



# DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES

DE NIVEL SUPERIOR BAJO LOS  
PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN  
TOLUCA, EDO. MÉX.

MODALIDAD:

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

PRESENTA:

SAMANTHA MORENO POSADAS

ASESOR:

DR. EN C.S. JESÚS ENRIQUE DE  
HOYOS MARTÍNEZ

TOLUCA, ESTADO DE MEXICO, AGOSTO 2021

<b>4</b>	<b>INDICE DE ILUSTRACIONES</b>	
<b>8</b>	<b>INDICE DE TABLAS</b>	
<b>10</b>	<b>PROTOCOLO</b>	
<b>22</b>	<b>1. MARCO TEORICO</b>	
	1.1	Habitabilidad .....22
	1.2	Vivienda .....28
	1.2.1	Categorización de la vivienda .....29
	1.2.2	Vivienda para estudiantes .....29
	1.2.3	Vivienda y habitabilidad .....31
	1.3	Casa .....31
<b>34</b>	<b>2. ANALISIS SOCIOECONOMICO, DE ARQUETIPOS Y DETERMINACION DEL TAMAÑO DEL PROYECTO</b>	
	2.1	Análisis socioeconómico y estadístico de la población.....34
	2.1.1	Análisis de no. De universidades en Toluca .....34
	2.1.2	Análisis de la población estudiantil. ....36
	2.1.3	Análisis del gasto universitario. ....39
	2.2	Definición de necesidades. ....40
	2.3	Analogías. ....45
	2.3.1	Residencia de estudiantes en Cholula BNKR.....45
	2.3.2	Urbanite Cholula .....54
	2.3.3	Residencia Highland Hall, Stanford, Legorreta.....63
	2.3.4	Contraste de análogos .....71

## 73 3. NORMATIVIDAD APLICABLE, DETERMINACIÓN DEL PROGRAMA Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

3.1	Normatividad aplicable.....	73
3.1.1	Normas de orden nacional.....	74
3.1.2	Normas de orden estatal.....	78
3.1.3	Normas de orden local.....	80
3.2	Definición del programa y diagramas de relación y funcionamiento.....	81
3.2.1	Programa arquitectónico y análisis de áreas.....	81
3.2.2	Diagrama de relaciones.....	84
3.2.3	Diagrama de funcionamiento.....	85
3.3	Localización.....	86
3.3.1	Propuestas de predio.....	86
3.3.2	Análisis físico natural del predio.....	96
3.3.3	Análisis físico artificial del predio.....	99

## 101 4. DISEÑO DEL PROYECTO

4.1	Conceptualización.....	101
4.2	Alternativas de solución.....	101
4.2.1	Propuestas de solución de unidades de habitación.....	101
4.2.2	Propuestas volumétricas.....	102
4.3	Proyecto arquitectónico.....	104
4.4	Instalación hidráulica.....	118
4.4.1	Criterios de cálculo de instalación hidráulica.....	101
4.4.2	Planos de instalación hidráulica.....	102
4.5	Instalación eléctrica.....	123
4.5.1	Criterios de cálculo de instalación eléctrica.....	1
4.5.2	Planos de instalación eléctrica.....	1
4.6	Estructura.....	1
4.6.1	Criterios de cálculo estructural.....	1
4.6.2	Planos estructurales.....	1

# INDICE

**156** 5. CONCLUSIONES

**158** BIBLIOGRAFÍA

ILUSTRACIÓN 1	Residencia universitaria .....	11
ILUSTRACIÓN 2	Placa conmemorativa de residencia universitaria .....	11
ILUSTRACIÓN 3	Estudiante en manifestación .....	12
ILUSTRACIÓN 4	Zonas de concentración de universidades .....	15
ILUSTRACIÓN 5	Zonas de concentración de espacios en renta .....	16
ILUSTRACIÓN 6	División política de la región XVII de Toluca .....	17
ILUSTRACIÓN 7	Zona de concentración 1 .....	18
ILUSTRACIÓN 8	Zona de concentración 2 .....	18
ILUSTRACIÓN 9	Zona de concentración 3 .....	19
ILUSTRACIÓN 10	Zonas de concentración de universidades .....	35
ILUSTRACIÓN 11	Alumnos foráneos por campus .....	38
ILUSTRACIÓN 12	Alumnos de universidades públicas y privadas .....	39
ILUSTRACIÓN 13	Rutinas diarias por campo de conocimiento .....	41
ILUSTRACIÓN 14	Rutina semestral de acuerdo a institución a cargo .....	44
ILUSTRACIÓN 15	Perspectiva residencia de estudiantes BNKR Arq .....	45
ILUSTRACIÓN 16	Elevación norte .....	46
ILUSTRACIÓN 17	Perspectiva desde terrazas .....	47
ILUSTRACIÓN 18	Componentes espaciales planta baja .....	48

ILUSTRACIÓN 19	Componentes espaciales primer nivel .....	48
ILUSTRACIÓN 20	Componentes espaciales segundo nivel .....	49
ILUSTRACIÓN 21	Componentes espaciales en corte .....	49
ILUSTRACIÓN 22	Proporción de áreas del proyecto .....	50
ILUSTRACIÓN 23	Modulación estructural .....	54
ILUSTRACIÓN 24	Perspectiva Urbanite .....	54
ILUSTRACIÓN 25	Fachada oeste .....	55
ILUSTRACIÓN 26	Vista aérea .....	55
ILUSTRACIÓN 27	Componentes espaciales planta baja .....	56
ILUSTRACIÓN 28	Componentes espaciales planta alta .....	57
ILUSTRACIÓN 29	Componentes espaciales azoteas .....	57
ILUSTRACIÓN 30	Proporción de áreas del proyecto .....	58
ILUSTRACIÓN 31	Estructura e instalaciones visibles en estacionamiento ..	62
ILUSTRACIÓN 32	Vista aérea de roof garden .....	62
ILUSTRACIÓN 33	Torre de acceso Highland Hall .....	63
ILUSTRACIÓN 34	Perspectiva del conjunto .....	64
ILUSTRACIÓN 35	Elementos contrastantes en fachadas .....	65
ILUSTRACIÓN 36	Cambios de alturas en espacios .....	65

ILUSTRACIÓN 37	Componentes espaciales planta baja.....	66
ILUSTRACIÓN 38	Detalle de unidades habitacionales .....	67
ILUSTRACIÓN 39	Proporción de áreas del proyecto .....	67
ILUSTRACIÓN 40	Diagrama de funcionamiento .....	85
ILUSTRACIÓN 41	Propuestas de terrenos .....	86
ILUSTRACIÓN 42	Terreno 1 .....	87
ILUSTRACIÓN 43	Rutas hacia los distintos campus .....	88
ILUSTRACIÓN 44	Terreno 2 .....	89
ILUSTRACIÓN 45	Rutas hacia los distintos campus .....	90
ILUSTRACIÓN 46	Terreno 3 .....	91
ILUSTRACIÓN 47	Rutas hacia los distintos campus .....	92
ILUSTRACIÓN 48	Terreno 4 .....	93
ILUSTRACIÓN 49	Rutas hacia los distintos campus .....	94
ILUSTRACIÓN 50	Temperaturas a lo largo del año .....	96
ILUSTRACIÓN 51	Precipitación de lluvia mensual promedio .....	97
ILUSTRACIÓN 52	Direcciones del viento a lo largo del año .....	97
ILUSTRACIÓN 53	Corte longitudinal del terreno .....	98
ILUSTRACIÓN 54	Corte transversal del terreno .....	99

ILUSTRACIÓN 55	Plano base del terreno .....	99
ILUSTRACIÓN 56	Lámina de concepto .....	100
ILUSTRACIÓN 57	Propuestas de solución de unidades de habitación .....	101
ILUSTRACIÓN 58	Propuestas volumétricas .....	102
ILUSTRACIÓN 59	Análisis formal .....	103
ILUSTRACIÓN 60	Renders interiores .....	117
ILUSTRACIÓN 61	Renders exteriores .....	118

TABLA 1	Matrícula de educación superior 2017-2018 .....	14
TABLA 2	Necesidades objetivas de nivel primario .....	27
TABLA 3	Necesidades subjetivas del nivel primario .....	27
TABLA 4	Clasificación de vivienda por precio promedio .....	29
TABLA 5	Consideraciones de habitabilidad para el proyecto .....	32
TABLA 6	Alumnos foráneos de universidades públicas .....	36
TABLA 7	Alumnos foráneos de universidades privadas .....	37
TABLA 8	Gasto semestral de alumnos foráneos .....	40
TABLA 9	Actividades y necesidades según campo de conocimiento .....	42
TABLA 10	Rutina semanal según campo del conocimiento .....	43
TABLA 11	Contraste de analogías .....	71
TABLA 12	Áreas de zona administrativa .....	82
TABLA 13	Áreas de unidades de habitación .....	82
TABLA 14	Áreas de zona de recreación .....	83
TABLA 15	Área de zona de servicio .....	83
TABLA 16	Diagrama de relaciones .....	84
TABLA 17	Comparación de terrenos .....	95
TABLA 18	Consumo por habitante .....	119
TABLA 19	Consumo de agua en zona de vivienda .....	122

TABLA 20	Consumo de agua en zona de comercio .....	123
TABLA 21	Consumo de agua en sistema contra incendios .....	124
TABLA 22	Cálculo de iluminación en departamentos y administración....	137
TABLA 23	Cálculo de iluminación de comercio y servicios .....	138
TABLA 24	Cuadro de cargas zona habitacional .....	140
TABLA 25	Cuadro de cargas zona de comercios y servicios .....	141
TABLA 26	Bajada de cargas .....	147

## PROTOCOLO

### INTRODUCCIÓN:

Este escrito busca establecer las bases para la creación del proyecto de tesis de diseño habitable de vivienda para estudiantes, específicamente en Toluca. Este tema surge en primera instancia del reconocimiento empírico de la oportunidad de mejora que tienen los espacios que actualmente habitan los estudiantes foráneos. Además de la identificación de Toluca como el destino principal de estudiantes del estado (Innamorato, 2018), lo que provoca movimientos migratorios y por consecuencia genera necesidad de vivienda.

Para lograr el propósito de diseño de vivienda para estudiantes se seguirán los principios de habitabilidad enfocados a las necesidades específicas de los estudiantes, considerando también el tamaño de esta población y la posible localización del proyecto.

### ANTECEDENTES:

Durante mi etapa como estudiante he convivido con compañeros originarios de distintos municipios y estados, esto me ha permitido ver de cerca y experimentar un poco su situación. En distintas visitas y conversaciones me dí cuenta de las deficiencias de los espacios que habitan, que van desde espacios extremadamente reducidos y edificios mal adaptados, hasta viviendas que por su tamaño y costo deben ser rentados entre dos o más personas que comparten los espacios comunes. Desde los primeros años de existencia del Instituto Literario, ahora UAEMEX, existían “pensionistas”, alumnos que por 10 pesos mensuales recibían alimentos y alojamiento en el instituto. (Muñoz, 2019).



**Ilustración 1 Residencia Universitaria**

FUENTE: Elaboración propia



**Ilustración 2 Placa conmemorativa de residencia universitaria**

FUENTE: Elaboración propia

Años más tarde, en el 2009, durante el periodo del rector Dr. En A.P. José Martínez Vilchis se inauguró la Residencia Universitaria, ubicada cerca del centro cultural mexiquense. Este edificio estaba planeado para funcionar como residencia para profesores invitados. Tenía dos tipos de habitaciones y suites, cafetería, áreas verdes y estacionamiento, ofrecía precios especiales para los miembros de la comunidad universitaria..

Por su ubicación y poca oferta para los estudiantes se canceló su servicio para más tarde ser transformada en la Escuela de Artes Escénicas.

Actualmente los estudiantes tienen solo opciones de orden privado para rentar. Existen precedentes de Casas del Estudiante en las que han ocurrido acontecimientos disruptivos, usualmente por infiltraciones políticas o ideológicas que provocan alteraciones en la comunidad estudiantil. Un ejemplo de esto es la ocupación de la Casa de Estudiante Isaac Arriaga, en Morelia Michoacán en 2016, que desde sus orígenes se ha regido por un sistema de autogobierno, lo que implica que no está protegida por la autonomía de la universidad. En este caso, la residencia es controlada por la Coordinadora de Universitarios en Lucha y el movimiento Antorchista. La mala administración, falta de transparencia y la autorregulación de estos espacios generan inconformidad en los estudiantes, estos sentimientos pueden resultar en movimientos de revolución que alteran el orden social y ponen en riesgo tanto a los mismos universitarios como al resto de la población. (Hernández A. , 2016)



**Ilustración 3 Estudiante en manifestación**

FUENTE: Mimorelia.com

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Toluca es sede de más de 100 universidades (Gobierno del Estado de México, 2013) de las cuales 9 son de orden público (ANUIES, 2017-2018), al ser financiadas por el gobierno, como lo son UAEMEX, Universidad Pedagógica Nacional, UPVT e IHAEM entre otras, el resto son planteles de orden privado entre las cuales se encuentran UVT, UNIArq, UNITEC, EBC, Tec de Monterrey, CICEM. ¿Cuántos de estos estudiantes son de fuera en modalidad pública y privada? Debido a esta alta oferta educativa, parte del alumnado de estas casas de estudios está conformado por alumnos de otros municipios (Innamorato, 2018). ¿Cuántos estudiantes pueden requerir hospedaje? Estos traslados son tan extensos que los alumnos optan por rentar desde cuartos hasta casas cercanas a sus universidades para alojarse durante los periodos de actividad escolar.

Los espacios de renta ¿Cuántos espacios en renta existen en Toluca? han surgido principalmente por el deseo de cubrir la necesidad lo que permite generar un mercado, cabe mencionar que en un análisis de la calidad de los espacios en renta pocos satisfacen plenamente las necesidades de los estudiantes. ¿Cuáles son las necesidades? ¿son satisfechas por la oferta actual? Los estudiantes cuentan con ausencias importantes en el espacio habitable que pueden afectar su desarrollo y rendimiento académico, esto aunado a la separación del núcleo familiar, el estar en una ciudad ajena y el proceso de adaptación a la vida universitaria. Por lo tanto, se identifica la falta de vivienda digna para estudiantes como un problema con gran potencial de solución.

¿Es un problema que los estudiantes no cuenten con espacios de vivienda en renta habitables?

JUSTIFICACIÓN:

Analizando las estadísticas disponibles de 50 universidades, 9 públicas y 41 privadas, se encontró una matrícula total de más de 66 mil estudiantes de los cuales se estima hasta el 30% vienen de otros municipios o estados. (ANUIES, 2017-2018). Con base en estos datos casi 20000 estudiantes residen en Toluca durante el periodo escolar.

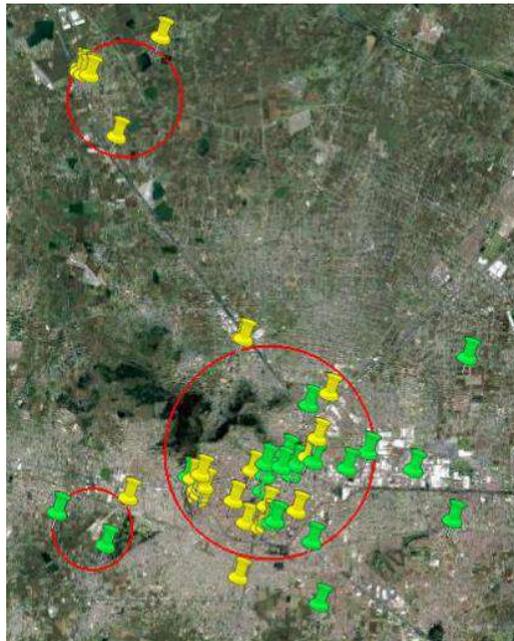
<b>POBLACIÓN ESCOLAR EN EDUCACIÓN SUPERIOR</b>	<b>MATRÍCULA TOTAL</b>
<b>2017-2018</b>	
CENTENARIA Y BENEMÉRITA ESCUELA NORMAL PARA PROFESORES	152
CONSERVATORIO DE MÚSICA DEL ESTADO DE MÉXICO	146
ESCUELA NORMAL NUM. 1 DE TOLUCA	170
ESCUELA NORMAL NUM. 3 DE TOLUCA	201
ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL ESTADO DE MÉXICO	192
NORMAL DE EDUCACIÓN FÍSICA GENERAL INGNACIO M. BETETA	90
UNIDAD 151 DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	580
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO	29331
UNIVERSIDAD DIGITAL DEL ESTADO DE MÉXICO	6916
<b>ESCUELAS PÚBLICAS</b>	<b>37778</b>
CENTRO DE ESTUDIOS MEXIQUENSE	150
CENTRO DE ESTUDIOS PROFESIONALES DEL ESTADO DE MÉXICO	193
CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES ATENEA PALAS S. C.	57
CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES CONCORDIA	131
CENTRO DE ESTUDIOS SUP. EN ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS	544
CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES OLIMPO	18
CENTRO DE GASTRONOMÍA Y SAZÓN	206
CENTRO UNIVERSITARIO	82
CENTRO UNIVERSITARIO DE IXTLAHUACA, A. C.	211
COLEGIO DE ESTUDIOS JURÍDICOS DE MÉXICO, S. C.	140
COLEGIO MEXIQUENSE UNIVERSITARIO	2621
ESCUELA BANCARIA Y COMERCIAL, S. C.	741
ESCUELA CULINARIA INTERNACIONAL, S. C.	28
ESCUELA DE ILUSTRACIÓN NORMAN ROCKWELL, A. C.	25
ESCUELA DE TERAPIAS DEL CREE DEL DIFEM	18
ESCUELA INTERNACIONAL DE TURISMO, A. C.	17
INSTITUTO AL SERVICIO DE ESTUDIOS SUPERIORES	13
INSTITUTO CRIMA, S. C.	202
INSTITUTO CULTURAL PAIDEIA, S. C.	4
INSTITUTO DE ESTUDIOS SUPERIORES ISIMA.	544
INSTITUTO INTERNACIONAL UNIVERSITARIO	32
INSTITUTO PEDAGÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES TOLUCA	148
INSTITUTO SECUNDARIA Y EDUCACIÓN SUBPROFESIONAL S. C.	113
INSTITUTO SUPERIOR CONCORDIA	739
INSTITUTO SUPERIOR DE INGENIERIA	577
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ	518
INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY	2003
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA SALUD DE MÉXICO, S. C.	647
INSTITUTO UNIVERSITARIO DEL ALTIPLANO	717
UNIVERSIDAD ALFA LAMBDA	259
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE TOLUCA, S. C.	1011
UNIVERSIDAD INSURGENTES	1131
UNIVERSIDAD INTERAMERICANA PARA EL DESARROLLO	242
UNIVERSIDAD ISIDRO FABELA DE TOLUCA	383
UNIVERSIDAD MEXICANA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA	17
UNIVERSIDAD MEXIQUENSE	223
UNIVERSIDAD PARA LA PROFESIONALIZACIÓN EDUCATIVA, S. C.	303
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE MÉXICO	4689
UNIVERSIDAD TERRANOVA	23
UNIVERSIDAD TRES CULTURAS	526
UNIVERSIDAD UNIVER MILEN	8716
<b>ESCUELAS PRIVADAS</b>	<b>29102</b>

Tabla 1 Matrícula de educación superior 2017-2018

FUENTE: ANUES

Con base en las ofertas de movilidad y transporte se identifican tres zonas de concentración, las universidades más accesibles se encuentran en un radio de 3 km que abarca CU, siendo la zona más densa al alojar 10 planteles de la UAEMEX, el centro, donde se ubican la mayoría de las universidades privadas de baja matrícula y el resto de las universidades públicas de gobierno.

La segunda zona de concentración se ubica en la colonia de San Cayetano Morelos a lo largo de la carretera Toluca-Atlacomulco, en un radio de 1.8 km. Aquí se encuentran los planteles de ciencias, turismo y gastronomía, los centros de investigación de la UAEMEX y la Universidad de la Salud del Estado de México. La tercera zona está en la colonia San Buenaventura en un radio de 1.2 km., aquí se localizan las principales universidades privadas, Tec. De Monterrey y Siglo XXI, además de la Escuela de Artes Escénicas de la UAEMEX y el plantel de la Escuela Normal de Educación Física.



**Ilustración 4 Zonas de concentración de universidades**

FUENTE: Elaboración propia con Google Earth

Se puede observar también que el número de espacios en renta es proporcional al número de planteles sobre todo en la primera zona de concentración. En total se identificaron un total de 43 espacios, ubicados principalmente cerca de las universidades públicas en el centro del municipio.



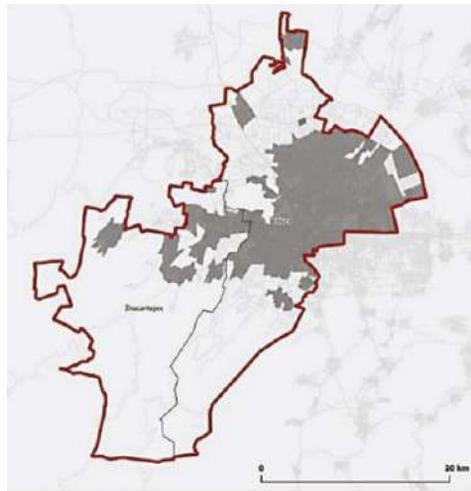
**Ilustración 5 Zonas de concentración de espacios en renta**

FUENTE: Elaboración propia con Google Earth

## DELIMITACIÓN ESPACIAL

De acuerdo con el Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023, el Estado de México se ha dividido en 20 regiones para facilitar la aplicación de estrategias de resolución de problemas públicos. Toluca forma parte de la región XVII junto con el municipio de Zinacantepec.

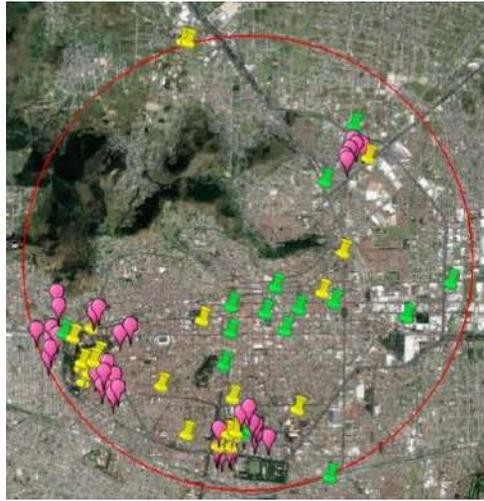
El municipio de Toluca representa el 57.68 por ciento de la superficie de la región XVII al tener una superficie de 426.85 km<sup>2</sup> y hasta el 2017 contó con una población de 942,281 habitantes, de los cuales 158,980 son jóvenes. Toluca concentra el 88.34 por ciento de UE en la región (46 mil 23), la PEA está conformada por 432 682 mil 477 personas, que representa el 83 por ciento de la población económicamente activa de la región. (Gobierno del Estado de México, 2018).



**Ilustración 6** División política de la región XVII, Toluca

FUENTE: Programa regional XVII Toluca 2017-2023

Para los fines de este trabajo se analizarán las zonas de concentración identificadas en el municipio de Toluca anteriormente, poniendo énfasis en los datos referentes a población, educación y actividades económicas, por su relación con la problemática. La primera zona de concentración tiene un área total de 32 km<sup>2</sup> y abarca un total de 24 planteles de universidades públicas y 15 de privadas. Se identifican 42 espacios en renta para estudiantes, los tres puntos de mayor concentración de estos espacios son CU, la Colonia Universidad y Colonia Guadalupe y Club Jardín.



**Ilustración 7 Zona de concentración 1**

FUENTE: Elaboración propia con Google Earth

La segunda zona abarca 10 km<sup>2</sup> y aquí se ubican 8 universidades, todas ellas públicas.



**Ilustración 8 Zona de concentración 2**

FUENTE: Elaboración propia con Google Earth

En esta zona no se encuentran espacios específicos destinados a la renta de vivienda para estudiantes universitarios.

En la tercera zona, de 4.8 km<sup>2</sup>, se ubican dos universidades privadas, el Tec. De Monterrey y Siglo XXI y dos públicas, el plantel de la Escuela Normal de Educación Física y la Escuela de Artes Escénicas de la UAEMEX, además de 5 espacios en renta para universitarios.



**Ilustración 9 Zona de concentración 3**  
FUENTE: Elaboración propia con Google Earth

## DELIMITACIÓN TÓPICA

Vivienda:

“Es el lugar de refugio que necesitan las personas para protegerse, resguardarse de las inclemencias del tiempo, preservar su intimidad, y en la mayoría de los casos, representa el lugar de asentamiento no sólo de personas individuales, sino de núcleos familiares.”

De acuerdo con Hábitat para la humanidad (humanidad, 2019) la vivienda debe cumplir con condiciones de: seguridad jurídica (se debe tener un grado de

de seguridad en la propiedad que garantice protección legal contra desalojo y otras amenazas), disponibilidad de servicios, materiales, facilidades e infraestructura (permanente acceso a agua potable, gas, drenaje, alumbrado), gastos soportables (asequibilidad), habitabilidad (protección contra amenazas para su salud o seguridad física y psicológica), accesibilidad (vivienda adecuada para grupos vulnerables o desfavorecidos), lugar (El espacio debe de cumplir las condiciones ambientales adecuadas para ser habitable y permitir el acceso a servicios como educación, salud y empleo) y adecuación cultural (se debe permitir la expresión de identidad cultural y la diversidad de la vivienda, sin dejar de asegurar el acceso a los servicios tecnológicos modernos).

Habitabilidad:

Habitar deriva del latín *habitare* que significa “ocupar un lugar” o “vivir en el” (RAE, 2018). “La vivienda debe ofrecer espacio adecuado a sus ocupantes, protegerlos del frío, la humedad, el calor, la lluvia, el viento, los animales, derrumbes u otras amenazas para su salud o seguridad física y psicológica.” (humanidad, 2019)

“Es la condición de un ámbito determinado de poder estar adecuado a las necesidades del hombre y de sus actividades.

Este concepto se relaciona con el cumplimiento de estándares mínimos, ya que la habitabilidad es la “cualidad de habitable, y en particular la que cumple con la normativa impuesta para cada edificación e instalación en particular.” (Construmatica, 2018)

### OBJETIVO GENERAL:

Diseñar un edificio de vivienda habitable para estudiantes de nivel superior de las diferentes universidades en la ciudad de Toluca.

### OBJETIVOS PARTICULARES:

- Conceptualizar los principios de diseño a partir de la habitabilidad para el proyecto de vivienda para estudiantes
- Investigar las necesidades específicas de los alumnos de nivel superior para satisfacerlas con los espacios incluidos en el programa arquitectónico a proponer. analizar edificios similares existentes para identificar características específicas de la tipología.
- Determinar el tamaño y definir el programa arquitectónico basado en la investigación de necesidades y análisis de arquetipos. Estudiar la localización y el predio dónde se asentará el edificio para lograr el mejor impacto de acuerdo con normas de uso de suelo, características físicas naturales y artificiales.
- Diseñar un edificio de vivienda adecuado a la zona geográfica, momento histórico y social que satisfaga plenamente las necesidades de los usuarios

### MODO DE TITULACIÓN

Tesis

## 1. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se tiene como propósito: conceptualizar los principios de diseño a partir de la habitabilidad para el proyecto de casa para estudiantes. Por lo tanto, se busca definir los términos habitabilidad, vivienda y casa y así, establecer su relación y con ello delimitar el concepto de casa para estudiantes.

### 1.1 HABITABILIDAD

En este apartado nos proponemos definir la habitabilidad a partir de los conceptos de hábitat, habitador y habitar.

El hábitat será abordado a partir de las delimitaciones que considera Cervantes, Saldarriaga y Cuervo. Según Cruz Cervantes, se entiende hábitat como “las formas en que los espacios son configurados para garantizar a las personas su habitabilidad y realización, propiciando su permanencia ética y satisfactoria en ellos.” (Cruz Cervantes, 2018, pág. 24) . En tanto que para Saldarriaga se define cómo, todo lo relacionado con los asentamientos humanos en la superficie terrestre, todo territorio habitado por la humanidad (Saldarriaga Roa, 2006).

Las definiciones anteriores, limitan el sentido del hábitat por ser restringidos dado que evidencian una “desconexión del hábitat con el sentido profundo del hombre y el desconocimiento de su naturaleza como ser social, cultural y espiritual.” (2010, págs. 70-88) En tal sentido, Cuervo propone el término *hábitat doméstico*. Para explicarlo, inicia apoyándose en la definición de Gourhan de espacio habitable: consiste en una domesticación del tiempo y del espacio humanos a través de símbolos y del lenguaje, para este autor, la domesticación del tiempo implica establecer ritmos, que humanizan el espacio al permitir la creación de la casa y de los espacios próximos a ella (Leroi-Gourhan, 1971).

Además, Cuervo cita a Rybczynski y Silverstone que consideran respectivamente, la domesticidad como un conjunto de elementos que se relacionan con el carácter afectivo (Rybczynski, 2013), y como el producto de la relación entre la vida pública y privada (Silverstone, 1996).

Entendiendo habitar como la manera en la que se construye el hábitat, el hábitat doméstico se crea durante un proceso que inicia con la adquisición de la vivienda, misma que se considera mercancía. Continúa con su entrada al ámbito doméstico y social al convertirse en casa, el habitante le dará un valor simbólico ya que esta casa va a definir su identidad, expresiones estéticas y ética, con el tiempo puede permitir la construcción de un hogar.

Finalmente se ejercerá un dominio del espacio exterior de la casa que da como resultado la humanización del espacio, debido a la que al interior de la casa usualmente se realiza una abstracción de la realidad exterior. Con esto, se identifican vivienda y casa cómo conceptos diferentes. La vivienda es, según Heidegger (Construir, Habitar, Pensar, 1951), edificación, un espacio que puede ser mercancía y referente socioeconómico que permite la humanización. Mientras que la casa es construcción, el lugar que se habita y constituye la hominización.

Respecto a habitar, Saldarriaga lo define desde un punto de vista pragmático cómo:

“Ocupar un territorio y vivir en él. Vivir quiere decir, exactamente, que se dispone de un lugar especialmente destinado para permanecer, para sentirse seguro, para preparar los alimentos, para guardar utensilios y cosas, para procrear y criar nuevas generaciones de seres humanos. Habitar es afirmar la presencia de la vida en el territorio.” (Saldarriaga Roa, 2006, pág. 5)

Heidegger en su trabajo *Construir, Habitar y Pensar*, realiza un estudio etimológico de la palabra para obtener como conclusión su esencia. Establece que habitar es la manera en que los mortales son en la tierra, que construir es a la vez cuidar el crecimiento y edificar, por lo tanto, es habitar. Las construcciones deben cuidar de “la cuaternidad”: salvan a la tierra, reciben el cielo, esperan a los divinos y guían a los mortales, así pues, el rasgo fundamental de habitar es cuidado, residir junto a las cosas en vez de apropiarse de ellas. (Heidegger, 1951)

Cuervo explica que ser hombre significa también ser habitante, que siempre “es y se va haciendo”. Y plantea que el habitar le da la capacidad de realización, significación y expresión.

Realización porque al tener un lugar propio dónde permanecer y qué cuidar, genera rutinas que lo llevan a construir normas y códigos para definir su ética y estética.

Significación ya que construye una memoria y un deseo. Memoria al tener historia, ser parte de un grupo y valorar y reconocer su propiedad, y deseo cuando de acuerdo con su cultura y condición social, sueña, proyecta y construye perspectivas de vida.

Y expresión, que puede ir de exterior a interior, nutriéndose del caos exterior llevándolo dentro, o de interior a exterior, cuándo construye una expresión artística que representa su forma de ser y estar. (Cuervo Calle, 2009)

La habitabilidad puede ser definida cómo:

“La capacidad de los espacios construidos para satisfacer las necesidades objetivas y subjetivas de los individuos, en estrecha relación con los ambientes socioculturales y naturales hacia la mejora de la calidad de vida”.  
( De Hoyos Martínez , Macías Ángeles , & Jiménez Jiménez, 2014, pág. 65)

Sulbarran y Rangel han compilado definiciones de muchos otros teóricos, entre las cuales se considera como más completa la de Mercado (Mercado Doménech, 1995):

“La habitabilidad es el grado en que una edificación se ajusta a las necesidades y expectativas de los moradores. Por consiguiente, la habitabilidad de ese edificio irá de acuerdo con el grado en que las expectativas de cada habitador se cumplan conforme a sus necesidades y al estilo de vida que tengan en el mismo. Se puede inferir que la habitabilidad representa la relación de dos componentes fundamentales para la vida del ser en el mundo: uno muy complejo —como es el caso del habitante con todas sus necesidades y expectativas— y el otro es el edificio o espacio construido —el cual debe cumplir con ciertas condiciones que vienen dadas por el lugar la cultura, todo el cumplimiento de normas y expectativas del habitante.” (2018, págs. 27-33)

Cruz Cervantes en su trabajo “Modelo bioético para el análisis de la habitabilidad en la vivienda”, explica que la habitabilidad está compuesta por cuatro dimensiones:

- Humana: dar atención al ser individual, considerando sus necesidades, gustos y costumbres específicas.
- Social: tener en cuenta las características físicas colectivas que deriven en la posibilidad de realizar un gran número de actividades de interrelación social.
- Ambiental: considerar áreas verdes que contribuyan a la salud física y mental del habitante y aplicar técnicas bioclimáticas.
- Técnica: implementar tecnologías, infraestructuras, normas, parámetros y estándares vigentes buscando su adaptación a los entornos socioculturales.  
(Cruz Cervantes, 2018)

Las necesidades que debe resolver la habitabilidad pueden ser estudiadas desde tres niveles sistémicos, establecidos por la relación acumulativa del habitador y la vivienda junto con la colonia o barrio y la ciudad. Hernández y De Hoyos identifican que estas necesidades pueden ser objetivas y subjetivas. En el caso de Hernández se explica de esta manera:

“El nivel sistémico primario está determinado por la relación que guarda el individuo con el interior de su vivienda. El nivel secundario está determinado por la interacción del individuo y su vivienda con el vecindario y finalmente el terciario se define como la correlación existente entre el individuo y su vivienda con la ciudad. La habitabilidad interna se compone por el nivel sistémico primario, mientras los otros dos niveles sistémicos forman la habitabilidad externa” (Hernández & Velásquez, 2014, pág. 8)

Debido a los alcances del presente trabajo, sólo será abordado el primer nivel a profundidad (ver tabla 2 y 3), en tanto que el secundario y terciario serán marginalmente abordados, por lo tanto, se presentan sólo las necesidades del primer nivel sistémico.

Necesidades de nivel sistémico primario:

HABITABILIDAD	VARIABLE	FACTOR	DIMENSIÓN	PARÁMETRO	INDICADOR
INTERNA	VIVIENDA - HABITAT	OBJETIVO	FÍSICA	ESPACIO	CANITIDAD DE RECAMRAS SUPERFICIE DE VIVIENDA NUMERO DE BAÑOS CAJONES DE AUTOS
				FORMA	SUPERFICIE DE TERRENO NUMERO DE PISOS
				HACINAMIENTO	NUMERO DE HABITANTES / NUMERO DE DORMITORIOS
				COEFICIENTES	CoH COS CUS

**Tabla 2 Necesidades objetivas del nivel primario**

FUENTE:(Hernández & Velásquez, 2014)

HABITABILIDAD	VARIABLE	FACTOR	DIMENSIÓN	PARÁMETRO	INDICADOR
INTERNA	INDIVIDUO	SUBJETIVO	PSICOLÓGICO	PLACER	BIENESTAR HUMANO CRECIMIENTO PERSONAL SENTIDO DE AFILIACIÓN SENTIDO DE PERTENENCIA CONFORT DELEITE ESTÉTICO
				ACTIVACIÓN	ORDEN TRANQUILIDAD SILENCIO TEMPERATURA LUZ COLOR/CONTRASTE
				SIGNIFICACIÓN	IDENTIDAD PERTENENCIA ARRAIGO ESTATUS
				FUNCIONALIDAD	DISPOSICIÓN ESPACIAL COMUNICABILIDAD PRACTICIDAD EFICACIA
				OPERATIVIDAD	COMODIDAD AMPLITUD DINAMISMO ADAPTABILIDAD DESPLAZAMIENTO
				PRIVACIDAD	SEGURIDAD ABERTURA INTIMIDAD ASILAMIENTO INTERACCIÓN MODULACIÓN

**Tabla 3 Necesidades subjetivas del nivel primario**

FUENTE:(Hernández & Velásquez, 2014)

Por tanto, se identifica el habitar cómo un proceso cíclico en el que el habitante genera rutinas, crece y se desarrolla, esto genera nuevas necesidades, por lo que el espacio habitable debe evolucionar de igual manera. Existe una relación de crecimiento recíproca en la que somos lo que construimos y lo construido nos hace.

De acuerdo con Heidegger (Construir, Habitar, Pensar, 1951), la vivienda (edificación) se convierte en casa (construcción) al ser habitada, cuidada y cargada de simbolismo, cuándo forma parte de la rutina y permite el desarrollo de hábitos, representa fielmente a sus habitantes y permite su desarrollo e interacción con el mundo que los rodea. Por lo tanto, se analizarán a continuación ambos términos.

## 1.2 VIVIENDA

A pesar de su uso común como sinónimos, vivienda y casa tienen significados diferentes que es importante explicar por su aplicación a este trabajo.

Cruz Cervantes estudia a De Hoyos y D'Alencon para generar esta definición de vivienda:

“Es la unidad mínima del espacio habitable, se la identifica como la base de la estructura social en la construcción del espacio y es empleada con función físico-espacial para realizar las actividades vitales básicas de las personas; es determinante para el ordenamiento territorial y rige la economía; promueve el arraigo de la población en su función de hábitat al relacionarse con la organización de la familia en su vida cotidiana y se erige como generador de la estructura del barrio y, en una escala mayor, de la ciudad. La vivienda es un elemento capaz de definir la ocupación y el crecimiento de las ciudades.” (Cruz Cervantes, 2018, pág. 48)

A su vez, Cuervo sugiere que la vivienda es un “objeto socio-físico, se asocia a un valor económico, a una pieza que forma parte de la ciudad y que puede verse impactada por asuntos económicos y políticos del contexto.” (Cuervo Calle, 2010, pág. 80)

### 1.2.1. CATEGORIZACIÓN DE LA VIVIENDA

Por su esencia, la vivienda puede ser dividida en varias categorías, la Comisión Nacional de Vivienda propone dos clasificaciones, por precio (ver tabla 4) y por forma de construcción, que puede ser por un desarrollador o profesionalista, realizada por el propietario o mediante asociaciones o formación de grupos.

PROMEDIOS	ECONOMICA	POPULAR	TRADICIONAL	MEDIA	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL PLUS
M2 CONSTRUIDOS PROMEDIO	40	50	71	102	156	40
UNIDAD DE MEDIDA DE ACTUALIZACIÓN	HASTA 118	118.1 A 200	DE 200.1 A 350	DE 305.1 A 750	DE 750.1 A 1500	HASTA 118
NUMERO DE CUARTOS Y CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	1 BAÑO, COCINA, AREA DE USOS MULTIPLES	1 BAÑO, COCINA, ESTANCIA - COMEDOR, DE 1 A 2 RECAMARAS, 1 CAJON DE ESTACIONAMIENTO	1 Y 1/2 BAÑOS, COCINA, ESTANCIA - COMEDOR, DE 2 A 3 RECAMARAS, 1 CAJON DE ESTACIONAMIENTO	2 BAÑOS, COCINA, SALA, COMEDOR, DE 2 A 3 RECAMARAS, CUARTO DE SERVICIO, 1 A 2 CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	3 A 4 BAÑOS, COCINA, SALA, COMEDOR, DE 2 A 3 RECAMARAS, CUARTO DE SERVICIO, SALA FAMILIAR, 2 A 3 CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	3 A 5 BAÑOS, COCINA, SALA, COMEDOR, DE 3 O MÁS RECAMARAS, 1 A 2 CUARTOS DE SERVICIO, SALA FAMILIAR, MÁS DE 3 CAJONES DE ESTACIONAMIENTO, GIMNASIO, SALON DE JUEGOS, JARDIN

Tabla 4 Clasificación de la vivienda

FUENTE:(CONAVI, 2017)

### 1.2.2. VIVIENDA PARA ESTUDIANTES

Esta tipología de edificios surge de las primeras escuelas y universidades europeas, que más tarde fueron replicadas en Estados Unidos.

Este término se usa para referirse a una institución que acoge estudiantes de un campus universitario, su propósito es ofrecer espacios de vivienda convenientes,

seguros y a bajo costo para los universitarios. Pueden incluir espacios como biblioteca, estudio de arte, cocina y lavandería. Y existen diferentes tipologías como lo son:

- Residencias del mismo sexo
- Residencias mixtas  
(University, s.f.)

Y según el tipo de habitaciones:

- Sencilla: para una sola persona, puede o no tener baño propio.
- Dobles: compartidas entre dos estudiantes.
- Suites: consisten en una estancia, cocineta y una o dos habitaciones.  
(Castillejos Moguel, 2015)

“Una residencia estudiantil o también llamada vivienda estudiantil, es un centro que proporciona un espacio de alojamiento a estudiantes principalmente en formación universitaria. Por lo general estos desarrollos se encuentran dentro de las instalaciones de la universidad, pero en muchos casos se localizan fuera del campus, siendo estas residencias que pertenecen a la universidad o residencias independientes.” (Villavicencio Ruiz, De la Barrera Caba, & Rodríguez Aguirre, 2015, pág. 4)

Estos edificios deben buscar generar sentido de comunidad y de acuerdo Paulhans Peters, (Peters, 1970) deben de cumplir con condiciones de:

- Confort: Se considera el estado de bienestar físico, mental y social y fomenta el desarrollo individual y social. Implica un vínculo con el lugar y con vecinos.

- Privacidad: Es el derecho y propiedad de la intimidad y la vida privada. La residencia debe de alcanzar un equilibrio entre espacios para la convivencia e integración y espacios privados y propios de cada estudiante.
- Seguridad: Hace referencia a la ausencia de peligros, daños y riesgo.

### 1.2.3. VIVIENDA Y HABITABILIDAD

Cruz Cervantes estudia las políticas públicas de vivienda y las variantes en las que se concibe la habitabilidad en la misma, que son:

- “1. Físico-espaciales: condiciones de diseño relativas a la estructura física del hábitat residencial, de dimensionamiento, distribución y uso.
2. Físicas-bioclimáticas: confort térmico (temperatura, humedad relativa y riesgo de condensación), acústica (aislamiento acústico a la transmisión del ruido aéreo y de impacto), lumínicas (iluminación natural y artificial).
3. Psico-sociales: comportamiento individual y colectivo de los habitantes; condiciones de privacidad, identidad y seguridad ciudadana.” (Cruz Cervantes, 2018, pág. 49)

### 1.3 CASA

Cuervo define casa como: “un espacio que permite lo familiar y lo privado, lo individual y lo íntimo, ámbitos que, con el tiempo, hacen que la casa se convierta en un lugar con alto contenido simbólico, condensador de sentidos” (Cuervo Calle, 2010, pág. 74). Es un espacio donde se puede tener conciencia plena del ser, donde el hombre se desarrolla y conecta con lo que lo rodea. Además, puede considerarse como una expresión humana, al permitir a sus habitantes tener identidad, intimidad y ser autónomos, lo que genera una variedad de casas

diferentes, por tener sus propios espacios privados, culturales y sociales. Por su esencia, la casa no tiene categorías.

De acuerdo con lo investigado, podemos concluir que vivienda es lo edificable, la unidad mínima habitable considerada con fines socioeconómicos, mientras que la casa se construye mediante la domesticación y permite el desarrollo de sus habitantes, con los que se crea una relación recíproca.

La habitabilidad, entendida como la capacidad de un espacio de satisfacer y ajustarse a las necesidades y expectativas de los individuos que lo habitan, dentro de las dimensiones humana, social, ambiental y técnica, que se relacionan con los conceptos de construir y edificar de Heidegger (Construir, Habitar, Pensar, 1951), será aplicada en este proyecto por medio de las siguientes consideraciones (ver tabla 5).

FISICO-ESPACIALES	FISICAS-BIOCLIMATICAS	PSICO-SOCIALES
DIMENSION, USO, DISTRIBUCION, PRACTICIDAD, DINAMISMO, ADAPTABILIDAD	CONFORT TERMICO, ACUSTICA, ILUMINACION, VENTILACION, COLOR/CONTRASTE	COMPORTAMIENTO INDIVIDUAL Y COLECTIVO, PRIVACIDAD, IDENTIDAD, SEGURIDAD, CRECIMIENTO PERSONAL, PERTENENCIA

**Tabla 5 Consideraciones de habitabilidad para el proyecto**

FUENTE: Creación propia con base en (Hernández & Velásquez, 2014) y (Cruz Cervantes, 2018).

A pesar del uso común de los términos “vivienda para estudiantes” y “residencia para estudiantes”, con esta investigación se identifica que vivienda es solo un elemento socioeconómico que no considera al habitador, por lo tanto, para este

trabajo se usará el término “casa de estudiantes” que se entenderá como: un edificio dónde estudiantes puedan habitar, que satisfaga no solo sus necesidades básicas, sino que también permita que crezcan individualmente y cómo comunidad, del que se apropien y que aporte en su formación y desarrollo como futuros profesionistas.

## **2. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO, DE ARQUETIPOS Y DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DEL PROYECTO**

El propósito de este capítulo es: Investigar las características y necesidades específicas de los alumnos de nivel superior, para satisfacerlas con los espacios incluidos en el programa arquitectónico a proponer.

Por lo tanto, se iniciará con un análisis socioeconómico y estadístico de la población, a continuación, se hará una investigación de las necesidades de la población estudiantil a la que está destinado el proyecto y finalmente se analizarán proyectos análogos. Todo esto a fin de obtener los primeros espacios que conformaran el programa arquitectónico y algunas de las características que deberá tener el proyecto.

### **2.1 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO Y ESTADÍSTICO DE LA POBLACIÓN**

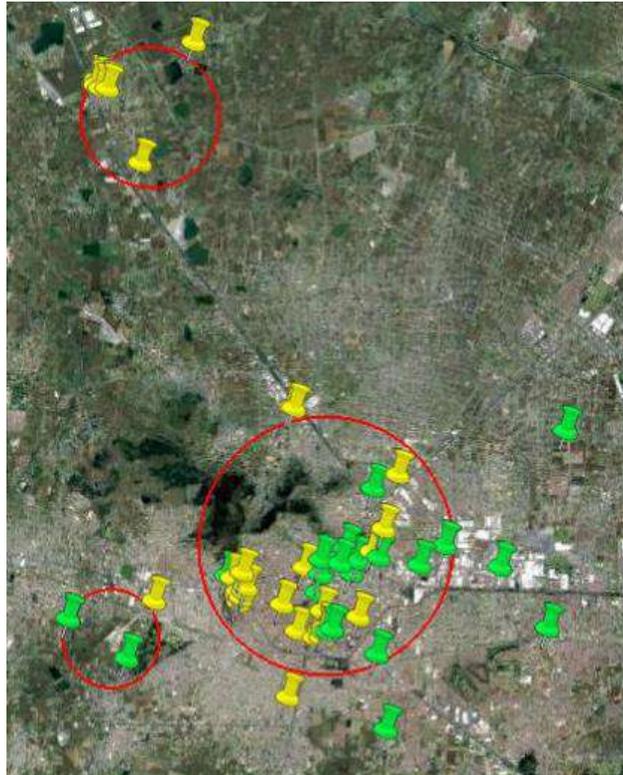
#### **2.1.1 ANÁLISIS DE NO. DE UNIVERSIDADES EN TOLUCA**

El municipio de Toluca es sede de más de 100 universidades, de las cuales 9 son de orden público, y ofrecen en conjunto más de 50 licenciaturas.

Cómo ya se mencionó, estos espacios universitarios se encuentran ubicados a todo lo largo y ancho del municipio, pero se identifican las siguientes tres zonas de concentración (ver ilustración 10).

La zona A se ubica en la colonia de San Cayetano Morelos a lo largo de la carretera Toluca-Atlacomulco, en un radio de 1.8 km. La zona B localizada en la colonia San Buenaventura en un radio de 1.2 km., dónde se encuentran las principales universidades privadas y la zona C que abarca un área de 34 km<sup>2</sup>, en un radio de 3.2 km y que será la que se estudie para este proyecto.

En esta zona se localizan más de 60 planteles, de los cuales se tiene información de un total de 47, 26 de universidades públicas y 21 de privadas.



**Ilustración 10 Zonas de concentración de universidades en Toluca**

FUENTE: Elaboración propia con Google Earth

### 2.1.2 ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL

El proyecto buscará atender principalmente a la población estudiantil de estas universidades, por lo tanto, éstas serán el objeto de investigación en este capítulo, para su mejor estudio, se clasificarán en campus, que son zonas de conglomeración de universidades, y por campos del conocimiento establecidos por el CONACYT. De acuerdo con los datos de AUNIES, en el periodo 2017-2018 se identifican los siguientes números de matrícula en las universidades públicas y privadas (ver tabla 6 y 7):

CAMPUS	UNIVERSIDADES PUBLICAS	ALUMNOS DE OTRO ESTADO
CU	FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO UAEMEX	12
	FACULTAD DE INGENIERIA UAMEX	78
	FACULTAD DE ECONOMIA UAEMEX	29
	FACULTAD DE DERECHO UAEMEX	20
	FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINSTRACION UAEMEX	75
	FACULTAD DE CIENCIAS POLITICAS Y SOCIALES UAEMEX	19
	FACULTAD DE TURISMO Y GASTRONOMIA UAEMEX	27
	FACULTAD DE ARTES UAEMEX	12
	FACULTAD DE HUMANIDADES UAEMEX	40
	FACULTAD DE GEOGRAFIA UAEMEX	1
NORMAL DE EDUCACION FISICA GRAL. IGNACIO M. BETETA	2	
COLON	FACULTAD DE QUIMICA UAEMEX	121
	FACULTAD DE LENGUAS UAEMEX	26
	FACULTAD DE MEDICINA UAEMEX	98
	FACULTAD DE PLANEACION URBANA Y REGIONAL UAEMEX	14
	FACULTAD DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA UAEMEX	27
	FACULTAD DE ANTROPOLOGIA UAEMEX	32
	FACULTAD DE ODONTOLOGIA UAEMEX	6
	ESCUELA NORMAL NO. 3 DE TOLUCA	0
	ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL ESTADO DE MEXICO	0
MAQUINITA	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CONDUCTA UAEMEX	17
	CENTENARIA Y BENEMERITA ESCUELA NORMAL	1
	UNIDAD 151 DE TOLUCA DE LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA N.	11
	ESCUELA NORMAL NO. 1 DE TOLUCA	3
COL CENTRO	CONSERVATORIO DE MUSICA DEL ESTADO DE MEXICO	16
	UNIVERSIDAD DIGITAL DEL ESTADO DE MEXICO	111
<b>TOTAL</b>		<b>798</b>

**Tabla 6 Alumnos foráneos en universidades públicas**

FUENTE: Elaboración propia con datos de (ANUIES, 2017-2018)

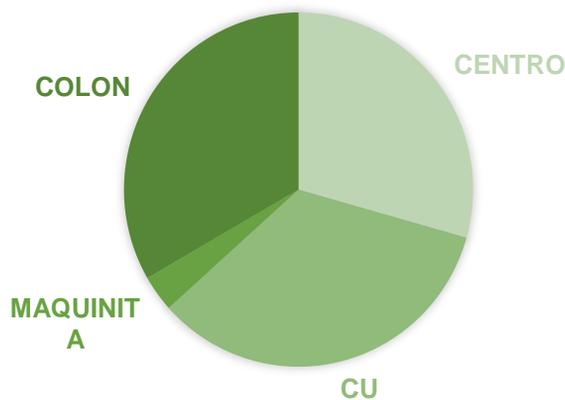
CAMPUS	UNIVERSIDADES PRIVADAS	ALUMNOS DE OTRO ESTADO
CU	CENTRO UNIVERSITARIO DE INTRAHUACA, A. C.	2
	INSTITUTO TENCOLOGICO DE INGENIERIA AUTOMOTRIZ	39
	UNIVERSIDAD PARA LA PROFESIONALIZACION EDUCATIVA S. C.	10
	UNIVERSIDAD ALFA LAMBDA	6
	CENTRO DE ESTUDIOS SUP EN ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS	6
COLON	UNIVERSIDAD DEL VALLE DE TOLUCA S. C.	26
	CENTRO UNIVERSITARIO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO UNIARQ	4
	INSTITUTO SUPERIOR CONCORDIA	8
	UNIVERSIDAD MEXICANA DE EDUCACION A DISTANCIA	2
	UNIVERSIDAD ISIDRO FABELA DE TOLUCA, S. C.	4
	INSTITUTO CULTURAL PAIDEIA	2
	UNIVERSIDAD TERRANOVA	1
COL. CENTRO	INSTITUTO BRIMA, S. C.	4
	UNIVERSIDAD TRES CULTURAS	26
	INSTITUTO UNIVERSITARIO DEL ALTIPLANO	5
	UNIVERSIDAD INSURGENTES	15
	UNIVERSIDAD UNVIER MILENIUM	120
	INSTITUTO DE ESTUDIOS SUPERIORES ISIMA	11
	UNIVERSIDAD MEXIQUENSE	9
MAQUINITA	CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIOES ATENEA PALAS S. C.	1
	IINSTITUTO SECUNDARIA Y EDUCACION SUBPROFESIONAL S.C.	4
I. FABELA	CENTRO DE GASTRONOMIA Y SAZON	19
<b>TOTAL</b>		<b>334</b>

**Tabla 7 Alumnos foráneos en universidades privadas**

FUENTE: Elaboración propia con datos de (ANUIES, 2017-2018)

Por lo tanto, se identifica una población mínima de 1132 estudiantes foráneos que son usuarios potenciales del proyecto. Se observa que el mayor número de estudiantes foráneos estudian en las universidades públicas, los planteles con mayor número de alumnos foráneos son Química y Medicina de la UAEMEX en el campus Colón, la Universidad Digital del Estado de México y Univer Milenium en

colonia centro, a pesar de esto, al realizar la sumatoria de alumnos los campus C.U. y Colón resultaron ser los que reciben a la mayor población foránea, con 378 y 371 respectivamente, mientras que en la colonia Centro se reciben a solo 327 alumnos (Ver ilustración 11).

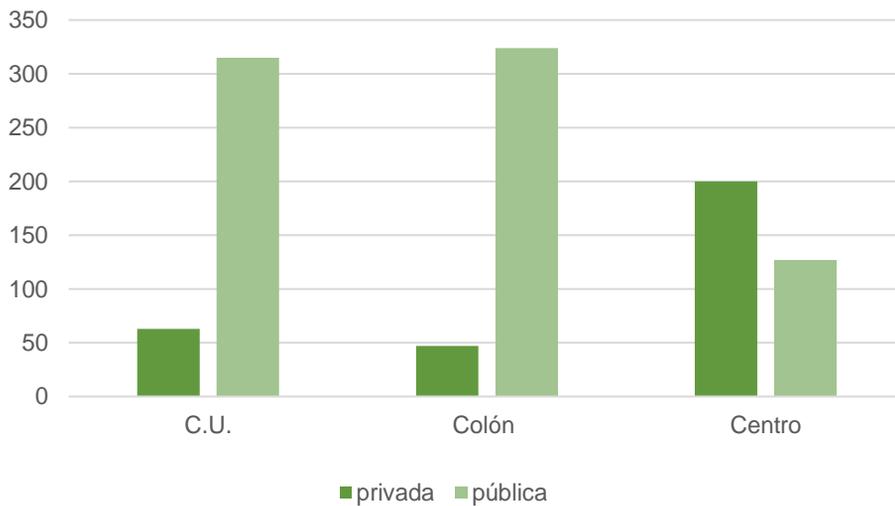


**Ilustración 11 Alumnos foráneos por campus.**

FUENTE: Elaboración propia con datos de (ANUIES, 2017-2018)

Por la cercanía de los 3 campus principales, se considera que la ubicación de este proyecto puede ser en un punto medio al centro de los 3, mientras exista un predio accesible de manera peatonal y por transporte público hacia ellos.

Además, se identifica que en los campus C.U. y Colón más del quíntuple de la población estudiantil foránea asiste a universidades públicas, mientras que en la colonia Centro la mayoría de los alumnos asisten a universidades privadas (ver ilustración 12).



**Ilustración 12 Alumnos de universidades públicas y privadas**  
 FUENTE: Elaboración propia con datos de (ANUIES, 2017-2018)

### 2.1.3 ANÁLISIS DEL GASTO DE UN UNIVERSITARIO

La colegiatura de las universidades públicas va desde los \$2000 hasta los \$4500 por semestre en un pago único, mientras que la inversión que deben de realizar los alumnos de universidades privadas va desde \$5000 hasta \$10000 por semestre o cuatrimestre diferido en pagos mensuales o bimestrales, dependiendo del plantel.

En 2017 Dada Room elabora un presupuesto mensual que considera cuatro elementos básicos: vivienda, transporte público, comida y ocio, dependiendo de los costos promedio por ciudad. Con este análisis llega a la conclusión de que un universitario promedio en Toluca requiere un mínimo de \$4461.68 al mes, esta cifra considera una inversión promedio de \$2400 en renta, lo que significa, poco más del 50%, sin embargo, no incluye gastos de libros, artículos escolares y algunos servicios extra (Room, 2017).

Con estos datos se puede crear el siguiente promedio semestral, teniendo en cuenta que gastos como alojamiento deben ser cubiertos por 6 meses a pesar de que el periodo de clases sea únicamente de 4 a 5 meses (ver tabla 8).

	ESCUELA PRIVADA	ESCUELA PRIVADA
COLEGIATURA	4500	10000
ALOJAMIENTO	14400	14400
COMIDA	6927	6927
TRANSPORTE	2200	2200
OCIO	2100	2100
CELULAR	900	900
MATERIALES ESCOLARES	1250	1250
ROPA	1800	1800
<b>GASTO TOTAL SEMESTRAL</b>	<b>34077</b>	<b>39577</b>

**Tabla 8 Gasto semestral de alumnos foráneos.**

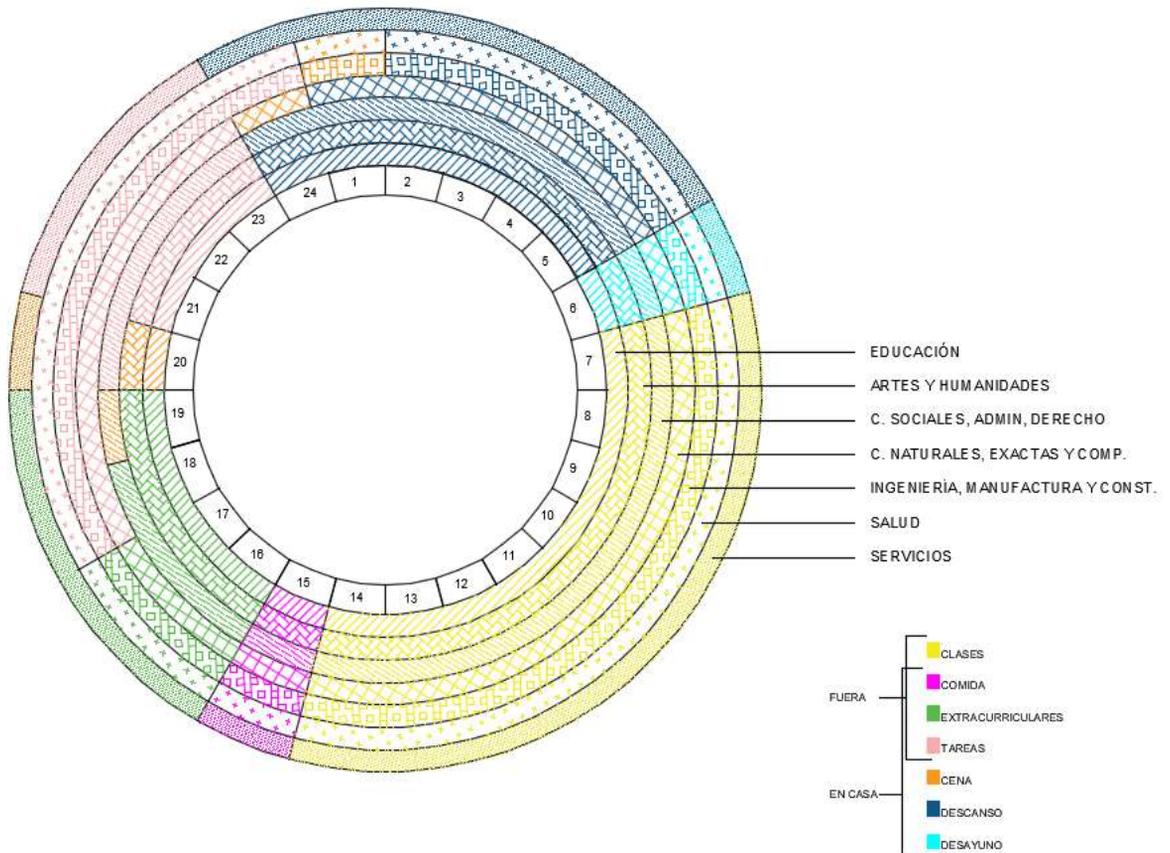
FUENTE: Elaboración propia con datos de (Room, 2017)

## 2.2 DEFINICIÓN DE NECESIDADES

Para este apartado se clasificarán las rutinas de las carreras según los campos del conocimiento establecidos por el CONACYT FUENTE, (educación, artes y humanidades, ciencias sociales, administración y derecho, ciencias naturales, exactas y de la computación, ingeniería, manufactura y construcción, salud y servicios) que se encuentran en los campus analizados anteriormente. Se identifican rutinas y actividades comunes de cuatro tipos: diarias, semanales, semestrales e intersemestrales, cada una con actividades específicas.

Como parte de la rutina diaria, independientemente del campo de conocimiento, se identifican 5 actividades principales que son: actividades académicas en grupo, consumo de alimentos, actividades extracurriculares, tareas y descanso.

De estas exclusivamente las clases se realizan en el exterior, mientras que el descanso y comúnmente el consumo de alimentos se realizan en casa, el resto puede realizarse tanto dentro como fuera (ver ilustración 13).



**Ilustración 13 Rutinas diarias por campo de conocimiento**

FUENTE: Elaboración propia

Las actividades que varían de un estudiante a otro son las tareas, que dependen del campo de conocimiento que se estudia, y las actividades extracurriculares, que también dependen de la preferencia personal de cada universitario.

De acuerdo con el campo de conocimiento estudiando, se identifican las siguientes actividades y necesidades espaciales (ver tabla 9):

CAMPO DEL CONOCIMIENTO	TAREAS	NECESIDADES
EDUCACIÓN	lectura, investigación, elaboración de presentaciones, creación de material didáctico, trabajo en equipo a distancia	escritorio amplio con buena iluminación, espacio para almacenamiento de libros, contactos suficientes para lámparas y computadora
ARTES Y HUMANIDADES	dibujo artístico, pintura, escultura, fotografía y cine, lectura, investigación, elaboración de presentaciones, ensayos teatrales y musicales, trabajo en equipo presencial	escritorio amplio y/o mesa de trabajo, espacio libre para ensayos con compañeros, espacio para almacenamiento de libros, contactos suficientes para lámparas y computadora
CIENCIAS SOCIALES	lectura, investigación, elaboración de presentaciones, trabajo en equipo presencial	escritorio amplio con buena iluminación, espacio para almacenamiento de libros, contactos suficientes para lámparas y computadoras
CIENCIAS NATURALES EXACTAS	lectura, investigación, elaboración de presentaciones, dibujo técnico, cálculos, trabajo en equipo a distancia	escritorio amplio y/o mesa de trabajo, espacio para almacenamiento de libros, contactos suficientes para lámparas y computadoras
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN	lectura, investigación, elaboración de presentaciones, dibujo técnico y artístico, cálculos, maquetas, elaboración de circuitos y maquinaria, trabajo en equipo presencial	escritorio amplio/mesa de trabajo/restirador, espacio para almacenamiento de libros y materiales, contactos suficientes para lámparas, computadora y herramientas
SALUD	lectura, investigación, elaboración de presentaciones, prácticas, trabajo en equipo presencial	espacio de almacenamiento para equipo especial, escritorio amplio con buena iluminación, espacio para almacenamiento de libros, contactos suficientes para lámparas y computadora
SERVICIOS	lectura, investigación, elaboración de presentaciones, prácticas, trabajo en equipo presencial	escritorio amplio con buena iluminación, espacio para almacenamiento de libros, contactos suficientes para lámparas y computadora

**Tabla 9 Actividades y necesidades según campo de conocimiento.**

FUENTE: Elaboración propia

Respecto a la rutina semanal, se identifican campos del conocimiento en los que la carga de los estudiantes foráneos volver a sus ciudades de origen durante los fines de semana con mayor frecuencia. Algunas facultades también imparten clases sabatinas, mientras que otras requieren la realización de prácticas (ver tabla 10).

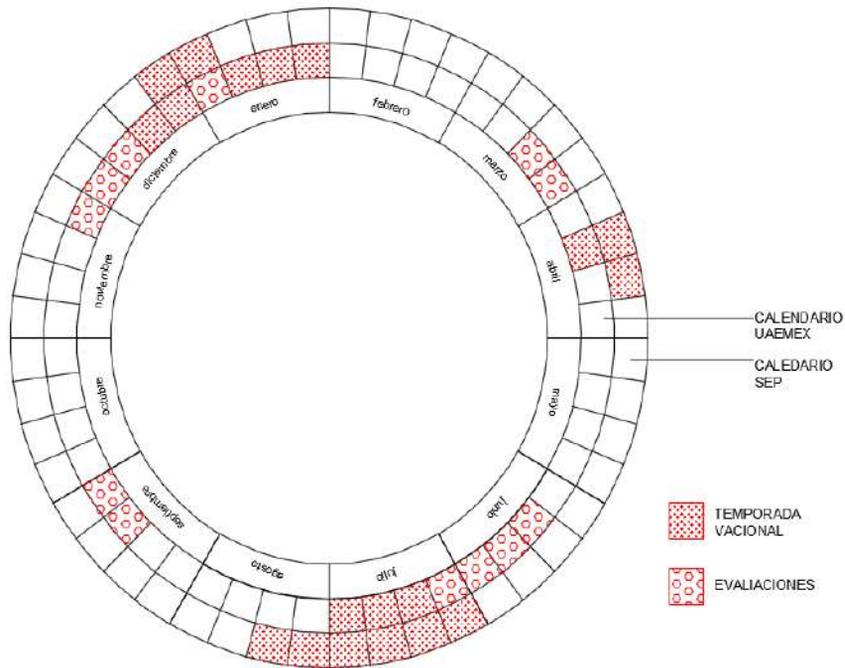
CAMPO DEL CONOCIMIENTO	LUNES A JUEVES	VIERNES		SABADO	DOMINGO
EDUCACIÓN	ACTIVIDADES ACADÉMICAS EN GRUPO O INDIVIDUALES	CLASES	VIAJE A CASA	ESTANCIA EN CASA	REGRESO
ARTES Y HUMANIDADES		CLASES		TAREAS/PRACTICAS	TAREAS/DESCANSO
CIENCIAS SOCIALES		CLASES	VIAJE A CASA	ESTANCIA EN CASA	REGRESO
CIENCIAS NATURALES EXACTAS		CLASES	VIAJE A CASA	ESTANCIA EN CASA	REGRESO
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN		CLASES		TAREAS/PRACTICAS	TAREAS/DESCANSO
SALUD		CLASES		TAREAS/PRACTICAS	TAREAS/DESCANSO
SERVICIOS		CLASES	VIAJE A CASA	ESTANCIA EN CASA	REGRESO

**Tabla 10 Rutina semanal según campo de conocimiento.**

FUENTE: Elaboración propia

Teniendo en cuenta esta situación son necesarios espacios de almacenamiento para una o dos maletas y zonas de recreación que puedan utilizar los estudiantes durante los fines de semana.

La rutina semestral no varía tanto por los campos de estudio, pero si por institución a la que pertenece la universidad. Se identifican 2 acontecimientos importantes, los periodos de evaluaciones y los vacacionales, durante el primero los universitarios tienen un aumento en la carga de trabajo, mientras que lo contrario ocurre durante las vacaciones (ver ilustración 14).



**Ilustración 14 Rutina semestral de acuerdo institución a cargo.**

FUENTE: Elaboración propia

Aunque la mayoría de los estudiantes vuelve a sus ciudades de origen durante esta temporada, algunos deben cumplir con periodos de prácticas, servicio social o cursos intersemestrales, esto significa que, aunque la población atendida por el proyecto disminuya, es probable que no desaparezca por completo.

Considerando una posible demanda de 1076 alumnos foráneos total entre los campus CU, Centro y Colón, así como el análisis ya realizado de sus necesidades se puede concluir que no es pertinente satisfacer la demanda total con un solo proyecto, por lo que se propone atender a 55 alumnos, que representan el 5% de la población total, buscando atender a aquellos alumnos con mayor necesidad.

## 2.3 ANALOGIAS

Se entenderá por analogías, los proyectos de tipología similar al propuesto en este trabajo. Estos serán analizados en su forma, función, estructura y tecnología, con la intención de encontrar características y soluciones relevantes que se puedan aplicar al proyecto a diseñar.

Los proyectos que se analizarán serán: la residencia estudiantil en Cholula de BNKR arquitectura, el edificio Urbanite y la residencia Highland Hall de Legorreta.

### 2.3.1 RESIDENCIA DE ESTUDIANTES EN CHOLULA, BNKR

Este proyecto se diseñó para satisfacer la demanda de los más de 8000 estudiantes foráneos que llegan anualmente a la ciudad de Cholula. BNKR arquitectura diseña este edificio de 41 viviendas para estudiantes buscando integrar los usos específicos de esta tipología en un barrio tradicional de la ciudad.



**Ilustración 15** Perspectiva residencia de estudiantes BNKR Arq.

FUENTE: (Gordon, 2012)

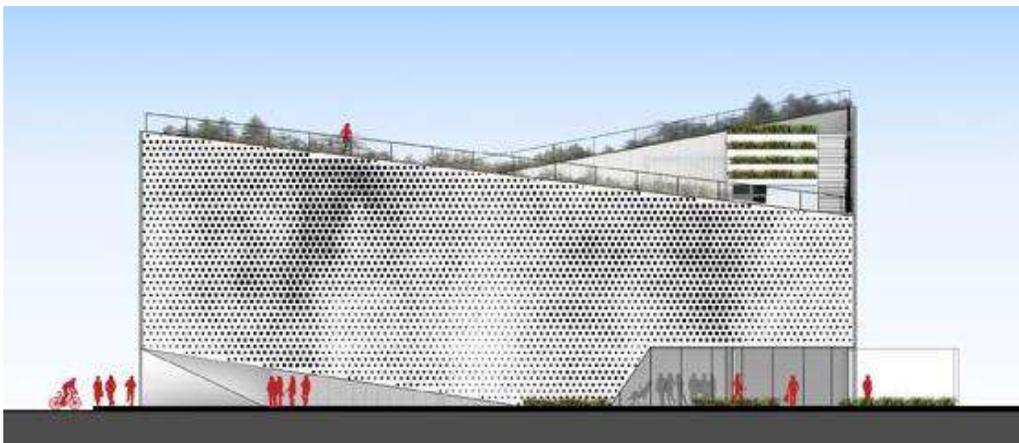
### 2.3.1.1 ANÁLISIS FORMAL

El principal reto del proyecto era insertar un proyecto de gran densidad en un barrio tradicional sin afectar el carácter tranquilo del sitio, por lo tanto, se optó por la creación de un edificio cerrado al exterior pero que permitiera el desarrollo de vida social a su interior.

Desde las vialidades de acceso el edificio parece una masa cerrada sin interrupción, gracias a una piel de placa perforada. Desde algunos puntos es posible ver el aterrazado en las azoteas, generando movimiento.

La esquina noroeste presenta un corte, elevándose para permitir el acceso al interior, mientras que los únicos espacios sin recubrimiento son los espacios comerciales (ver ilustración 16).

Al interior el patio central parece elevarse poco a poco por las terrazas creando la ilusión de un espacio abierto y sin límites de altura (ver ilustración 17).



**Ilustración 16 Elevación norte**

FUENTE: (Gordon, 2012)

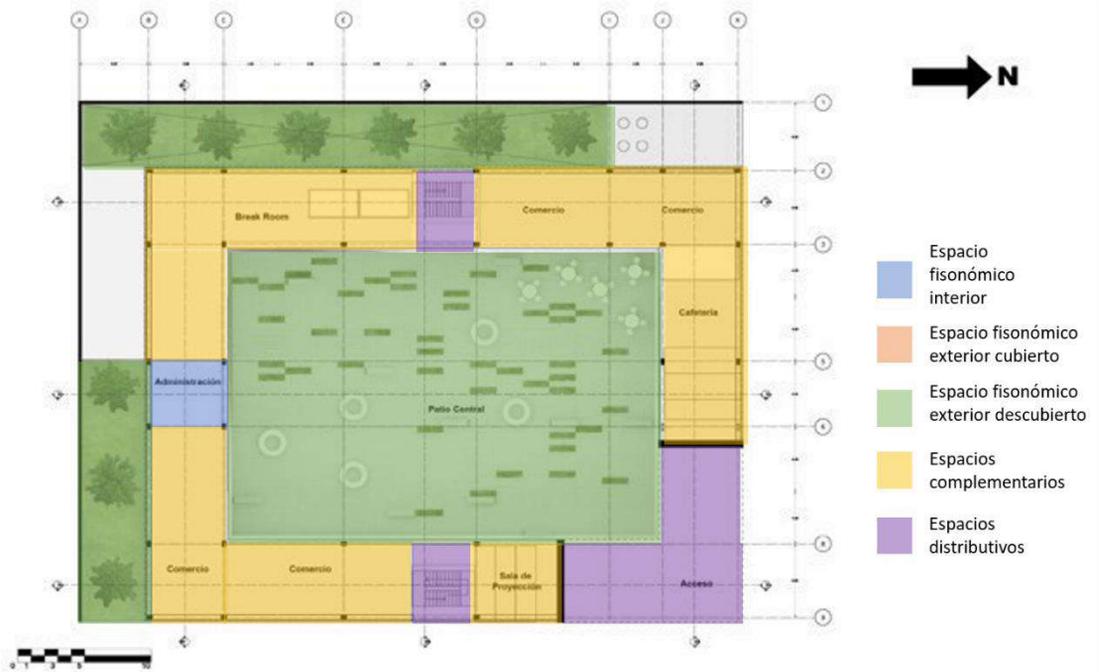


**Ilustración 17** Perspectiva desde terrazas

FUENTE: (Gordon, 2012)

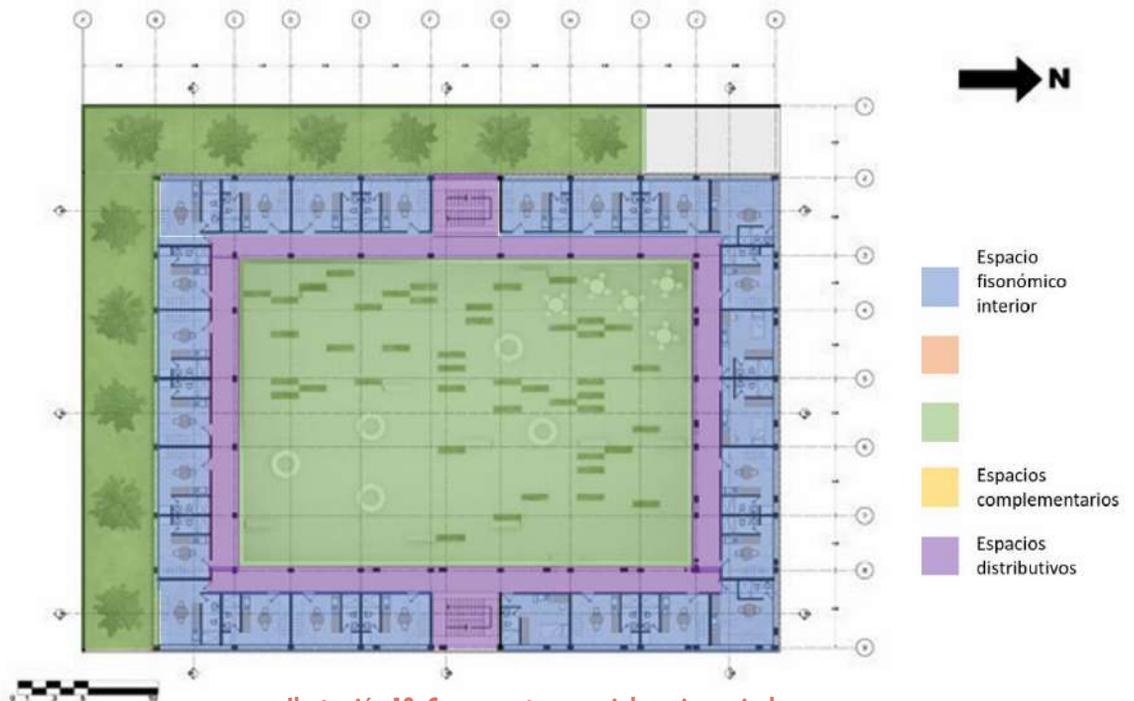
### 2.3.1.2 COMPONENTES ESPACIALES

El proyecto está organizado en 3 niveles que rodean un patio central y un sótano, en la planta baja se ubica una zona comercial rentable, cafetería, sala de proyección y las oficinas de administración. (ver ilustración 18). El segundo y tercer nivel albergan las unidades habitacionales, compuestas por espacio de estudio, zona de descanso, cocina básica y baño (ver ilustración 19), además de terrazas al aire libre y una piscina (ver ilustración 20). Estas unidades están diseñadas en su mayoría con una doble altura, lo que permite que la zona de descanso se ubique en un tapanco, generando distinción entre las zonas públicas y privadas (ver ilustración 21).



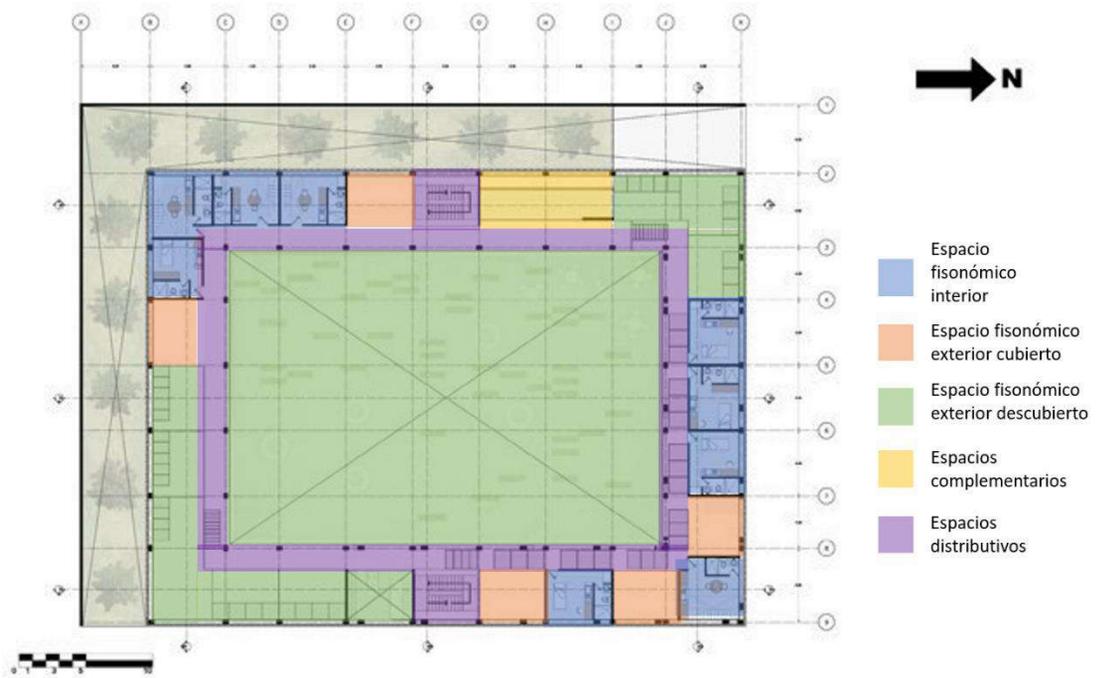
**Ilustración 18 Componentes espaciales planta baja.**

FUENTE: (Gordon, 2012) Intervención propia



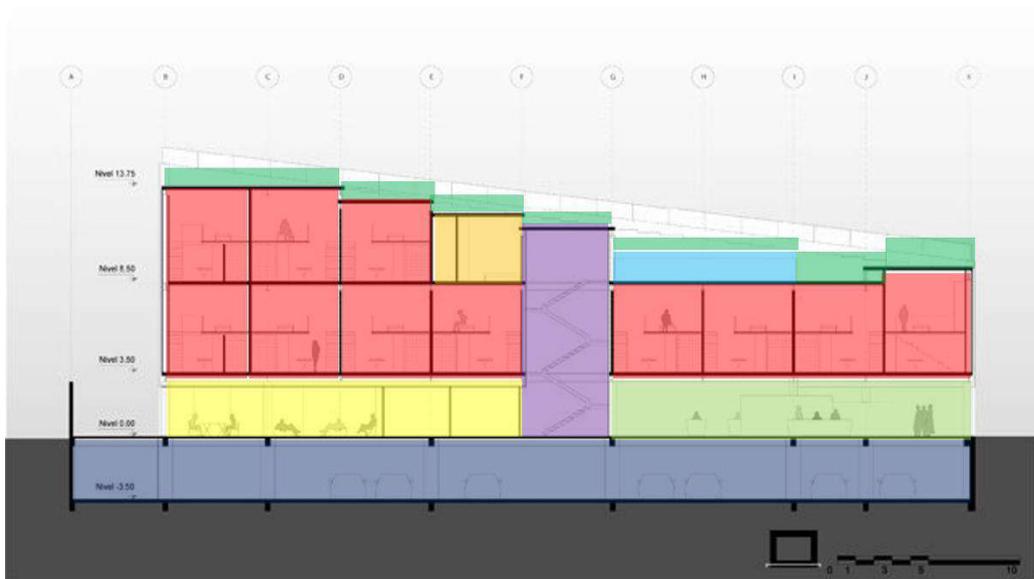
**Ilustración 19 Componentes espaciales primer nivel.**

FUENTE: (Gordon, 2012) Intervención propia



**Ilustración 20 Componentes espaciales segundo nivel**

FUENTE: (Gordon, 2012) Intervención propia

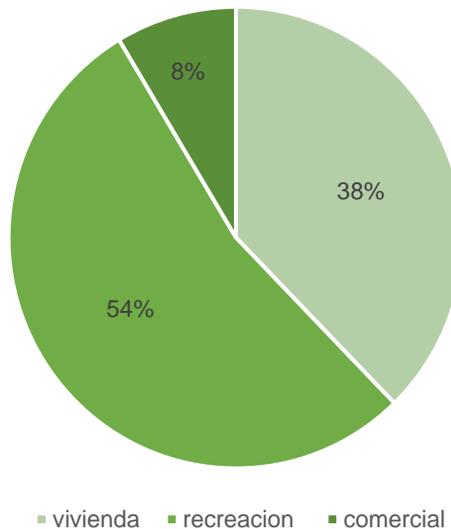


- Unidades a doble altura con tapanco
- Break Room
- Terrazas
- Estacionamiento
- Unidades sin tapanco
- Zona comercial
- Piscina
- Circulación vertical

**Ilustración 21 Componentes espaciales en corte.**

FUENTE: (Gordon, 2012) Intervención propia

De acuerdo con BNKR Arquitectura (Gordon, 2012), el edificio tiene un área de 6150 m<sup>2</sup>, considerando el uso de azoteas como terrazas de uso recreativo, los usos de este edificio representan los siguientes porcentajes (ver ilustración 22).



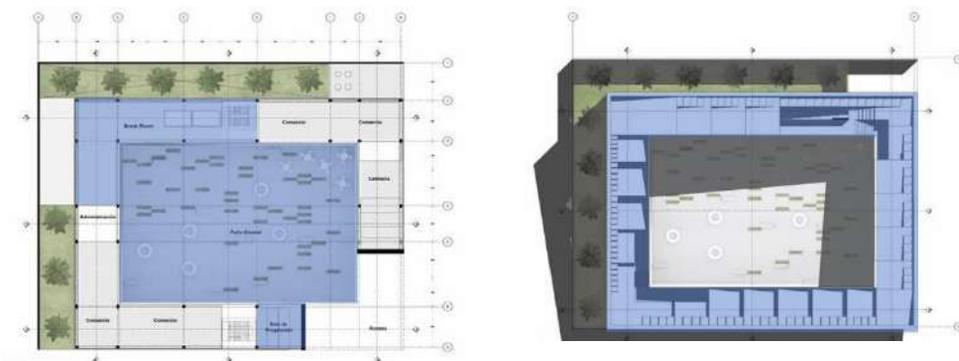
**Ilustración 22** Proporción de áreas del proyecto

FUENTE: Elaboración propia

Las circulaciones en el edificio dependen directamente de su forma, en la planta baja inician desde el acceso principal y las circulaciones verticales desde el estacionamiento, ya en el patio central la circulación puede ser dispersa. En los siguientes niveles la circulación es a través de un pasillo alrededor del patio central que lleva a cada habitación.

Delimitante espacial: Ambas fachadas, al exterior e interior del edificio, rompen con la celosía de placas perforadas que cubre el resto de los muros, permitiendo la vista hacia el interior de los espacios a través de fachadas acristaladas.

#### 2.3.1.4 ANÁLISIS DE ZONAS RECREATIVAS



Actividades: convivencia, entretenimiento, contacto con naturaleza, deporte, actividades al aire libre, descanso.

Área: este espacio representa el 54% del total del edificio.

Altura: 3.5 m. al interior, 13.8 m. máximo al interior del patio central, ilimitada en las terrazas en azotea.

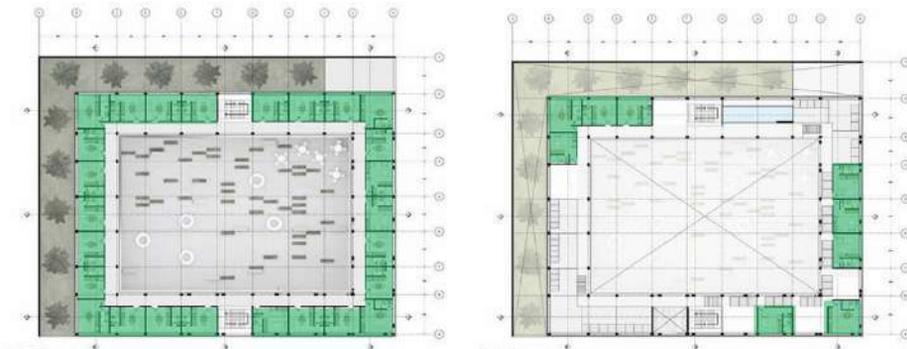
Observaciones: el patio central es el escenario de la vida social al interior del edificio, los espacios de breakroom y sala de proyección permiten actividades de recreación y entretenimiento más ordenadas, mientras que el aprovechamiento de las azoteas genera espacios de contacto con la naturaleza y amplían el espacio de la piscina.

Concepto: Todo el edificio debe ser entendido como un claustro, con un enfoque hacia la privacidad y la vida interior. Un edificio que está cerrado, pero que a la vez resulta acogedor. Privado, pero a la vez completamente público al interior.

Arreglo espacial y circulaciones: las circulaciones en el patio central son libres, siendo este espacio el generador de la forma del edificio. El diseño de paisaje tanto en el patio central como en las terrazas en la azotea genera espacios de convivencia.

Delimitante espacial: todo el edificio restringe el patio central pero las zonas verdes en las azoteas dan la ilusión de que el patio se eleva por los aterrazados de los muros perimetrales.

### 2.3.1.5 ANÁLISIS DE ZONAS DE VIVIENDA



Actividades: descanso, preparación y consumo de alimentos, convivencia, entretenimiento, aseo personal.

Área: este espacio representa el 38% del total del edificio.

Altura: la mayoría de estas unidades tienen una doble altura que va desde 5 hasta casi 8 m.

Observaciones: La solución en doble altura permite una separación de usos por su necesidad de privacidad, la ventilación e iluminación es directa al exterior del edificio, pero reducida por la celosía, la inclusión de escaleras hace que sean poco accesibles.

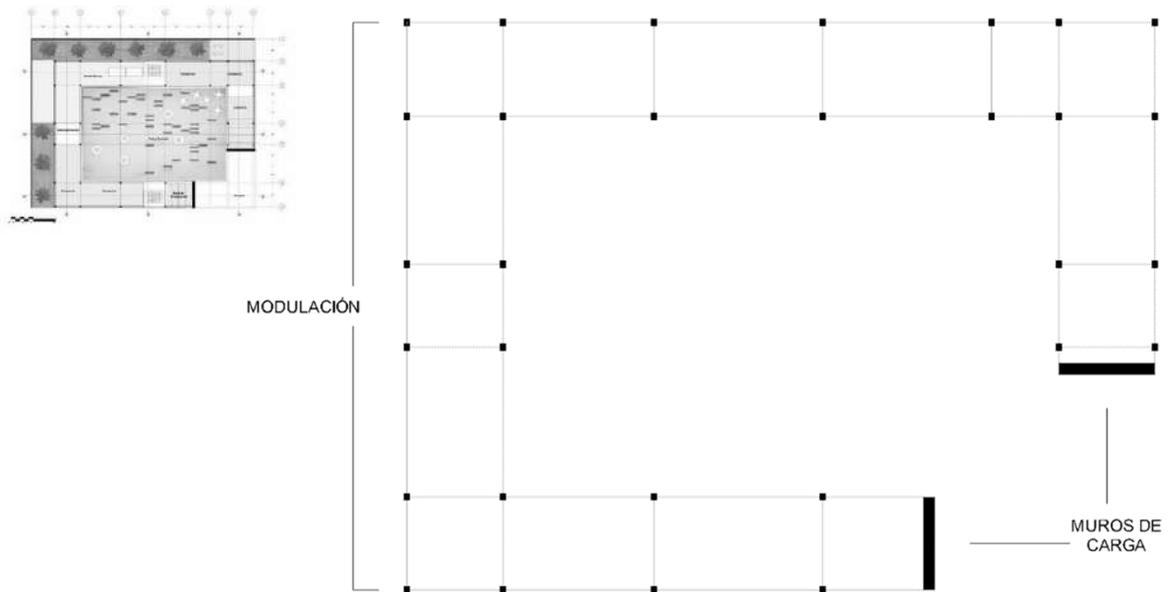
Concepto: la ubicación y arreglo interior de cada unidad de vivienda genera separaciones de espacios públicos, semipúblicos y privados. Cada una es un espacio en sí mismo mientras forma parte del todo.

Arreglo espacial y circulaciones: por su ubicación alrededor del patio central algunos recorridos hasta cada unidad son extensos, al interior los recorridos son cortos y están dados por el acomodo de la escalera al tapanco.

Delimitante espacial: los accesos de todas las unidades habitacionales son desde el mismo pasillo, solo tienen dos frentes, las unidades ubicadas en esquina tienen el doble de ventilación e iluminación. Por el uso de las azoteas como terrazas los espacios entre las dobles alturas no se pueden aprovechar para iluminación y ventilación porque se reduciría la privacidad.

### 2.3.1.6 ESTRUCTURA

Se identifica una estructura mixta en la planta baja, por la modulación de columnas y empleo de muros de carga para permitir la abertura libre en la esquina de acceso (ver ilustración 14).



**Ilustración 23 Modulación estructural.**

FUENTE: Realizado con base en planos de (Gordon, 2012)

### 2.3.2 URBANITE CHOLULA

Este edificio de Concreta también se encuentra en la ciudad de Cholula, Puebla. Cuenta con 232 suites individuales y una amplia oferta de amenidades y servicios. Se ubica en una de las zonas residenciales más próximas a las instalaciones de la UDLA.



**Ilustración 24 Perspectiva URBANITE.**

FUENTE: (URBANITE, s.f.)

### 2.3.2.1 ANÁLISIS FORMAL

El conjunto está compuesto por cuatro prismas rectangulares de diferentes alturas, ubicados a lo largo del terreno con pequeñas diferencias de orientación. Las circulaciones verticales están ubicadas en el exterior en las separaciones entre los volúmenes. La fachada oeste por colindar con el periférico ecológico está cubierta en su mayoría por una celosía con perforaciones orgánicas para generar privacidad (ver ilustración 25 y 26).



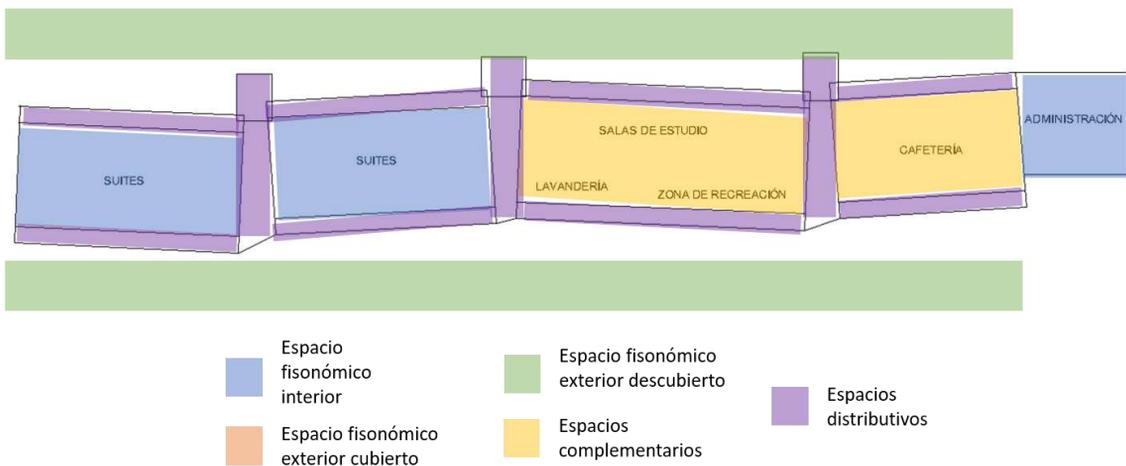
**Ilustración 25 Fachada Oeste.**  
FUENTE: (URBANITE, s.f.)



**Ilustración 26 Vista aérea.**  
FUENTE: (URBANITE, s.f.)

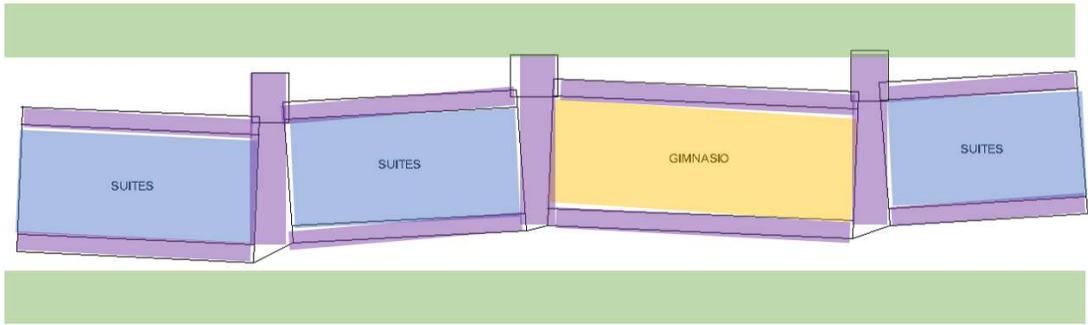
### 2.3.2.2 COMPONENTES ESPACIALES

El proyecto está organizado en 4 volúmenes conectados con pasillos, elevados sobre un estacionamiento en planta libre. Los primeros dos alojan únicamente las unidades habitacionales que están compuestas por un baño y un espacio compartido para descanso, actividades escolares y preparación y consumo de alimentos. En la planta baja del tercer volumen se encuentran la lavandería, salas de recreación y estudio, mientras que en el cuarto volumen se ubican la cafetería y cocina, en este nivel también se encuentra el edificio independiente de administración (ver ilustración 27). En tercer volumen aloja también en su planta alta el gimnasio (ver ilustración 28). Tres de las azoteas funcionan como roof gardens con zonas de asadores y en la más alta se encuentra la cancha de fútbol (ver ilustración 29).



**Ilustración 27 Componentes espaciales planta baja.**

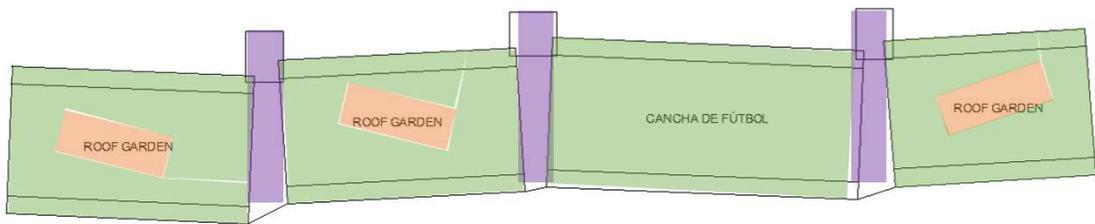
FUENTE: Realizada con base en fotografías de (URBANITE, s.f.)



- |   |                                      |   |   |  |                        |
|---|--------------------------------------|---|---|--|------------------------|
|  | Espacio fisonómico interior          |  | Espacio fisonómico exterior descubierto |  | Espacios distributivos |
|  | Espacio fisonómico exterior cubierto |  | Espacios complementarios                |  |                        |

**Ilustración 28 Componentes espaciales planta alta.**

FUENTE: Realizada con base en fotografías de (URBANITE, s.f.)

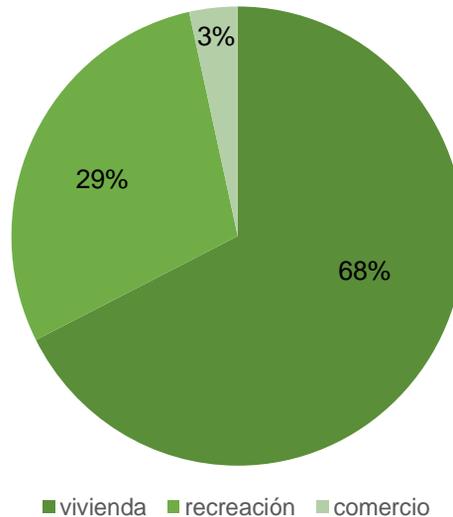


- |   |                                      |   |   |  |                        |
|---|--------------------------------------|---|---|--|------------------------|
|  | Espacio fisonómico interior          |  | Espacio fisonómico exterior descubierto |  | Espacios distributivos |
|  | Espacio fisonómico exterior cubierto |  | Espacios complementarios                |  |                        |

**Ilustración 29 Componentes espaciales azoteas.**

FUENTE: Realizada con base en fotografías de (URBANITE, s.f.)

Este proyecto solo incluye como zona rentable el espacio de cafetería, pero también aprovecha las azoteas como terrazas de uso recreativo, por lo tanto, los porcentajes de sus usos son los siguientes (ver ilustración 30).



**Ilustración 30** Proporción de áreas del proyecto  
 FUENTE: (URBANITE, s.f.)

Las circulaciones tanto horizontales como verticales en el edificio son perimetrales a cada volumen, esto genera poca privacidad para ir de un volumen a otro en especial en la fachada este que no está cubierta por la celosía. El tamaño y posición de muebles dentro de las unidades habitacionales permite solo una circulación directa a lo largo de la misma.

### 2.3.2.3 ANÁLISIS DE ZONAS COMERCIALES



Actividades: venta, compra y consumo de alimentos

Área: este espacio representa el 3% del total del edificio.

Altura: 2.7 m.

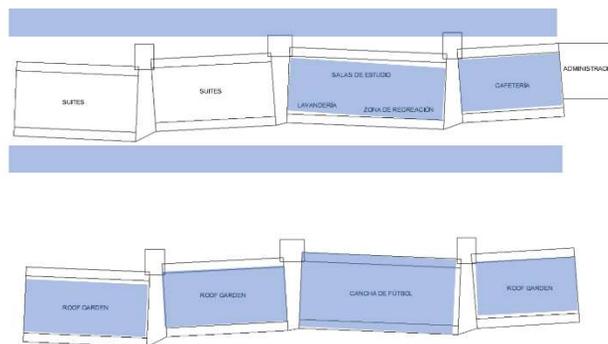
Observaciones: este espacio solo da servicio a los habitantes y visitantes del edificio,

Concepto: ofrecer alimentos a los residentes y sus visitantes.

Arreglo espacial y circulaciones: este es el espacio más cercano al acceso principal, además tiene acceso al jardín oeste. Tiene una vista poco favorable hacia el periférico ecológico.

Delimitante espacial: ambas fachadas son acristaladas rompiendo con la celosía oeste.

### 2.3.2.4 ANÁLISIS DE ZONAS RECREATIVAS



Actividades: convivencia, entretenimiento, contacto con naturaleza, deporte, actividades al aire libre, descanso.

Área: este espacio representa el 29% del total del edificio.

Altura: 2.7 m. al interior, ilimitada en las terrazas en azotea.

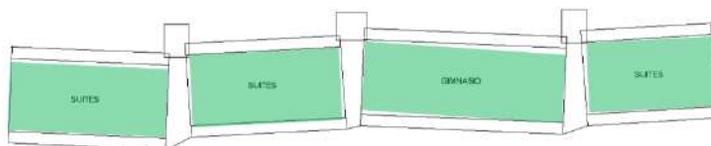
Observaciones: los espacios de sala de juegos, estudios y gimnasio permiten actividades de recreación y entretenimiento más ordenadas, mientras que el aprovechamiento de las azoteas genera espacios de contacto con la naturaleza y deporte.

Concepto: los jardines este y oeste buscan generar vistas, las azoteas se aprovechan como roof gardens y la cancha de futbol.

Arreglo espacial y circulaciones: los jardines en planta alta acompañan las circulaciones. En los roof gardens la circulación es libre, mientras que en la cancha de futbol no hay espacio de circulación fuera del espacio de juego. Las circulaciones en los espacios de juego y estudio la circulación es libre y depende del mobiliario.

Delimitante espacial: Las salas de estudio, juego y gimnasio ocupan la planta completa del volumen, colindando solo con pasillos, lo que reduce que las actividades de estos espacios afecten a las unidades habitacionales. Para los roof garden los pretilos de cada volumen fungen como barandales de seguridad, mientras que la cancha de futbol esta enrejada en su totalidad.

#### 2.3.2.4 ANÁLISIS DE ZONAS DE VIVIENDA



Actividades: descanso, actividades escolares, preparación y consumo de alimentos, convivencia, entretenimiento, aseo personal.

Área: este espacio representa el 68% del total del edificio.

Altura: 2.7 m.

Observaciones: las unidades habitacionales están resueltas con las áreas mínimas necesarias.

Concepto: considerando el área de cada unidad de vivienda y su mobiliario, su uso ideal es únicamente privado, siendo espacios independientes del resto del edificio.

Arreglo espacial y circulaciones: los accesos a cada unidad de vivienda son a través de los pasillos perimetrales de cada volumen, por lo que los recorridos son poco privados. Los recorridos interiores son cortos, dados por el mobiliario.

Delimitante espacial: cada unidad de vivienda tiene solo un frente, esto reduce de manera importante la ventilación e iluminación.

### 2.3.2.6 ESTRUCTURA

El edificio tiene una estructura de marcos rígidos de concreto que permite que el estacionamiento este en planta libre y genera la plataforma dónde se generan los jardines en el primer nivel (ver ilustración 31).



**Ilustración 31 Estructura e instalaciones visibles en estacionamiento.**

FUENTE: (URBANITE, s.f.)

### 2.3.2.7 INSTALACIONES

Analizando las fotografías disponibles del edificio, cada volumen tiene ductos para las instalaciones y ventilación de los baños. Estos ductos sobresalen en la azotea y sirven de apoyo para las pérgolas que dan sombra en los roof garden (ver ilustración 32).



**Ilustración 32 Vista aérea de roof garden.**

FUENTE: (URBANITE, s.f.)

### 2.3.3 RESIDENCIA HIGHLAND HALL, UNIVERSIDAD DE STANDFORD, LEGORRETA

Este proyecto surge como complemento del Centro Residencial “Schwab” diseñado en 1997. Cuenta con 4 niveles que albergan 200 camas, además de áreas de usos múltiples, áreas de estar públicas y comedores interiores y exteriores.



**Ilustración 33 Torre de acceso Highland Hall**

FUENTE: (ArchDaily, 2017)

#### 2.3.3.1 ANÁLISIS FORMAL

El proyecto busca integrarse al contexto, por lo tanto, replica la forma del resto de los edificios del campus. El conjunto consiste en un edificio rectangular que rodea un patio central y dos naves paralelas a lo largo de otro patio (ver ilustración 34).

Todos los volúmenes tienen la misma altura, modulación de vanos y color, interrumpidos ocasionalmente por ventanales, terrazas, escaleras escultóricas y celosías de colores contrastantes que generan remates visuales (ver ilustración 35).

El recorrido desde los patios sin cubierta a través de vestíbulos con doble altura y hasta las unidades habitacionales con menos de 3 metros de alto, muestra como los cambios de escala definen en grado de privacidad que tiene cada espacio, generando diferentes atmosferas, según sea el caso (ver ilustración 36).



**Ilustración 34** Perspectiva del conjunto

FUENTE: (ArchDaily, 2017)



**Ilustración 35 Elementos contrastantes en fachadas.**

FUENTE: (ArchDaily, 2017)



**36 Cambios de alturas en espacios.**

FUENTE: (ArchDaily, 2017)

### 2.3.3.2 COMPONENTES ESPACIALES

Este edificio consta de 4 niveles que albergan tanto las unidades habitacionales como los espacios de estar, que son comedores, espacios multifuncionales y terrazas. Los espacios de estar se ubican en las esquinas de los volúmenes, mientras que las unidades habitacionales se encuentran en el resto del edificio (ver ilustración 37).

Las unidades habitacionales están compuestas por baño con closet, espacio de descanso y actividades escolares y una cocina compartida (ver ilustración 38).

Las circulaciones tanto horizontales como verticales son en su mayoría interiores, a excepción de un pasillo cubierto abierto que cruza el patio oeste en varios niveles y las escaleras escultóricas en ambos patios. La circulación en las unidades habitacionales es a través de un solo pasillo que distribuye a los diferentes espacios.

La forma casi laberíntica de la planta permite el correcto funcionamiento del edificio, genera la sensación de privacidad mientras que a través de los patios permite una transición orgánica del edificio al resto del campus.



- |  |  |
|--|--|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #4a7ebb; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Espacio fisonómico interior | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #76b82a; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Espacio fisonómico exterior descubierto |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8e44ad; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Espacios distributivos      | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f1c40f; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Espacios complementarios                |

**Ilustración 37 Componentes espaciales planta baja**

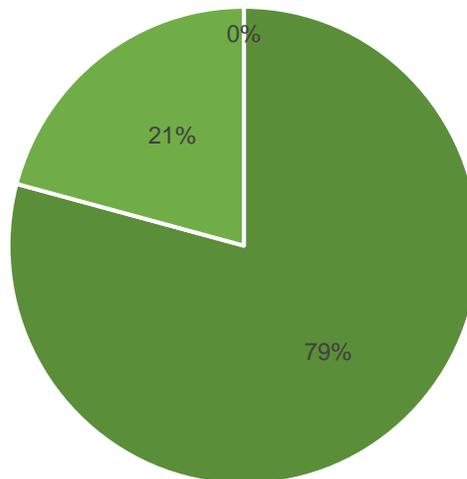
FUENTE: (ArchDaily, 2017)



**Ilustración 38 Detalle de unidades habitacionales**

FUENTE: (ArchDaily, 2017)

El edificio no incluye espacio de comercio, por lo tanto, solo se consideran áreas de vivienda y recreación que representan los siguientes porcentajes (ver ilustración 39):

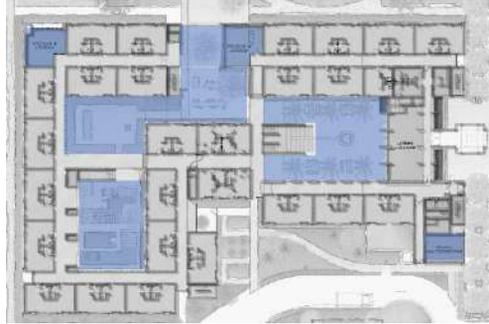


■ vivienda ■ recreación ■ comercio

**Ilustración 39 Proporción de áreas del proyecto.**

FUENTE: (ArchDaily, 2017)

### 2.3.3.3 ANÁLISIS DE ZONAS RECREATIVAS



Actividades: convivencia, entretenimiento, contacto con naturaleza, deporte, actividades al aire libre, descanso.

Área: este espacio representa el 21% del total del edificio.

Altura: 2.7 m. al interior, ilimitada en patios y terrazas

Observaciones: Las alturas de cada espacio se reducen conforme se avanza desde el exterior al interior del edificio, delimitando los espacios públicos, semipúblicos y privados. Los patios ofrecen vistas desde el interior y por la forma del edificio es fácil tener contacto con la naturaleza desde cualquier unidad de vivienda.

Concepto: Los patios centrales permiten la iluminación y ventilación natural de todas las unidades habitacionales además de permitir la conexión con el resto del campus al funcionar como plazas de encuentro, el resto de los espacios recreativos permiten a los habitantes relacionarse entre ellos para generar sentido de comunidad.

Concepto: Los patios centrales permiten la iluminación y ventilación natural de todas las unidades habitacionales además de permitir la conexión con el resto del

campus al funcionar como plazas de encuentro, el resto de los espacios recreativos permiten a los habitantes relacionarse entre ellos para generar sentido de comunidad.

Arreglo espacial y circulaciones: los espacios recreativos al interior del edificio están ubicados en las esquinas del conjunto, de esta manera tienen vistas privilegiadas del contexto, además generan contrastes por romper con la modulación de las fachadas, haciéndolas más interesantes. Solo la azotea del lobby se aprovecha como terraza.

Delimitante espacial: la forma del edificio y la ubicación de las circulaciones horizontales y verticales generan los patios centrales. Los espacios interiores que no se ajustan al módulo de unidad de vivienda funcionan como espacios recreativos.

Concepto: El edificio busca integrarse al contexto del campus, replicando para este fin la forma de los edificios cercanos, pero utiliza los patios y espacios interiores para generar propuestas que hacen único al proyecto.

Arreglo espacial y circulaciones: las circulaciones están dadas por el mobiliario y diseño del paisaje en los patios, los espacios cubiertos abiertos permiten una conexión directa de los espacios interiores y exteriores.

Delimitante espacial: La disposición de los edificios respecto a los patios crea un recorrido interesante acompañado por los remates visuales de cada fachada. Los patios generan espacios privados, pero a la vez permiten una transición casi imperceptible hacia el resto del campus.

### 2.3.3.4 ANÁLISIS DE ZONAS DE VIVIENDA



Actividades: descanso, actividades escolares, convivencia, entretenimiento, aseo personal.

Área: este espacio representa el 79% del total del edificio.

Altura: 2.7 m.

Observaciones: El diseño de las unidades habitacionales busca generar un espacio lo más privado posible para cada habitante, reduciendo el espacio compartido a solo la cocina, esto también permite que la mayoría de los espacios se iluminen y ventilen directamente.

Concepto: Estas unidades habitacionales permiten que se compartan espacios sin perder privacidad, facilitando la vida con compañeros de cuarto.

Arreglo espacial y circulaciones: Los accesos a todas las unidades habitacionales son por medio de pasillos interiores, algunos de ellos con vistas a los patios centrales, pero sin perder privacidad por el uso de celosías y ventanales. La circulación en el interior de cada una es lineal por un solo pasillo que distribuye hacia cada espacio, la cocina conecta ambas unidades al centro.

Delimitante espacial: Cada unidad tiene un frente que da al exterior, que permite la ventilación e iluminación de los espacios de descanso y la cocina.

2.3.4 CONTRASTE DE ANÁLOGOS

	RESIDENCIA CHOLULA	URBANITE	HIGHLAND HALL
<b>FORMA</b>	Prisma rectangular con patio central	Prismas rectangulares sobre eje ordenador	Prismas rectangulares intersectados con patios centrales
<b>CAPACIDAD</b>	41 personas	232 personas	200 personas
<b>PROGRAMA</b>	41 unidades de vivienda, cafetería, sala de proyección, administración terrazas, piscina y zona comercial	232 unidades de vivienda, sala de juegos, sala de estudios, administración, terrazas, lavandería, gimnasio	100 unidades dobles de vivienda, comedor, sala de estar, espacios multifuncionales y terrazas
<b>PROGRAMA EN UNIDAD DE VIVIENDA</b>	<b>ESPACIO</b>	<b>ESPACIO</b>	<b>ESPACIO</b>
	Dormitorio	Dormitorio	Dormitorio
	<b>MOBILIARIO</b>	<b>MOBILIARIO</b>	<b>MOBILIARIO</b>
Baño	Baño	Baño y walk in closet	
<b>MOBILIARIO</b>	<b>MOBILIARIO</b>	<b>MOBILIARIO</b>	<b>MOBILIARIO</b>
Cama y closet	Cama con buro, escritorio con silla, closet, frigobar y microondas	Cocineta, frigobar, mesa y dos sillas	Cama con buró, escritorio con silla y sillón
WC, lavabo y regadera	WC, lavabo y regadera	Cocineta, frigobar, mesa y dos sillas	WC, lavabo y regadera
Cocina / comedor	Cocina / comedor	Cocina / comedor	Cocina / comedor
<b>PROPORCIÓN DE USOS</b>	Vivienda 54 % Recreación 38% Comercio 8%	Vivienda 68 % Recreación 29% Comercio 3%	Vivienda 79 % Recreación 21%

Tabla 11 Contraste de analogías.  
FUENTE: Elaboración propia

Con base en esta tabla, se identifican no solo formas similares, sino también ciertos elementos del programa que se repiten como cafetería, administración, salas de estudios, y terrazas, por lo tanto, se identifican como necesarios en la propuesta. Respecto a las unidades habitacionales, todas son individuales y solo en uno de los análogos se comparte el espacio de la cocina, esto se considera una buena estrategia ya que permite la convivencia entre los habitantes, pero reduce el espacio compartido aumentando con esto la privacidad. El programa de las unidades habitacionales es muy similar, en general constan de un solo espacio en el que se realizan las actividades de estudio, descanso y entretenimiento, estos usos solo se diferencian por el mobiliario.

En los tres análogos se identifican como usos principales vivienda y recreación, en dos de ellos se incluye comercio como tercer uso.

### **3. NORMATIVIDAD APLICABLE, DETERMINACIÓN DEL PROGRAMA Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

El objetivo de este capítulo es estudiar la normatividad aplicable al proyecto, para con esta información determinar el programa arquitectónico del mismo y posteriormente definir la localización y el predio dónde se asentará el edificio para lograr el mejor impacto de acuerdo con sus características físicas naturales y artificiales.

#### **3.1 NORMATIVIDAD**

Las normas aplicables se estudiarán en tres niveles, que son nacional, estatal y local. Las normas nacionales que se considerarán son el reglamento de construcción de la CDMX con sus anexos y normas técnicas complementarias y las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas que refiere. Respecto a normas estatales, se Municipal, la tabla de usos de suelo y el Bando de policía y buen gobierno de Toluca.

##### **3.1.1 NORMAS DE ORDEN NACIONAL**

Para este apartado se considera las normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico, expedida el 8 de febrero de 2011, las normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de concreto, del 15 de diciembre de 2017, las Normas oficiales y las normas mexicanas.

### 3.1.1.1 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CDMX, NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Las normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico se clasifican en 6 capítulos, en las generalidades expresadas en el capítulo 1, se indica la cantidad mínima de cajones de estacionamiento que corresponden al tipo y rango de las edificaciones, además de las restricciones de medidas de elementos en fachadas como balcones y marquesinas. En tanto que, en el capítulo segundo se hace referencia a la habitabilidad, estableciendo las medidas mínimas de los locales de acuerdo con sus usos, las medidas antropométricas de personas con discapacidad y las características que los espacios deben tener para garantizar su accesibilidad. El capítulo tres rige lo respectivo a higiene, servicios y condicionamiento ambiental, por lo tanto, indica la necesidad mínima de agua potable de acuerdo con el tipo de edificación, las características mínimas de los muebles sanitarios y las consideraciones necesarias para el depósito y manejo de residuos.

Además, establece las necesidades mínimas de iluminación y ventilación tanto natural como artificial de los espacios. El apartado cuatro explica las medidas y características mínimas de elementos de circulación y comunicación de espacios, como son puertas, pasillos, rampas, escaleras y elevadores. También da las indicaciones de determinación de grado de riesgo del edificio, las características de las rutas de emergencia necesarias, las consideraciones por riesgo de fuego, la correcta implementación de rociadores, detectores de humo y rociadores y las estrategias de control de ruido y audición

Respecto a integración al contexto e imagen urbana, el capítulo 5 señala que es responsabilidad del Director Responsable de Obra cumplir con lo dispuesto en las normas de Ordenación Generales de Desarrollo Urbano.

Finalmente, las instalaciones hidráulicas, eléctricas y de combustibles están regidas por el capítulo 6, que da los lineamientos para cada una.

### **3.1.1.2 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CDMX NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE ACERO**

Estas normas están clasificadas en 16 capítulos y 3 apéndices, como consideraciones generales se explica que toda estructura deberá cumplir con las Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo, las Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones, además se establece que deben diseñarse para una vida útil de al menos 50 años.

Respecto a materiales, se explica la clasificación del concreto y su uso, las características y condiciones a las que se deben sujetar sus agregados y aditivos, además de las características que debe de tener el acero de refuerzo. Sobre criterios y análisis de diseño, se dan las consideraciones para los análisis de los elementos estructurales, como lo son momentos de inercia, efectos de esbeltez, momentos flexionantes, resistencias a flexión, carga axial y flexo compresión.

Los requisitos de durabilidad incluyen las características con las que deben cumplir el concreto de todo tipo, sus agregados y el acero respecto a los químicos que contienen.

Se exponen los métodos de obtención de los estados límites de falla, los cálculos necesarios para la longitud de desarrollo, anclaje y requisitos complementarios, las características las estructuras de ductilidad baja, media y alta, elementos con discontinuidades, elementos presforzados, concretos especiales y concreto simple.

### **3.1.1.3 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CDMX NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE ACERO**

Las entradas accesibles, rutas accesibles, áreas de estacionamiento, sanitarios, teléfonos y demás lugares adaptados para personas con discapacidad deben incluir el símbolo internacional de accesibilidad cumpliendo con lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-026-STPS, NOM-003-SEGOB y NOM-233-SSA1.

Los vidrios o cristales de las ventanas de piso a techo, en guardas, pasamanos y puertas, deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-146-SCFI, “Productos de vidrio - Vidrio de seguridad usado en la construcción - Especificaciones y métodos de prueba”. Los elementos de comunicación deben cumplir con la NOM-026-STPS, “Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías” y NOM-003-SEGOB, “Señales y avisos para protección civil - Colores, formas y símbolos a utilizar”.

Los elevadores, escaleras eléctricas y bandas transportadoras deben cumplir con lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-053-SCFI, “Elevadores eléctricos de tracción para pasajeros y carga - Especificaciones de seguridad y métodos de prueba para equipos nuevos” y con lo establecido en el Artículo 620 “ascensores,

montacargas, escaleras eléctricas y pasillos móviles, escaleras y elevadores para sillas de ruedas” de la Norma Oficial Mexicana NOM-001SEDE “Instalaciones eléctricas (utilización)”.

Los trayectos de las rutas de evacuación deberán marcarse con señales direccionales conforme a la NOM-026STPS y la NOM-003-SEGOB.

Respecto a selección de equipos para el combate de incendios se deben considerar las normas NOM-100-STPS a NOM-106-STPS

Las instalaciones eléctricas están regidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE, “Instalaciones eléctricas” y NOM-013-ENER, “Eficiencia energética en sistemas de alumbrado para vialidades y exteriores de edificios”.

#### **3.1.1.4 NORMA MEXICANA**

Los tinacos deben cumplir la Norma mexicana NMX-C-374- ONNCCE “Industria de la construcción - Tinacos prefabricados especificaciones y métodos de prueba”;

Todos los lavabos, tinas, lavaderos de ropa y fregaderos tendrán llaves que no permitan consumos superiores a diez litros por minuto y deben satisfacer la Norma Mexicana NMX-C-415-ONNCCE “Válvulas para agua de uso doméstico – Especificaciones y métodos de prueba”.

El acero de refuerzo para concreto debe cumplir con las normas NMX-C-407-ONNCCE o NMX-B-457 CANACERO.

Los agregados pétreos del concreto deberán cumplir con los requisitos de la norma NMX-C-111-ONNCCE

Los aditivos de concreto deberán cumplir con los requisitos de la norma NMX-C-255-ONNCCE.

La malla de alambre soldado cumplirá con la norma NMX-B-290-CANACERO.

El acero de presfuerzo cumplirá con las normas NMX-B-292 o NMX-B-293.

Para elementos secundarios y losas apoyadas en su perímetro, se permite el uso de barras que cumplan con las normas NMXB-18, NMX-B-32 y NMX-B-72.

### **3.1.2 NORMAS DE ORDEN ESTATAL**

Respecto a las normas de orden estatal se considerarán, a falta de un reglamento de construcción estatal, los reglamentos del libro quinto, doce y dieciocho del código Administrativo del Estado de México en sus últimas versiones.

#### **3.1.2.1 REGLAMENTO DEL LIBRO 5 DEL CÓDIGO ADMINISTRATIVO**

Este documento regula el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, a lo largo de sus 11 títulos explica las disposiciones generales respecto a la propiedad y el papel de las instituciones que la regulan, el proceso de elaboración de planes y programas de desarrollo urbano junto con sus características necesarias.

Las formas de zonificación del territorio y las disposiciones para su ocupación, la conformación de conjuntos urbanos y las normas básicas que los rigen, los distintos procesos y tramites de fusión y división del suelo.

Las normas para la supervisión y la entrega de obras de urbanización, equipamiento urbano y de infraestructura primaria, las restricciones de uso de suelo, dictámenes de impacto y vías públicas y privadas, las responsabilidades del

registro estatal de desarrollo urbano, y las medidas de seguridad y sanciones correspondientes a cada caso.

### **3.1.2.2 REGLAMENTO DEL LIBRO 12 DEL CÓDIGO ADMINISTRATIVO**

Este reglamento regula la gestión de obra pública, está compuesto por 8 libros en los que se explican las disposiciones generales de la planeación, programación y presupuestación de la obra pública, los servicios relacionados para la concepción, diseño y cálculo de los que integran un proyecto de obra pública, y los procedimientos de adjudicación de la obra pública que incluyen licitación, y contratación de obra, además de las normas y procesos para su ejecución, verificación y medios de defensa.

### **3.1.2.3 REGLAMENTO DEL LIBRO 18 DEL CÓDIGO ADMINISTRATIVO**

El objetivo de este reglamento es regular las construcciones privadas realizadas en el territorio estatal, con el fin de que satisfagan condiciones de seguridad, habitabilidad, calidad, higiene, funcionalidad, sustentabilidad e integración al contexto e imagen urbana.

Está compuesto por 6 títulos que dictan los requisitos y normas a los que toda construcción está sujeta y las autoridades encargadas de supervisarlas, establecen las responsabilidades y obligaciones de los peritos de obra, regula las licencias, permisos y constancias de construcción.

Además, establece los lineamientos para los proyectos arquitectónicos, el proyecto, el diseño para personas con discapacidad y prevenciones estructurales.

### 3.1.3 NORMAS DE ORDEN LOCAL

#### 3.1.3.1 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO

Este documento se genera con base en lo ya establecido por los otros planes de nivel nacional y estatal. Está compuesto por 11 capítulos en el primero de los cuales, se estudian los antecedentes del municipio, se establecen los propósitos y fundamentación jurídica, a continuación, se evalúa el plan vigente, haciendo un análisis minucioso respecto a sus resultados que incluye un conjunto de planos, en el apartado de diagnóstico se analizan las condiciones actuales del medio físico natural y artificial, además incluye las necesidades observadas en la población.

Como prospectiva se muestran las tendencias posibles para el desarrollo del municipio para con esto crear la imagen objetivo que permite generar las estrategias de desarrollo que se implementaran a nivel metropolitano, regional y municipal seguido de esto se proponen los objetivos, políticas y estrategia del plan, que deben estar alineados a la nueva política urbana a nivel federal y estatal, después se presentan el catálogo de programas, proyectos y acciones prioritarios de ordenamiento territorial, urbano y sectorial que harán viable el cumplimiento de los objetivos y metas.

También se incluyen los documentos utilizados para el análisis en el apartado de anexos documentales, seguido de un anexo gráfico conformado por los planos de diagnóstico y estrategia, finalmente el epílogo contiene las referencias al proceso de elaboración, aprobación y consulta para el plan, determina el carácter obligatorio del documento y señala su fecha de aprobación y vigencia.

### **3.1.3.2 USOS DE SUELO**

De acuerdo con lo planteado en el plan de desarrollo urbano se conforman la tabla y plano de uso de suelo, que consideran usos desde habitacional hasta industrial y de producción. Este documento rige la densidad (habitantes/hectárea y vivienda/hectárea), el lote mínimo, porcentajes de desplante y de área sin construir, la altura y la intensidad máximas de construcción de acuerdo con el tipo de uso.

### **3.1.3.3 BANDO DE POLICÍA Y BUEN GOBIERNO DE TOLUCA**

Este documento tiene como objetivo regular la vida orgánica, política y administrativa del municipio, así como precisar las atribuciones, derechos y obligaciones de sus vecinos y transeúntes conforme a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, la Ley Orgánica Municipal del Estado de México y demás ordenamientos federales y estatales que incidan en la vida municipal.

## **3.2 DETERMINACIÓN DEL PROGRAMA Y DIAGRAMAS DE RELACIÓN Y FUNCIONAMIENTO**

### **3.2.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO Y ANÁLISIS DE ÁREAS**

El programa arquitectónico que se propone se sustenta en el análisis de proyectos análogos realizado en el capítulo 2.3, como resultado de este análisis se identifican como zonas necesarias: administración, unidades de habitación, recreación y servicios, compuestas cada una por diferentes espacios. Como se mencionó en el apartado 2.2, la población a la que se dará servicio con este proyecto será de 55 alumnos foráneos, por lo tanto, el programa considera 22 unidades de habitación dobles y 11 individuales.

Cómo resultado del análisis de áreas se presentan los siguientes datos para la zona de administración, cuyo espacio fisionómico son las oficinas, además incluye espacios públicos cómo el vestíbulo y sanitarios (Ver tabla 12).

ADMINISTRACION MOBILIARIO		
ESPACIO		M2
Recepción	Escritorio con silla, estante	5
Vestíbulo	Sala de espera	12
Oficina	Escritorio con sillas, estante, monitor cctv	6
Bodega	Estantes	5
Sanitarios	Módulo de 2 wc, mingitorio, 2 lavabos, un séptico	10
<b>Total con dos oficinas y dos módulos sanitarios</b>		<b>54</b>

Tabla 12 Áreas de zona administrativa

FUENTE: Elaboración propia con base en el análisis de punto 2.2.

La configuración de unidades tanto individuales como dobles incluyen dormitorio y baño. Para el caso de las dobles, el espacio de cocina-comedor será compartido (Ver tabla 13).

UNIDADES DE HABITACION MOBILIARIO		
	ESPACIO	M2
INDIVIDUAL	Dormitorio	Cama individual, buró, closet, sillón, escritorio con silla
	Baño	Lavabo, wc y regadera
	Cocina	Frigobar, mesa de trabajo, estufa, tarja y mesa con sillas
DOBLE	Dormitorios	Cama individual, buró, closet, sillón, escritorio con silla
	Baño	Lavabo, wc y regadera
	Cocina	Frigobar, mesa de trabajo, estufa, tarja y mesa con sillas
<b>Total con 22 dobles y 11 individuales</b>		<b>1575.2</b>

Tabla 13 Áreas de unidades de habitación

FUENTE: Elaboración propia con base en el análisis de punto 2.2.

La zona de recreación incluye espacios de juego, estudio y un gimnasio al aire libre, (ver tabla 14).

RECREACION		
ESPACIO	MOBILIARIO	M2
Sala de juegos	Futbolito, mesa de billar, salas, t.v.	40
Sala de estudios	Escritorios con sillas, salas.	30
Gimnasio exterior	5 pares de maquinas de ejercicio	30
<b>Total</b>		<b>100</b>

**Tabla 14 Áreas de zona de recreación**

FUENTE: Elaboración propia con base en el análisis de punto 2.2.

Como parte de los servicios se consideran los como espacios fisionómicos de lavandería, locales comerciales y cafetería, además de cuarto de máquinas y estacionamiento para el cual se considera, con base en la norma, 33 cajones (ver tabla 15).

SERVICIOS		
ESPACIO	MOBILIARIO	M2
Lavandería	4 lavadoras, 4 secadoras, 4 lavaderos, mesa para planchar, mesa de doblado, zona de secado	42
Cafetería	Cocina, bodega, caja, oficina y área de mesas	264
Locales comerciales	Zona de venta, sanitario	30
Cto. de máquinas	Bombas hidroneumaticas, transformador	30
Estacionamiento	Un cajón por unidad habitable	33 cajones 1238
Total con dos locales comerciales		1105

**Tabla 15 Áreas de zona de servicio**

FUENTE: Elaboración propia con base en el análisis de punto 2.2.

Además, se incluye un 30% del área construida como área de circulación.

<b>SUMATORIA DE AREAS SIN ESTACIONAMIENTO</b>		<b>2125.2</b>
30 % de circulación		637.56
Total construido		2762.76

### 3.2.2 DIAGRAMA DE RELACIONES

		administración					unidades de habitación			recreación				servicios				
		vestíbulo	recepción	oficina	bodega	sanitarios	dormitorio	baño	cocina	sala de juegos	sala de estudio	área verde	gimnasio al aire libre	lavandería	cafetería	locales comerciales	cuarto de máquinas	estacionamiento
administración	vestíbulo	10																
	recepción	9	10															
	oficina	7	7	10														
	bodega	6	8	8	10													
	sanitarios	6	6	6	1	10												
unidades de habitación	dormitorio	3	1	2	0	0	10											
	baño	0	0	0	0	0	9	10										
	cocina	0	0	0	0	0	9	0	10									
recreación	sala de juegos	3	1	1	0	1	7	0	0	10								
	sala de estudio	3	1	1	0	1	7	0	0	1	10							
	área verde	5	1	1	0	1	7	0	0	1	1	10						
	gimnasio al aire libre	3	1	1	0	1	6	0	0	1	1	9	10					
servicios	lavandería	3	1	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	10				
	cafetería	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	10			
	locales comerciales	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	9	10		
	cuarto de máquinas	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	
	estacionamiento	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	8	8	7	10

Tabla 16 Diagrama de relaciones

FUENTE: Elaboración propia

Con base en este diagrama se pueden concluir los diferentes rangos de relación que tiene cada espacio con el resto, estos rangos van desde relación máxima (10 a 8), relación mediada (7 a 5), mínima (4 a 3) y casi nula a nula (1 a 0). De acuerdo con estas relaciones se desarrolla el siguiente diagrama de funcionamiento.

### 3.2.3 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

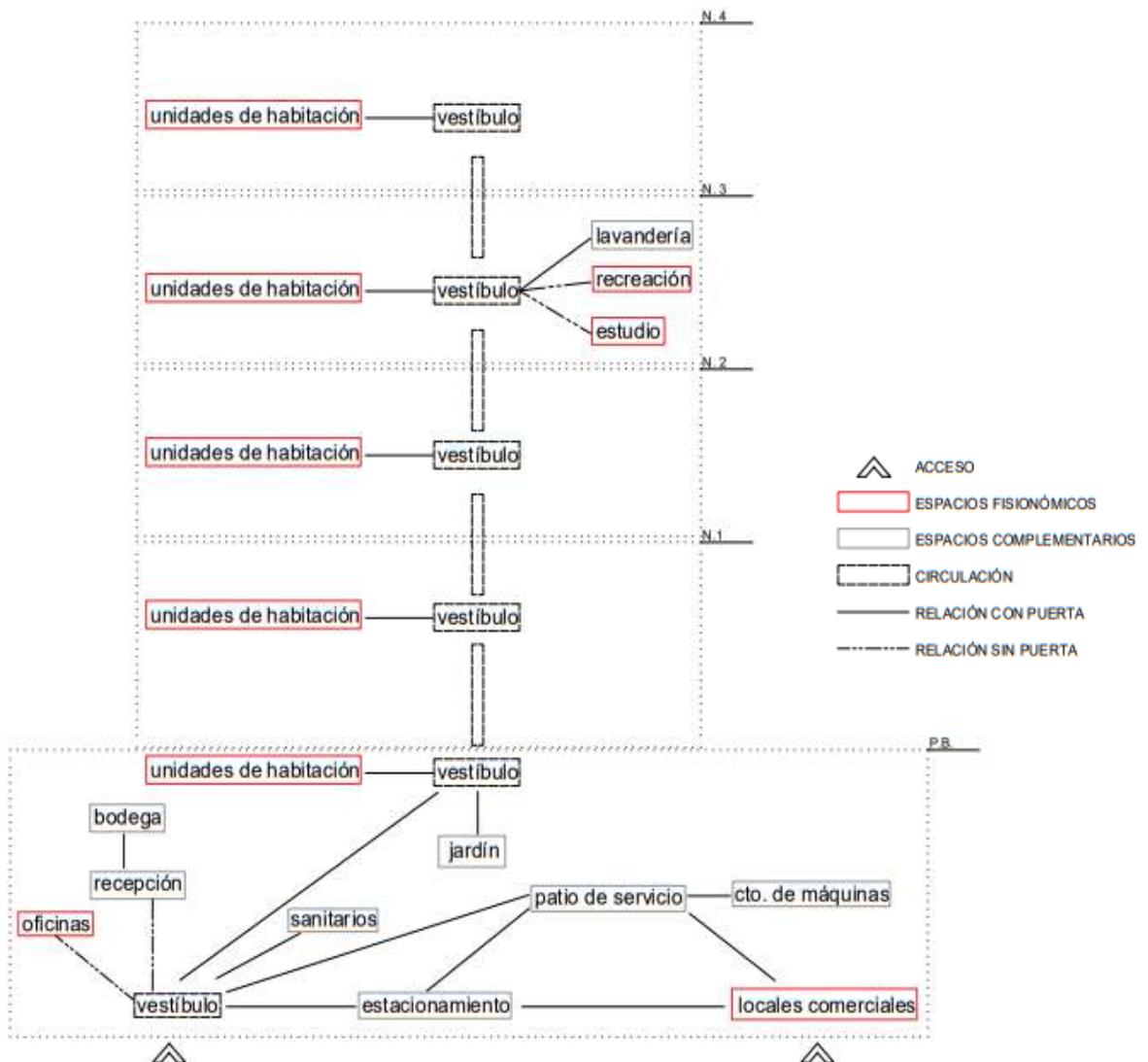


Ilustración 40 Diagrama de funcionamiento  
FUENTE: Elaboración propia

### 3.3 LOCALIZACIÓN

Como se menciona en el apartado 2.1.2. el número de alumnos foráneos es similar en los 3 campus considerados, por lo tanto, se buscará ubicar el proyecto en un predio cercano a las rutas de transporte público que conecten con cada campus. También, considerando que según los datos del programa arquitectónico el área total construida de 2762.76 puede ser distribuida hasta en 7 niveles y la norma requiere entre el 30% y 40% de área libre, es necesario un predio de mínimo 800 m<sup>2</sup>.

#### 3.3.1 PROPUESTAS DE PREDIO

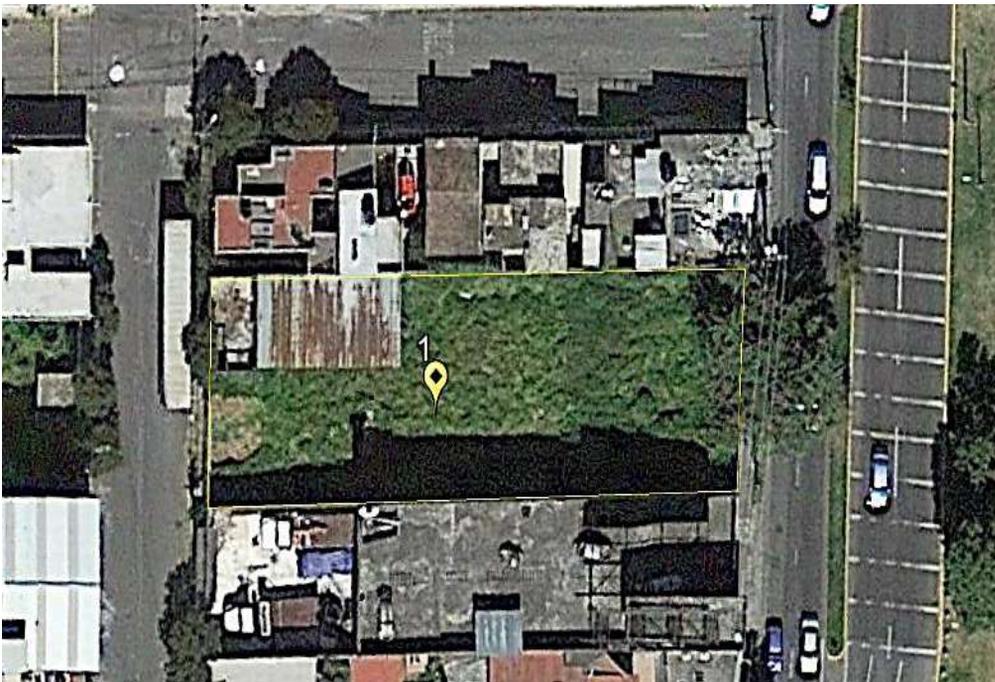
Se identifican 4 terrenos (ver ilustración 41) que cumplen con las características de área, uso de suelo, densidad y ubicación que se analizarán a continuación.



**Ilustración 41 Propuestas de terrenos.**  
FUENTE: Elaboración propia con Google Earth

### 3.3.1.1 NUEVA OXTOTITLAN

Ubicado en Laguna de Cuyutlan 210, Nueva Oxtotitlán frente a C.U. Tiene un área de 900 m<sup>2</sup> y dos frentes (ver ilustración 42). La colonia tiene uso principalmente comercial a lo largo de la av. Tollocan y habitacional al interior, también aloja la mayor oferta de espacios en renta para estudiantes. El uso de este terreno requiere la demolición de una construcción existente en una esquina del predio. A un kilómetro a la redonda se encuentran diversos establecimientos de servicios como lo son, bancos, supermercados, hospitales y clínicas de salud, restaurantes, y farmacias.

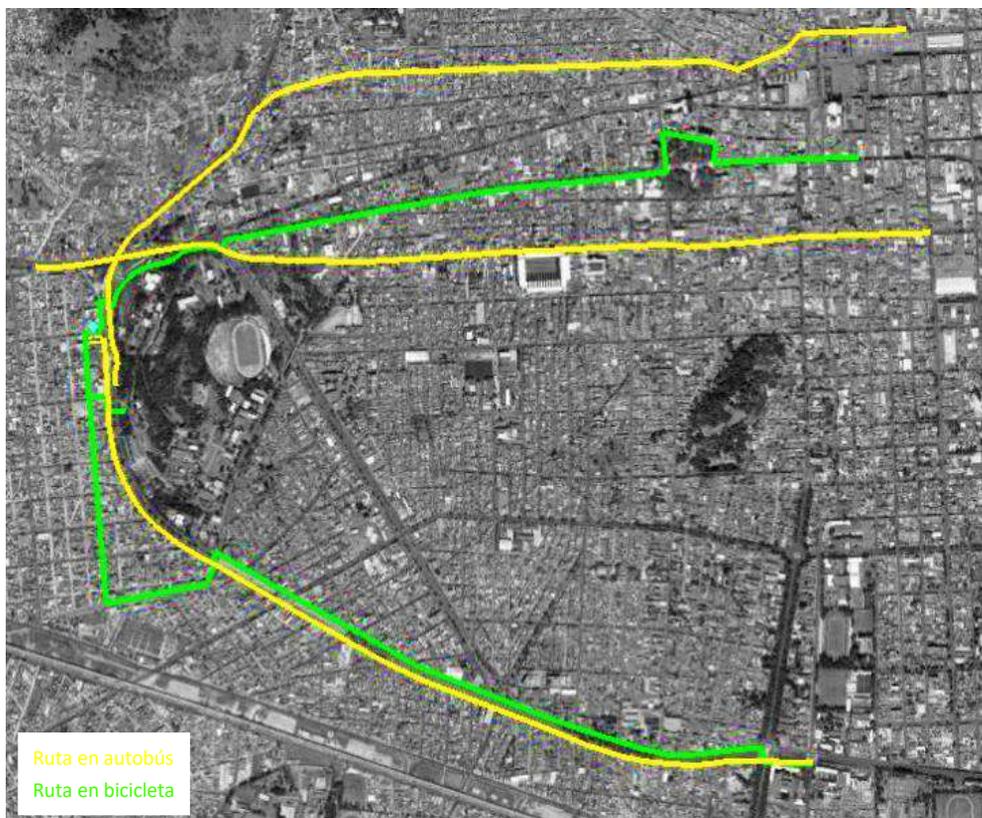


**Ilustración 42 Terreno 1**

FUENTE: Elaboración propia con Google Earth

Ubicado El uso de suelo es H-300 A, lo que implica una densidad de 33 viviendas por hectárea, una superficie mínima sin construir del 40% y 60% de desplante y una altura máxima de 5 niveles.

Se puede llegar desde el predio hasta el campus C.U. en 10 minutos a pie, al campus zona centro en bicicleta por la ciclovía de av. Hidalgo y por más de 4 rutas de autobuses, y al campus colón en un recorrido en bicicleta de 20 minutos y por las rutas de autobuses que recorren la av. Tollocan, incluido el potrobus de la UAEMEX (ver ilustración 43).



**Ilustración 43 Rutas hacia los distintos campus**  
FUENTE: Elaboración propia con Google Earth

### 3.3.1.2 VICENTE GUERRERO

Ubicado en calle Cuilapan 505 en la colonia Vicente Guerrero. Tiene un área de 1500 m<sup>2</sup> y un solo frente (ver ilustración 44). La colonia tiene uso principalmente habitacional. A un kilómetro a la redonda se encuentran algunos bancos, supermercado, hospitales y restaurantes.



**Ilustración 44 Terreno 2**

FUENTE: Elaboración propia con Google Earth

El uso de suelo es H-300 A, por lo tanto, se permite una densidad de 33 viviendas por hectárea, una superficie mínima sin construir del 40% y 60% de desplante y una altura máxima de 5 niveles.

Se puede llegar desde el predio hasta el campus C.U. en 15 minutos a pie, al campus zona centro en bicicleta por la ciclovía de av. Hidalgo y por las rutas de autobuses que pasan por Carranza y al campus colón en un recorrido en bicicleta

de 25 minutos y por las rutas de autobuses que recorren la av. Tollocan, incluido el potrobus de la UAEMEX (ver ilustración 45).



**Ilustración 45 Rutas hacia los distintos campus**  
FUENTE: Elaboración propia con Google Earth

### 3.3.1.3 CUAUHEMOC

Ubicado en calle Benito Juárez 501 en la colonia Cuauhtémoc. Tiene un área de 1250 m<sup>2</sup> y 3 frentes (ver ilustración 46). Al estar ubicada cerca del centro de la ciudad la colonia tiene un uso mixto con vivienda, comercio, oficinas y escuelas. A un kilómetro a la redonda se encuentran bancos, supermercados, restaurantes, parques y museos.



**Ilustración 46 Terreno 3**

FUENTE: Elaboración propia con Google Earth

Al estar ubicado en un corredor urbano 250 A, se permiten 40 viviendas por hectárea, una superficie mínima de construir del 30% y de 70% de desplante y una altura máxima de 5 niveles.

El predio se encuentra dentro de la zona que abarca el campus zona centro, pudiendo llegar a las universidades que lo conforman en 15 minutos a pie. Se puede llegar desde el predio hasta el campus C.U. en 15 minutos en bicicleta o en las rutas de autobuses que recorren Benito Juárez y Gómez Farías y al campus colón en 10 minutos en bicicleta o también por las rutas de autobuses desde Benito Juárez con dirección Tollocan (ver ilustración 47).



**Ilustración 47 Rutas hacia los distintos campus**  
FUENTE: Elaboración propia con Google Earth

#### 3.3.1.4 DEL PARQUE

Ubicado en calle Doroteo Arango 171 en la colonia Del Parque. Tiene un área de 1300 m<sup>2</sup> y un solo frente, para su uso se requiere la demolición de una construcción existente en la esquina suroeste (ver ilustración 48). Este es el predio con menos servicios cercanos, encontrándose solo hospitales, farmacias, parques, escuelas, bancos y restaurantes.



**Ilustración 48 Terreno 4**

FUENTE: Elaboración propia con Google Earth

El uso de suelo es H200 A que permite 50 viviendas por hectárea, 30% de terreno libre y 70% de desplante y una altura máxima de 5 niveles.

El predio se encuentra dentro de la zona que abarca el campus Colón, pudiendo llegar a los organismos que lo conforman en 10 a pie. Al campus CU se puede llegar en 20 minutos en bicicleta y por las rutas de autobuses que recorren la av. Tollocan y Vicente Guerrero, incluido el potrobus de la UAEMEX. Al campus zona centro se puede llegar en bicicleta en 10 minutos o por las rutas de autobuses que van por Tollocan y Jesús Carranza (ver ilustración 49).



	<b>TERRENO 1</b>	<b>TERRENO 2</b>	<b>TERRENO 3</b>	<b>TERRENO 4</b>
<b>M2</b>	920	1500	1270	1300
<b>DENSIDAD</b>	33 V/H	33 V/H	40 V/H	50 V/H
<b>% DE DESPLANTE</b>	60	60	70	70
<b>ALTURA MAX. PERMITIDA</b>	5 NIVELES	5 NIVELES	5 NIVELES	5 NIVELES
<b>POLIGONAL</b>	Rect angular	Irregular en L	Rect angular sin una esquina	Rect angular
<b>SERVICIOS CERCANOS</b>	Muchos	Suficientes	Muchos	Pocos
<b>DISTANCIA A CU</b>	.8 km	.9 km	2.5 km	3.3 km
<b>DISTANCIA A COLON</b>	3 km	1.6 km	1.9 km	.9 km
<b>DISTANCIA A CENTRO</b>	3.5 km	3 km	1 km	3 km
<b>PRECIO APROXIMADO</b>	4, 600, 000	10, 500, 000	10, 800, 000	10, 400, 000
<b>OBSERVACIONES</b>	Requiere demolición	Foma irregular	Mayor precio por m2	Requiere demolición

**Tabla 17 Comparación de terrenos**

FUENTE: Elaboración propia

De acuerdo con los parámetros establecidos para calificar los terrenos, el terreno 3 cumple con más características buenas o regulares, su única deficiencia es el mayor precio por m2, pero se considera que esto se ve compensado con la buena movilidad de la zona y las posibilidades favorables que da el uso de suelo.)

### 3.3.2 ANALISIS FISICO NATURAL DEL PREDIO

Como ya se mencionó, el predio elegido está ubicado en la colonia Cuauhtémoc, en la zona centro sur de la ciudad de Toluca, por lo tanto, es importante considerar las condiciones climáticas topográficas y de flora y fauna de la zona que tendrán impacto en el proyecto y se presentan a continuación.

#### 3.3.2.1 TEMPERATURA

La temperatura en Toluca media a lo largo del año va desde los 10° a los 25°, siendo mayo el mes más cálido y enero el más frío (ver ilustración 50).

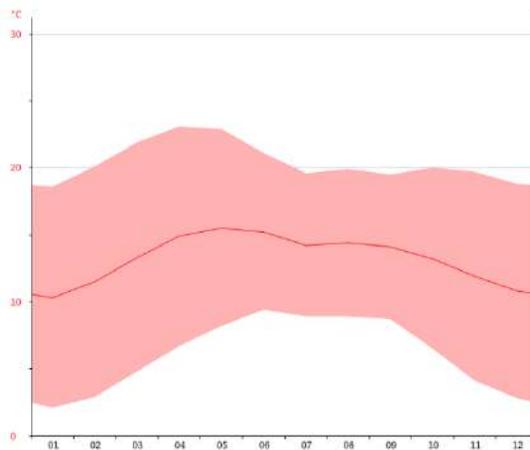


Ilustración 50 Temperaturas a lo largo del año

#### 3.3.2.2 PRECIPITACIONES

La temporada de lluvia dura 6,3 meses, del 29 de abril al 7 de noviembre, la mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 3 de julio, con una acumulación total promedio de 136 milímetros. El periodo del año sin lluvia dura 5,7 meses, del 7 de noviembre al 29 de abril (ver ilustración 51).

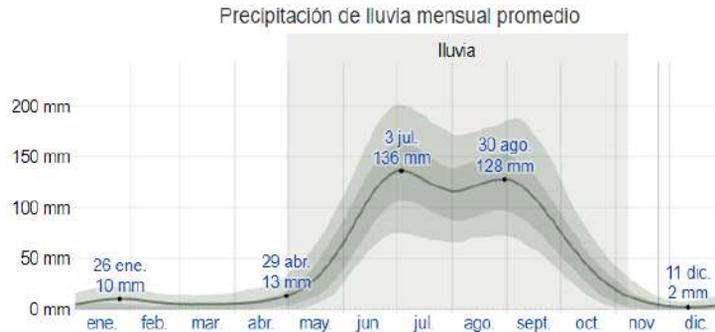


Ilustración 51 Precipitación de lluvia mensual promedio

### 3.3.2.3 VIENTOS

La velocidad y dirección del viento en Toluca varían a lo largo del año, la temporada más ventosa es de casi 4 meses de enero a mayo, con velocidades promedio de más de 7 km/h. el resto del año la velocidad promedio del viento es de 5.5 km/h.

Durante junio a octubre el viento viene del este, de octubre a diciembre llega desde el norte y de finalmente de diciembre a junio viene desde el oeste (ver ilustración 52).

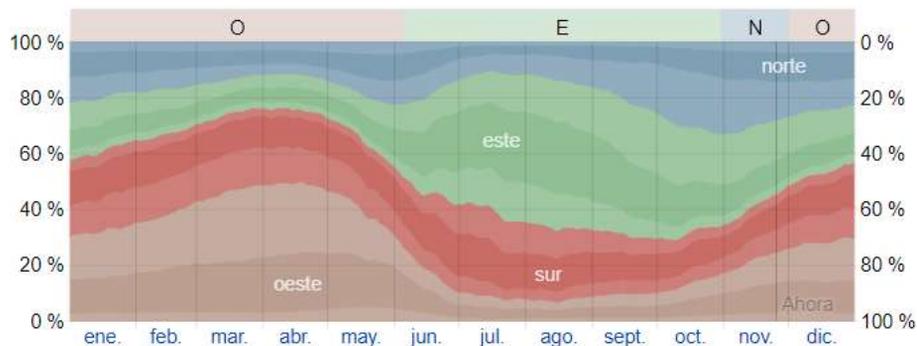


Ilustración 52 Direcciones del viento a lo largo del año

### 3.3.2.4 FLORA

Por la ubicación del predio la vegetación más cercana es en gran parte arbolado público, pero es importante considerar que se encuentra a solo 500 m del Calvario de Toluca, cuya vegetación incluye encinos, eucaliptos, cedros, capulines y pinos

En el perímetro del terreno se encuentran 4 árboles de 3 especies diferentes que son parte del arbolado público, al interior solo hay pastos que han ocupado el terreno como consecuencia de su abandono.

El arbolado público de la zona está integrado por encino blanco y liquidámbar.

### 3.3.2.5 FAUNA

Al estar ubicado en una zona urbana, en el terreno y su colindancia solo se encuentra fauna que puede ser considerada nociva, como lo son aves, especialmente palomas, roedores como ratas y ardillas y algunos insectos.

### 3.3.2.6 TOPOGRAFIA

El terreno muestra un hundimiento al centro, siendo las esquinas los puntos más altos por una diferencia de 1.5 en el corte longitudinal (ver ilustración 53) y de 2.3 en el corte transversal (ver ilustración 54).



**Ilustración 53 Corte longitudinal del terreno**

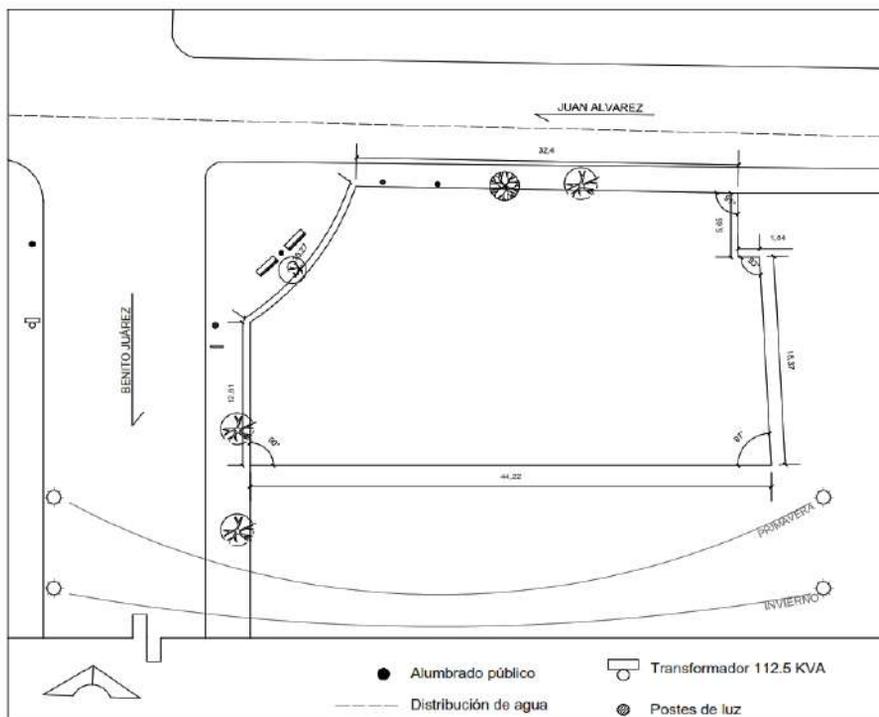
FUENTE: Google Earth



**Ilustración 54 Corte transversal del terreno**  
 FUENTE: Google Earth

### 3.3.3 ANALISIS FISICO ARTIFICIAL DEL PREDIO

El predio cuenta con 3 frentes y dos colindancias, el mayor es a lo largo de la calle Juan Álvarez por lo que el terreno tiene una orientación este-oeste, los otros dos frentes están ubicados a lo largo de la calle primaria Benito Juárez (ver ilustración 55). Cuenta con servicios de agua potable, electricidad y drenaje. Las colindancias en el lado sur son edificios de un solo nivel, mientras que al oeste se encuentra un edificio de 4 niveles.



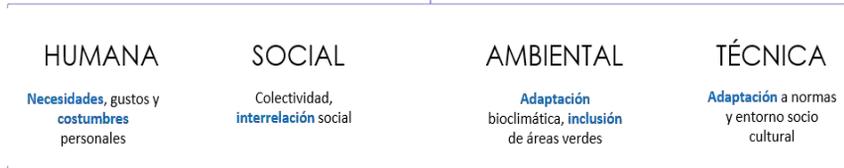
**Ilustración 55 Plano base del terreno**  
 FUENTE: Elaboración propia

## 4. DISEÑO DEL PROYECTO

### 4.1 CONCEPTUALIZACIÓN

#### HABITABILIDAD

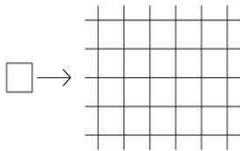
Satisfacción de necesidades y expectativas en dimensiones:



Relación individuo-sociedad

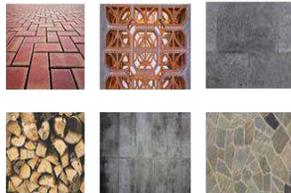
#### PERTENENCIA

Conformación del todo por el módulo



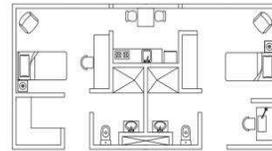
#### INDIVIDUALIDAD

Uso de materiales de la región



#### IDENTIDAD

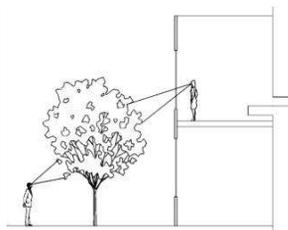
Módulo de u. h. con medidas dignas  
Y espacios necesarios para estudiantes



Integración de vegetación de la región



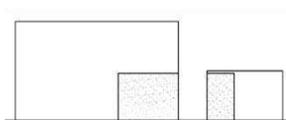
Vegetación para generar privacidad



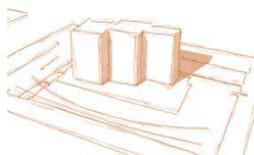
Detalles únicos de los materiales



Relación entre el conjunto con forma, colores y texturas



Edificio con carácter único en la zona



Diferencias de escalas según uso y privacidad necesaria

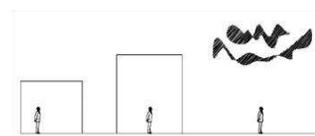


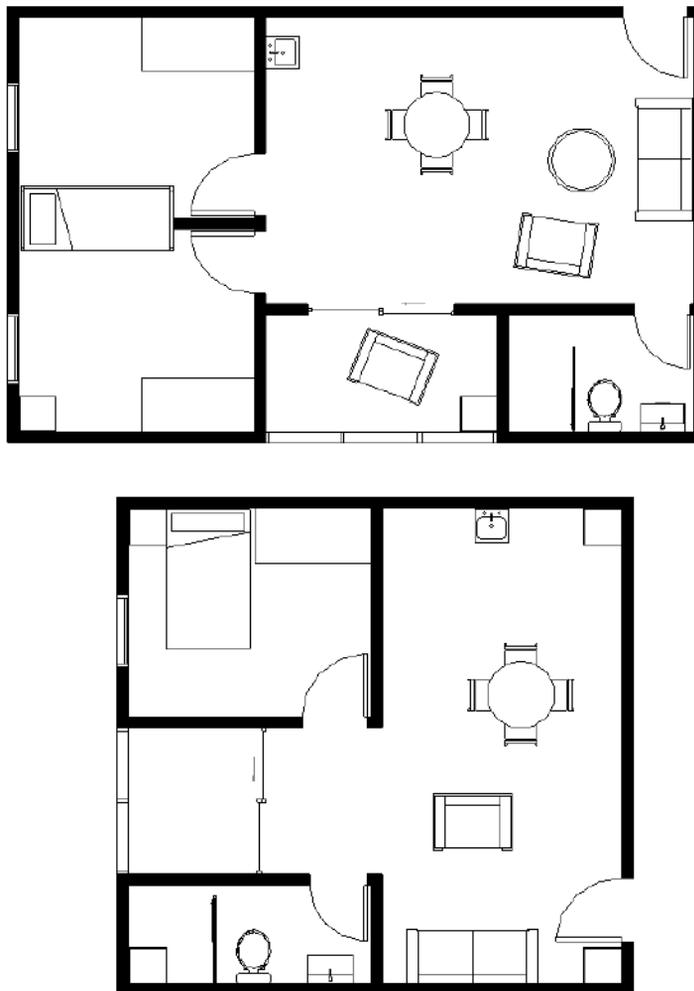
Ilustración 56 Lámina de concepto

FUENTE: Elaboración propia

## 4.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCION

### 4.2.1 PROPUESTA DE SOLUCION DE UNIDADES DE HABITACION

Con base en el análisis de áreas se consideran las siguientes soluciones especiales de unidades de vivienda en dos tipos, que incluyen en su programa espacio de dormitorio, baño y cocina (ver ilustración 56).

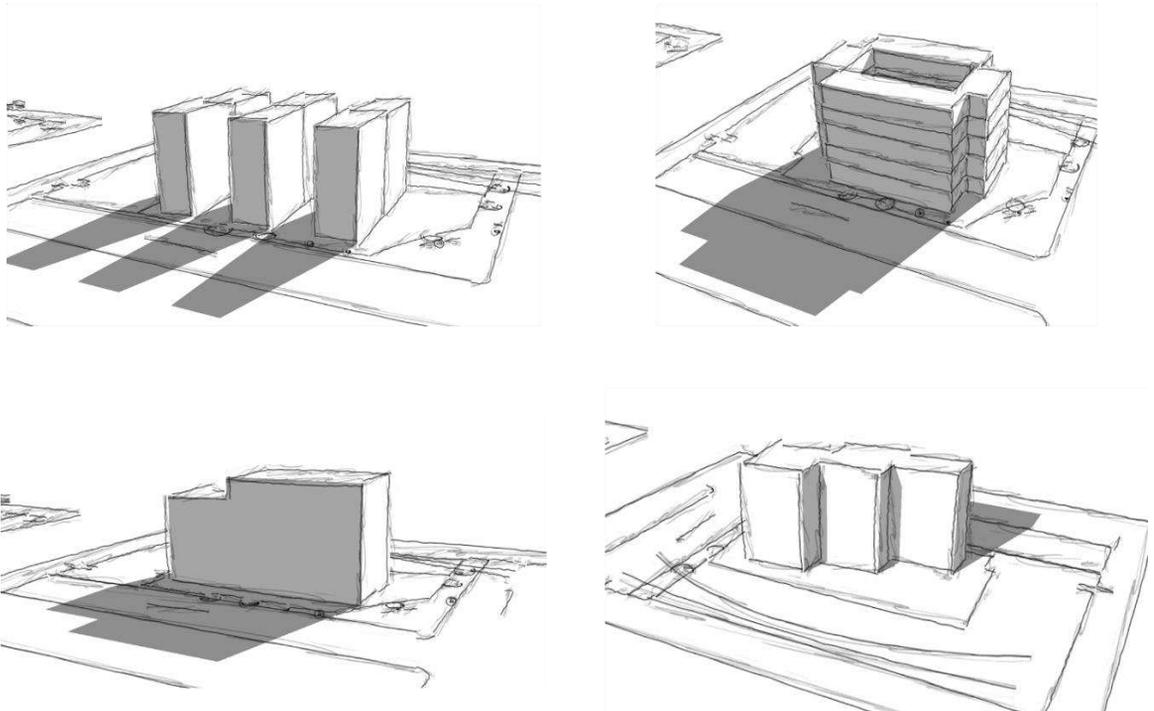


**Ilustración 57** Propuestas de solución de unidades de habitación

FUENTE: Elaboración propia

#### 4.2.2 PROPUESTAS VOLUMÉTRICAS

Considerando el análisis realizado del predio y tomando como elemento generador la unidad de habitación doble, se realiza el siguiente estudio volumétrico (ver ilustración 57).



**Ilustración 58 Propuestas volumétricas**

FUENTE: Elaboración propia

En su siguiente fase, el análisis formal considera asoleamientos y los diferentes usos del proyecto obteniendo como resultado la volumetría final. (ver ilustración 58).

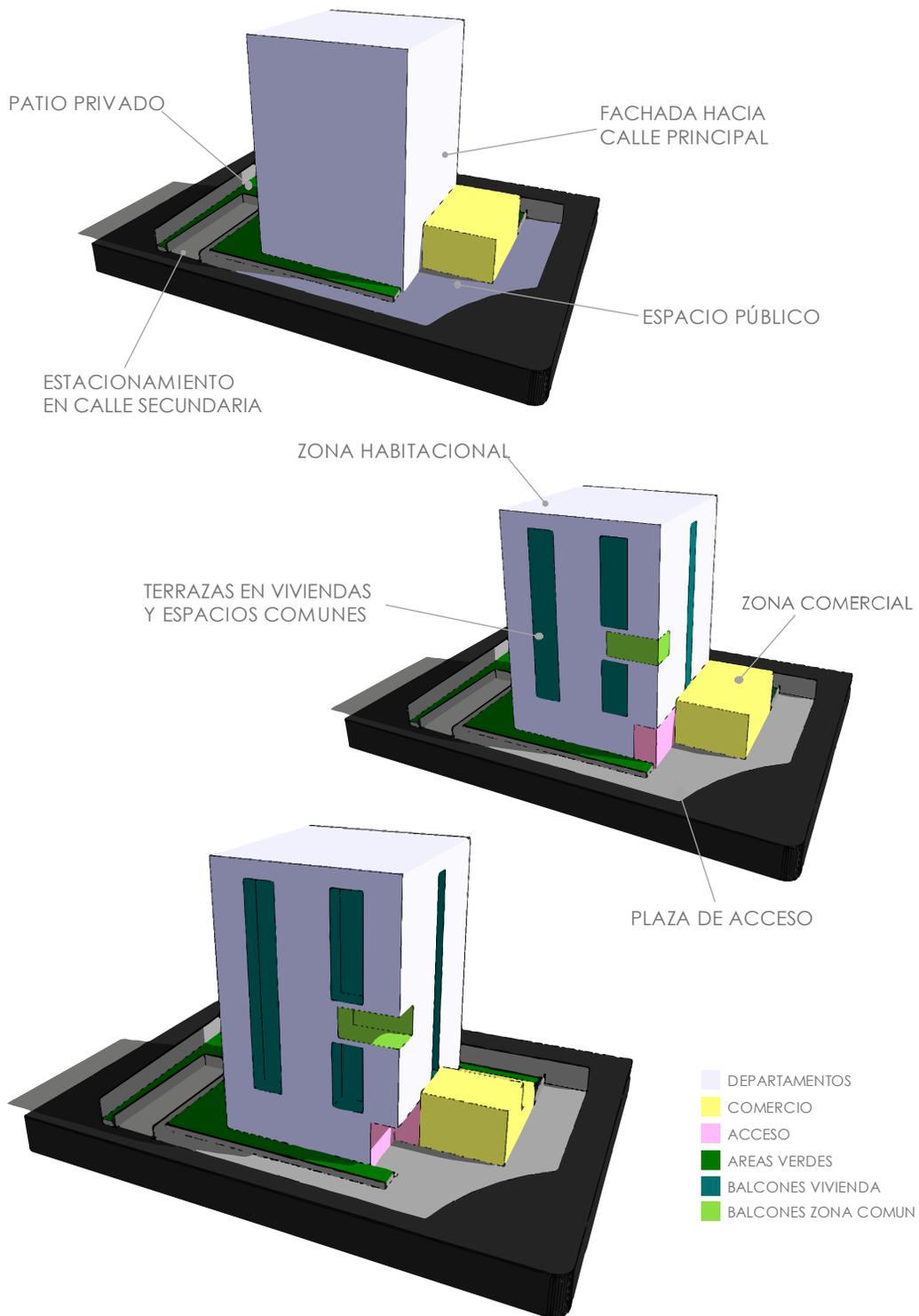
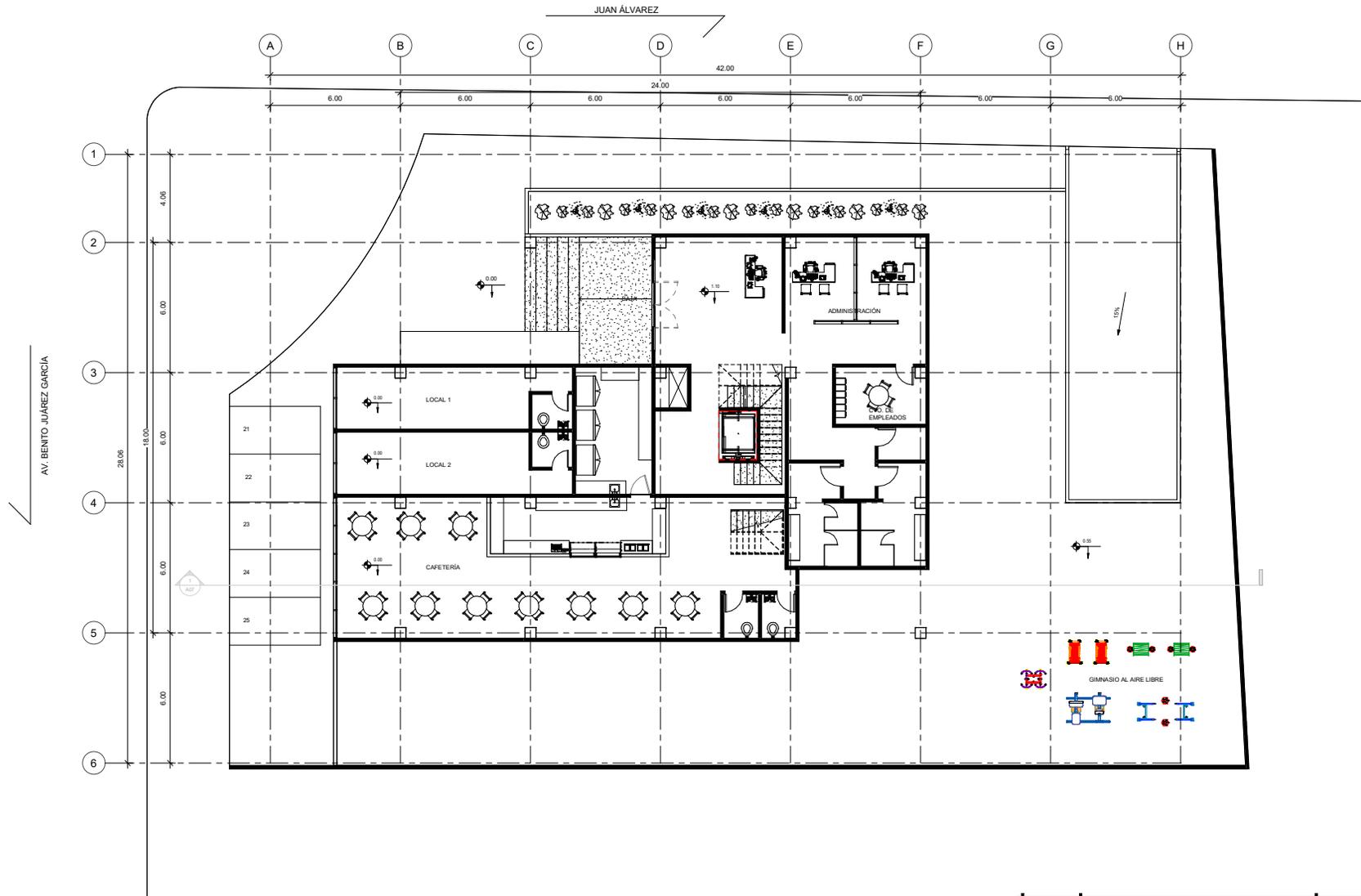


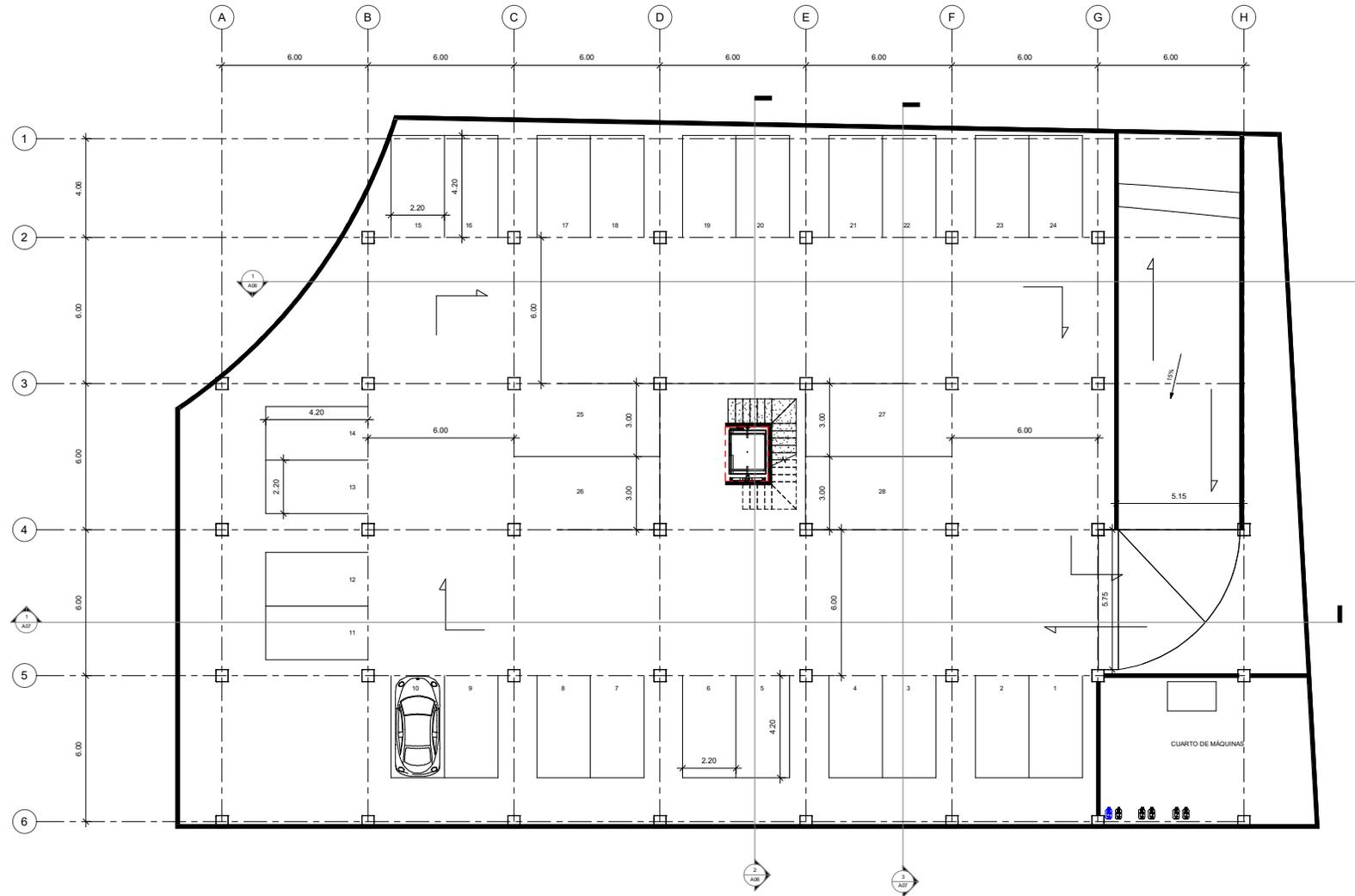
Ilustración 59 Análisis formal  
FUENTE: Elaboración propia

**4.3 PROYECTO ARQUITECTONICO**



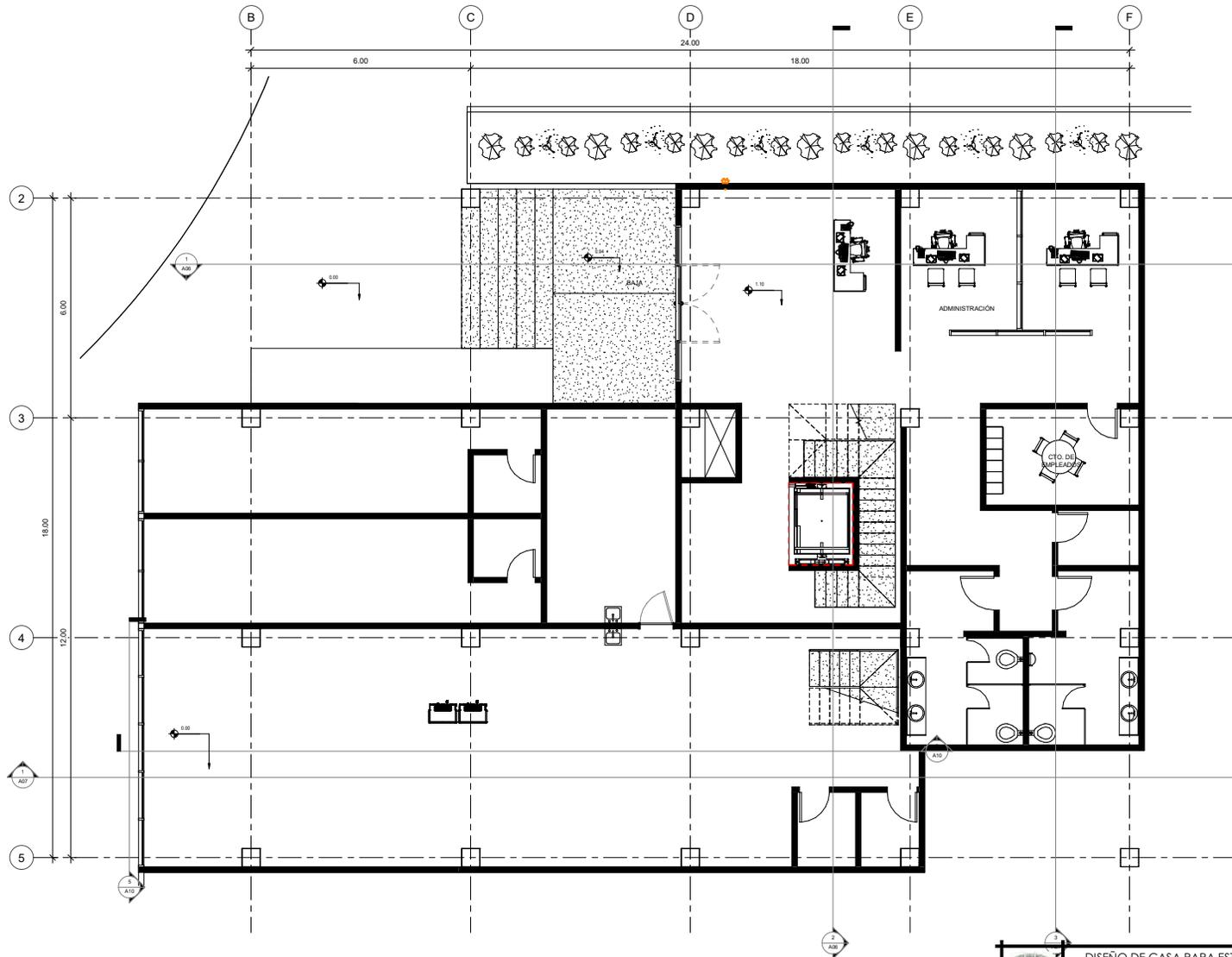
1 PLANTA DE CONJUNTO  
1 : 80

	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.	A01	
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas		



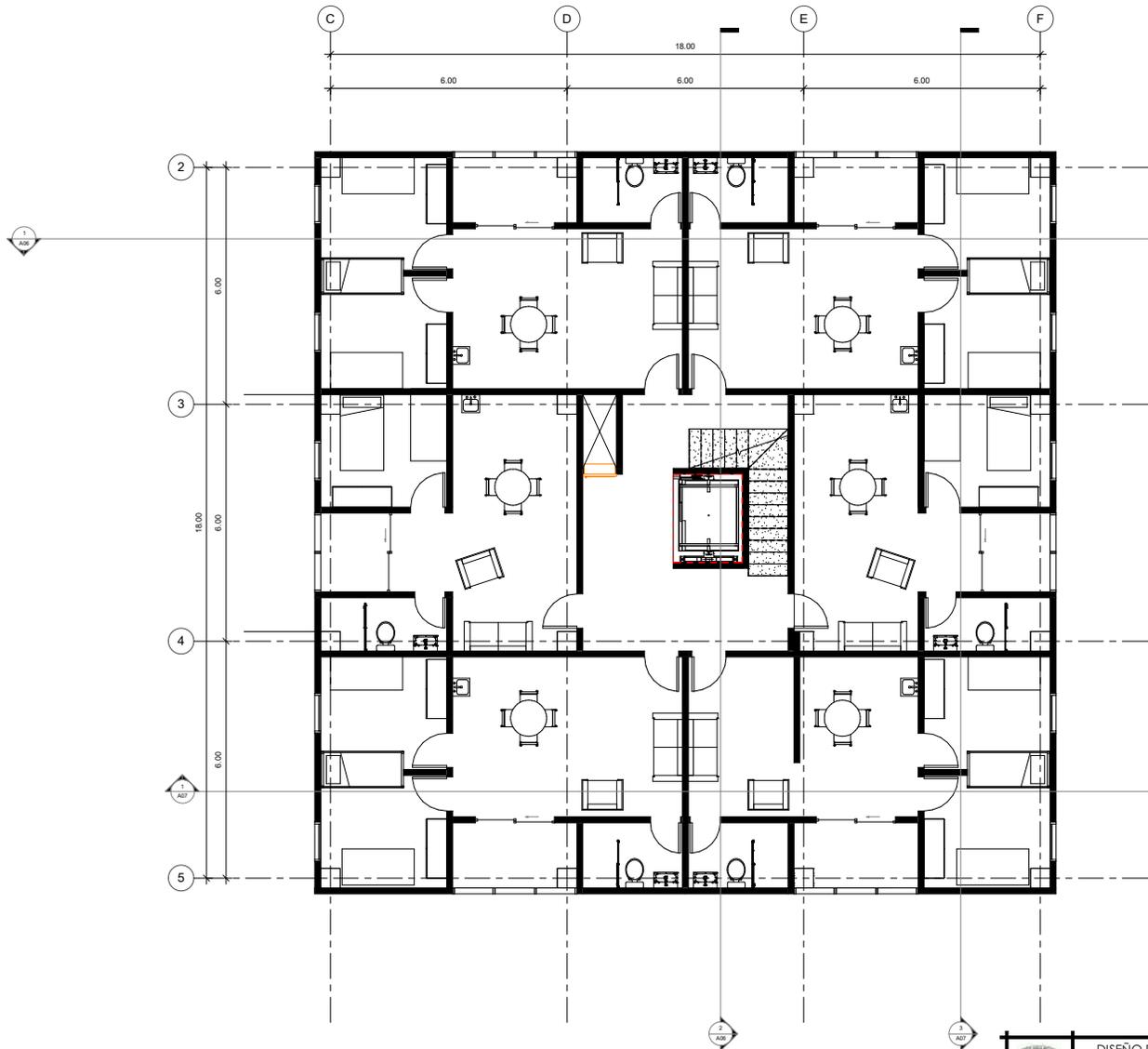
1 NIVEL 97  
1:75

	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.	A02	N
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	ASESOR: Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos Martínez	NIVEL 97 ESTACIONAMIENTO



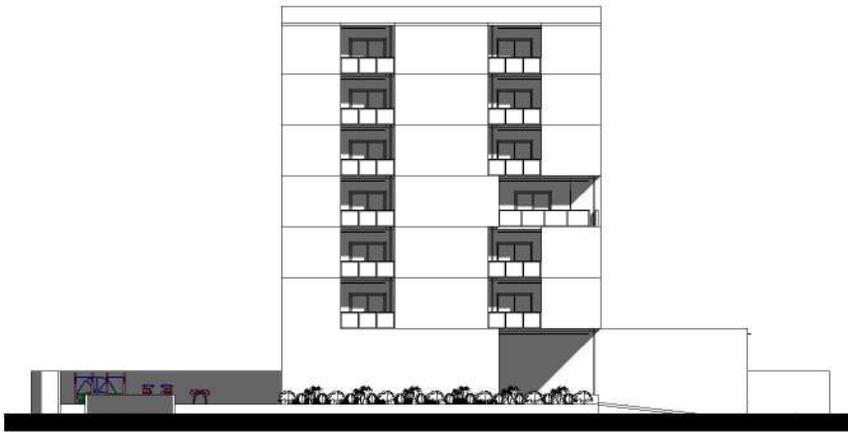
1 NIVEL 101  
1 : 50

	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.		A03	
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	ASESOR: Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos Martínez		

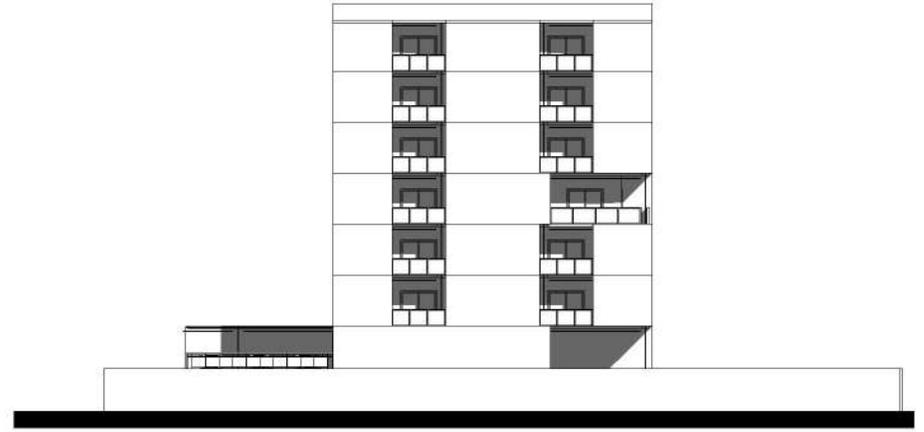


1 NIVEL 105  
1 : 50

	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.	A04	N
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	ASESOR: Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos Macfarlan	NIVEL 105-120



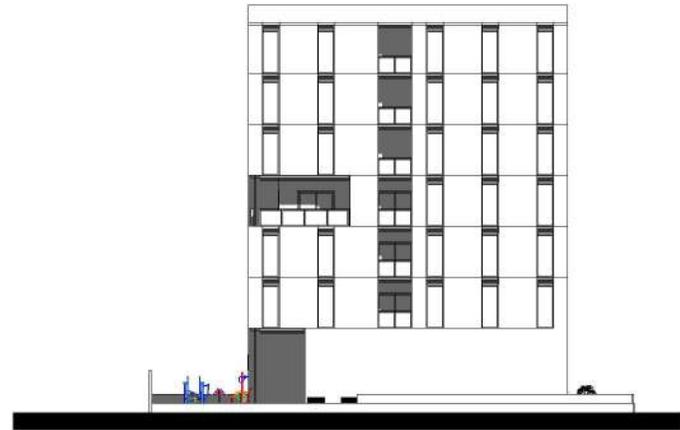
① FACHADA NORTE  
1 : 125



② FACHADA SUR  
1 : 125



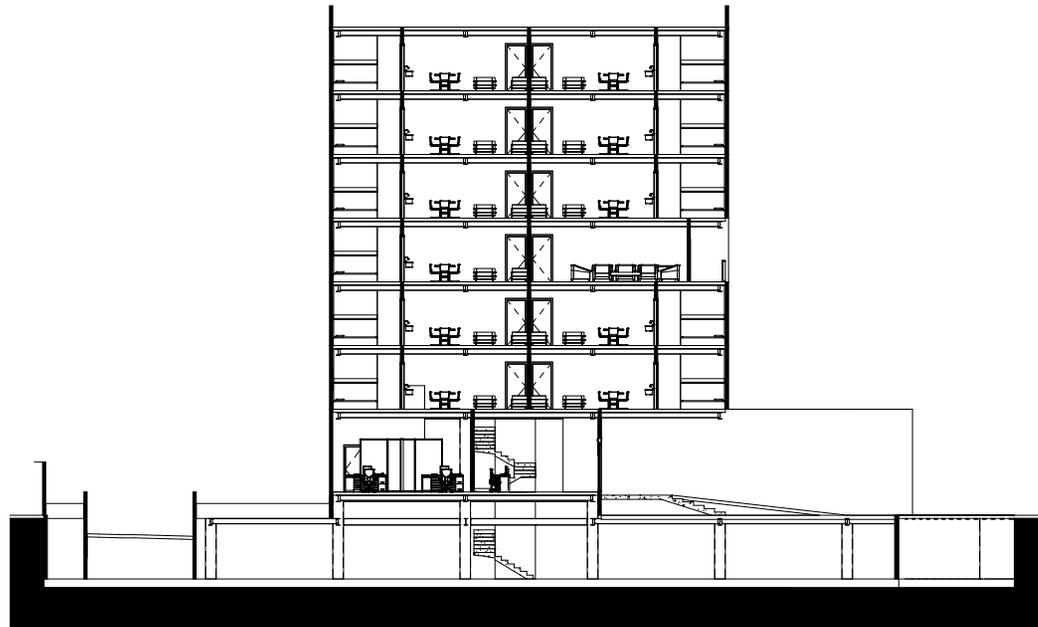
③ FACHADA OESTE  
1 : 125



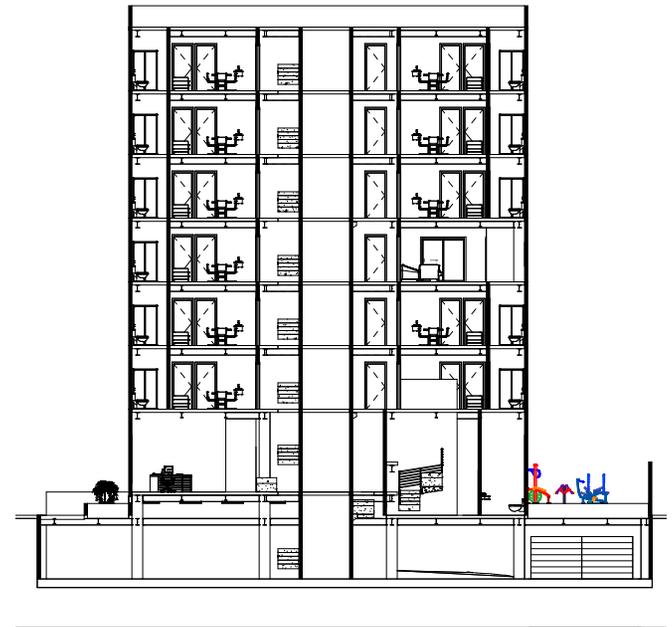
④ FACHADA ESTE  
1 : 125

	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.	A05	
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	ASESOR: Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos Martínez	FACHADAS

NIVEL 126  
26.00  
 NIVEL 123  
23.00  
 NIVEL 120  
20.00  
 NIVEL 117  
17.00  
 NIVEL 114  
14.00  
 NIVEL 111  
11.00  
 NIVEL 108  
8.00  
 NIVEL 105  
5.00  
 NIVEL 102  
2.50  
 NIVEL 101  
1.10  
 NIVEL 100  
0.00  
 NIVEL 97  
-3.00



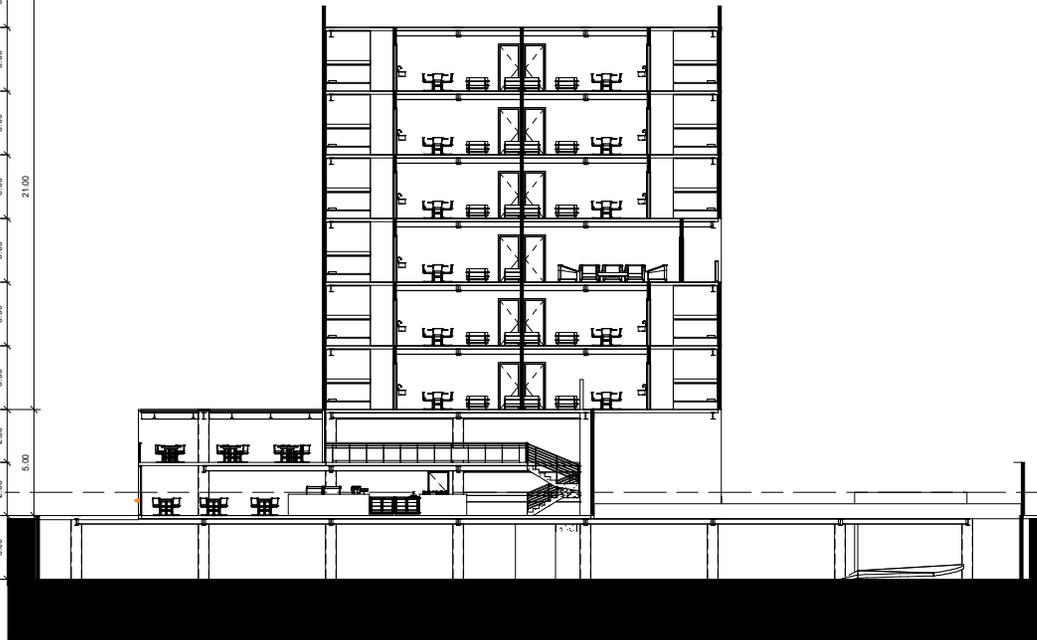
① CORTE 4  
1 : 100



② CORTE 3  
1 : 100

	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.		A06 
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	ASESOR: Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos Martínez	

● NIVEL 126  
26.00  
 ● NIVEL 123  
23.00  
 ● NIVEL 120  
20.00  
 ● NIVEL 117  
17.00  
 ● NIVEL 114  
14.00  
 ● NIVEL 111  
11.00  
 ● NIVEL 108  
8.00  
 ● NIVEL 105  
5.00  
 ● NIVEL 102  
2.50  
 ● NIVEL 101  
1.10  
 ● NIVEL 100  
0.00  
 ● NIVEL 97  
-3.00

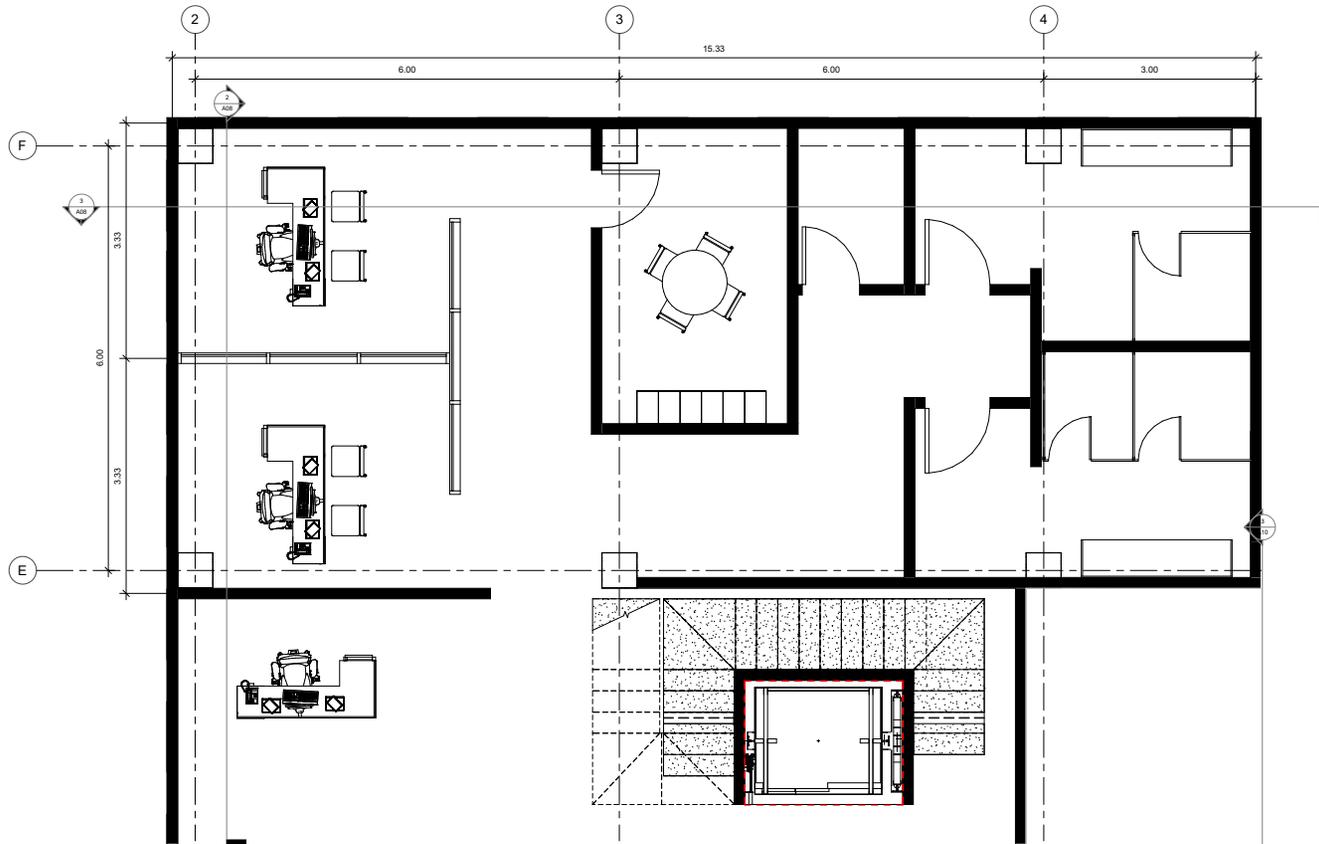


① CORTE 1  
1 : 100

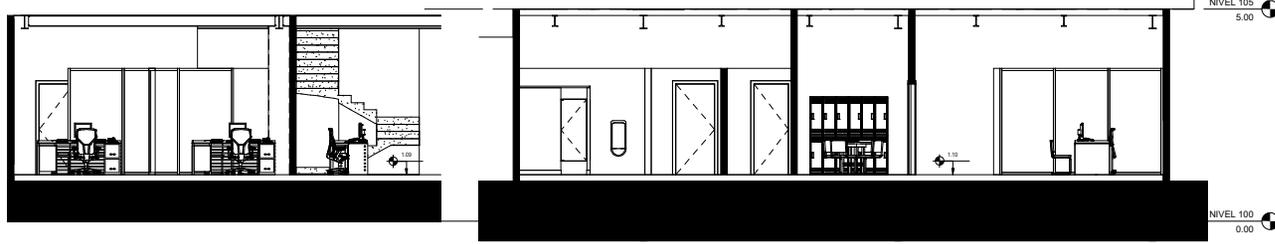


③ CORTE 2  
1 : 100

	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.	A07	
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	ASESOR: Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos Martínez	CORTES



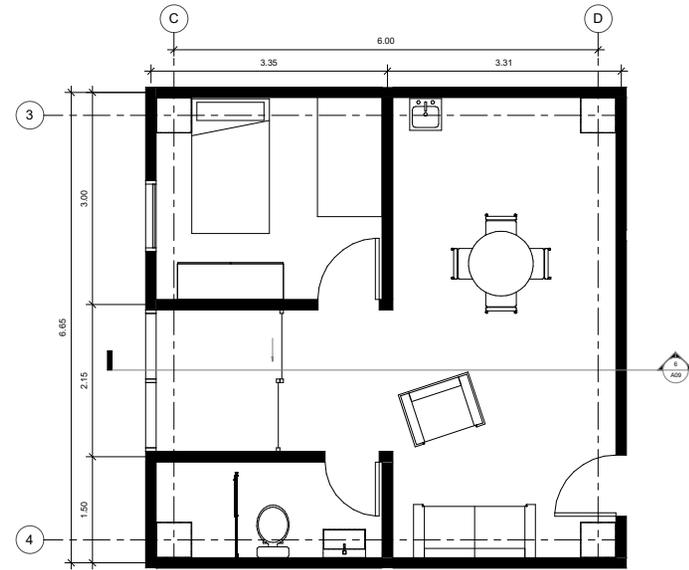
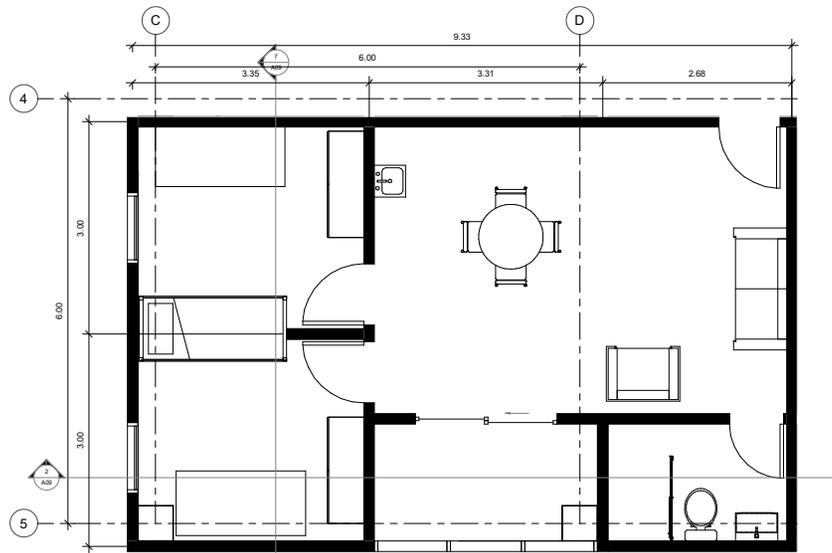
① AMPLIACIÓN OFICINAS  
1:30



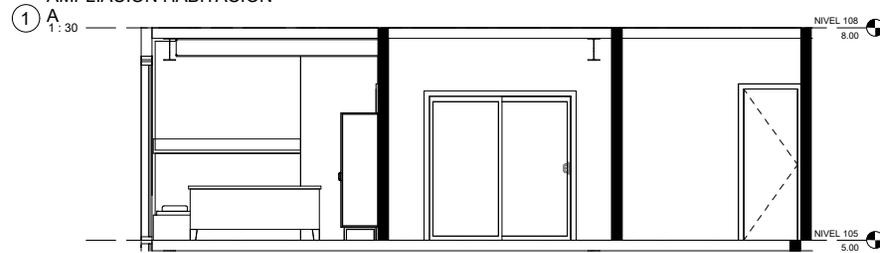
② CORTE 5  
1:50

③ CORTE 6  
1:50

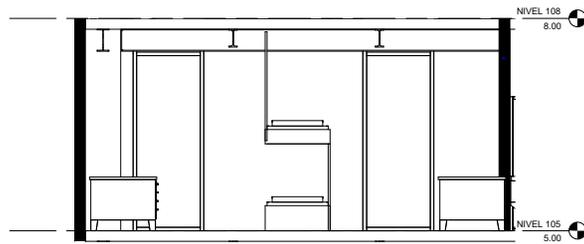
	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.		A08 
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	ASESOR: Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos Martínez	



1 AMPLIACIÓN HABITACION

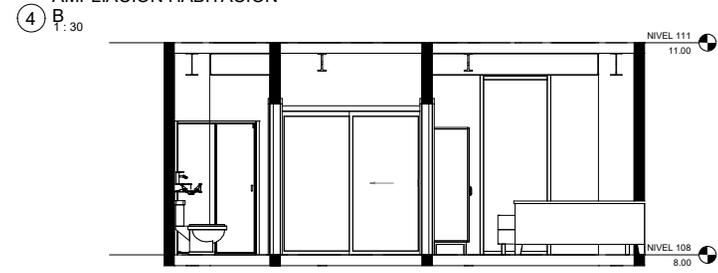


2 CORTE 1 HABITACIÓN A

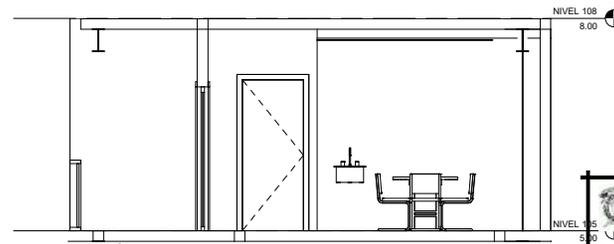


7 CORTE 2 HABITACIÓN A

4 AMPLIACIÓN HABITACION

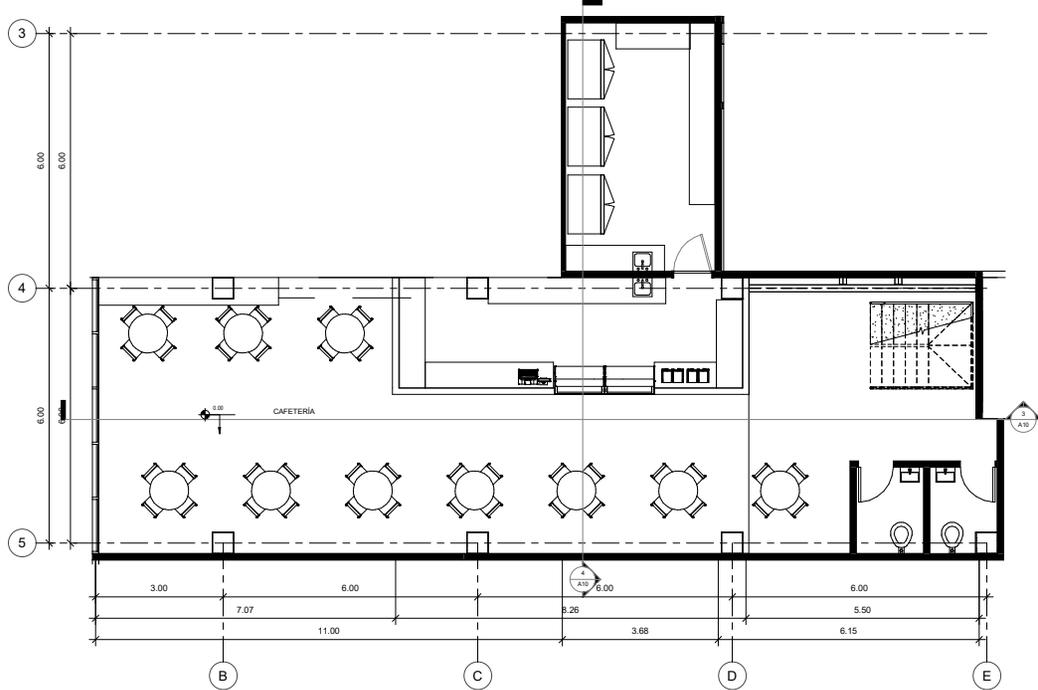


3 CORTE 1 HABITACIÓN B

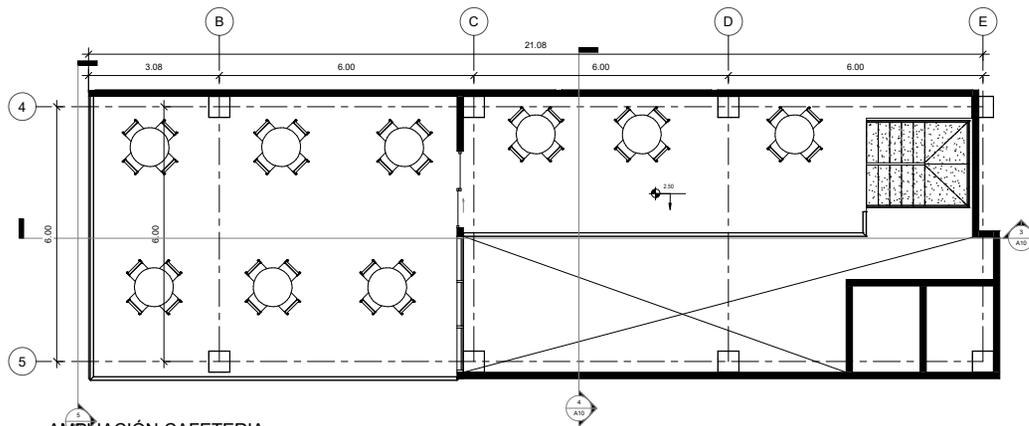


6 CORTE 2 HABITACIÓN B

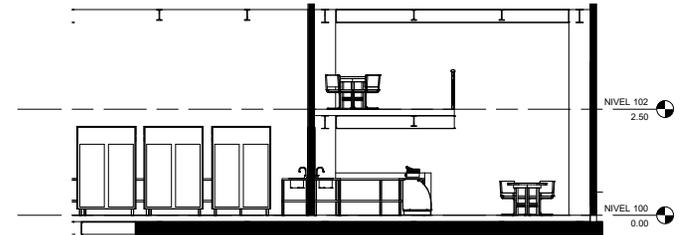
	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.	A09	
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	ASESOR: Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos Martínez	AMPLIACION HABITACIONES



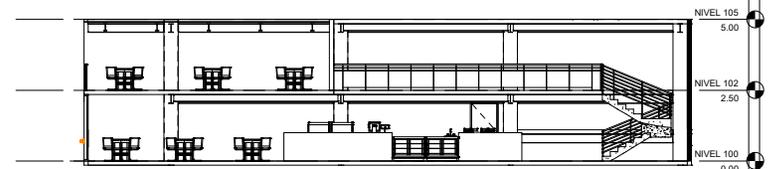
2 AMPLIACIÓN CAFETERÍA  
1:50



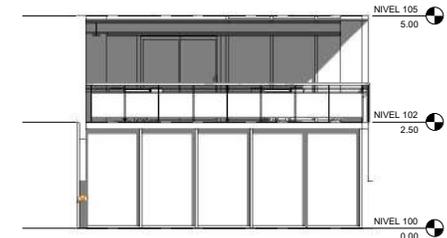
1 AMPLIACIÓN CAFETERIA  
P.A.  
1:50



4 CORTE 12  
1:50



3 CORTE 11  
1:75



5 FACHADA  
1:50

	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.	A10	N
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	ASESOR: Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos Martínez	AMPLIACIÓN CAFETERÍA



① PERSPECTIVA 1



② PERSPECTIVA 2

	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.	A11	
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	ASESOR: Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos Martínez	PERSPECTIVAS 1



① PERSPECTIVA 3



② PERSPECTIVA 4

	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.		A12	
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	ASESOR: Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos Martínez		



**Ilustración 60 Renders interiores**  
FUENTE: Elaboración propia



**Ilustración 61** Renders exteriores  
FUENTE: Elaboración propia

## 4.4 INSTALACION HIDRAULICA

### 4.4.1 CRITERIOS PARA CALCULO DE INSTALACION HIDRAULICA

#### PLANTEAMIENTO

El proyecto de casa para estudiantes se desarrolla en un predio de 1270 m<sup>2</sup>, incluye 22 unidades habitacionales de dos tipos, zona administrativa y espacios recreativos además de espacio rentable que considera una cafetería y dos locales. El edificio albergara a 55 estudiantes, 3 administrativos y 3 personas de intendencia para la zona de vivienda, para la zona comercial se consideran 50 comensales y 4 trabajadores en cafetería y dos trabajadores en los locales.

Para este proyecto se propone un sistema por presión con bombas hidroneumáticas, estas se ubican en el cuarto de máquinas en el nivel 97 junto con las cisternas, de acuerdo con las normas técnicas complementarias para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas se consideran un mínimo de 3 días de reserva en cisterna, además de 5 l por metro cuadrado de construcción para protección contra incendios, por lo que se incluyen en el proyecto 3 cisternas.

Consumos por habitante: Según las normas técnicas complementarias para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas el consumo de un habitante de vivienda es de 150 l/día/hab. Para el personal administrativo se requieren 40 l/día/hab, para la zona de comercio el consumo para la cafetería es de 12 l/comida y para los locales 61 l/día/m<sup>2</sup>.

Para los ramaleos tanto de la instalación hidráulica como la sanitaria se propone en PVC de los diámetros necesarios para cada mueble.

**DATOS DEL PROYECTO**

Se considera una población de:

55 habitantes y 3 administrativos y 3 intendentes en la zona de vivienda del proyecto

50 comensales y 4 trabajadores en la zona de comercio.

Se calcularán gasto medio diario anual, gasto máximo diario, gasto máximo horario, gasto máximo instantáneo y gasto máximo extraordinario de la zona de vivienda y comercial. Además de los diámetros de tubería necesarios de acuerdo con las unidades mueble.

Consumos por habitante:

	CONSUMO POR HABITANTES POR NORMA		TOTAL
		M2	
<b>VIVIENDA</b>	150	55	8250
<b>TRABAJADORES</b>	40	6	240
<b>RESTAURANTE</b>	12	135	1620
<b>LOCALES</b>	61	55.8	3403.8
	<b>TOTAL VIVIENDA</b>		8490
	<b>TOTAL COMERCIO</b>		5023.8

**Tabla 18 Consumo por habitante**

FUENTE: Elaboración propia

## FORMULAS

- Gasto medio diario anual. Expresado en l/s y se calculará con la expresión:

$$Q_m = \frac{D \times P}{86,400}$$

donde:

$Q_m$  Gasto medio diario anual, en l/s

D Dotación, en l/hab/día

P Población, en hab.

- Gasto máximo diario. Se calculará afectando al gasto medio diario anual por un coeficiente de variación diaria de acuerdo con la siguiente expresión.

$$Q_{MD} = Q_m \times C_{VD}$$

donde:

$Q_{MD}$  Gasto máximo diario, en l/s.

$Q_m$  Gasto medio diario anual, en l/s

$C_{VD}$  Coeficiente de variación diaria

- Gasto máximo horario. Se calculará afectando al gasto máximo diario por un coeficiente de variación horaria de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Q_{MH} = Q_{MD} \times C_{VH}$$

donde:

$Q_{MH}$  Gasto máximo horario, en l/s.

$Q_{MD}$  Gasto máximo diario, en l/s.

$C_{VH}$  Coeficiente de variación horaria

Los coeficientes de variación diaria y horaria se tomarán igual a 1.2 y 1.5 respectivamente.

- Gasto máximo instantáneo. Se calculará afectando al gasto medio diario por un coeficiente de variación "M", de la siguiente forma:

$$Q_{MI} = Q_m \times M$$

donde:

- $Q_{MI}$  Gasto máximo instantáneo, en l/s.
- $Q_m$  Gasto medio diario anual, en l/s.
- M Coeficiente de variación instantánea.

- Gasto máximo extraordinario. Se calculará en función del gasto máximo instantáneo de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Q_{ME} = 1.5 \times Q_{MI}$$

donde:

- $Q_{ME}$  Gasto máximo extraordinario, en l/s.
- $Q_{MI}$  Gasto máximo instantáneo, en l/s.

•

El cálculo del gasto pluvial de diseño se hará mediante el método de la fórmula racional, como se indica a continuación.

$$Q_p = 2.778CIA$$

donde:

- $Q_p$  Gasto pluvial, en l/s
- A Área de captación, en hectáreas.
- C Coeficiente de escurrimiento, adimensional
- I Intensidad de precipitación, en mm/hr

SUSTITUCIONES

ZONA DE VIVIENDA			
HABITANTES	Gasto medio diario anual	$155 * 55 / 86400$	0.0955
	Gasto máximo diario	$Gasto\ medio * 1.2$	0.1146
	Gasto máximo horario	$GMD * 1.5$	0.1719
	Gasto máximo instantáneo	$Gasto\ medio * 3.8$	0.3628
	Gasto máximo extraordinario	$GMI * 1.5$	0.5443
	Gasto máximo horario en 24 hrs	$GMH * 86400$	14850.0
	Cisterna	$3 * GMH / 24h$	44550.0
TRABAJADORES	Gasto medio diario anual	$155 * 55 / 86400$	.0028
	Gasto máximo diario	$Gasto\ medio * 1.2$	0.0033
	Gasto máximo horario	$GMD * 1.5$	0.0050
	Gasto máximo instantáneo	$Gasto\ medio * 3.8$	0.0106
	Gasto máximo extraordinario	$GMI * 1.5$	0.0158
	Gasto máximo horario en 24 hrs	$GMH * 86400$	432.0
	Cisterna	$3 * GMH / 24h$	1296.0
TOTALES	Gasto medio diario anual		.0983
	Gasto máximo diario		0.1179
	Gasto máximo horario		0.1769
	Gasto máximo instantáneo		0.3734
	Gasto máximo extraordinario		0.5601
	Gasto máximo horario en 24 hrs		15282.0
	Cisterna		45846.0

Tabla 19 Consumo de agua en zona de vivienda

FUENTE: Elaboración propia

ZONA DE COMERCIO			
LOCALES	Gasto medio diario anual	$155 * 55 / 86400$	0.0394
	Gasto máximo diario	$Gasto\ medio * 1.2$	0.0473
	Gasto máximo horario	$GMD * 1.5$	0.0709
	Gasto máximo instantáneo	$Gasto\ medio * 3.8$	0.1497
	Gasto máximo extraordinario	$GMI * 1.5$	0.2246
	Gasto máximo horario en 24 hrs	$GMH * 86400$	6126.84
	Cisterna	$3 * GMH / 24h$	18380.52
RESTAURANTE	Gasto medio diario anual	$155 * 55 / 86400$	.0035
	Gasto máximo diario	$Gasto\ medio * 1.2$	0.0042
	Gasto máximo horario	$GMD * 1.5$	0.0063
	Gasto máximo instantáneo	$Gasto\ medio * 3.8$	0.0132
	Gasto máximo extraordinario	$GMI * 1.5$	0.0198
	Gasto máximo horario en 24 hrs	$GMH * 86400$	540.0
	Cisterna	$3 * GMH / 24h$	1620.0
TOTALES	Gasto medio diario anual		.0429
	Gasto máximo diario		0.0514
	Gasto máximo horario		0.0772
	Gasto máximo instantáneo		0.1629
	Gasto máximo extraordinario		0.2443
	Gasto máximo horario en 24 hrs		6666.84
	Cisterna		20000.52

Tabla 20 Consumo de agua en zona de comercio

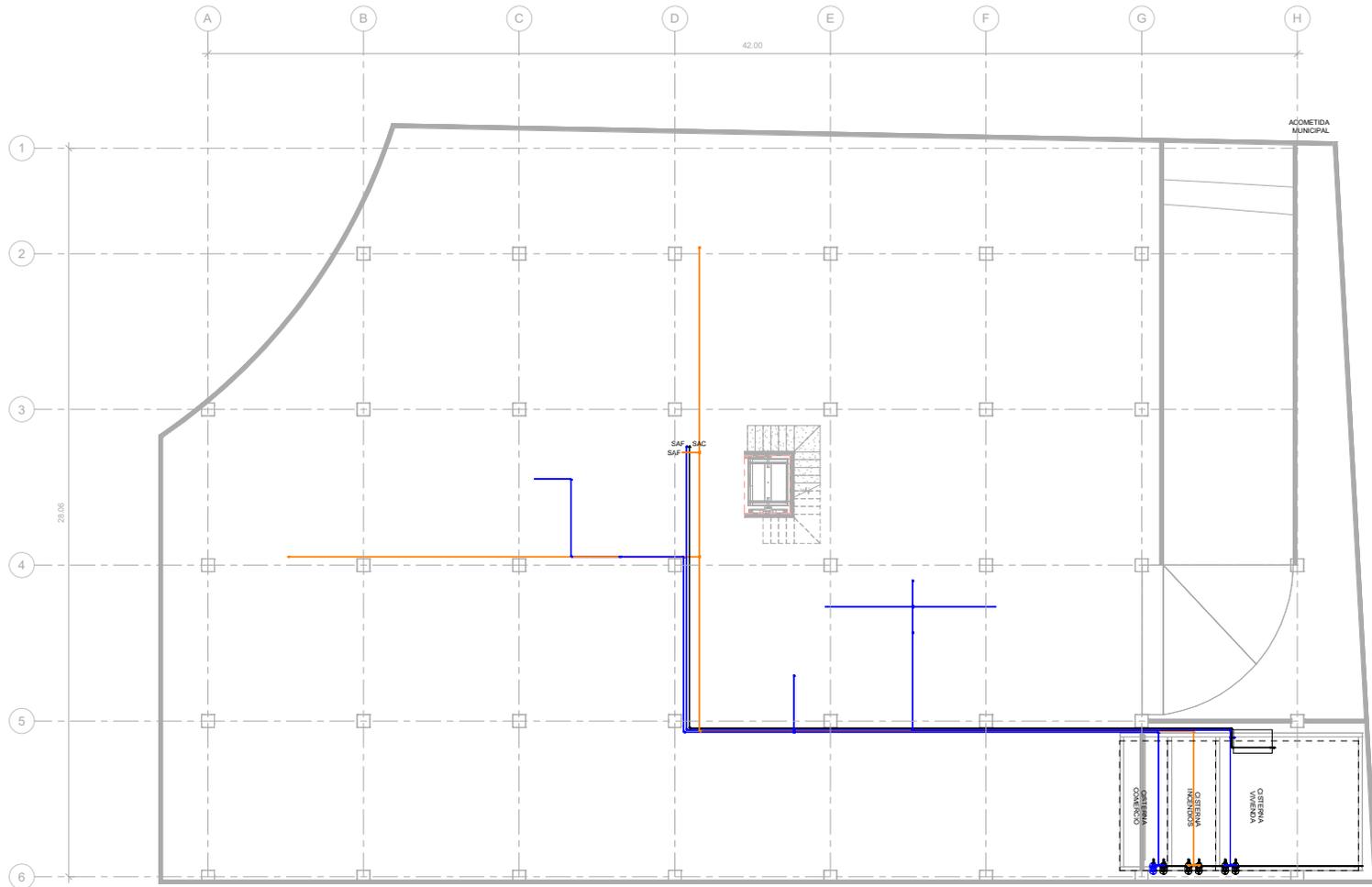
FUENTE: Elaboración propia

<b>SISTEMA CONTRA INCENDIOS</b>	
M <sup>2</sup> construidos	4094.6
5 litros/m <sup>2</sup>	20473

**Tabla 21 Consumo de agua para sistema contra incendios**

FUENTE: Elaboración propia

#### 4.4.2 PLANOS DE INSTALACION HIDRAULICA

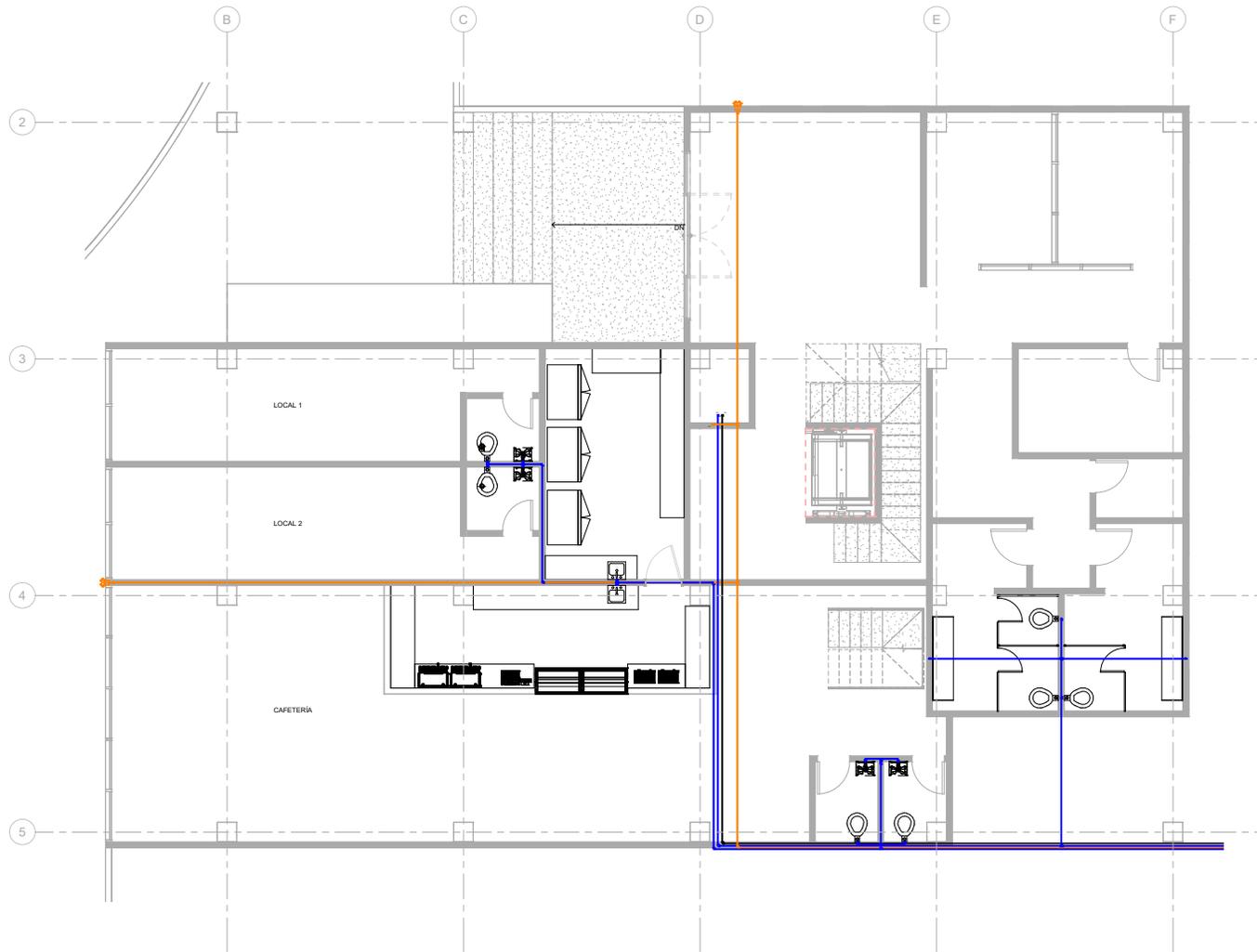


① NIVEL 97 HIDRAHULICO  
1:75

**SIMBOLOGIA**

	TOMA SIAMESA
	TAPA PVC
	INYECCIÓN PVC
	FUELLE PVC
	COPETE PVC
	TUBERIA AGUA FRIA
	CDR PLAFÓN
	TUBERIA AGUA
	SALIENTE CDR PLAFÓN
	TUBERIA ANTI
	RIEBNIDOS POR PLAFÓN

	<b>DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.</b>	IH01
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	
		HIDRAULICO N 97



① NIVEL 100 HIDRAULICO  
1:50

**SIMBOLOGÍA**

- ☒ TOMA SIAMESA
- TUBERIA D.D.O.
- DISEÑO D.D.O.
- TEE PVC
- COCILE PVC
- TUBERIA AGUA FRIA POR PLAFÓN
- TUBERIA AGUA CALIENTE POR PLAFÓN
- TUBERIA ANTI INCENDIO POR PLAFÓN



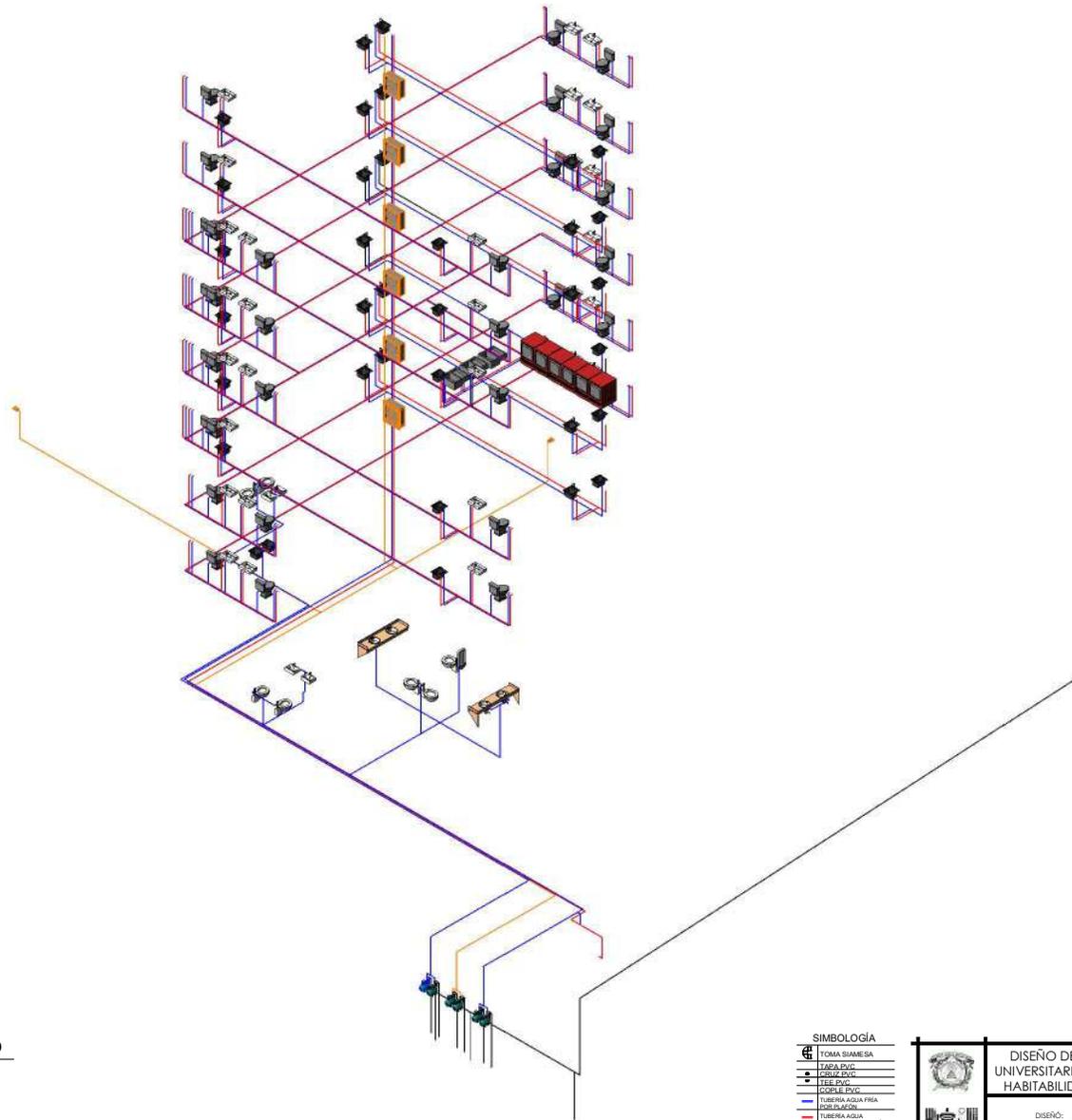
DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES  
UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE  
HABILITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.

DISEÑO:  
Samantha Moreno Posadas

ASESOR:  
Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos  
Moc1122

IHO2	N
HIDRAULICO N 100	



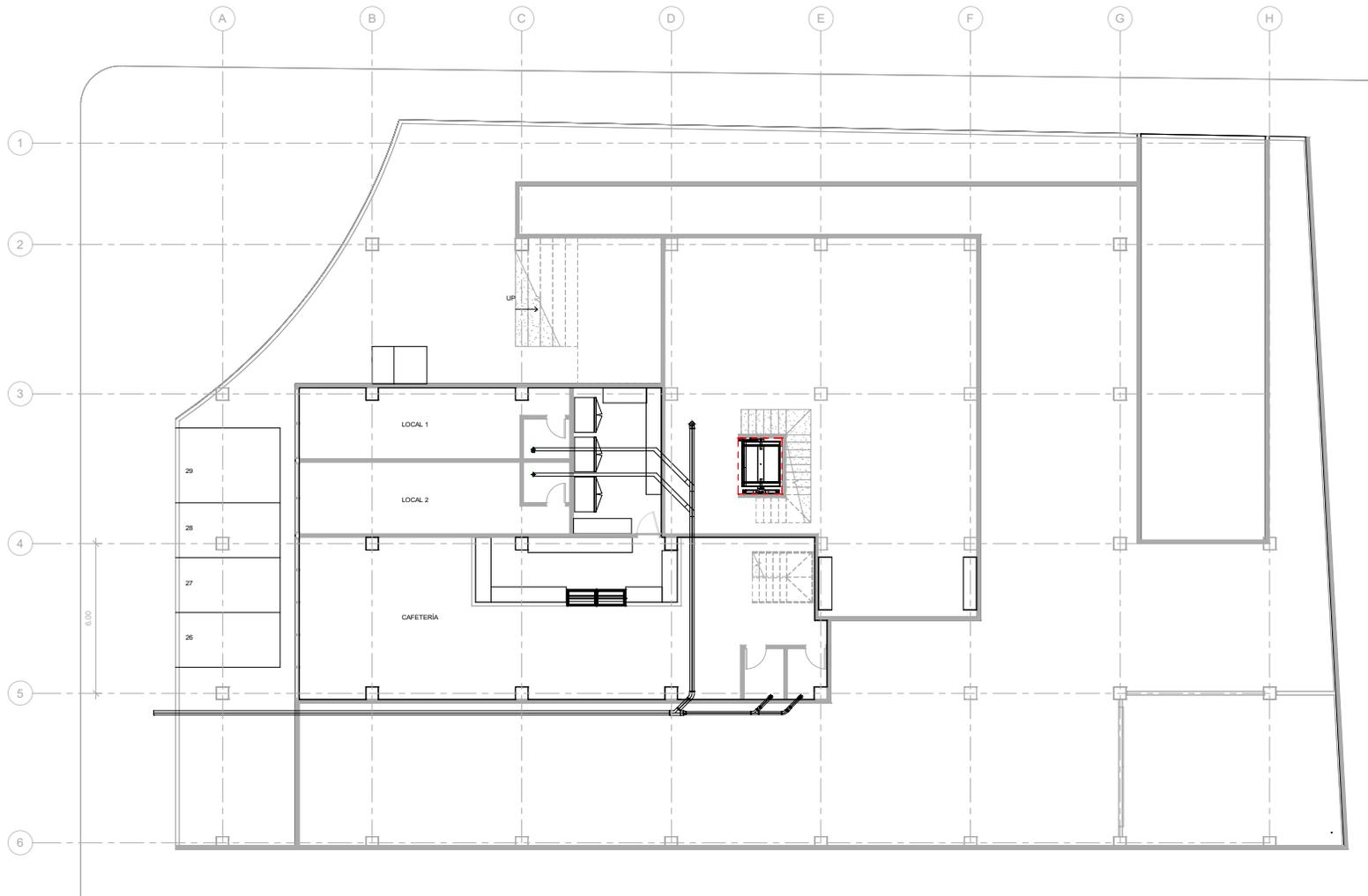


① 3D HIDRAULICO

**SIMBOLOGIA**

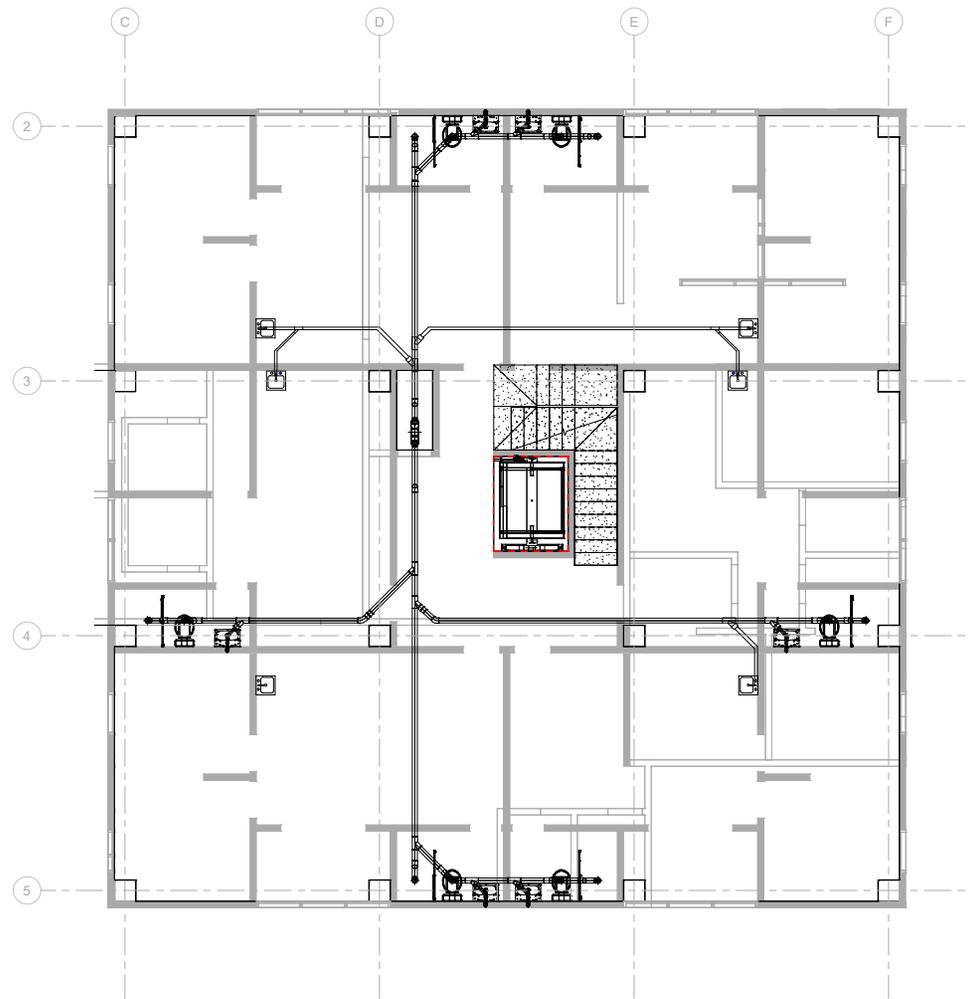
	TOMA SIEMESA
	VALVA PVC
	REDUCCION
	PREVENCIÓN
	VALVA PVC
	TUBERIA AGUA FRIA
	CONDUCCION
	TUBERIA AGUA
	CONDUCCION
	TUBERIA ANTI
	REVENDES POR FLUJO

	<b>DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.</b>		
	IH05	3D HIDRAULICO	
DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	ASESOR: Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos MCT1122		



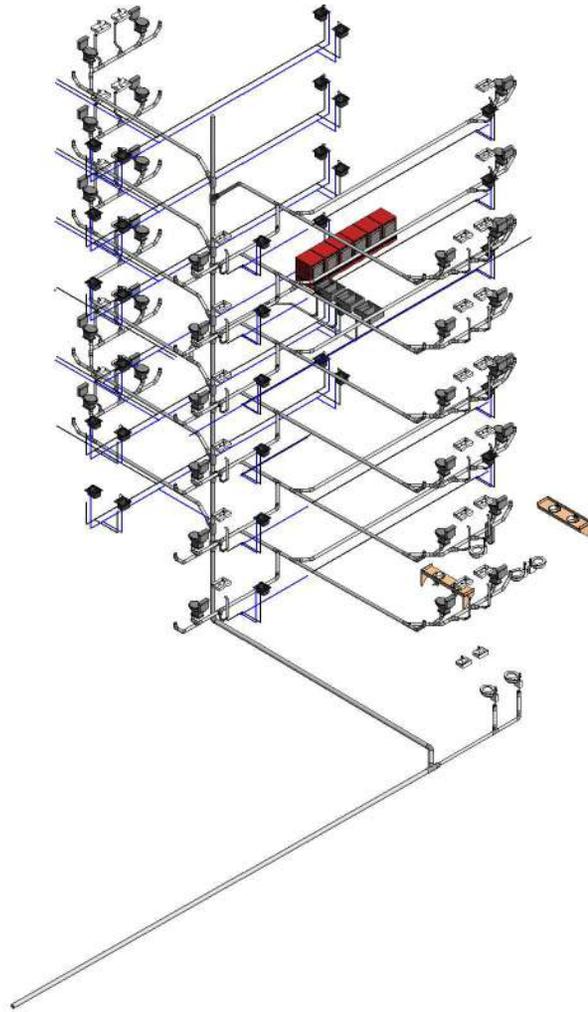
① NIVEL 100 SANITARIO  
1 : 75

	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.		IS01	N
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	ASESOR: Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos Martínez	SANITARIO N 100	



① NIVEL 105 SANITARIO  
1:50

 	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.		IS02	N
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	ASESOR: Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos Martínez	SANITARIO N 105	



① 3D SANITARIO

	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.	IS04	N
	DISEÑO: Samantha Moreno Posadas	ASESOR: Dr. En C.S. Jesús Enrique De Hoyos Martínez	3D SANITARIO

## 4.5 INSTALACION ELECTRICA

### 4.5.1 CRITERIOS PARA CALCULO DE INSTALACION ELECTRICA

#### PLANTEAMIENTO

El proyecto de casa para estudiantes se desarrolla en un predio de 1270 m<sup>2</sup>, incluye 22 unidades habitacionales de 36 y 53.6 m<sup>2</sup>, zona administrativa y espacios recreativos además de espacio rentable que considera una cafetería de 264 m<sup>2</sup> y dos locales de 30 m<sup>2</sup>.

Como ya se mencionó, el proyecto se divide en área comercial y habitacional, por lo tanto, se consideran instalaciones independientes que permitan a cada local tener su propio cuadro de carga y medidor. También se considera la inclusión de un circuito independiente para el elevador, las bombas hidráulicas y motores del cuarto de máquinas.

La energía con la que el edificio trabajará será comprada. De acuerdo con el consumo total obtenido en watts y kilowatts se determinará si la energía se comprará en media o baja tensión.

Se realizará un cálculo de lúmenes y luxes necesarios en cada espacio, con esta información se propone la disposición y modelos de luminarias a instalar, el ramaleo se distribuirá por plafón y ductos verticales con tubería Conduit.

## FORMULAS

$$\Phi_T = \frac{E_m \cdot S}{C_u \cdot C_m}$$

*Ecuación 1. Definición del flujo luminoso que un determinado local o zona necesita.*

Donde:

$E_m$  = nivel de iluminación medio (en LUX)

$\Phi_T$  = flujo luminoso que un determinado local o zona necesita (en LÚMENES)

$S$  = superficie a iluminar (en m<sup>2</sup>).

Este flujo luminoso se ve afectado por unos coeficientes de utilización ( $C_u$ ) y de mantenimiento ( $C_m$ ), que se definen a continuación:

$C_u$  = Coeficiente de utilización. Es la relación entre el flujo luminoso recibido por un cuerpo y el flujo emitido por la fuente luminosa. Lo proporciona el fabricante de la luminaria.

$C_m$  = Coeficiente de mantenimiento. Es el cociente que indica el grado de conservación de una luminaria.

$$NL = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L}$$

*Ecuación 2. Definición del número de luminarias* (El valor de  $NL$  se redondea por exceso)

Donde:

$NL$  = número de luminarias

$\Phi_T$  = flujo luminoso total necesario en la zona o local

$\Phi_L$  = flujo luminoso de una lámpara (se toma del catálogo)

$n$  = número de lámparas que tiene la luminaria

## SUSTITUCIONES

NIVELES 105-120						
DEPTO A						
		COCINA/ ESTANCIA	BAÑO	HABITACIÓN 1	HABITACIÓN 2	BALCÓN
LUXES NECESARIOS		550	400	500	500	250
MEDIDAS	LARGO	5.8	2.52	2.85	2.85	3.15
	ANCHO	4	1.65	3.2	3.2	1.65
	ALTO	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
INDICE LOCAL		90.944	6.935544	22.0704	22.0704	9.9792
COEF. DE REFLEXIÓN	MURO	40-50	40-55	40-50	40-50	30-40
	TECHO	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50
	PISO	40-50	40-55	40-50	40-50	40-50
COEF. DE MANTENIMIENTO		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
flujo luminoso		7018.2292	2171.875	3938.80208	3938.802083	1562.5
LUMENES DE LAMPARA		1600	650	1600	1600	1600
LAMPARA 1600 lm		4		2	2	1
LAMPARA 5300 lm						
LAMPARA 650 lm			3			
LAMPARA 1100 lm						
CONTACTO 180 W		1	1	2	2	1
CONTACTO 250 W		2				0
DEPTO B						
		COCINA/ ESTANCIA	BAÑO	HABITACIÓN	BALCÓN	VESTIBULO
LUXES NECESARIOS		550	300	500	250	300
MEDIDAS	LARGO	6.5	3.2	3.2	1.72	5.2
	ANCHO	3	1.53	2.85	2	6.5
	ALTO	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
INDICE LOCAL		74.1	9.263232	22.0704	5.11872	158.184
COEF. DE REFLEXIÓN	MURO	40-50	40-55	40-50	30-40	30-40
	TECHO	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50
	PISO	40-50	40-55	40-50	40-50	40-50
COEF. DE MANTENIMIENTO		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
flujo luminoso		6803.39	1847.6563	3938.80	1210.9375	4570.3125
LUMENES DE LAMPARA		1600	650.00	1600	1600.00	650
LAMPARA 1600 lm		4		2	1	
LAMPARA 5300 lm						
LAMPARA 650 lm			3			7
LAMPARA 1100 lm						
CONTACTO 180 W		1	1	2	1	1
CONTACTO 250 W		2				

## NIVEL 111

### DEPTO A

		COCINA/ESTANCIA	BAÑO	HABITACIÓN 1	HABITACIÓN 2	BALCÓN
LUXES NECESARIOS		550	400	500	500	250
MEDIDAS	LARGO	5.8	2.52	2.85	2.85	3.15
	ANCHO	4	1.65	3.2	3.2	1.65
	ALTO	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
INDICE LOCAL		90.944	6.935544	22.0704	22.0704	9.9792
COEF. DE REFLEXIÓN	MURO	40-50	40-55	40-50	40-50	30-40
	TECHO	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50
	PISO	40-50	40-55	40-50	40-50	40-50
COEF. DE MANTENIMIENTO		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
flujo luminoso		7018.2292	2171.875	3938.80208	3938.802083	1562.5
LUMENES DE LAMPARA		1600	650	1600	1600	1600
LAMPARA 1600 lm		4		2	2	1
LAMPARA 5300 lm						
LAMPARA 650 lm			3			
LAMPARA 1100 lm						
CONTACTO 180 W		1	1	2	2	1
CONTACTO 250 W		2				

### DEPTO B

### VESTIBULO

		COCINA/ESTANCIA	BAÑO	HABITACIÓN	BALCÓN	VESTIBULO
LUXES NECESARIOS		550	300	500	250	300
MEDIDAS	LARGO	6.5	3.2	3.2	1.72	5.2
	ANCHO	3	1.53	2.85	2	6.5
	ALTO	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
INDICE LOCAL		74.1	9.263232	22.0704	5.11872	158.184
COEF. DE REFLEXIÓN	MURO	40-50	40-55	40-50	30-40	40-50
	TECHO	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50
	PISO	40-50	40-55	40-50	40-50	40-50
COEF. DE MANTENIMIENTO		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
flujo luminoso		6803.39	1847.6563	3938.80	1210.9375	4570.3125
LUMENES DE LAMPARA		1600	650.00	1600	1600.00	650
LAMPARA 1600 lm		4		2	1	
LAMPARA 5300 lm						
LAMPARA 650 lm			3			7
LAMPARA 1100 lm						
CONTACTO 180 W		1	1	2	1	1
CONTACTO 250 W		2				

### RECREACIÓN

### ESTUDIO

### LAVANDERÍA

		RECREACIÓN	ESTUDIO	LAVANDERÍA
LUXES NECESARIOS		500	500	500
MEDIDAS	LARGO	5.85	5.85	6.5
	ANCHO	9.2	9.2	6.49
	ALTO	2.5	2.5	2.5
INDICE LOCAL		323.9964	323.9964	219.19326
COEF. DE REFLEXIÓN	MURO	40-50	40-50	40-50
	TECHO	40-50	40-50	40-50
	PISO	40-50	40-50	40-50
COEF. DE MANTENIMIENTO		0.8	0.8	0.8
flujo luminoso		9798.177083	9798.17708	8457.03125
LUMENES DE LAMPARA		1600	1600	1600
LAMPARA 1600 lm		6	6	5
LAMPARA 5300 lm				
LAMPARA 650 lm				
LAMPARA 1100 lm				
CONTACTO 180 W		1	1	1
CONTACTO 250 W		5	10	6

NIVEL 100						
ADMINISTRACIÓN						
	OFICINAS	CTO. EMPLEADOS	SANITARIOS M	SANITARIOS H	RECEPCIÓN	
LUXES NECESARIOS	600	200	300	300	300	
MEDIDAS	LARGO	6.5	2.62	3.2	3.2	6
	ANCHO	3.85	4.17	4.75	4.75	5.85
	ALTO	3	3	3	3	3
INDICE LOCAL	86.33625	24.727822	40.28	40.28	138.645	
COEF. DE REFLEXIÓN	MURO	60-70	60-70	60-70	60-70	30-40
	TECHO	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50
	PISO	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50
COEF. DE MANTENIMIENTO	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
flujo luminoso	8085.9375	1768.2292	3105.46875	3105.46875	4628.90625	
LUMENES DE LAMPARA	5300	5300	5300	5300	5300	
LAMPARA 1600 lm						
LAMPARA 5300 lm	2	1	1	1	1	
LAMPARA 650 lm						
LAMPARA 1100 lm						
CONTACTO 180 W	4	4			2	
CONTACTO 250 W						
ADMINISTRACIÓN NIVEL 97						
	VESTÍBULO	PASILLO	PASILLO	BODEGA	ESTACIONA- MIENTO	
LUXES NECESARIOS	300	200	200	200	200	
MEDIDAS	LARGO	6	6.5	4.5	2	56
	ANCHO	5.85	2	2	2.2	45
	ALTO	3	3	3	3	2.4
INDICE LOCAL	138.645	36.833333	19.5	6.16	106050	
COEF. DE REFLEXIÓN	MURO	60-70	60-70	60-70	60-70	40-50
	TECHO	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50
	PISO	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50
COEF. DE MANTENIMIENTO	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
flujo luminoso	4628.91	2213.5417	1692.71	1093.75	26302.0833	
LUMENES DE LAMPARA	5300	650.00	650	650.00	1100	
LAMPARA 1600 lm						
LAMPARA 5300 lm	1					
LAMPARA 650 lm		3	3	2		
LAMPARA 1100 lm					24	
CONTACTO 180 W	2	2	2	2		
CONTACTO 250 W						

Tabla 22 Cálculo de iluminación en departamentos y administración

FUENTE: Elaboración propia

COMERCIO NIVEL 100						
RESTAURANTE						
		COCINA	AREA DE MESAS	EXTERIOR	SANITARIO M	SANITARIO H
LUXES NECESARIOS		700	700	700	300	300
MEDIDAS	LARGO	6.83	3.9	12	1.6	1.6
	ANCHO	2.75	2.75	6	2.65	2.65
	ALTO	3	3	3	2.5	2.5
INDICE LOCAL		59.9788	248.04	432	7.208	7.208
COEF. DE REFLEXIÓN	MURO	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40
	TECHO	80-90	80-90	20-30	40-50	40-50
	PISO	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50
COEF. DE MANTENIMIENTO		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
flujo luminoso		8731.77	14492.1875	16406.25	1660.15625	1660.15625
LUMENES DE LAMPARA		5300	5300	5300	5300	5300
LAMPARA 1600 lm						
LAMPARA 5300 lm		2	3	3	1	1
LAMPARA 650 lm						
LAMPARA 1100 lm						
CONTACTO 180 W		2	2	6		
CONTACTO 250 W		6				
LOCAL 1				LOCAL 2		
		VENTAS	SANITARIO		VENTAS	SANITARIO
LUXES NECESARIOS		800	300		800	300
MEDIDAS	LARGO	11	2.3		11	2.3
	ANCHO	3	1.75		3	1.75
	ALTO	3	3		3	3
INDICE LOCAL		154	5.43375		154	5.43375
COEF. DE REFLEXIÓN	MURO	80-90	40-50		80-90	40-50
	TECHO	40-50	40-50		40-50	40-50
	PISO	40-50	40-50		40-50	40-50
COEF. DE MANTENIMIENTO		0.8	0.8		0.8	0.8
flujo luminoso		14583.3	1582.03125		14583.33333	1582.03125
LUMENES DE LAMPARA		5300	650		5300	650
LAMPARA 1600 lm						
LAMPARA 5300 lm		3			3	
LAMPARA 650 lm		0	2		0	2
LAMPARA 1100 lm						
CONTACTO 180 W		4			4	
CONTACTO 250 W		2			2	

Tabla 23 Cálculo de iluminación de comercio y servicios

FUENTE: Elaboración propia

## CUADRO DE CARGAS

	A	B	C	luminaria 1600 lm/24w	luminaria 5300 lm/40w	luminaria 650 lm/18w	luminaria 1100 lm/20w	contacto 180w	contacto 250	subtotal de watts	WATTS A	WATTS B	WATTS C	AMP
nivel 100 Y 97	C1				5	8	24	2		1184	1184			10
		C2						8		1440		1440		10
			C3					8		1440			1440	10
nivel 105	C4			28		10		1		1032	1032			10
		C5		28		10		1		1032		1032		10
			C6			6		5		1008			1008	10
	C7							8		1440	1440			10
		C8						8		1440		1440		10
			C9					8		1440			1440	10
	C10							8		1440	1440			10
		C11							6	1500		1500		10
		C12						6	1500			1500	10	

15896 5096 5412 5388

FASE MAYOR-FASE MENOR / WATTS TOTALES

0.019879 1.9879 1.98%

nivel 108	C13			28		10		1		1032	1032			10
		C14		28		10		1		1032		1032		10
			C15			6		5		1008			1008	10
	C16							8		1440	1440			10
		C17						8		1440		1440		10
			C18					8		1440			1440	10
	C19							8		1440	1440			10
		C20							6	1500		1500		10
		C21						6	1500			1500	10	

11832 3912 3972 3948

FASE MAYOR-FASE MENOR / WATTS TOTALES

0.005071 0.5071 0.50%

nivel 111	C22			23		9		3		1254	1254			10
		C23		23		8		4		1416		1416		10
			C24					8		1440			1440	10
	C25							8		1440	1440			10
		C26							5	1250		1250		10
			C27						5	1250			1250	10
	C28								5	1250	1250			10
		C29							6	1500		1500		10
			C30						6	1500			1500	10

12300 3944 4166 4190

FASE MAYOR-FASE MENOR / WATTS TOTALES

0.02 2 2.00%

nivel 114	C31		28		10		1		1032	1032			10
		C32	28		10		1		1032		1032		10
			C33		6		5		1008			1008	10
		C34					8		1440	1440			10
			C35				8		1440		1440		10
			C36				8		1440			1440	10
		C37					8		1440	1440			10
			C38					6	1500		1500		10
			C39					6	1500			1500	10

11832 3912 3972 3948

FASE MAYOR-FASE MENOR / WATTS TOTALES

0.005071 0.5071 0.50%

nivel 117	C40		28		10		1		1032	1032			10
		C41	28		10		1		1032		1032		10
			C42		6		5		1008			1008	10
		C43					8		1440	1440			10
			C44				8		1440		1440		10
			C45				8		1440			1440	10
		C46					8		1440	1440			10
			C47					6	1500		1500		10
			C48					6	1500			1500	10

11832 3912 3972 3948

FASE MAYOR-FASE MENOR / WATTS TOTALES

0.005071 0.5071 0.50%

nivel 120	C49		28		10		1		1032	1032			10
		C50	28		10		1		1032		1032		10
			C51		6		5		1008			1008	10
		C52					8		1440	1440			10
			C53				8		1440		1440		10
			C54				8		1440			1440	10
		C55					8		1440	1440			10
			C56					6	1500		1500		10
			C57					6	1500			1500	10

11832 3912 3972 3948

FASE MAYOR-FASE MENOR / WATTS TOTALES

0.005071 0.5071 0.50%

nivel 123	C58		28		10		1		1032	1032			10
		C59	28		10		1		1032		1032		10
			C60		6		5		1008			1008	10
		C61					8		1440	1440			10
			C62				8		1440		1440		10
			C63				8		1440			1440	10
		C64					8		1440	1440			10
			C65					6	1500		1500		10
			C66					6	1500			1500	10

11832 3912 3972 3948

FASE MAYOR-FASE MENOR / WATTS TOTALES

0.005071 0.5071 0.50%

TOTAL 87356 tres fases, cuatro hilos  
KILOWAT  
TS 87.356 KVA 97.062

**Tabla 24 Cuadro de cargas zona habitacional**

FUENTE: Elaboración propia

	A	B	C	luminaria 1600 lm/24w	luminaria 5300 lm/40w	luminaria 650 lm/18w	luminaria 1100 lm/20w	contacto 180w	contacto 250	subtotal de watts	WATTS A	WATTS B	WATTS C	AMP
restaurante	C1				10			6		1480	1480			10
		C2						6	1	1330		1330		10
			C3						5	1250			1250	10
bomba hidraulica	C4													
		C5												

4060 1480 1330 1250

FASE MAYOR-FASE MENOR / WATTS TOTALES

0.05665 5.665 5.60%

TOTAL 4060  
KILOWATTS 4.06

	A	B	C	luminaria 1600 lm/24w	luminaria 5300 lm/40w	luminaria 650 lm/18w	luminaria 1100 lm/20w	contacto 180w	contacto 250	subtotal de watts	WATTS A	WATTS B	WATTS C	AMP
LOCAL 1	C1				5	3		1		434	434			10
		C2						3		540		540		10
			C3						2	500			500	10

1474 434 540 500

FASE MAYOR-FASE MENOR / WATTS TOTALES

0.071913 7.1913 7.19%

	A	B	C	luminaria 1600 lm/24w	luminaria 5300 lm/40w	luminaria 650 lm/18w	luminaria 1100 lm/20w	contacto 180w	contacto 250	subtotal de watts	WATTS A	WATTS B	WATTS C	AMP
LOCAL 1	C1				5	3		1		434	434			10
		C2						3		540		540		10
			C3						2	500			500	10

1474 434 540 500

FASE MAYOR-FASE MENOR / WATTS TOTALES

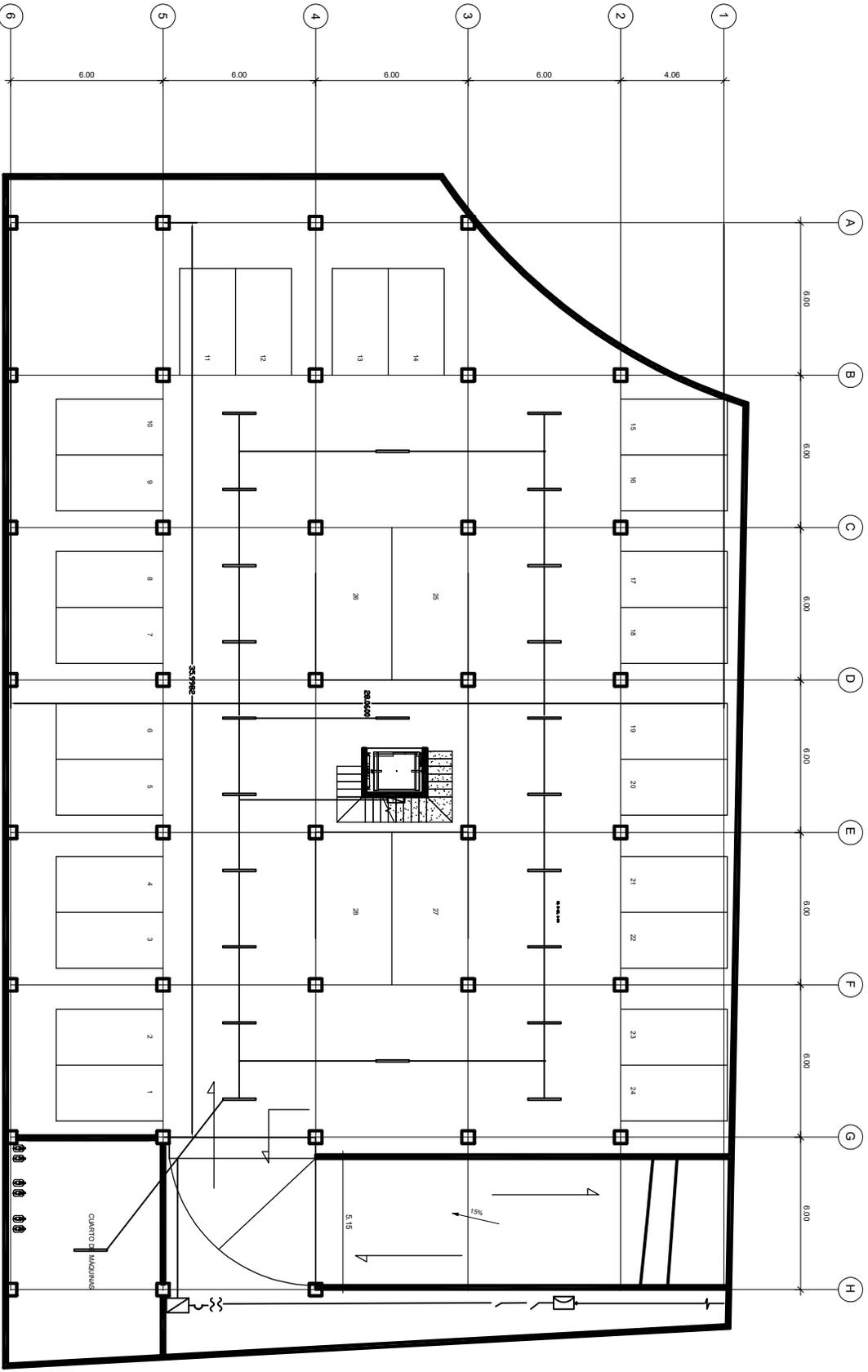
0.071913 7.1913 7.19%

Tabla 25 Cuadro de cargas zona de comercios y servicios

FUENTE: Elaboración propia

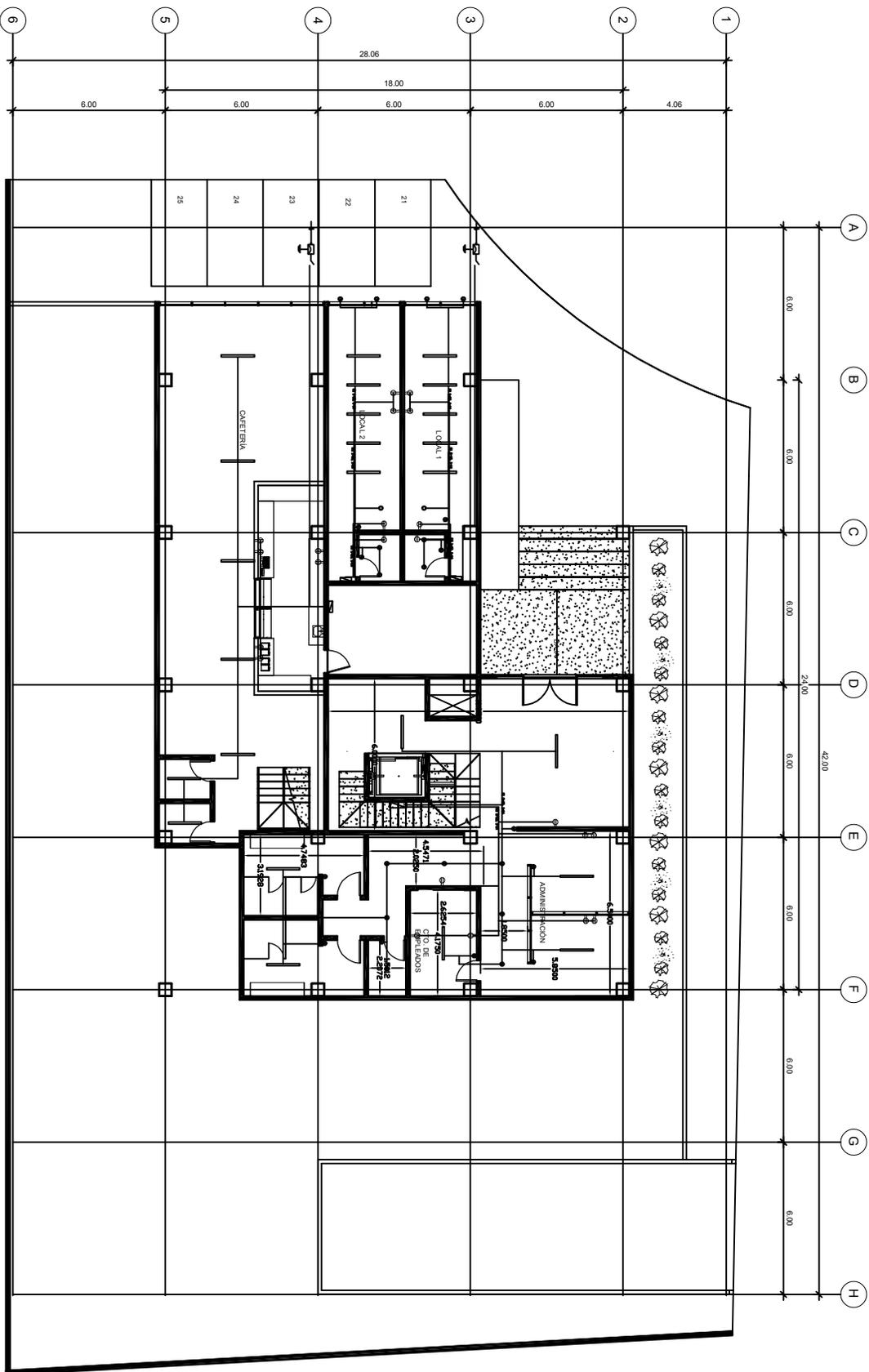
#### 4.5.2 PLANOS DE INSTALACION ELECTRICA

SIMBOLOGIA	
	DESCRIPCIÓN
	ACOMENTAR
	MEDICIÓN
	INTERRUPTOR DE CIRCUITOS
	TABLERO
	INTERRUPTOR T.M.
	APARATO SIMBOLO
	CONTACTO
	TUBERIA POR DENTRO
	TUBERIA POR FUERA
	LUMINARIA 24 W
	LUMINARIA 18 W
	LUMINARIA 40 W



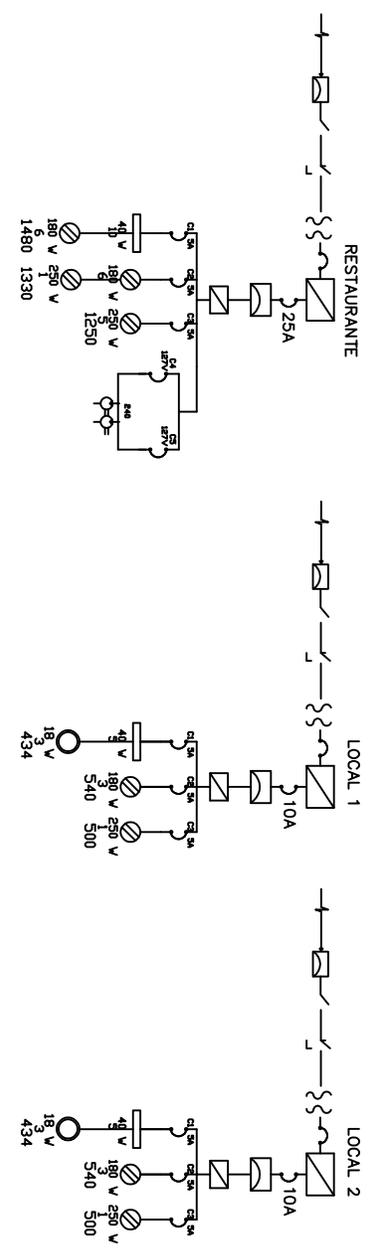
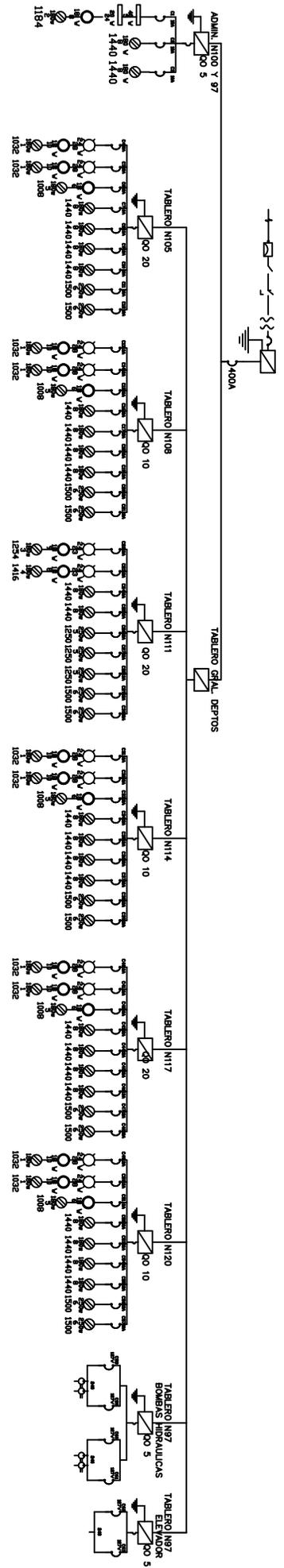
DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MEX.		DISEÑO: Simón y Andrés Rosales	ASesor: Dr. En. C.L. Rodríguez Andrade	IE101	
DISEÑO DE ELECTRIFICACIÓN					

SIMBOLÓGICA	
	Despesta
	Azulejo
	Madera
	Interiores de Candelas
	Tablero
	Interiores T.M.
	Aparador Sencillo
	Tuerca por Uda
	Tuerca por Dos
	Luminaria 24 W
	Luminaria 18 W
	Luminaria 40 W



DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MEX.		DISEÑO: Sergio Valverde Pineda	ASesor: Dr. En C. Leonardo Martínez	IE 102	
DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MEX.					





Simbolo	Descripción
	ACERQUETA
	MEDIDOR
	INTERSECCION DE CIRCUITOS
	TABLERO
	INTERRUPTOR TI
	APARADOR SENCILLO
	TUBERIA POR DENTRO
	TUBERIA POR FUERA
	LUMINARIA 24 W
	LUMINARIA 18 W
	LUMINARIA 40 W

DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MEX.		
DISEÑO: Sergio Valverde Rosales	ASesor: Dr. En C. Leonardo Andrade	
DIAGRAMA UNIFILAR		

## 4.6 ESTRUCTURA

### 4.6.1 CRITERIOS PARA CALCULO ESTRUCTURAL

#### PLANTEAMIENTO

El edificio está diseñado con base en una modulación de 6x6 metros. Se propone una estructura de marcos rígidos de acero con entrepisos de losacero y una losa de cimentación.

El proyecto contempla un estacionamiento subterráneo, planta baja comercial y 6 niveles de departamentos, en un área de 341.97 m<sup>2</sup>.

Los cálculos estructurales contemplan trabes, largueros de apoyo para la losacero, columnas y losa de cimentación

BAJADA DE CARGAS

cargas muertas por 1m2				C.M. total		C.M. total factorizada (1.4)		C.V.		C.V. factorizada (1.4)	
Nivel	elemento	peso	unidad	peso	unidad	peso	unidad	peso	unidad	peso	unidad
97	losa acero	326	KG/M2	671	KG/M2	939.4	KG/M2	40	KG/M2	56	KG/M2
	plafon e instalaciones	45	KG/M2								
	mobiliario	120	KG/M2								
	muros de block	180	KG/M2								
100	losa acero	326	KG/M2	708.4	KG/M2	991.76	KG/M2	100	KG/M2	140	KG/M2
	plafon e instalaciones	45	KG/M2								
	pegazulejo	7	KG/M2								
	loseta	20	KG/M2								
	mobiliario	120	KG/M2								
	cistalería	10.4	KG/M2								
	muros de block	180	KG/M2								
105-120	losa acero	326	KG/M2	768.4	KG/M2	1075.76	KG/M2	70	KG/M2	98	KG/M2
	plafon e instalaciones	45	KG/M2								
	pegazulejo	7	KG/M2								
	loseta	20	KG/M2								
	cistalería	10.4	KG/M2								
	muros de block	180	KG/M2								
	mobiliario	180	KG/M2								
azotea	losa aceria	9.91	KG/M2	430.96	KG/M2	603.337	KG/M2	15	KG/M2	21	KG/M2
	concreto	374	KG/M2								
	mallá electrosoldada	1.97	KG/M2								
	plafon e instalaciones	45	KG/M2								
	relleno	120	KG/M2								
	impermeabilizante	0.075	KG/M2								
carga muerta total				carga muerta factorizada total		carga viva total		carga viva factorizada total			
6420.8 KG/M2				8989.057 KG/M2		575 KG/M2		805 KG/M2			

carga total 6995.755

carga total factorizada 9794.057

Tabla 26 Bajada de cargas  
FUENTE: Elaboración propia

CALCULOS

CÁLCULO DE TRABE 1											
	L =	6	MTS		I =	600	CM		I <sup>4</sup> =	129600000000.00	
AREA TRIB.	12	M2	CLARO (L)	6	MTS	CARGA M.F.	1075.76	KG/M2	CARGA V.F.	140	KG/M2

Carga de servicio:

$$(W_m + W_v * L) / 8 = 403.5 \quad 4.035 \text{ kg/cm}$$

Momento:

$$\text{Cargas factorizadas}(L^2) / 8 = 2421 \text{ kg/m} \quad 242100 \text{ kg/cm}$$

Cortante:

$$\text{Cargas factorizadas}(L) / 2 = 1614$$

Sx:

$$\text{momento kg/cm} / (0.9 * 3515) = 76.52916074$$

propuesta		
perfil IE 127 x 14.9		
sx	80.6	
peralte	127	mm
area de acero <i>aw</i>	19	
peso	14.9	kg/M

Momento resistente:

$$0.9 * s_x \text{ de propuesta} * 3515 = 254978.1 \quad 2549.78 \text{ kg/m}$$

Revisión de propuesta por momento

$$\text{momento} / \text{momento resistente} = 0.949493309 > 1$$

Cortante resistente:

$$0.6 * a_w \text{ de propuesta} * 3515 = 40071$$

Revisión de propuesta por cortante

$$\text{cortante} / \text{cortante resistente} = 0.040278506 > 1$$

Resistencia a la deformación:

$$(I / 480) + .3 = 1.770588235$$

Deformación:

$$5wI^4 / 384 (2040000)(2234) = 1.494080454$$

Revisión de propuesta por deformación

$$\text{resistencia} / \text{deformación} = 0.843832815 \quad 0.47658$$

CÁLCULO DE LARGUERO 1										
	L =	6	MTS		l =	600	CM		I <sup>4</sup> =	129600000000.00
AREA TRIB.	18	M2	CLARO (L)	6	MTS	CARGA M.F.	398	KG/M2	CARGA V.F.	140 KG/M2

Carga de servicio:

$$(W_m + W_v) * (L_2) / 12 = 3647.28 \quad 36.4728 \text{ kg/cm}$$

Momento:

$$\text{Cargas factorizadas} (L_2) / 8 = 5470.92 \text{ kg/m} \quad 547092 \text{ kg/cm}$$

Cortante:

$$\text{Cargas factorizadas} (L) / 2 = 3647.28$$

Sx:

$$\text{momento kg/cm} / (0.9 * 3515) = 172.9388336$$

Momento resistente:

$$0.9 * s_x \text{ de propuesta} * 3515 = 627322.05 \quad 6273.22 \text{ kg/m}$$

Revisión de propuesta por momento

$$\text{momento} / \text{momento resistente} = 0.872107078 > 1$$

Cortante resistente:

$$0.6 * a_w \text{ de propuesta} * 3515 = 79931.1$$

Revisión de propuesta por cortante

$$\text{cortante} / \text{cortante resistente} = 0.045630299 > 1$$

Deformación maxima:

$$(l / 480) + .5 = 1.970588235$$

Resistencia a deformación:

$$w l^4 / 384 (2040000) (2234) = 2.70103086$$

Revisión de propuesta por deformación

$$\text{resistencia} / \text{deformación} = 1.370672377$$

propuesta		
perfil IE 178 x 29.8		
sx	198.3	
peralte	178	mm
area de acero <i>a<sub>w</sub></i>	37.9	
peso	29.8	kg/M

CÁLCULO DE COLUMNA							
L =	6	MTS	l =	600	CM	I <sup>4</sup> =	129600000000.00

AT 36 M2  
 Carga total factorizada 9794.1 KG/M2  
 Peso de trabe 357.6  
 Peso de larguero 357.6  
 CSC: 378333 KG/M2  
 CSC: 3783.3 KG/CM2  
 Sx:  
 Carga/(0.9\*3515)= 119.59

propuesta		
perfil OR		
sx	131.42	
peralte	127	mm
area de acero <i>aw</i>	36.19	
peso	28.39	kg/M
l	2640	cm
rxxy	4.8	
FY	3515	
E	2040000	

$\lambda$ :  
 (1\*L/RXY)\*RAIZ DE (3515/ $\pi^2$ \*2040000))  
 (2640/4.8)\*RAIZ DE  
 (3515/20113584)  
 550\*.0001747  
 $\lambda$ = 0.096085 < 1.5       $\lambda^2$ = 0.009232327

FCR:  
 (.877/ $\lambda^2$ )\*3515= 333898

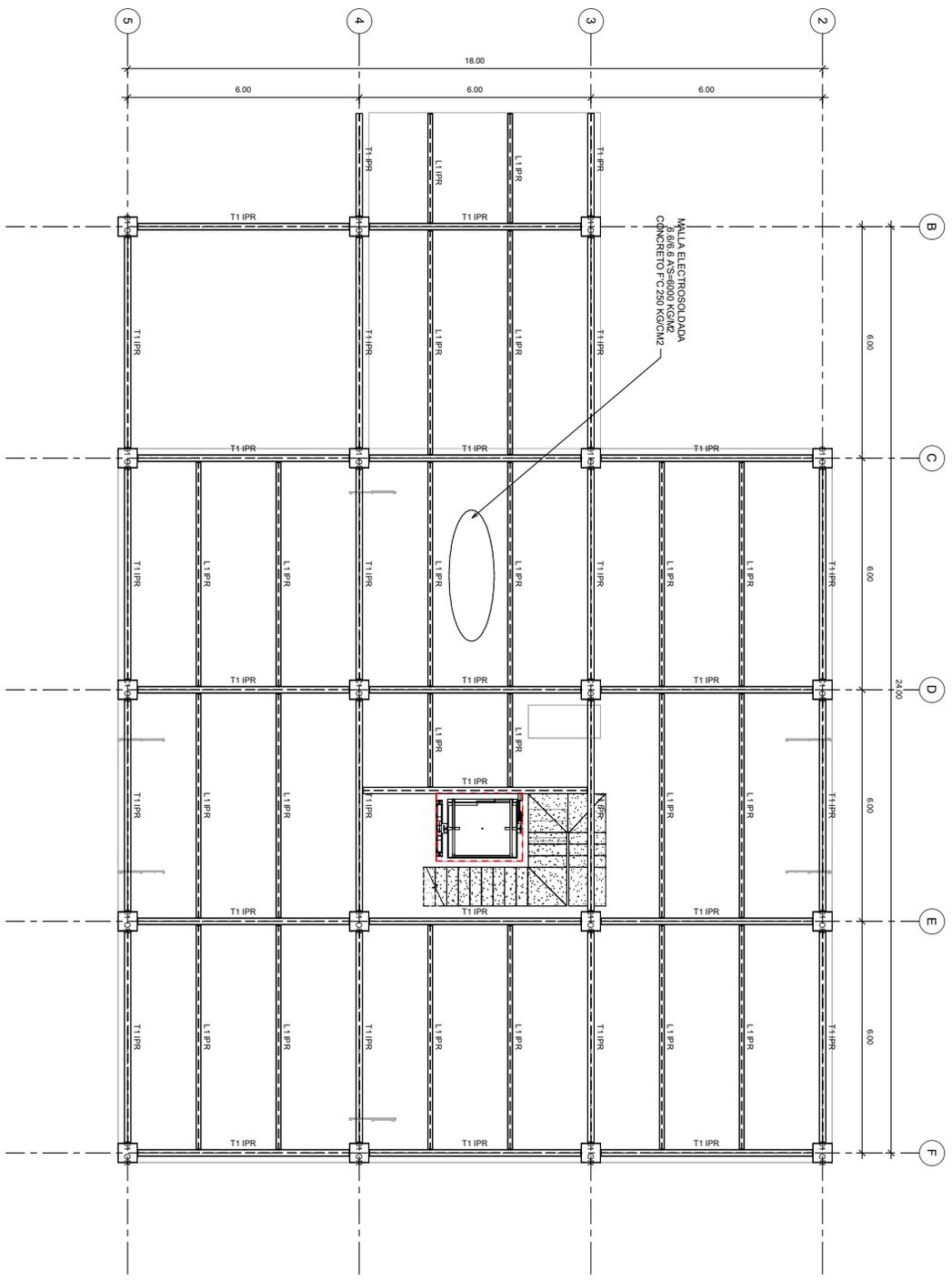
RC:  
 .85\*fcr\*aw= 1E+07

RC 9667013.028 > CSC 3783.3

#### 4.6.2 PLANOS ESTRUCTURALES

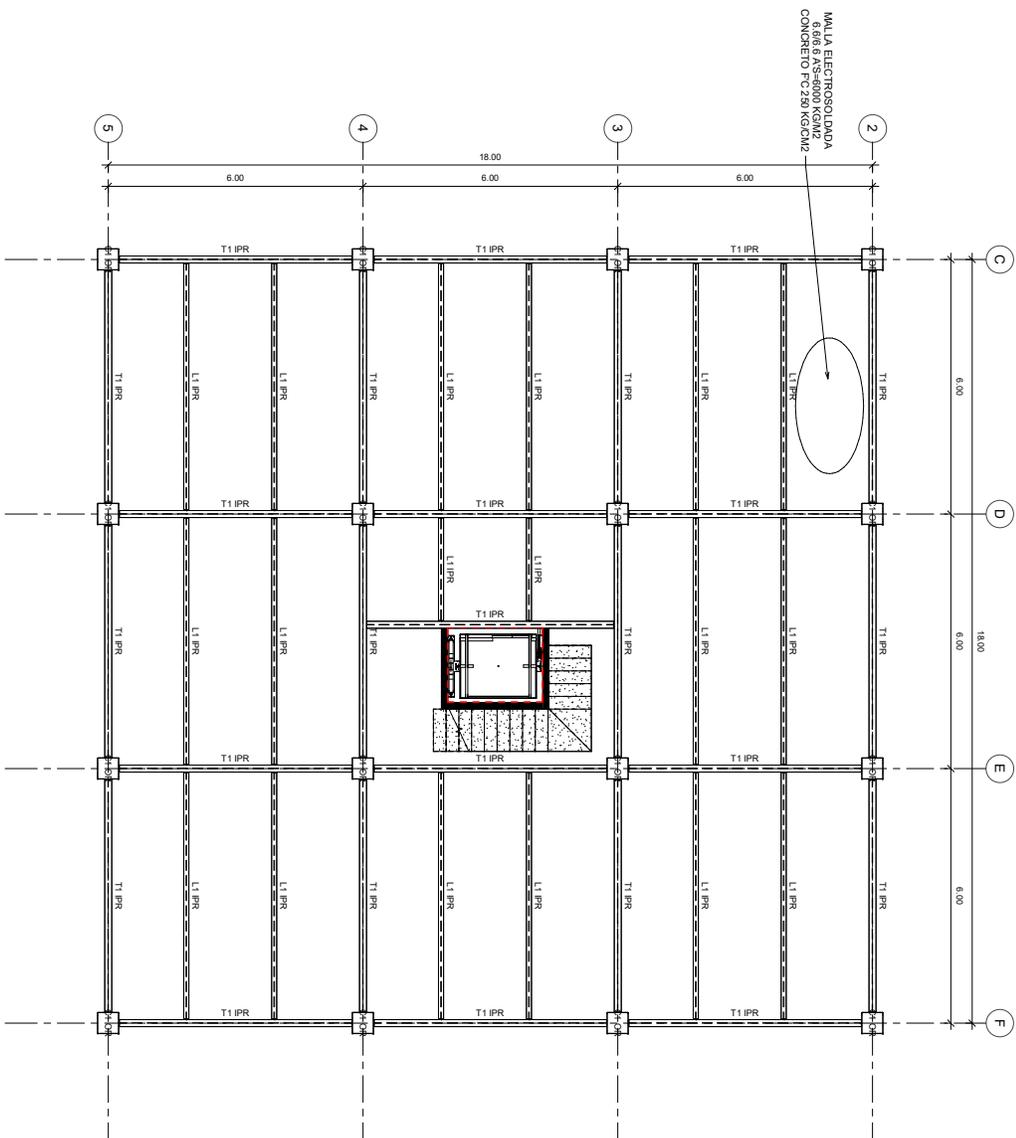


PLANTA ESTRUCTURAL  
 ① NIVEL 100



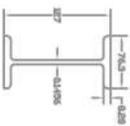
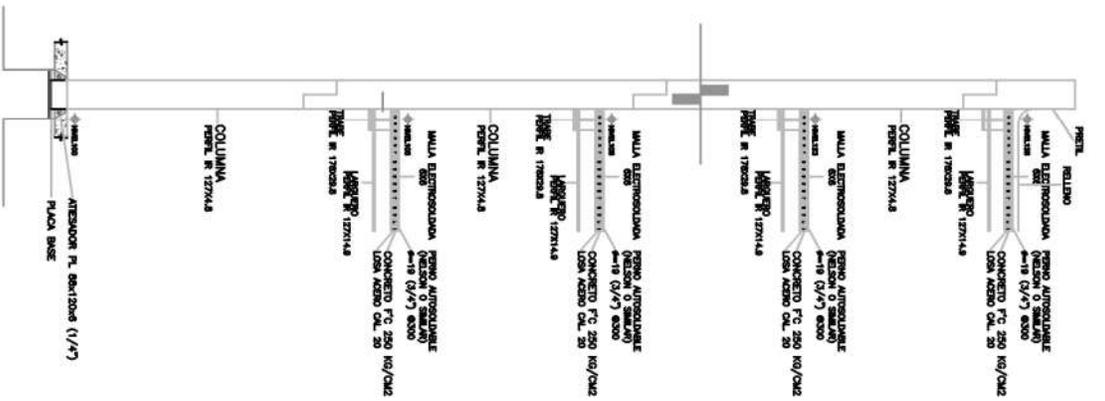
	DISEÑO: Santiago Moreno Pineda	ASISTENTE: D. ERICK J. MARTINEZ	ES02 ESTRUCTURAL N100
	DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.		

1 PLANIA ESTRUCTURAL

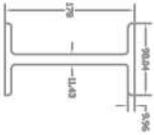


		<b>DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES</b> <b>UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE</b> <b>HABITABILIDAD EN TOLUCA, EDO. MÉX.</b>	
DISEÑO: Samantha Calderón Pineda		ASISTENTE: Daniel Calderón	
DISEÑO: Erick Calderón		ASISTENTE: Daniel Calderón	
ESTRUCTURAL PLANIA TIPO		<b>ES03</b>	

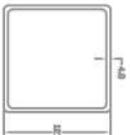




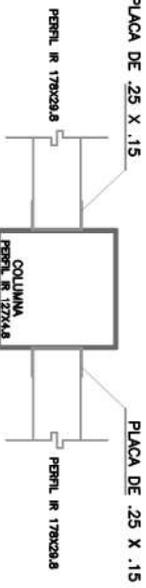
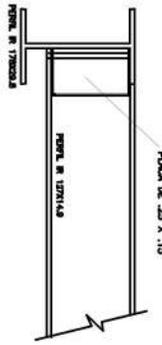
L1  
PERFIL IR 127X14.9



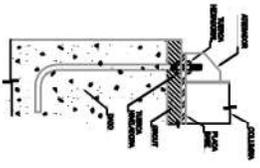
T1  
PERFIL IR 178X29.8



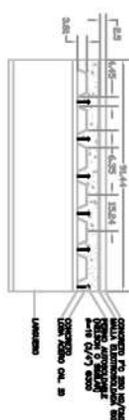
C1  
PERFIL IR 127X4.8



DETALLE CONEXIONES



DETALLE ANCLAJE



DETALLE LOSACERO

DISEÑO DE CASA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE HABITABILIDAD EN IDIUGA, EDO. MEX.		ES05	
DISEÑO: Sergio Roberto Ramirez	DISEÑO: Dr. In. C.L. Hernandez Ingeniero	DETALLES ESTRUCTURALES	

## 5. CONCLUSIONES

El enfoque principal de este proyecto fue la habitabilidad, buscando resolver el problema de los espacios varias veces poco dignos y adecuados que actualmente son la única opción para cubrir la necesidad de vivienda de los estudiantes de las universidades en Toluca. Como se muestra en el marco teórico de este documento, para cumplir con esta característica, se tuvieron en cuenta consideraciones físico-espaciales, físico-bioclimáticas y psico-sociales, cada una de las cuales represento retos específicos.

Respecto a la categoría físico-espacial, los desafíos se encontraron tanto en lo macro, como en lo micro. Desde el inicio, al buscar una ubicación para el proyecto, considerando indispensable que el terreno no solo cumpliera con las medidas y uso de suelo adecuado, sino también con una cantidad importante de servicios, en una zona segura y con opciones de movilidad para garantizar la calidad de vida de los estudiantes. Al interior del proyecto, se proponen dimensiones dignas y se buscó una distribución practica y lógica de los diferentes espacios, según sus usos, tanto en cada nivel, como en el interior de cada departamento.

Las consideraciones físicas-bioclimáticas se cubren en gran medida con la solución volumétrica del proyecto, se consideran asoleamientos y ventilaciones en distintas fechas a lo largo del año buscando que sean adecuadas para los diferentes espacios según sus actividades.

Finalmente, desde el programa arquitectónico y hasta la solución final espacial, el proyecto busca establecer una atmosfera que propicie entre sus habitantes sentido de comunidad y pertenencia, proporcionando espacios públicos y privados diseñados priorizando sus necesidades y características específicas permitiéndoles desarrollarse y tener un adecuado desempeño académico y social.

Lamentablemente por limitaciones de espacio, además de los retos administrativos que este tipo de proyectos implica, este proyecto no puede satisfacer más que en un pequeño porcentaje la gran demanda. Pero se considera posible replicarlo a diferente escala de ser posible.

**BIBLIOGRAFIA**

- De Hoyos Martínez , J. E., Macías Ángeles , Y. Y., & Jiménez Jiménez, J. D. (Enero-Junio de 2014). Habitabilidad: desafío en diseño arquitectónico. (U. FAD, Ed.) Legado en Arquitectura y Diseño(17), 65-69.
- Administración pública del Distrito Federal, S. d. (8 de Febrero de 2011). NORMA TÉCNICA COMPLEMENTARIA PARA EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO. Gaceta Oficial del Distrito Federal. Distrito Federal, Distrito Federal, México.
- ANUIES. (2017-2018). Asociación Nacional de Universidades. Obtenido de Asociación Nacional de Universidades: <http://www.anuies.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- ArchDaily. (21 de noviembre de 2017). ArchDaily México. Recuperado el 26 de 10 de 2019, de <https://www.archdaily.mx/mx/884090/residencias-highland-park-universidad-de-stanford-legorreta>
- Castillejos Moguel, D. I. (2015). Residencia Universitaria Integral para Alumnos de Movilidad de la UAEMEX en Toluca. Tesis de licenciatura, arquitectura. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México, México: Universidad Autónoma del Estado de México Facultad de Arquitectura y Diseño.
- CONAVI. (2017). Código de edificación de vivienda. Código de Edificación. CDMX, México.
- Construmatica. (18 de 08 de 2018). Construmatica. Obtenido de <https://www.construmatica.com/construpedia/Habitabilidad>
- Cruz Cervantes, R. I. (Abril de 2018). Modelo bioético para el análisis de la habitabilidad en la vivienda. Tesis para obtener el grado de Maestra en Estudios de la Ciudad. Toluca, Estado de México, México: Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Planeación Urbana y Regional.
- Cuervo Calle, J. J. (Enero-Diciembre de 2009). Habitar y diseñar. El diseño como base hacia una teoría del habitar. (U. d. Caldas, Ed.) KEPES, 6(5), 179-190.

- Cuervo Calle, J. J. (Diciembre de 2010). ¿Vivienda, casa, hogar? La construcción del concepto "hábitat doméstico". *Iconofacto*, 6(7), 70-88.
- Gobierno del Estado de México. (2013). *ESTADÍSTICA*. Toluca: IGCEM.
- Gobierno del Estado de México, 2. (2018). *COPLADEM* .
- Gordon, K. (29 de Junio de 2012). *ArchDaily* . Recuperado el 2019, de <https://www.archdaily.mx/mx/02-164241/bunker-arquitectura-disena-residencia-de-estudiantes-en-cholula>
- Heidegger, M. (1951). *Construir, Habitar, Pensar*. Recuperado el 30 de 08 de 2019, de <http://www.fadu.edu.uy/estetica-diseno-ii/files/2013/05/Heidegger-Construir-Habitar-Pensar1.pdf>
- Hernández, A. (3 de 10 de 2016). *Mi Morelia*. Obtenido de <https://www.mimorelia.com/casas-del-estudiante-de-albergues-a-los-mas-necesitados-al-autogobierno-estudiantil/>
- Hernández, G., & Velásquez, S. (Enero-Junio de 2014). *Vivienda y calidad de vida. Medición del hábitat social en el México occidental*. (U. N. Colombia, Ed.) *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 24(1), 1-36.
- Huertas Gómez, E. (1985). *Habitabilidad, habitar, hábitat y participación. Algunos temas para discusión*. (P. d. Latina, Ed.) Medellín, Colombia: Quinto ciclo de talleres internacionales.
- Humanidad, H. p. (18 de 08 de 2019). *Hábitat para la humanidad. Obtenido de Vivienda como derecho*: <https://www.habitatmexico.org/vivienda-derecho>
- Innamorato, N. B. (2018). *Migraciones y movilidades*. Toluca, Estado de México, México: AEMI.
- Leroi-Gourhan, A. (1971). *El gesto y la palabra*. Venezuela: Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela.
- Mercado Doménech, S. J. (1995). *Habitabilidad de la vivienda urbana: psicología ambiental (Ilustrada ed.)*. (1. Universidad Nacional Autónoma de México, Ed.) Ciudad de México, México.

- Muñoz, G. I. (14 de 08 de 2019). La Colmena. Obtenido de <http://web.uaemex.mx/plin/colmena/Colmena%2050/Dossier/Graciela.html>
- Peters, P. (1970). Residencias Colectivas. Barcelona: Gustavo Gill.
- RAE. (18 de 08 de 2018). RAE. Obtenido de RAE.
- Room, D. (17 de Mayo de 2017). DadaRoom.com. Obtenido de <http://www.dadaroom.com/blog/cuanto-cuesta-ser-universitario-mexico/>
- Rybczynski, W. (2013). La casa, historia de una idea. Malaga, España: Nerea Editorial.
- Saldarriaga Roa, A. (Febrero de 2006). Habitar como fundamento de la disciplina de la Arquitectura. Revista Al Habitat(1), 5 a 7. Recuperado el 30 de 08 de 2019, de [http://www.bdigital.unal.edu.co/47421/1/Revista\\_al\\_habitat.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/47421/1/Revista_al_habitat.pdf)
- Silverstone, R. (1996). Televisión, modernidad y vida cotidiana. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Sulbarán Sandoval, J. A., & Rangel Rojas, R. H. (Diciembre de 2018). Importancia del Habitar en el Pensamiento Arquitectónico. Procesos Urbanos, 26-33. doi:<https://doi.org/10.21892/2422085X.405>
- University, E. S. (s.f.). Education State University. Recuperado el 28 de 08 de 2019, de <https://education.stateuniversity.com/pages/2367/Residential-Colleges.html>
- URBANITE. (s.f.). URBANITE. Recuperado el 23 de Octubre de 2019, de <https://urbanitesuites.com/>
- Villavicencio Ruiz, B., De la Barrera Coba, J. G., & Rodríguez Aguirre, K. A. (primavera de 2015). RESIDENCIA PARA VIVIENDA TEMPORAL UNIVERSITARIA BUAP. Tesis de licenciatura, arquitectura. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Arquitectura.