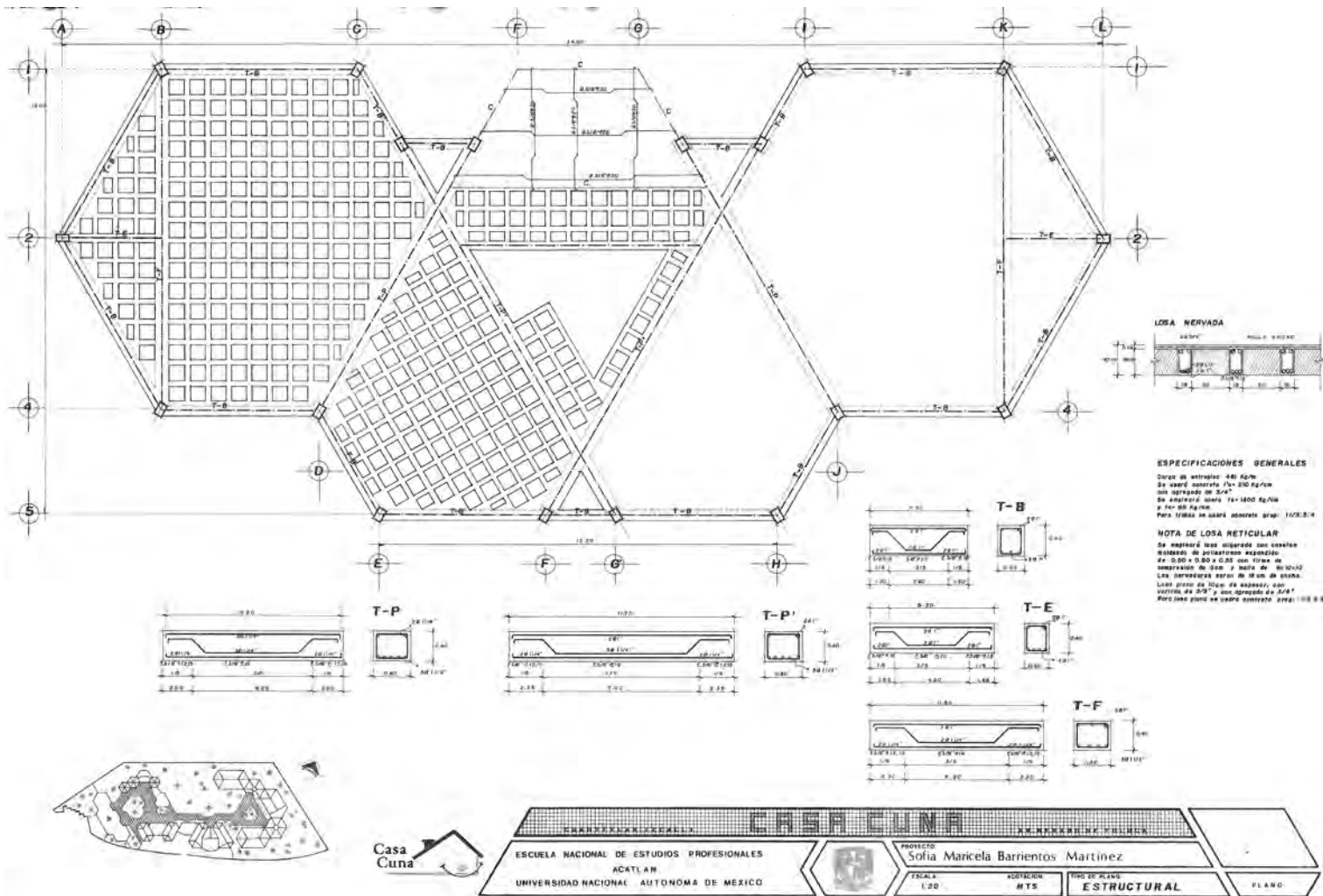
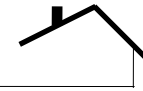


Figura 60. Plano de distribución de casetones.

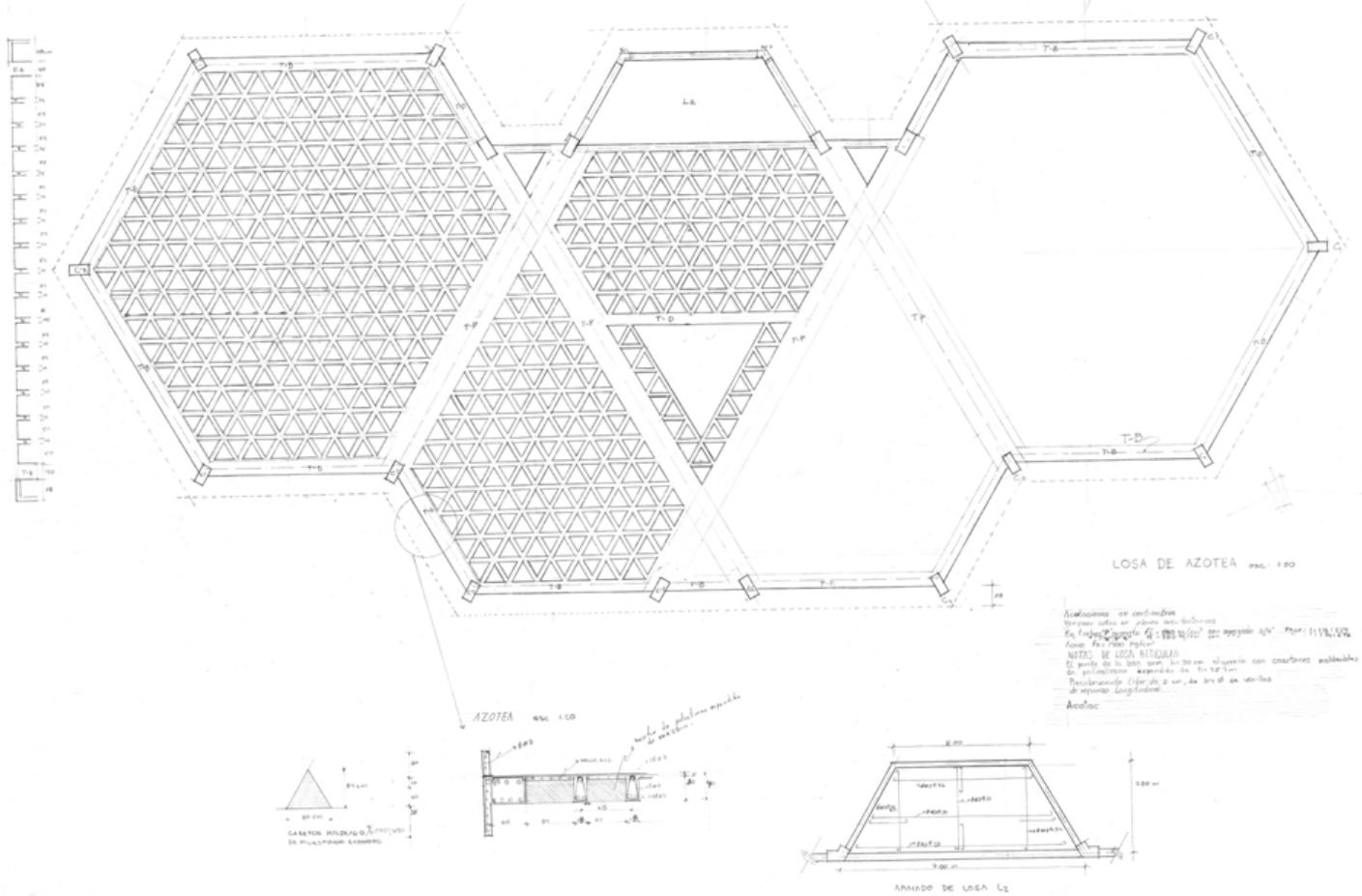


Figura 61. Plano de propuestas de losa reticulada (desechada).

CALCULO DE ESCALERA

- Datos

carga viva = 500 kg/m²

carga horizontal = 5.10 m

peralte (r)= 18 cm

huella (t)= 30 cm = 28 cm sin incluir los rebordes

fc' = 210 kg/cm²

fs = 1 400 kg/cm²

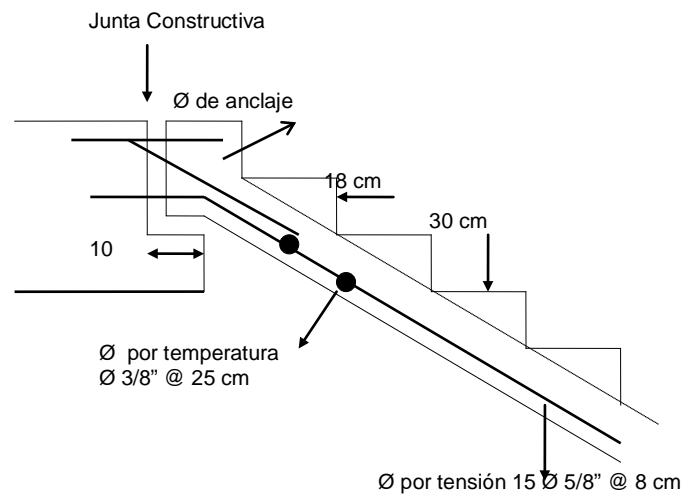
vc = 4.2 kg/cm²

R = 15.94

j = 0.872

p = 0.0129

n = 9



- Peso de la escalera

$$(\# \text{ de escalones }) (d) = (17) (18 \text{ cm}) = 306 \text{ kg/cm}^2$$

- Peso de la losa (proponiendo $s = 18 \text{ cm}$. espesor de losa)

$$s \sqrt{r^2 + t^2} (24 \div t) = (18 \text{ cm}) \sqrt{(18 \text{ cm})^2 + (28 \text{ cm})^2} (24 \div 28 \text{ cm}) = 513.56 \text{ kg/cm}^2$$

- Carga total

$$W = 306 \text{ kg/cm}^2 + 513.56 \text{ kg/cm}^2 + 500 \text{ kg/cm}^2 = 1\,320 \text{ kg/cm}^2$$

- $w (1.20 \text{ m}) = (1\,320 \text{ kg/m}^2) (1.20 \text{ m}) = 1\,548 \text{ kg-m}$

- Momento flexionante máximo

$$M = \frac{w L^2}{8} = \frac{(1\,548 \text{ kg-m}) (5.10 \text{ m})^2}{8} = 5\,150 \text{ kg-m} = 515\,000 \text{ kg/cm}^2$$

- Peralte efectivo

$$d = \sqrt{\frac{M}{R b}} = \sqrt{\frac{515\,000 \text{ kg/cm}^2}{(15.94) (120 \text{ cm})}} = 16.40 \text{ cm}$$

$$\text{Recubrimiento } 2 \text{ cm} + 1/2 \text{ } \emptyset \# 5 = 16.4 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 0.795 = 19.19 \text{ cm}$$

$$\text{Peralte efectivo } 19.19 \text{ cm} - 2 \text{ cm} = 17.20 \text{ cm}$$

- Área de acero

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{515\,000 \text{ kg/cm}^2}{(1\,400 \text{ kg/cm}^2) (0.872) (17\,20 \text{ cm})} = 24.53 \text{ cm}^2$$

- Cantidad de varillas

Ø 5/8 " @ 8 cm

$$120 \text{ cm} \div 8 \text{ cm} = 15 \text{ } \emptyset \# 5$$

- Cortante

$$V = \frac{1}{2} w (\text{claro horizontal}) = \frac{1}{2} (1\,320 \text{ kg/m}^2) (5.10 \text{ m}) = 3\,366 \text{ kg}$$

- Corte vertical a una distancia " d " en la cara del apoyo

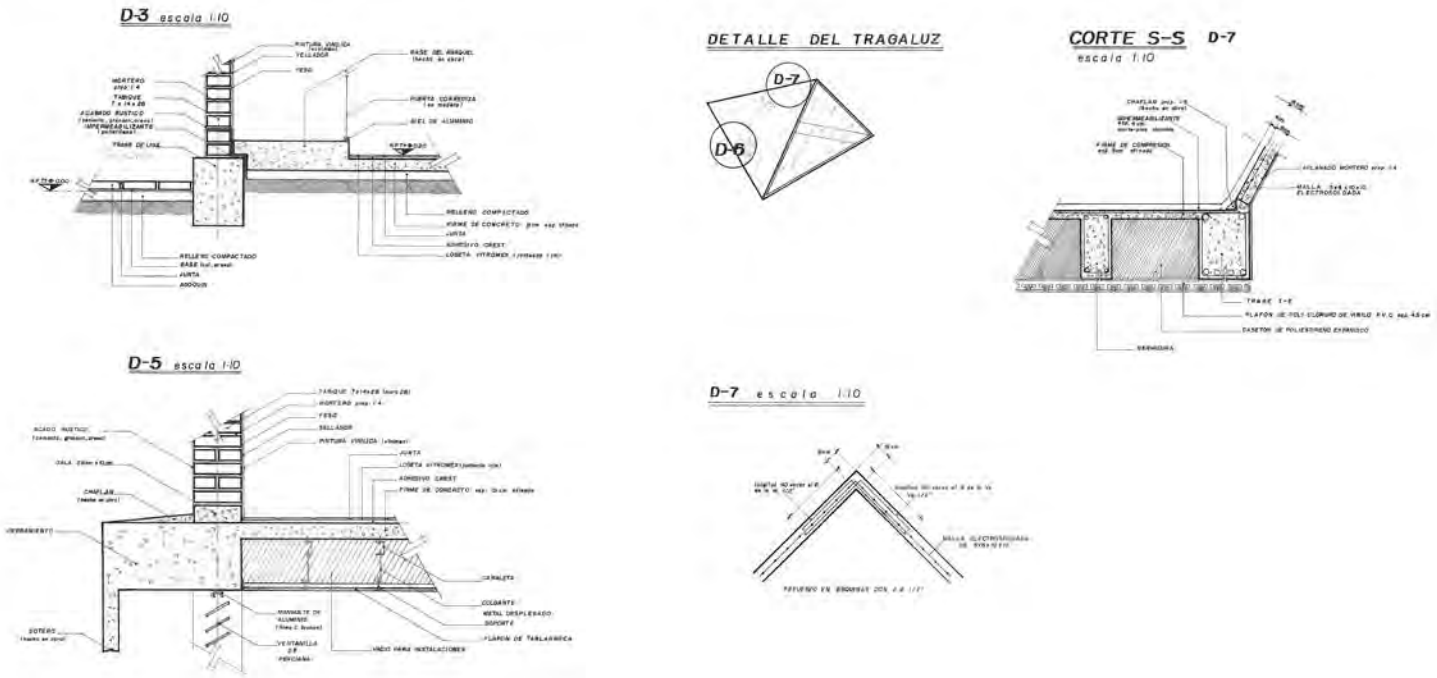
$$V_d = V - (d \div 100) (w) = (3\,366 \text{ kg}) - [(17.20 \text{ cm} \div 100) (1\,320 \text{ kg/m}^2)] = 3\,136.98 \text{ kg}$$

- Esfuerzo cortante real

$$v = \frac{V_d}{b d} = \frac{3\,136.98 \text{ kg}}{(120 \text{ cm}) (17.20 \text{ cm})} = 1.52 \text{ kg/cm}^2$$

$$v < v_c = 1.52 < 4.2$$

Como refuerzo de temperatura se colocan varillas Ø # 3 (3/8 ") @ 25 cm y tomando ángulos rectos con el refuerzo principal de tensión.



 **CASA CUNA**

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ACATLAN
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

PROYECTO
Sofia Maricela Barrientos Martínez

ESCALA: AUTOREDA: TIPO DE PLANO:

Figura 62. Detalles constructivos de domo y corte por fachada

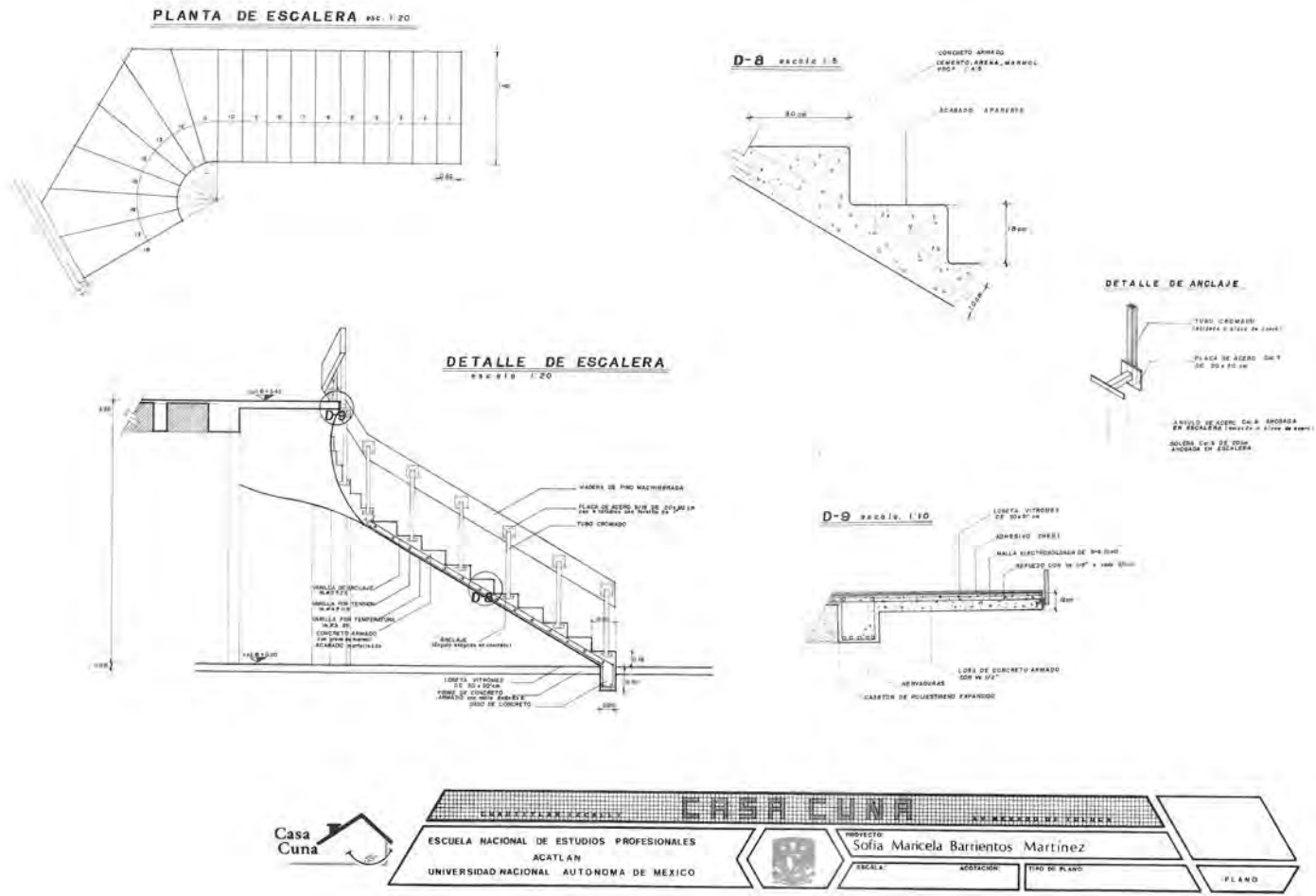
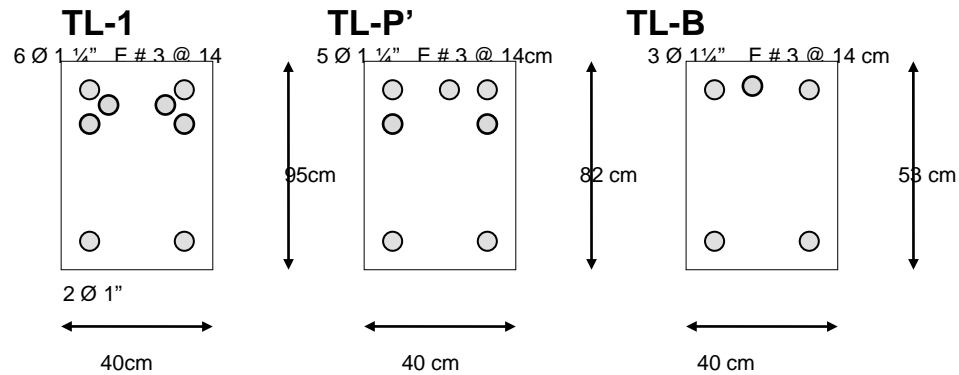


Figura 63. Detalles constructivos de escalera

CIMENTACIÓN

TRABE DE LIGA

- Datos
 - $w = 5 \text{ TM}$
 - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 - $fs = 1\,400 \text{ kg/cm}^2$
 - $fc = 95$
 - $j = 0.872$
 - $R = 15.94$



TRABE DE LIGA $L = 11.70 \text{ m}$

- $R = V = \frac{wl}{2} = \frac{5(11.7)}{2} = 29.25 \text{ TM} = 29\,250 \text{ kg-m}$
- $M \text{ máx} = \frac{wl^2}{12} = \frac{5(11.7)^2}{12} = 5\,700\,000 \text{ kg-cm}^2$
- $d = \sqrt{\frac{M}{R b}} = \sqrt{\frac{5\,700\,000}{(15.94)(40\text{cm})}} = 95 \text{ cm}$
- $As = \frac{M}{fs j d} = \frac{5\,700\,000}{(1\,400 \text{ kg/cm}^2)(0.872)(95 \text{ cm})} = 49 \text{ cm}$

- $\# \text{ vs} = \frac{A_s}{A_{vs}} = 49 \text{ cm} \div 7.94 = 6 \text{ } \varnothing \text{ } 1 \frac{1}{4} \text{ "}$
- $v = \frac{V}{b d} = \frac{29\,250 \text{ kg}}{(40 \text{ cm}) (95)} = 7.69 \text{ cm}$
- $v' = v - v_c = 7.69 \text{ cm} - 4.2 = 3.49 \text{ cm}$
- $a = (L/2 - d) (v' \div v) = [(11.70 \text{ m} \div 2) - 95 \text{ cm}] (3.49 \text{ cm} \div 7.69 \text{ cm}) = 2.22 \text{ cm}$
- $d + a + d = 95 \text{ cm} + 2.22 \text{ cm} + 95 \text{ cm} = 4\,12 \text{ cm} = 4 \text{ m}$
- $\text{Sep} = \frac{A_v f_s}{v' b} = \frac{[(2) (0.71)] (1\,400 \text{ kg/cm}^2)}{(3.49 \text{ cm}) (40 \text{ cm})} = 14 \text{ cm}$

TRABES DE LIGA L = 10.20 m

R = 25.5 TM = 25 500 kg

M máx = 4 335 000 kg-cm

d = 82 cm

As = 43 cm

vs = $\frac{43\text{cm}}{7.94} = 5 \text{ } \varnothing 1 \frac{1}{4} \text{ "}$

v = 7,7 cm

v' = 3.5 cm

a = 195 cm

d + a + d = 3,60 m

Sep = £ # 3 @ 14 cm

L = 6.50 m

16.25 TM = 16 250 kg

1 760 000 kg-cm

53 cm

27.20 cm

$\frac{27\text{ cm}}{7.94} = 3 \text{ } \varnothing 1 \frac{1}{4} \text{ "}$

7.7 cm

3.5 cm

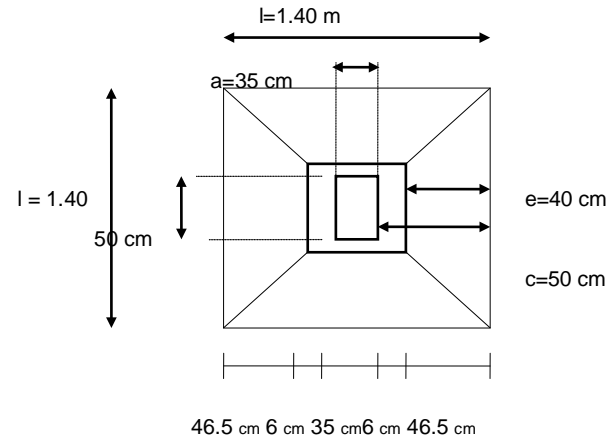
124 cm

2.30 m

£ # 3 @ 14 cm

ZAPATA AISLADA C-1

- **Datos**
 - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 - $f_s = 1\,400 \text{ kg/cm}^2$
 - $f_c = 95 \text{ kg/cm}^2$
 - $n = 9$
 - $R = 15.94$
 - $j = 0.872$
 - $bo = 4e$



- **Peso propio de la cimentación de la zapata (7%) (peso total)**
(0.07) (38 000 kg) = 2 660 kg
- **Peso total**
 $Pt = 38\,000 \text{ kg} + 2\,660 \text{ kg} = 40\,660 \text{ kg}$

- **Área de la cimentación de la zapata**

Columna C-1

$$A_s = \frac{P_t}{R_t w} = \frac{40\,660 \text{ kg}}{20\,000 \text{ kg}} = 2 \text{ m}^2$$

- $l = \sqrt{A} = \sqrt{2 \text{ m}^2} = 1.40 \text{ m}$

- Presión neta sobre el terreno
 $w = \frac{38\,000 \text{ kg}}{2 \text{ m}^2} = 19\,000 \text{ kg/m}^2$

- $c = \frac{l - a}{2} = \frac{1.40 \text{ m} - 0.35 \text{ m}}{2} = 0.50 \text{ m}$

- Momento flexionante máximo
 $M = 50 w l c^2 = 50 (19\,000 \text{ kg/m}^2) (1.40 \text{ m}) (0.50 \text{ m})^2 = 332\,500 \text{ kg-cm}^2$

- Peralte efectivo

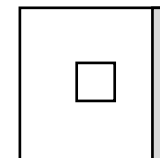
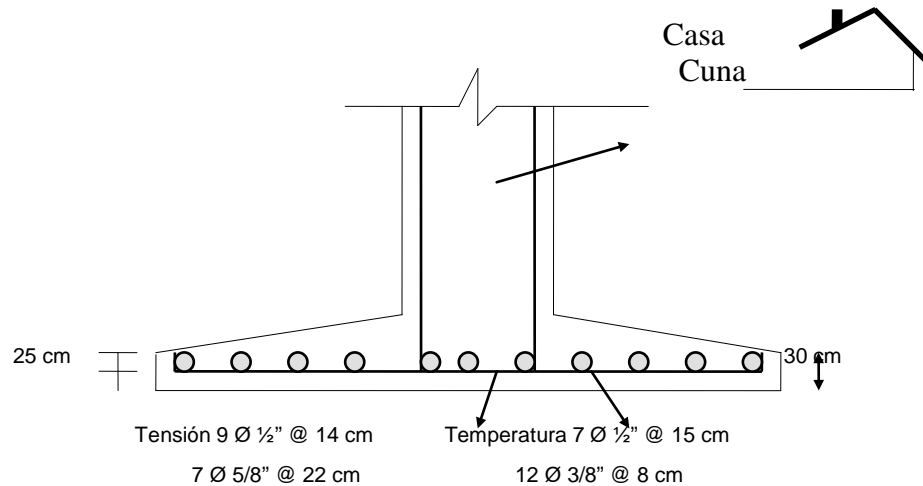
- $d = \frac{M}{R d} = \frac{332\,500 \text{ kg-cm}^2}{(15.94) (140 \text{ cm})} = 12 \text{ cm}$ peralte mínimo

Se a demostrado que el peralte resulto insuficiente para los esfuerzos de cortante y adherencia; ambos serán mayores que los valores permisibles, por lo tanto, se aumentaran el peralte a 25 cm.

- Revisar el cortante en dos puntos

“ V “ su valor a una distancia “ d “ de la cara de la columna

$$V = (c - d) l w = (0.50 \text{ m} - 0.25 \text{ m}) (1.40 \text{ m}) (19\,000 \text{ kg/m}^2) = 6\,650 \text{ kg}$$



- $v = \frac{V}{b d'} = \frac{6\ 650\ \text{kg}}{(140\ \text{cm}) (25\ \text{cm})} = 1.9\ \text{kg/cm}^2$

1.9 kg/cm² es < que el permisible 4.2 kg/cm², el peralte supuesto es adecuado hasta ahora.

- 2 do. revisión por cortante a una distancia $\frac{1}{2}$ por fuera del perímetro de las caras de la columna
 $e = l/2 - a/2 - d/2 = (140\ \text{cm} \div 2) - (35\ \text{cm} \div 2) - (12\ \text{cm} \div 2) = 46.5\ \text{cm}$

- Determinar el esfuerzo cortante en la sección crítica
 $V = 0.935\ \text{m}^2 (19\ 000\ \text{kg}) = 17\ 765\ \text{kg}$

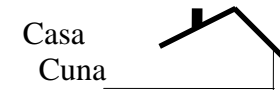
- $v = \frac{V}{b_o d} = \frac{17\ 765\ \text{kg}}{(186\ \text{cm}) (25\ \text{cm})} = 3.82\ \text{kg/cm}^2$

3.82 kg/cm² es < que el permisible, por lo tanto es aceptable
 $b_o = 4e = 4 (46.5\ \text{cm}) = 186\ \text{cm}$

- Refuerzo por tensión
 $A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{332\ 500\ \text{kg-cm}^2}{(1\ 400\ \text{kg/cm}^2) (0.872) (25\ \text{cm})} = 10.89\ \text{cm}^2$ por lo tanto 9 Ø $\frac{1}{2}$ "

- Separación de varillas
 $s = \frac{A_v 100}{A_s} = \frac{(1.27) (100)}{9} = \text{Ø } \frac{1}{2} \text{ " @ } 14\ \text{cm}$

- Determinar el esfuerzo por adherencia



$$V = c l w = (0.50 \text{ m}) (1.40 \text{ m}) (19\,000 \text{ kg/m}^2) = 13\,300 \text{ kg}$$

- $$\mu = \frac{V}{\sum o_j d} = \frac{13\,300 \text{ kg}}{[(9) (4)] (0.872) (25 \text{ cm})} = 16.94 \text{ kg/cm}^2$$

el esfuerzo permisible para \emptyset de $\frac{1}{2}$ " = 35.2 kg/cm² suficiente para flexión, cortante y adherencia
 \emptyset # 5 = 29.2

- El peralte efectivo será de 20 cm y se agregara un recubrimiento de 5 cm para protección del refuerzo 25 cm + 5 cm = 30 cm peralte total.
- Peso real de la zapata
 $(1.40 \text{ m}) (1.40 \text{ m}) (0.30 \text{ m}) (2\,400 \text{ kg/m}^2) = 1\,411 \text{ kg}$

El cual es ligeramente < del estimado en un principio 2 660 kg para determinar el área de apoyo

- Refuerzo por temperatura
 $A_s = e_{min} (b) (d) = (0.002) (140 \text{ cm}) (30) = 8.4 \text{ cm}$, por lo tanto, 7 \emptyset $\frac{1}{2}$ "

$$s = \frac{A_v 100}{A_s} = \frac{0.71 (100)}{8} = 15 \emptyset \frac{1}{2} "$$

CALCULO DE CIMENTACION C-2

- **Datos**

$f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$

$f_s = 1\,400 \text{ kg/cm}^2$

$d_c = 95 \text{ kg/cm}^2$

$n = 9$

$R = 15\,94$

$j = 0.872$

$b_o = 4 e$

- $P_p =$ de la cimentación de la zapata (7%) (PT)
(0.07) (19 150 kg) = 1 340.5 kg

- **Peso total**

$P_t = (19\,150 \text{ kg}) + (1\,340.5 \text{ kg}) = 20\,490.5 \text{ kg}$

- **Área de cimentación**

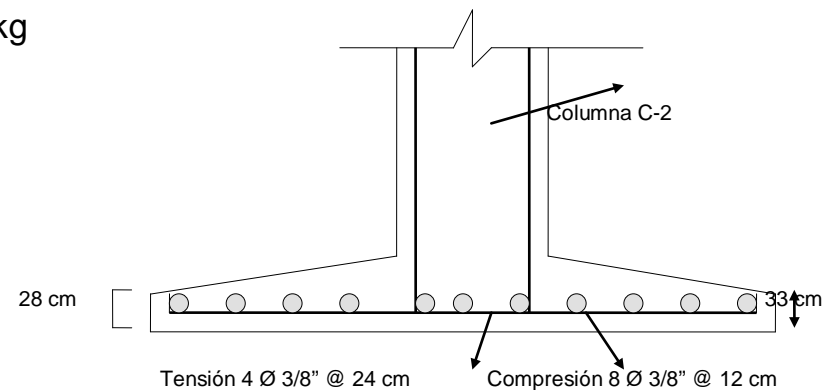
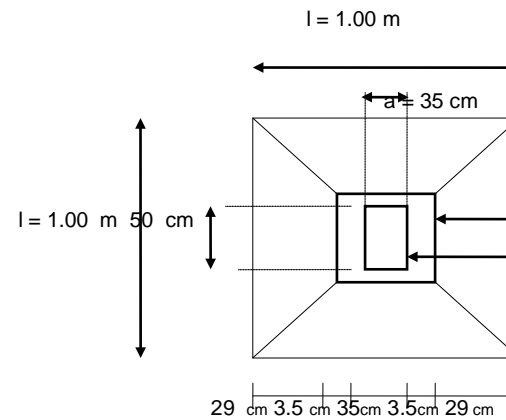
$$A_s = \frac{P_t}{R_t} = \frac{20\,490.5 \text{ kg}}{20\,000} = 1.00 \text{ m}^2$$

$l = \sqrt{A} = \sqrt{1.00} = 1 \text{ m}$

- **Presión neta sobre el terreno**

$w = 19\,150 \text{ kg} \div 1.00 \text{ m} = 19\,150 \text{ kg/m}^2$

- $c = (l - a) \div 2 = (1 \text{ m} - 0.35 \text{ m}) \div 2 = 0.30 \text{ m} = 30 \text{ cm}$



- Momento flexionante máximo
 $M = 50 w l c^2 = 50 (19\ 150\ \text{kg/m}^2) (1.00\ \text{m}) (0.30\ \text{m})^2 = 86\ 175\ \text{kg-m}$

- Peralte efectivo

$$d = \sqrt{\frac{M}{R b}} = \sqrt{\frac{86\ 175\ \text{kg-m}}{(15.94) (100)}} = 7\ \text{cm}$$

se a demostrado que el peralte resulto suficiente para los esfuerzos de cortante y adherencia, ambos serán > que los valores permisibles, por lo tanto, se aumentara el peralte a 28 cm.

- Revisar el cortante en dos puntos
 - * 1ro. su valor a una distancia “d” de la cara de la columna
 $V = (c - d) l w = (0.30\ \text{m} - 0.28\ \text{m}) (1.00\ \text{m}) (19\ 150\ \text{kg/m}^2) = 383\ \text{kg}$

$$v = \frac{V}{b d'} = \frac{383\ \text{kg}}{(100\ \text{cm}) (28\ \text{cm})} = 0.14\ \text{kg/cm}^2$$

0.14 kg/cm² es < que el permisible de 4.2 kg/cm², el peralte supuesto es adecuado hasta ahora.

* 2da. revisión por cortante a una distancia ½ por fuera del perímetro de las caras de la columna.
 $d \div 2 = 7\ \text{cm} \div 2 = 3.5\ \text{cm}$

$$e = l/2 - a/2 - d/2 = (100\ \text{cm} \div 2) - (35\ \text{cm}) - (7\ \text{cm} \div 2) = 50\ \text{cm} - 17.5\ \text{cm} - 3.5\ \text{cm} = 29.5\ \text{cm}$$

- Determinar el esfuerzo cortante en la sección crítica.
 $V = (0.71\ \text{m}^2) (19\ 150\ \text{kg/m}^2) = 13\ 597\ \text{kg}$

$$v = \frac{V}{bo \cdot d} = \frac{13\,597 \text{ kg}}{(116 \text{ cm})(28 \text{ cm})} = 4.18 \text{ kg/cm}^2$$

$$bo = 4 e = 4 (29 \text{ cm}) = 116 \text{ cm}$$

el valor es igual que el permisible, por lo tanto se acepta.

- Refuerzo por tensión

$$As = \frac{M}{fs j d} = \frac{86\,175 \text{ kg-m}}{(1\,400 \text{ kg/cm}^2)(0.872)(28 \text{ cm})} = 2.53 \text{ cm} = 3 \text{ cm} = 4 \text{ } \varnothing 3/8 \text{ "}$$

- Separación de varillas por tensión

$$s = \frac{Av}{As} 100 = \frac{(0.71 \text{ cm})(100)}{3} = \varnothing 3/8 \text{ " @ } 24 \text{ cm}$$

- Refuerzo por temperatura

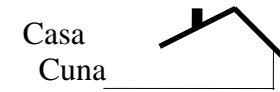
$$As = e b d = (0.002)(100 \text{ cm})(28 \text{ cm}) = 5.6 \text{ cm} = 6 \text{ cm}, \text{ por lo tanto, } 8 \text{ } \varnothing 3/8 \text{ "}$$

- Separación de varillas por temperatura

$$s = \frac{Av}{As} 100 = (0.71 \text{ cm})(100) = \varnothing 3/8 \text{ " @ } 12 \text{ cm}$$

- Determinar el esfuerzo por adherencia

$$V = c l w = (0.30 \text{ m})(1.00 \text{ m})(19\,150 \text{ kg}) = 5\,745 \text{ kg-m}^2$$



$$\mu = \frac{V}{\sum o j d} = \frac{5\,745 \text{ kg-m}^2}{(4)(3)(0.872)(28 \text{ cm})} = 19.60 \text{ kg/cm}^2$$

el esfuerzo permisible para $\emptyset \# 3 = 35.2 \text{ kg/cm}^2$

- El peralte efectivo será de 28 cm y se agregara un recubrimiento de 5 cm para protección del refuerzo
28 cm + 5 cm = 33 cm peralte total
- Peso real de la zapata
(1.00 m) (1.00 m) (0.33 m) (2 400 kg/m²) = 792 kg-m

792 kg el cual es más ligeramente < del estimado en un principio de 1 340.50 kg-m, para determinar el área de apoyo.

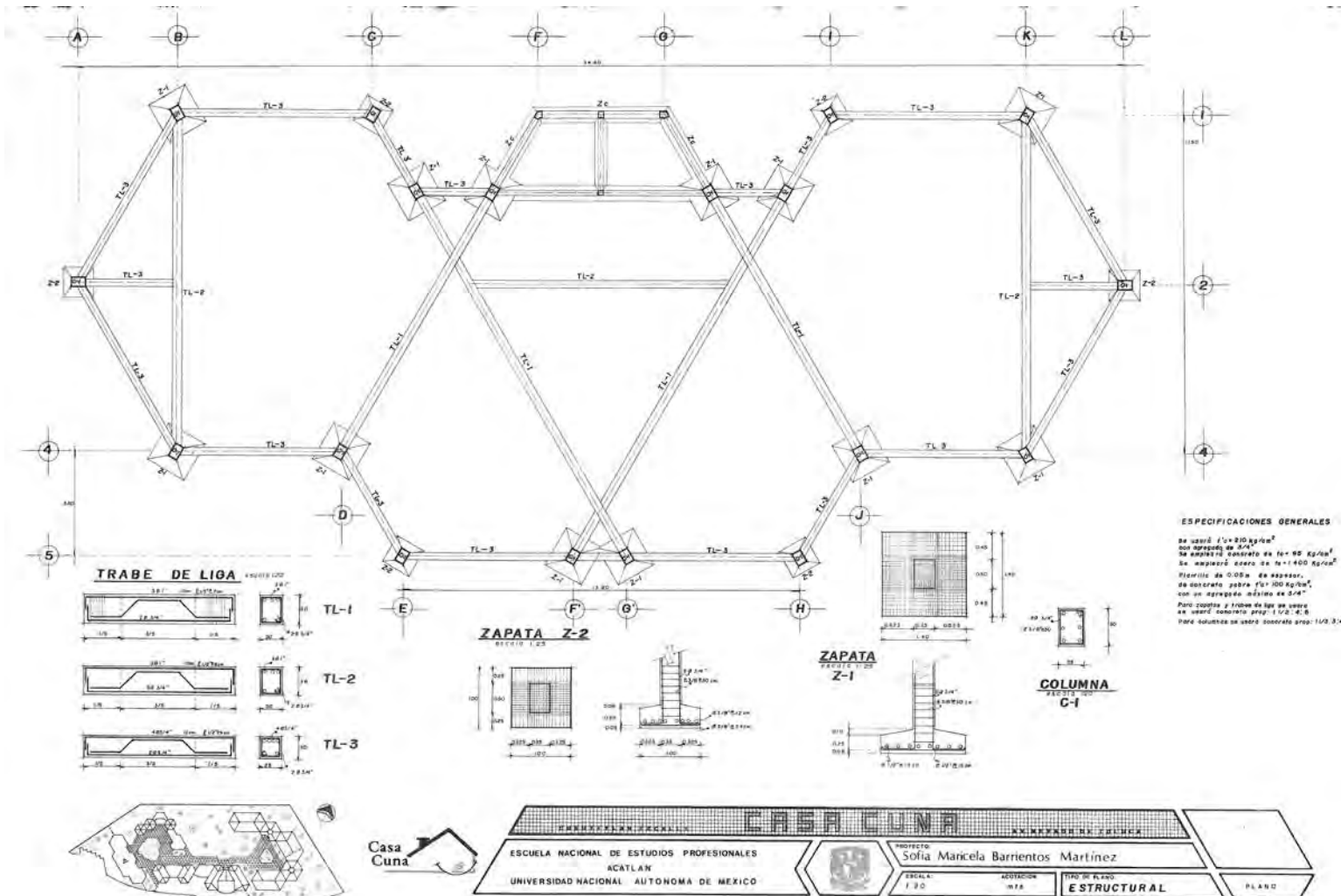
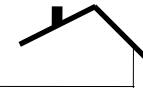


Figura 64. Plano de cimentación, zapatas, columnas y traves de liga (elaborado a mano)

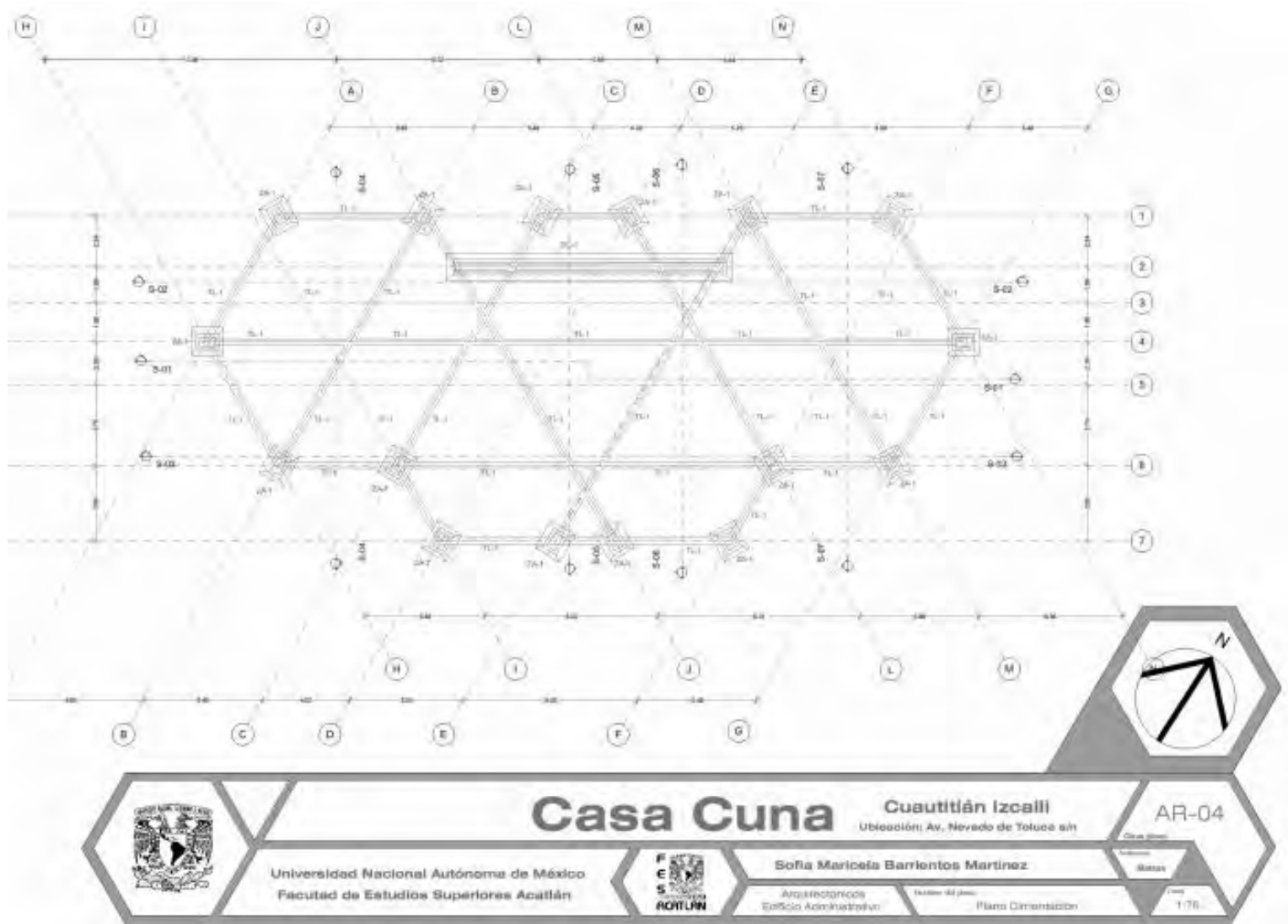


Figura 65. Plano de cimentación, zapatas y traves de liga (dibujo en CAD)

5.2 INSTALACIONES DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Se calculó el consumo de agua potable por día, más una reserva de dos días y un cálculo para prevención de incendio.

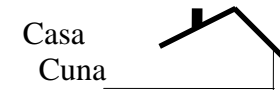
Se alimentará al conjunto por un sistema de abastecimiento con dos equipos hidroneumáticos alternados. La cisterna se dividió en cuatro celdas para su mejor mantenimiento.

Para evitar pérdidas de presión, se calcularon los diámetros de las tuberías del edificio más alejado de la cisterna, que en este caso es el edificio de dormitorios.

Se calculó el consumo de riego por día, más una reserva de dos días, será almacenada en una cisterna independiente a la anterior, ya que se suministrará el agua por medio de un carro pipa; también se llenará el chapoteadero por carro pipa.

DRENAJE

El terreno cuenta con tres salidas a la red municipal, debido a que el terreno estaba subdividido en tres áreas.



CRITERIO DE CÁLCULO HIDRÁULICO EN EL CONJUNTO

Dotación recomendada por día

- | | |
|--|------------------------|
| 1. Edificio administrativo (18 personas)..... | 70 lts/persona |
| 2. Escuela Preprimaria (64 alumnos)..... | 50 lts/alumno |
| 3. Cocina y Comedor (135 personas)..... | 135 lts/comensal |
| 4. Lavandería..... | 20 lts/kg de ropa seca |
| *tiempos de lavado: enjuague 10 min., jabón 25 min., enjuague 15 min., jabón 15 min., enjuague 20 min. | |
| 5. Dormitorios con baños (114 personas)..... | 150 lts/persona |
| 6. Baño de empleados | 200 lts/persona |
| 7. Enfermería | 150 lts/persona |
| 8. Jardines..... | 2 lts/m |

Análisis por Edificio por día

- | | |
|---|----------------|
| 1. Edificio Administrativo (18 prns) (70 lts/prns) =..... | 1 260 lts/día |
| 2. Escuela Preescolar (48 alumnos) (50 lts/alumno) = | 2 400 lts/ día |
| 3. Cocina y Comedor (108 prns) (15 lts/prns) = | 1 620 lts/día |
| 48 preescolares + 32 maternas + 10 niñeras + 8 enfermería + 4 control + 6 mantenimiento | |

4. Lavandería:

- * Capacidad máxima de cada lavadora 23 kg
- * Existen 3 lavadoras
- * Tiempo de trabajo durante el día (9.00 A.M. a 14.00 P.M.) 5 horas = 300 minutos
- * Forma de lavado:

Para paños de blancos

- enjuague.....	3 minutos
- pre-jabón.....	16 minutos
- centrifugador rociador.....	2 minutos
- jabón y blanqueo.....	8 minutos
- enjuague.....	4 minutos
- neutralizar.....	4 minutos
- extracción.....	<u>10 minutos</u>
T O T A L	47 minutos

Para paños de color

- enjuague.....	3 minutos
- jabón.....	10 minutos
- enjuague.....	3 minutos
- jabón.....	8 minutos
- enjuague.....	6 minutos
- extracción.....	<u>10 minutos</u>
T O T A L	40 minutos

* 2 lavadoras exclusivamente para paños de blancos (7 lavados c/u por día)

* 3 lavadoras exclusivamente para paños de color (8 lavados c/u por día)

* Dotación en lavandería 20 lts/kg de ropa

3 cambios de agua por lavado

(20 lts) (3 cambios) = 60 lts

(60 lts) (23 kg) = 1 380 lts p/c lavado

(1 380 lts p/c lavado) (7 lavados/ día) = 9 664 lts c/u día

(9664 lts c/u día) (2 lavadoras) = 19 320 lts/día

2 cambios de agua por cada lavado

(20 lts) (2 cambios) = 24 lts / cambio / kg

(40 lts / cambio / kg) (23) = 920 lts p/c lavadora

(920 lts p/c lavadora) (8 lavados/día) = 7 360 lts c/u por día

(7360 lts c/u por día) (3 lavadoras) = 22 080 lts/día

Suma total de la lavandería: 19 320 lts/día + 22 080 lts/día =.....41 400 lts/día

5. Dormitorios (114 prns) (150 lts) =..... 17 100 lts/día

6. Baño para empleados (20 prns) (200 lts) =..... 4 000 lts/día

7. Enfermería (15 camas) (150 lts) =..... 2 250 lts/día

SUMINISTRO TOTAL DE AGUA EN EL CONJUNTO:

$1\ 260 + 2\ 400 + 1\ 620 + 41\ 400 + 17\ 100 + 4\ 000 + 2\ 250 = 70\ 030$ lts/día

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO A CISTERNA

- Almacenamiento por días
 $70\ 030$ lts/día (2 días) = $140\ 060$ lts = 140 m³ (capacidad de la cisterna)
- El suministro hidráulico a los edificios será por equipo de hidroneumático.

CÁLCULO PARA INSTALACIÓN DE SISTEMA CONTRA INCENDIO

- 2 mangueras de 38 mm (1½") ambas consumen en un minuto 280 lts/min y trabajan simultáneamente.
- Tiempo de consumo = 90 minutos.
 $(280$ lts/min) (90 min) = $25\ 200$ lts = 25.2 m³

VOLUMEN TOTAL DE CONSUMO DE AGUA EN CISTERNA

- 140 060 lts + 25 200 lts = 165 260 lts = 165.30 m³

CÁLCULO DE LA CISTERNA

- Se propone una cisterna con una altura de 2.50 m
- La cámara de aire para la cisterna es un 1/3 de la altura real de 2.50 m.
- La fórmula a emplear es $A = V \div h$ (agua)

$$A = 165.30 \text{ m}^3 \div 1.70 \text{ m} = 97.30 \text{ m}^2$$

$$h \text{ (agua) c/ incendio} = \frac{165.30 \text{ m}^3}{25.20 \text{ m}^3} \times \frac{1.70 \text{ m}}{x} \quad \mathbf{x = 0.26 \text{ m}}$$

$$h \text{ (agua) p/ cisterna} = \frac{165.30 \text{ m}^2}{140 \text{ m}^3} \times \frac{1.70 \text{ m}}{x} \quad \mathbf{x = 1.44 \text{ m}}$$

- Se considera 1/3 de la cisterna para la cámara de aire
2.50 m \div 3 = 0.80 m

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE CISTERNA AL EDIFICIO MÁS ALEJADO

- **Datos**

2 niveles

4 baños completos tanque (6) =..... 24 unidades

8 bañeras (maternales) 2 grifos =..... 16 unidades

2 lavaderos en Cuarto de Servicio (3) grifos, fregaderos lavadero =..... 6 unidades

3 WC fluxómetro (6) =.....18 unidades

1 mingitorio (5) mural fluxómetro =..... 5 unidades

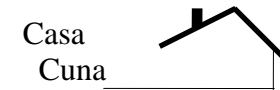
1 lavabo (consultorio dental) (1) grifo =..... 1 unidad

1 fregadero (2) en Laboratorio =..... 2 unidades

1 lavabo en Laboratorio =..... 1 unidad

TOTAL **63 unidades mueble**

- Se considera el Edificio más lejano de la cisterna y que tuviera mayor U.C. ya que necesita mayor presión.
En este caso el edificio que mayor gasto tiene es el de Enfermería y Dormitorio, con un gasto de 63 unidades de consumo.
- Determinar el diámetro aproximado de la tubería en pulgadas de la tubería troncal.
1.- Gasto máximo instantáneo dado en Lts/min, $Q = 125$ Lts/min



2.- Diámetro de la tubería (Lts/min se transforman Lts/seg)

$$\text{lts/min} \div 60 \text{ lts/seg} = \quad \varnothing = 125 \text{ lts/min} \div 60 \text{ lts/seg} = 2.08 = 1.44 = 1\frac{1}{2} \text{ "}$$

3.- Longitud física de la tubería $L_f = 126 \text{ horizontal} + 4 \text{ vertical} = 130 \text{ m}$

4. - Longitud hidráulica

$$L_h = L_f + 50 \% = 130 \text{ m} + 65 \text{ m} = 195 \text{ m}$$

5.- Perdidas de presión en 100 m de tubería, $h_f = 1$, obtenida en la tabla de Hunter

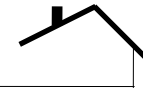
x = perdida de presión en el tramo estudiado

$$h_f = \frac{1}{x} \text{ ----- } \frac{100 \%}{L_h} \qquad \frac{1}{x} \text{ ----- } \frac{100 \%}{195 \text{ m}} \qquad \mathbf{x = 1.95 \text{ m}}$$

6.- Se obtiene la presión necesaria máxima, velocidad m/seg y h_f en 100 m, para los muebles sanitarios por las tablas de Hunter (tabla de presión y caudales).

7.- Presión real (P_r) de la tubería del edificio analizado. $P_r = 0 + 3.00 - 1.95 = 1.05 \text{ m}$

8.- La P_r debe de ser mayor o igual a la necesaria (se obtiene por tabla de Hunter).



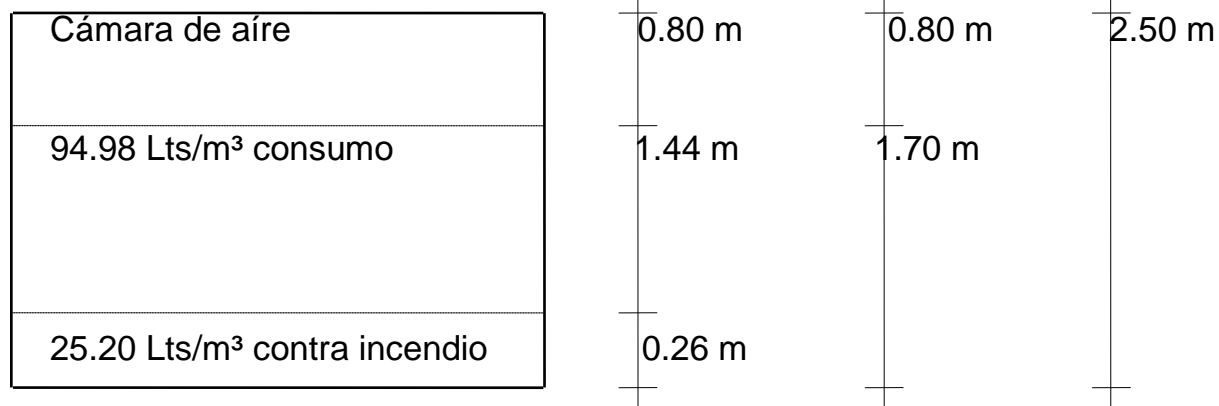
TRAMO	CISTERNA A DORMITORIOS
Unidades de Muebles	63
Q lts/min	125
Ø en pulgadas	1 ½"
l f	130 m
lh + 50 %	195 m
Velocidad m/seg	1.8
hf en 100 m	1.7 kg/cm ²
hf en el tramo	1.95
P presión necesaria	0.58
Pr presión real	1.05

CÁLCULO DE CISTERNA PARA RIEGO

- Será agua tratada (por pipa)
- 2 Lts/m² para jardín y hortalizas
- Superficie total del terreno 7 555.00 m² del cual :
 - Construcción 28.2 % =..... 2 130.50 m²
 - Servicio de Bodega y Estacionamiento 33.30 % =..... 2 515.80 m²
 - Área Verde y Juegos infantiles 38.50 % =..... 2 908.70 m²
(el área verde = 2 477.30 m²)

(2 477.30 m²) (2 lts/m²) = 4 954.60 Lts/ día
 (4954.60 Lts/día) (2 días) = 9 909.20 Lts/dos días = 9.91 m³

$$A = \frac{V}{\text{Altura del agua}} = \frac{9.91 \text{ m}^3}{1.70 \text{ m}} = 5.83 \text{ m}^2$$



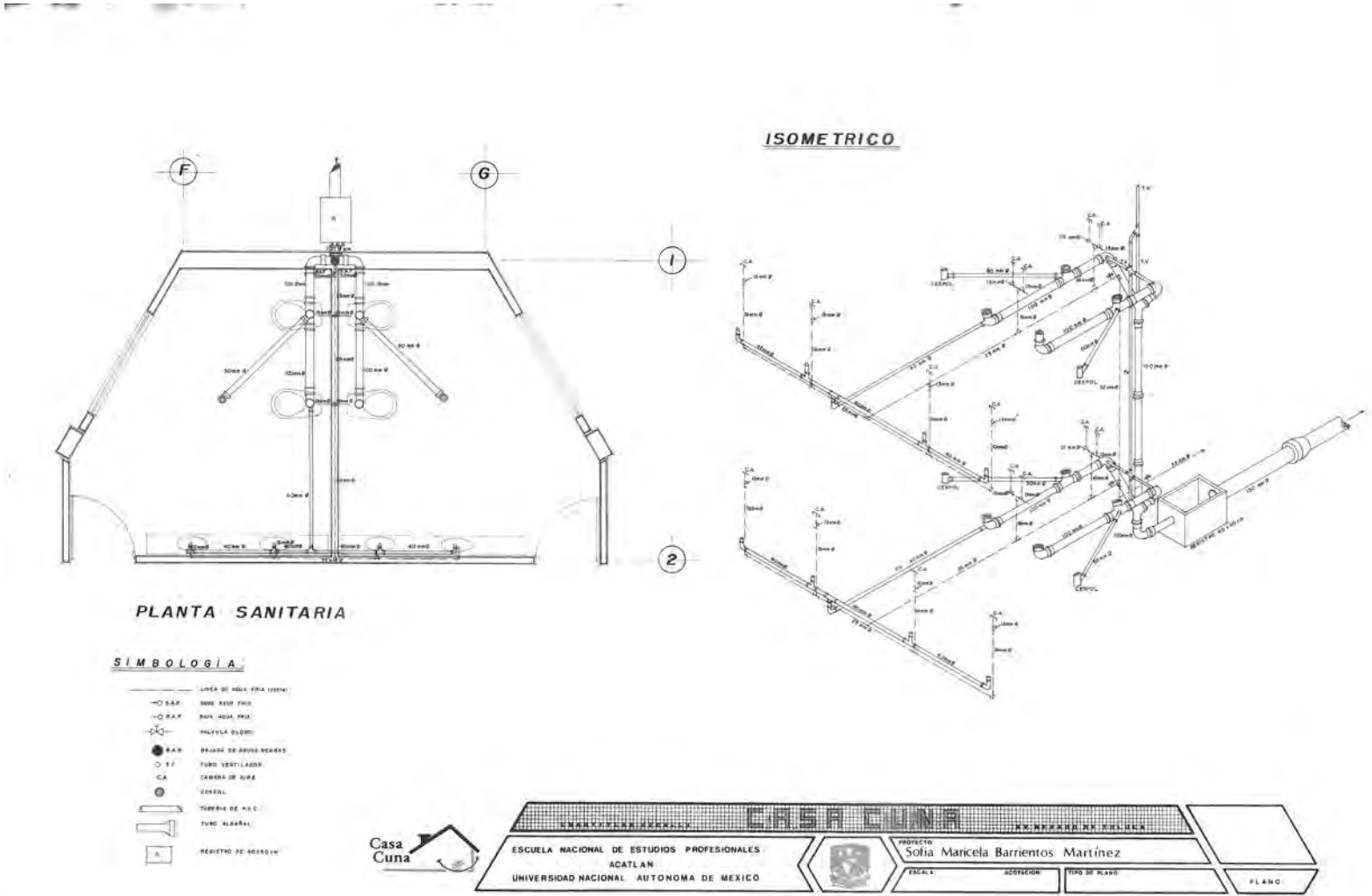


Figura 67. Plano de isométrico de instalación hidráulica y sanitaria

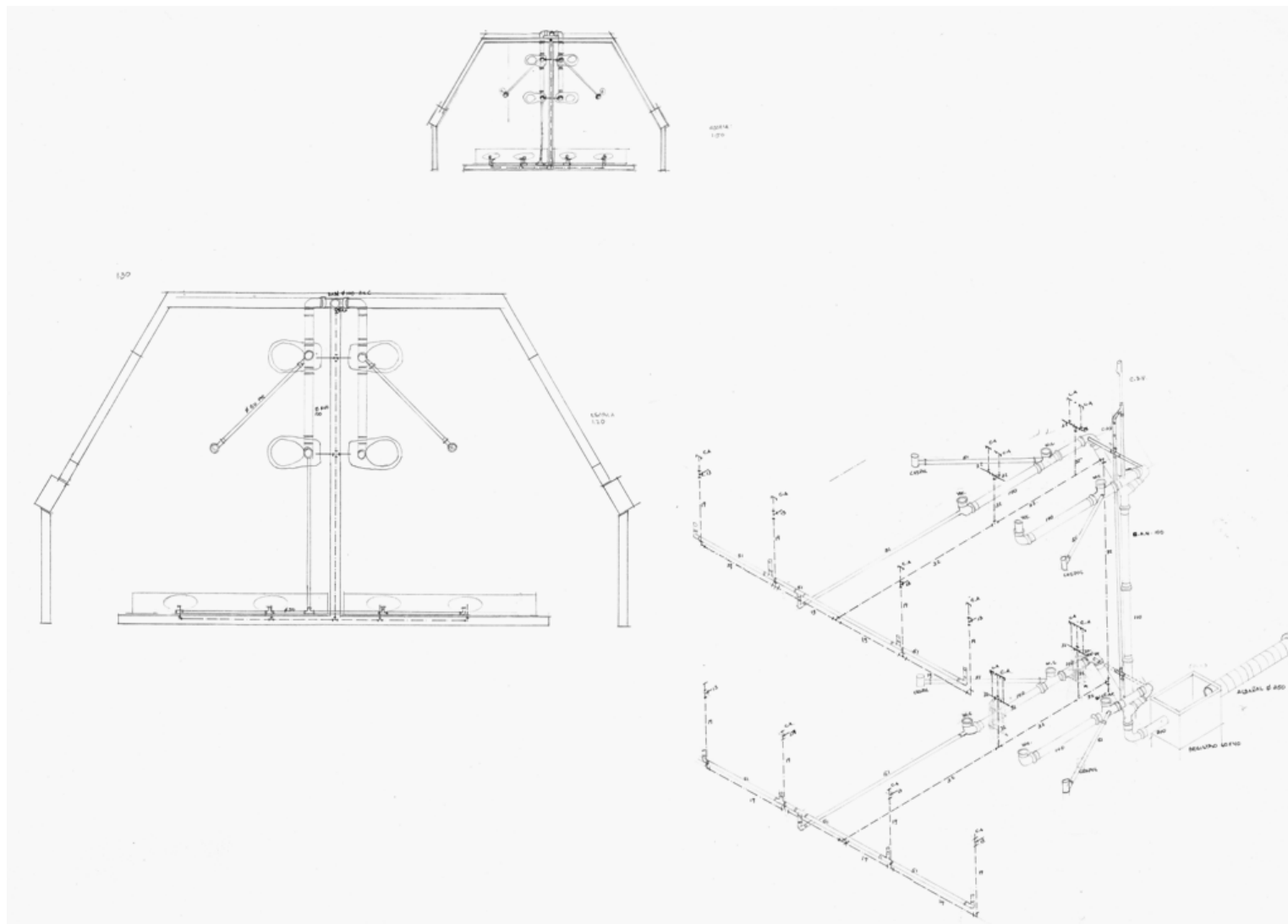


Figura 68. Plano de isométrico de instalación hidráulica y sanitaria (lápiz)

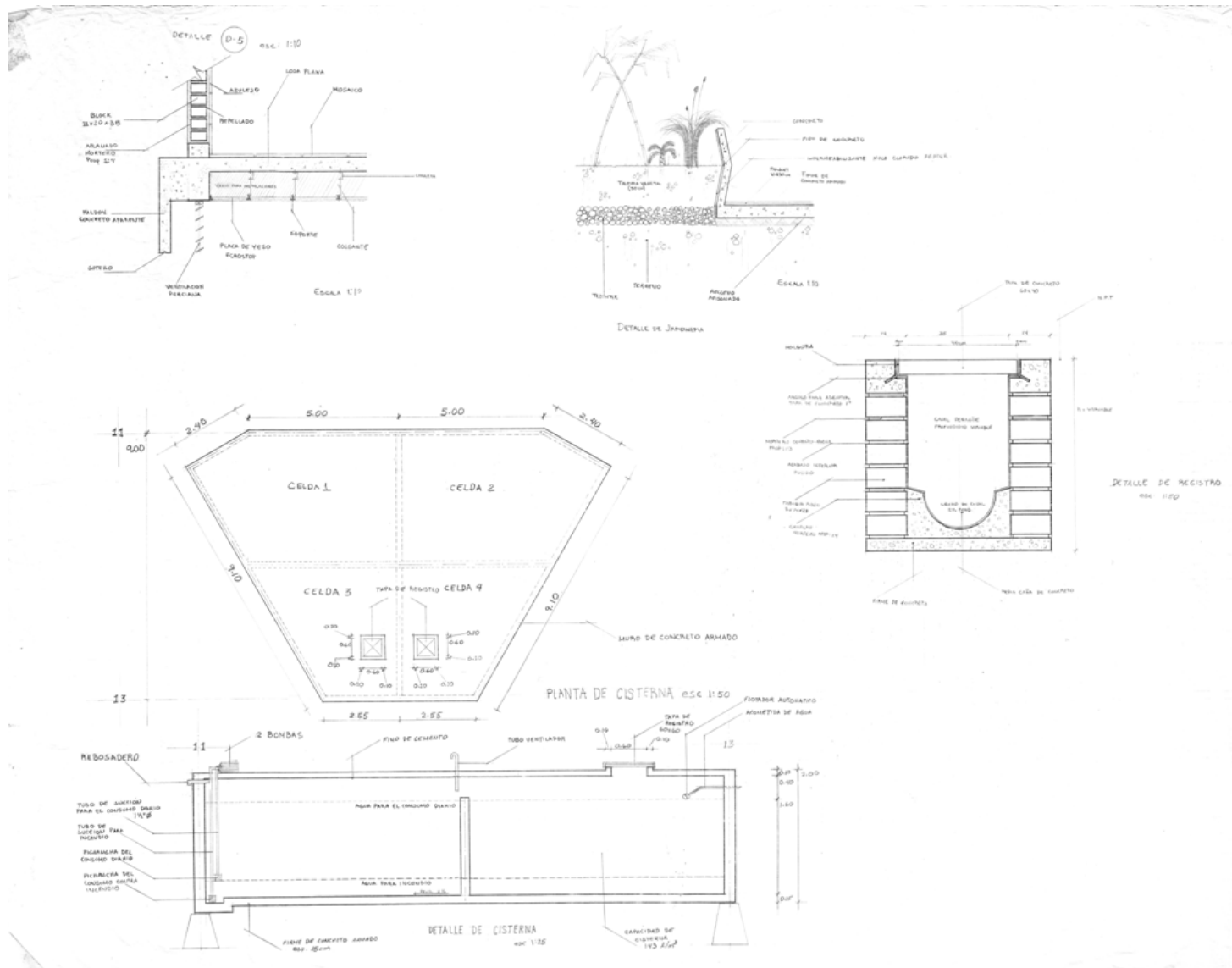


Figura 69. Detalles de cisternas, registros sanitarios y jardinera interior P.B.

CÁLCULO ELÉCTRICO EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA

- Iluminación recomendable para oficinas 400 Lux.
- Coeficiente de reflexión blanco marfil en paredes y techos = 80 %
- $h = 2.85 \text{ m}$ y $L = 11.00 \text{ m}$ $A = 126.50 \text{ m}^2$
fc = factor de consumo
cu = coeficiente de utilización
Indice de local " D "

- $$\text{Lumen} = \frac{\text{Lux} \cdot A}{\text{fc} \cdot \text{cu}}$$

$$\text{Lumen} = \frac{(400 \text{ lumen}) (126.5 \text{ m})}{(0.70 \text{ m}) (0.50 \text{ m})} = 144\ 571.43 = 144\ 571 \text{ lúmenes}$$

- altura del techo = 2.85 m
- distancia máxima entre lámparas 2.75m
- distancia a la pared 0.90 m

- **En planta alta hay 88 salidas**

$$\frac{1\ 44\ 571\ \text{lúmenes}}{88} = 1\ 642.85\ \text{lúmenes por salida}$$

$$\frac{1\ 642.85}{2\ 600} = 0.63 = 1\ \text{lámpara por salida}$$

Se propone lámpara LED de 40 watts

- (55 lámparas) (40 watts) = 2 200 watts
- (27 contactos) (100 watts) = 2 700 watts
- (6 arbotantes) (26 watts) = 156 watts

TOTAL = 5 056 watts

- **En planta baja hay 75 salidas**

$$\frac{144\,571 \text{ lum}}{75} = 1927.61 \text{ lúmenes por día}$$

$$\frac{1\,927.61}{2\,600} = 0.74 = 1 \text{ lámpara por día}$$

Se propone lámpara LED de 40 watts

- (41 lámparas) (40 watts) = 1 640 watts
- (30 contactos) (100 watts) = 3 000 watts
- (2 arbotantes) (26 watts) = 52 watts
- (2 reflectores) (13 watts) = 26 watts

TOTAL = 4 718 watts

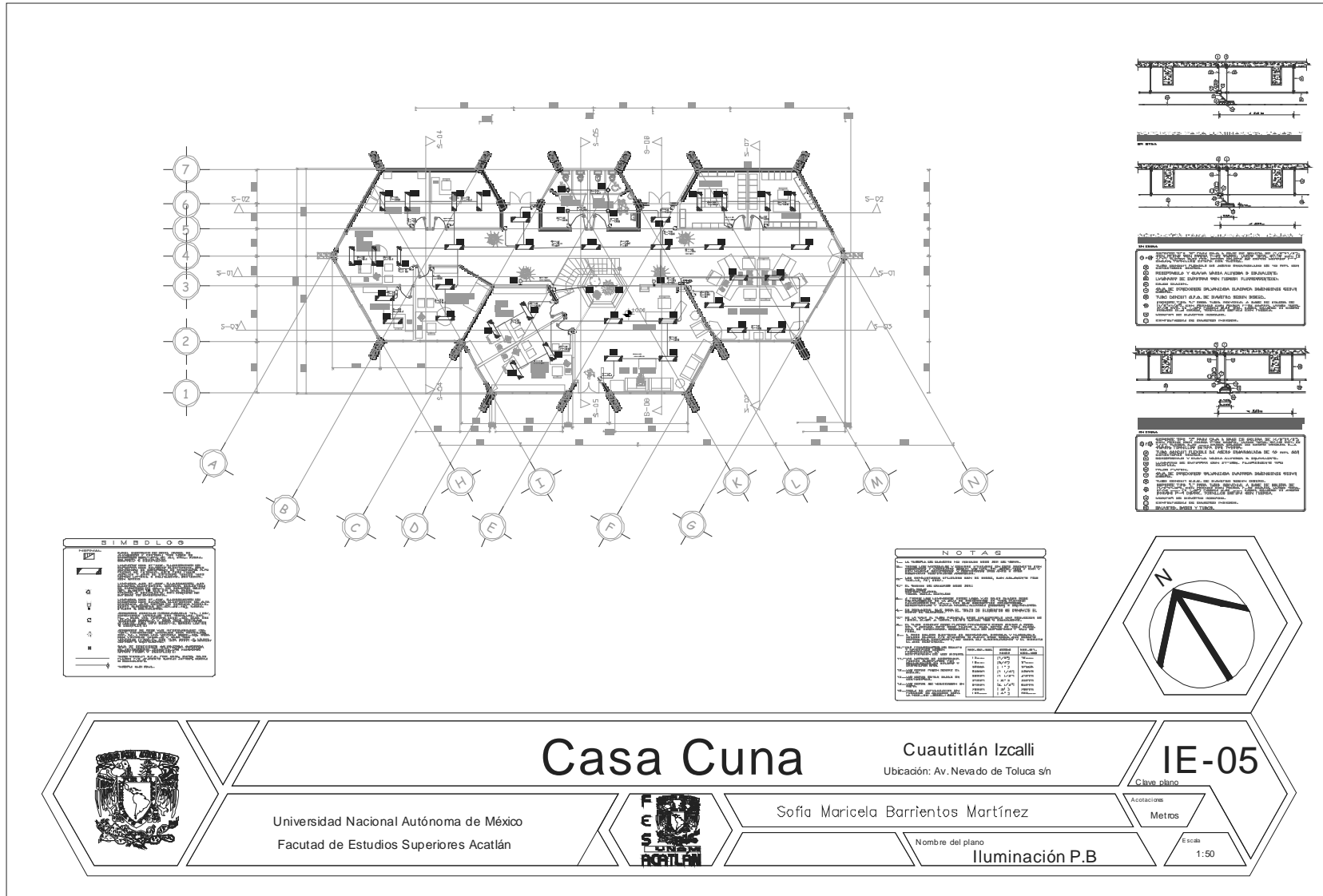
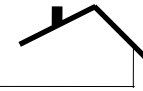


Figura 70 Plano de instalación eléctrica iluminación P.B.

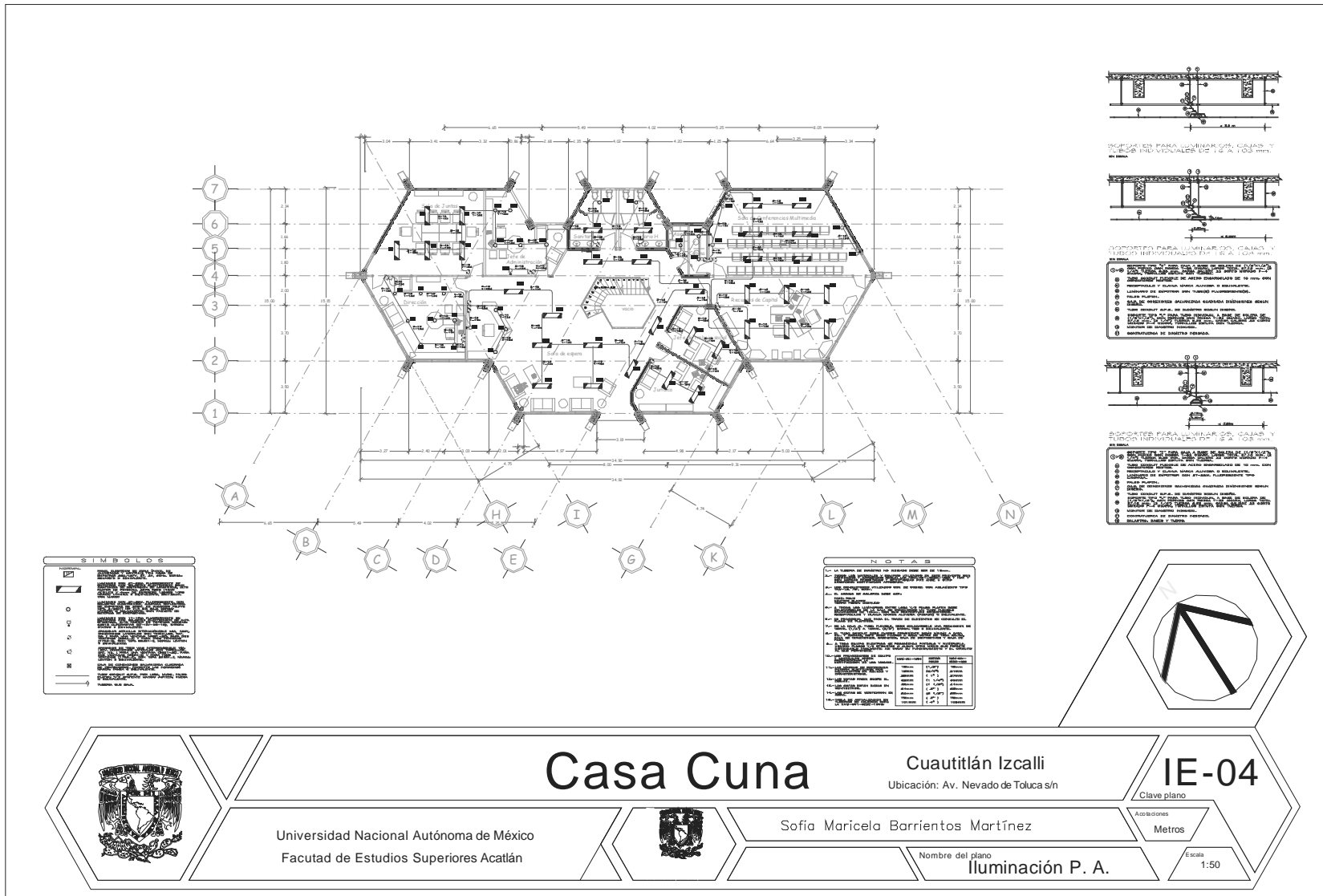
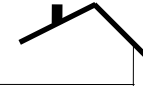


Figura 71. Plano de instalación eléctrica iluminación P.A.

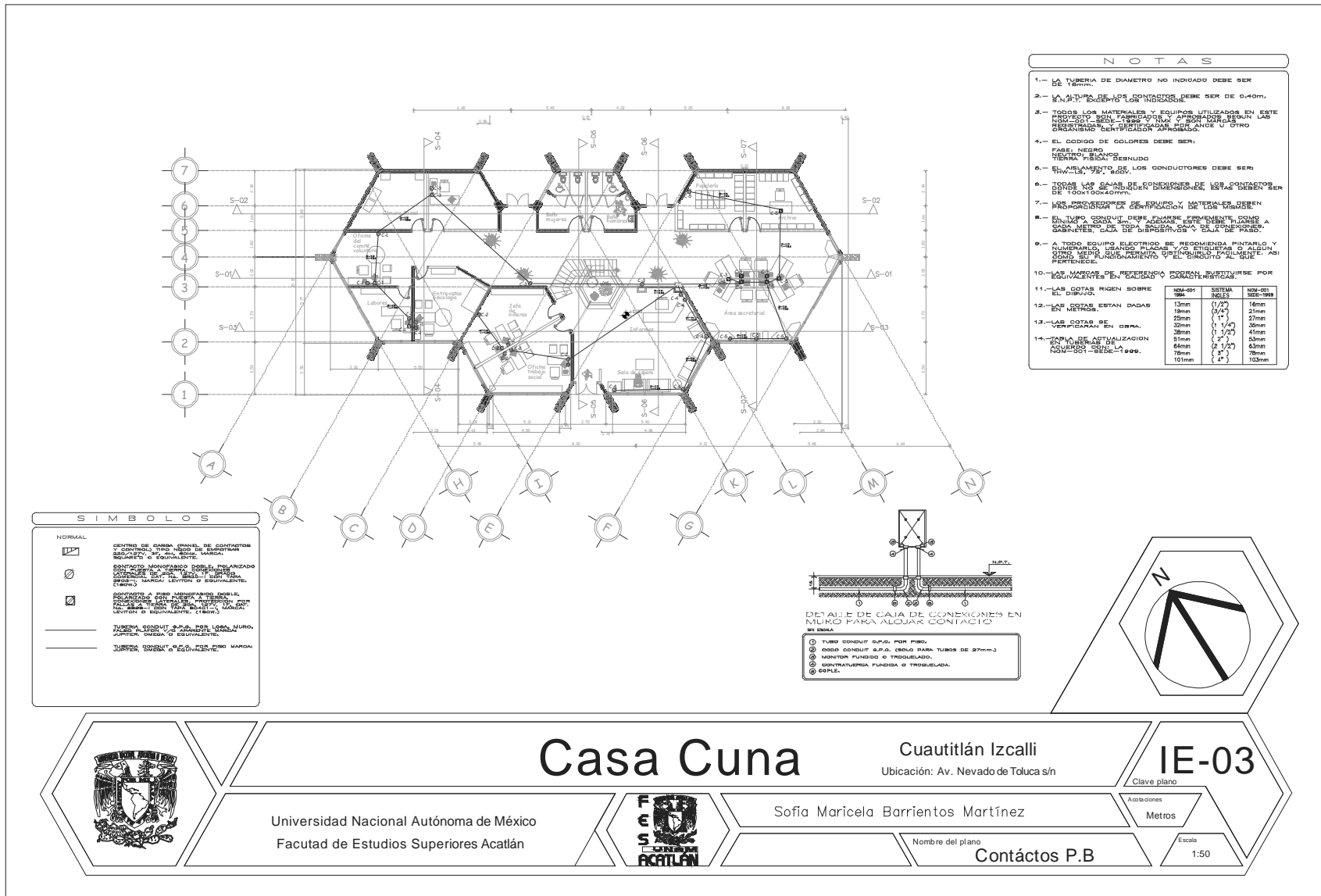
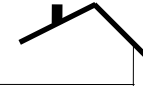
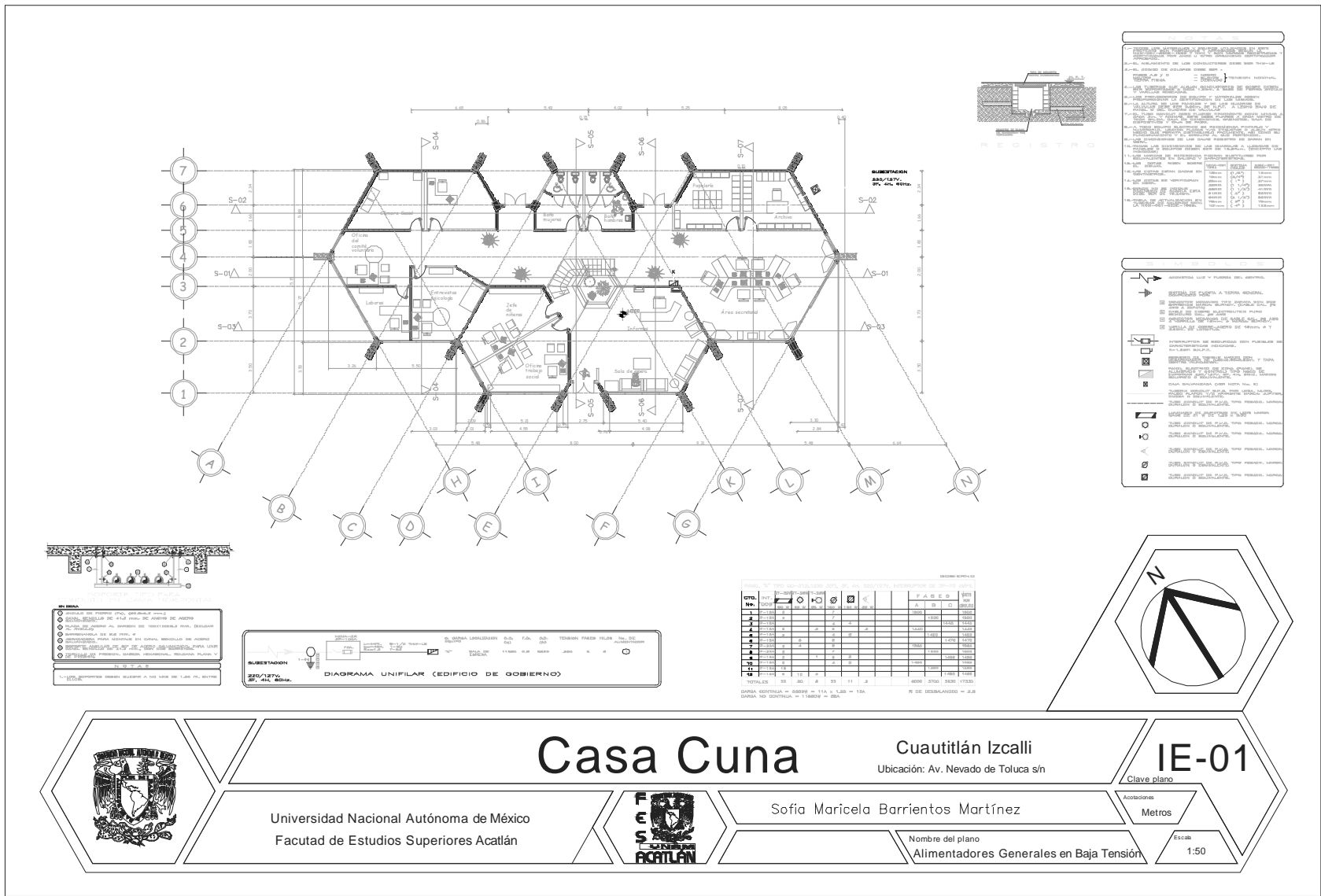
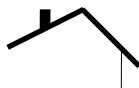


Figura 72. Plano de instalación eléctrica contactos P.B.

Casa Cuna



Casa Cuna

Cuautitlán Izcalli
 Ubicación: Av. Nevado de Toluca s/n

IE-01
 Clave plano

Universidad Nacional Autónoma de México
 Facultad de Estudios Superiores Acatlán



Sofía Maricela Barrientos Martínez

Nombre del plano
 Alimentadores Generales en Baja Tensión

Escalas
 1:50

Figura 74. Plano de alimentadores generales en baja tensión

CONCLUSIONES

El tema de éste proyecto se eligió debido a una de las prioridades que ha surgido en los últimos años en el Municipio de Cuautitlán Izcalli, el cual es **el embarazo a temprana edad** en niñas-adolescentes que va de los 12 a los 19 años, además de la violencia intrafamiliar que representa más del 60 % de los menores en situación de vulnerabilidad; de acuerdo a la estadística en el estado de México, de cada 1000 embarazos se ha reducido la mortalidad a 37 bebés, pero esto ocurre entre las edades antes mencionadas.

Al analizar esta preocupante situación y estadística donde las niñas no sabiendo que hacer con un bebé llega la problemática: ¿qué hacer con un bebé?, si aún se es una niña quien quiere seguir jugando; esta fue la razón de elegir el tema de CASA CUNA en el cual se dé el apoyo tanto moral, psicológico, económico y jurídico a estas niñas-adolescentes que se enfrentan a una sociedad discriminatoria empezando por la familia: *núcleo de la sociedad*.

El Municipio de Cuautitlán Izcalli cuenta con centros de atención para adolescentes embarazadas en los cuales se da seguimiento durante esta etapa hasta el momento del alumbramiento; después de ello la adolescente se encuentra desprotegida, sola y abandonada a su suerte.

El objetivo de este proyecto es dar a los beneficiarios (niñas y niños) entre 1 día de nacido a 5 años 11 meses; un espacio digno, confortable y seguro, donde se asegure a éstos la atención, protección y rehabilitación en un clima de calidad y calidez desde su ingreso, durante su estancia y al momento de su egreso.

El Municipio por su ubicación e infraestructura proporciona atención a poblaciones cercanas como: Jilotepec, Coyotepec, Huehuetoca, Tepotzotlán, Cuautitlán, Villa del Carbón, Tultitlán, Atizapán.

Para ello se desarrolló el proyecto de diseño de todos los espacios del conjunto y se eligió el edificio del Área Administrativa para que en él se desarrollaran los conocimientos

adquiridos a nivel académico, como es el análisis estructural, las instalaciones: hidráulica, sanitaria y eléctrica.

CONSIDERACIONES FINALES

La sustentante proyectó hace tiempo este tema por lo que los planos arquitectónicos, detalles de acabados, detalles estructurales, instalaciones: hidráulico, sanitario se elaboraron a mano sobre papel; con regla paralela, escuadras, estilógrafos y Leroy, y el cálculo estructural lo realizó con apego a los libros, sin la utilización de equipos de cómputo que actualmente son de uso cotidiano; por lo que se van a exponer de tal forma para apreciar los cambios tecnológicos que se han venido dando para agilizar la realización de un proyecto.

Hoy que regresa la sustentante a la universidad, después del paso de dos décadas la encontró muy cambiada tanto en su infraestructura (jardines grandes, teatros,

espacios culturales, comedor, áreas de esparcimiento, salones más grandes con instalaciones para proyectores y computadoras, mobiliario urbano, sanitarios, estacionamientos, vigilancia en los accesos de la FES), organización y tecnología de reciente generación.

Retrocediendo en el tiempo y haciendo una remembranza, en la época de estudio de la década de los 80's, se observaba una ENEP Acatlán con un estacionamiento casi vacío, con unos cuantos automóviles, donde no había casetas de vigilancia con plumas de entrada, la biblioteca era muy solicitada, donde muchos corrían a consultar un libro para poder llevar a casa, ya que no había computadoras o celulares en donde en minutos se tiene la información necesaria y la zona de aulas estaba separada de la zona deportiva por una calle (Av. Alcanfores) por donde pasaba de vez en cuando un transporte público; las aulas en donde existían mesas de trabajo con un banco, donde llegaban los estudiantes a colocar sus planos (que tardaban días y noches para realizar en un restirador con una

lámpara, una regla paralela, plantillas, curvógrafo, compás, escuadras, lápices y estilógrafos) para ser evaluados por los maestros (ahora se agiliza con programas digitales para dibujo como el Autocad y REVIT), y en algunas ocasiones volver a dibujar algunos de estos planos por correcciones, además de las perspectivas realizadas artísticamente a mano, ahora conocidos como Renders por computadora. (Bienvenida la tecnología).

Los años han pasado y la educación tenía que ir a la vanguardia con las nuevas necesidades y tecnología por lo que la sustentante se vio en la necesidad de actualizarse con algunos programas y familiarizarse aún más con la computadora mediante programas ahora comúnmente utilizados y no se diga la elaboración de los planos arquitectónicos, estructurales, de instalaciones, etc., se optimiza tiempo y materiales de dibujo; La educación se ha globalizado, por lo que es muy importantes estar a la par con los avances tecnológicos.

La computadora es una herramienta indispensable, fundamental e interesante en nuestros días; los cálculos estructurales, los proyectos ejecutivos, el control de obra, la programación de trabajos, el modelado tridimensional y muchas otras labores de diseño, se realizan de manera interdisciplinaria y con mayor eficiencia y rapidez.

FUENTES DE CONSULTA

- ¹ F.Wild; Construcciones para la infancia; Editorial G:G
- ² White, Edward.T; Manual de conceptos de formas arquitectónicas; Editorial Trillas.
- ³ El hábitat y el Sol, SEDUE
- ⁴ Parker,M.C., Harry; Biblioteca Simplificada de la Construcción; Tomo 5; Editorial Limusa
- ⁵ Ing. Becerril L., Diego Onésimo; Instalaciones eléctricas
- ⁶ Ing. Becerril L., Diego Onésimo; Instalaciones hidráulicas y sanitarias.
- ⁷ [sitios.dif.gob.mx/norma-teca/.../Reglamento/reglamento Interno CNMAIC_oct2015](http://sitios.dif.gob.mx/norma-teca/.../Reglamento/reglamento%20Interno%20CNMAIC_oct2015)
- ⁸ Reglamento interno de los CNMAIC CASA CUNA TLALPAN, COYOACAN
- ⁹ Norma oficial mexicana NOM-032-ssa3-2010 Asistencia social
- ¹⁰ Apartado A fracc. 1,80 fracción V y 90 fracción IV Bis del Reglamento interior la...Junta de Asistencia Privada del Edo. De México.- Casa Cuna
- ¹¹ CONAGUA SMN
- ¹² Reglamento de Construcción de la Ciudad de México
- ¹³ www.dof.gob.mx/normas_oficiales/4318/salud/salud.htm
- ¹⁴ www.muebles.jjp.com/muebles_dormitoriosinfantiles y sillas ergonómicas para niñ@s
- ¹⁵ www.forches.com/catalogo/muebles_infantiles.htm; ergonomía para niños
- ¹⁶ <http://es.wikipedia.org/wiki/Cuautitlan-Izcalli>. Wikipedia Cuautitlán Izcalli. Fundación Wikipedia
- ¹⁷ <http://Seduv.edomexico.gob.mx/planesmunicipales/cuautitlan/PMDUCAUTITLAN.pdf>. H. Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli, recorrido de campo 2007. Ayuntamiento Constitucional de Cuautitlán Izcalli, Estado de México.pmd Izcalli.pdf.
- ¹⁸ http://www.aregional.com/newsletter/img-arm/pmd_Izcalli.pdf. Plan de Desarrollo Municipal 2006-2009 Cuautitlán Izcalli. Gobierno Municipal de Cuautitlán Izcalli.