



# BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA



FACULTAD DE ARQUITECTURA  
COLEGIO DE ARQUITECTURA

## “FRACCIONAMIENTO CON VIVIENDA MODULADA PARA LA JUNTA AUXILIAR DE LOS ÁNGELES TETELA, PUEBLA, PUEBLA.”

CLAVE: ARQ2021-1/036-1

**MARZO 2023**

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE:

**LICENCIATURA EN ARQUITECTURA**

### **PRESENTA:**

ALEJANDRE SOTOMAYOR CÉSAR 201534916

BARRIOS JUÁREZ ALAN ISAAC 201529860

GALICIA MAGAÑA ALDO 201520829

LEON LAGUNES SERGIO 201523797

PALETA HERNÁNDEZ PAMELA 201544785

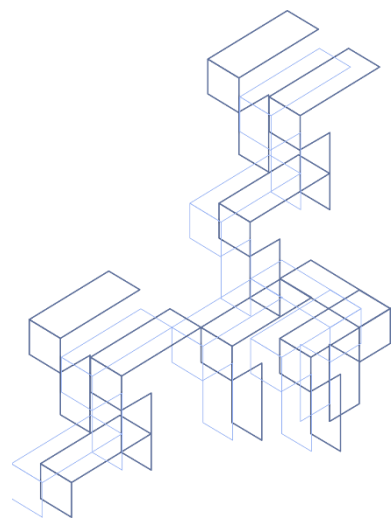
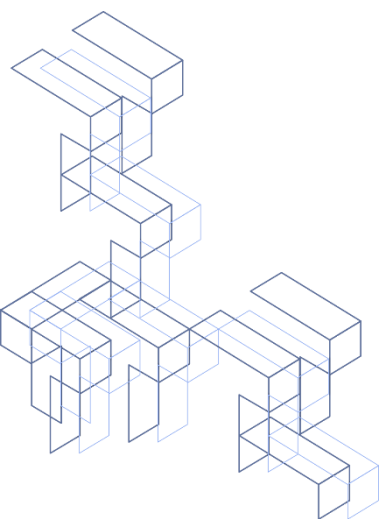
### **DIRECTOR DE TESIS:**

DR. JOSÉ EDUARDO CARRANZA LUNA (ID 100010611)

### **ASESOR(ES) DE TESIS:**

DR. VÍCTOR MANUEL MARTÍNEZ LÓPEZ (ID 100018856)

MTRA. MARÍA DEL RAYO VÁZQUEZ TORREZ (ID 100176500)



# Contenido

INTRODUCCIÓN .....	1
PRELIMINARES.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
JUSTIFICACIÓN.....	2
OBJETIVOS .....	2
GENERAL:.....	2
ESPECIFICOS: .....	2
HIPÓTESIS .....	3
ALCANCES.....	3
LIMITACIONES .....	3
GEOGRÁFICAS:.....	3
SOCIAL: .....	3
ECONÓMICA: .....	3
CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL Y ANTECEDENTES. ....	4
1 METODOLOGÍA.....	5
1.1 Proceso de Investigación .....	5
2 ANALISIS TIPOLOGICO. ....	6
3 ANTECEDENTES DE LOS MODULARES Y PREFABRICADOS. ....	7
1.1 Evolución de la industria en la arquitectura.....	7
1.2 Primeras construcciones. ....	7
4 HISTORIA DE LAS VIVIENDAS PREFABRICADAS. ....	8
5 CONCLUSION. ....	8
CAPITULO II: MARCO CONTEXTUAL Y ANALISIS DE SITIO. ....	9
1 UBICACIÓN DEL TERRENO. ....	10
1.1 Ubicación del terreno a nivel estatal.....	10
1.2 Ubicación del terreno a nivel municipal.....	11
1.3 Levantamiento del predio. ....	12
1.4 Imágenes del predio.....	13
.....	13
.....	13
1.5 Vialidad principal.....	14
1.6 Servicios.....	14

1.6.1 Servicios de Luz. ....	14
1.6.2 Calles Pavimentadas.....	14
1.6.3 Servicio de agua potable. ....	15
1.6.4 Servicio de drenaje.....	15
1.6.5 Servicio de Telefonía .....	15
2 ANÁLISIS DEL MEDIO NATURAL.....	16
2.1 Topografía .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2 Clima.....	18
2.3 Flora.....	19
2.4 Fauna .....	19
2.5 Tipo de suelo. ....	20
2.6 Vientos Dominantes y Asoleamiento. ....	20
3 ACTIVIDAD ECONÓMICA .....	20
4 POBLACION Y CONTEXTO SOCIAL.....	22
4.1 Población.....	22
4.2 Contexto social.....	24
5 IMPACTOS.....	27
5.1 Impactos que produce el proyecto al sector.....	27
5.1.1 Impactos a población .....	27
5.1.2 Impacto vial .....	27
5.1.3 Impacto a nivel equipamiento.....	27
5.2 Impactos que produce el sector al proyecto.....	27
5.2.1 Impactos de la población .....	27
5.2.2 Impacto vial .....	27
5.2.3 Impacto a nivel equipamiento.....	27
6 CONCLUSION. ....	27
CAPITULO III: ANTEPROYECTO .....	28
1 NORMATIVIDAD. ....	29
6.1 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL ESTADO DE PUEBLA. ....	29
6.2 NORMAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO. ....	30
6.3 NORMAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE ACERO. ....	33
6.4 NORMAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE MADERA.....	35
2 ANALOGÍAS.....	38

2.1 Analogía Internacional.....	38
2.2 Analogía Nacional.....	39
2.3 Analogía Local.....	40
3 PROGRAMA ARQUITECTONICO.....	42
4 CONCLUSION.....	43
1 Planos Arquitectónicos.....	45
1.1 Conjunto – Curvas de Nivel.....	45
1.2 Plano Arquitectónico Fraccionamiento. AC-02.....	46
1.3 Plano Arquitectónico Planta Baja (Pie de Casa). AR-01.....	47
1.5 Plano Arquitectónico Planta Baja (Ampliación 2). AR-03.....	49
1.6 Plano Arquitectónico Planta Alta (Ampliación 1). AR-04.....	50
.....	50
1.7 Plano Arquitectónico Planta Alta (Ampliación 2) AR-05.....	51
.....	51
1.8 Plano Arquitectónico Azotea (Pie de Casa) AR-06.....	52
1.9 Plano Arquitectónico Azotea (Ampliación). AR-07.....	53
.....	53
1.10 Plano Arquitectónico Fachada (Pie de Casa Acabados Aparentes). AR-08.....	54
1.11 Plano Arquitectónico Fachada (Ampliación Acabados Aparentes). AR-09.....	55
.....	55
1.12 Plano Arquitectónico Fachada (Expansión Pie de Casa). AR-10.....	56
1.13 Plano Arquitectónico Fachada (Ampliación). AR-11.....	57
1.14 Plano Arquitectónico Corte Y-Y' AR-12.....	58
1.15 Plano Arquitectónico Corte X-X' AR-13.....	59
1.16 Plano Arquitectónico Corte Y-Y' (Ampliación). AR-14.....	60
.....	60
1.17 Plano Arquitectónico Corte X-X' (Ampliación). AR-15.....	61
.....	61
2 Planos de Instalación Eléctrica (Conjunto).....	62
2.1 Plano de Conjunto (Instalación Eléctrica). CIE-01.....	62
.....	62
2.2 Plano de Detalle (Instalación Eléctrica). CIE-02.....	63
.....	63

3 Plano de Instalación Hidráulica (Conjunto).....	64
3.1 Plano de Conjunto (Instalación Hidráulica). CIH-01.....	64
3.2 Plano de Detalle (Instalación Hidráulica). CIH-02.....	65
.....	65
4 Plano de Conjunto (Instalación Pluvial).....	66
4.1 Plano de Instalación Pluvial (Conjunto). CIP-01.....	66
.....	66
5 Plano de Conjunto (Instalación Sanitaria).....	67
5.1 Plano de Instalación Sanitaria (Conjunto). CIS-01.....	67
.....	67
5.2 Plano de Detalle (Instalación Sanitaria) CIS-02.....	68
6 Planos de Cancelería.....	69
6.1 Plano de Cancelería Planta Baja (Pie de Casa). CNL-01.....	69
6.2 Plano de Cancelería Planta Alta (Expansión 1). CNL-02.....	70
6.3 Plano de Cancelería Detalle. CNL-03.....	71
7 Planos Estructurales.....	72
7.1 Plano Estructural (Cimentación). ES-01.....	72
.....	72
7.2 Planos estructurales (Planta Baja). ES-02.....	73
.....	73
7.3 Plano Estructural (Planta Alta). ES-03.....	74
7.4 Plano Estructural Detalle/Corte. ES-04.....	75
.....	75
8 Planos Instalación Eléctrica (Plantas).....	76
8.1 Plano Instalación Eléctrica Planta Baja (Pie de Casa). IE-01.....	76
.....	76
8.3 Cuadro de Cargas y diagrama Unifamiliar. IE-03.....	78
.....	78
9 Planos Instalación Hidráulica (Plantas).....	79
9.1 Plano Instalación Hidráulica Planta Baja (Pie de Casa). IH-01.....	79
.....	79
10 Planos Instalación Sanitaria (Plantas).....	81
10.1 Plano Instalación Sanitaria Planta Baja (Pie de Casa). IS-01.....	81

10.2 Plano Instalación Sanitaria Planta Alta (Expansión). IS-02. ....	82
10.3 Plano Instalación Sanitaria Azotea (Pie de Casa). IS-03.....	83
10.4 Plano Instalación Sanitaria Azotea (Expansión). IS-04. ....	84
11 Renders.....	85
11.1 Vista Entrada Principal a Fraccionamiento.....	85
11.2 Vista Entre Calles de Modulo Habitacional. ....	86
11.4 Vista de Conjunto Habitacional II (Propuesta). ....	88
11.5 Vista Área Recreativa Entrecalles de Modulo Habitacional. ....	89
11.6 Área Deportiva (Cancha de Baloncesto).....	90
11.7 Corredores de Entrecalles de Modulo Habitacional. ....	91
11.8 Vista General de Área Verde. ....	92
11.9 Avenida Primaria de Conjunto Habitacional. ....	93
11.10 Avenida Primaria de Conjunto Habitacional II.....	94
11.11 Área Verde (Equipamiento y Mobiliario Urbano). ....	95
11.12 Área Verde (Equipamiento y Mobiliario Urbano) II.....	96
11.13 Avenida Principal.....	97
11.14 Vista de Acceso Peatonal y Vehicular.....	98
11.15 Fachada Principal (Pie de Casa). ....	99
11.16 Fachada Principal (Pie de Casa) II. ....	100
11.17 Pasillo Área de Cocina (Pie de Casa).....	101
11.18 Área de Patio Trasero (Pie de Casa). ....	102
11.20 Propuesta de Cocina.....	104
11.21 Vista de Recamara 1 Pie de Casa.....	105
11.22 Recamara 2 Pie de Casa.....	106
11.23 Fachada Principal (Propuesta de Expansión). ....	107
11.24 Fachada Principal (Propuesta de Expansión) II.....	108
11.25 Propuesta de Expansión (Escaleras).....	109
12 CONCLUSION. ....	110
Conclusiones generales. ....	110
Tabla de Ilustraciones.....	111
Bibliografía. ....	112

## INTRODUCCIÓN

“Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La Ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo”. (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos).

Lo que se expone a continuación es la TESIS titulada “Fraccionamiento con vivienda modulada para la Junta Auxiliar de Los Ángeles Tétela, Puebla, Puebla.” la cual se desarrolló para proponer una solución a la problemática sobre poblacional existente en Puebla, específicamente en la Junta Auxiliar de los Ángeles Tetela, Proponiendo un fraccionamiento de rápido montaje y a precios accesibles, reduciendo así la sobrepoblación en la zona.

La sobrepoblación es una de las causas por la cual las personas carecen de una vivienda digna, además, el costo de materiales, la extensión territorial y la economía son un factor clave en la problemática, hay deficiencia en apoyo por parte gubernamental y es importante esclarecer esta carencia por medio de procedimientos cortos y la utilización de materiales accesibles para cualquier tipo de persona sin importar procedencia o estatus económico.

## PRELIMINARES

El creciente desarrollo industrial ha permitido el avance y las ventajas en cuanto a costos y tiempo de producción, aunado a esto la mano de obra en sitio y sobre todo la reducción de desperdicios producto de la obra.

En la arquitectura la forma en la que se han aprovechado estas tecnologías ha permitido que se usen métodos digitales y procesos automatizados para el desarrollo del proyecto a través de la prefabricación que ha facilitado la proyección del arquitecto como del usuario y tener la posibilidad de mandar a producir elementos o subsistemas de apoyo para estos.

En la siguiente exposición de tesis ilustraremos el proyecto en el cual planteamos el uso de estas tecnologías para resolver un problema común en el Estado en el que residimos y de esta manera exponer los puntos positivos del avance industrial.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las condiciones de vida, ritmo y organización dentro de la zona sufren de una falta de planificación, esto ocasiona que la situación de crecimiento habitacional sea precaria o deficiente, a la vez también provoca que exista la sobre habitación por cada vivienda que se encuentra asentada dentro de la junta auxiliar de Los Ángeles Tétela.

Debido a las deficientes condiciones socio-económicas existentes en la zona, el proyecto propuesto tiene como fin desarrollar viviendas modulares con espacios dignos a partir de un presupuesto accesible para los habitantes, y así contrarrestar la problemática que se tiene referente a la vivienda, ya que según datos del INEGI; la población total de la junta Auxiliar de Los Ángeles Tétela es de 3,683 habitantes, de igual manera se tienen registros recabados de que la región cuenta con 346 viviendas, esto indica a grosso modo que el promedio de habitantes por domicilio sea de 10-11 personas.

En consecuencia, a sus limitados recursos, las personas en situación de pobreza optan por la forma más rápida y sencilla de solucionar sus problemas habitacionales, sin preocuparse por los efectos negativos que esto pueda causar a largo plazo, optando por alternativas más económicas como la apropiación de terrenos federales para adquirir un espacio donde habitar y por consiguiente la autoconstrucción. Si bien estas prácticas satisfacen sus necesidades inmediatas, también es cierto que, de continuar esta tendencia, generara situaciones precarias a futuro tanto en aspectos urbanos como sociales, estructurales y ambientales.

## JUSTIFICACIÓN

La planeación del proyecto tiene como base impulsar el uso de materiales prefabricados ajenos a los tradicionales ya utilizados en la región de Valsequillo, específicamente en Los Ángeles Tétela, debido a que la prefabricación y construcción en masa, reduce los costos, el tiempo, dificultad de obra y el impacto ambiental, entre otros factores, además, unifica la producción de los espacios para la edificación de una vivienda haciendo que éstos se acoplen a la necesidad del usuario.

A parte, el uso de Módulos Prefabricados, gracias a su ritmo repetitivo y su estructura, permite flexibilizar su uso, es decir, en el dado caso de que se tenga la necesidad de incrementar el número de usuarios en la vivienda, se tenga la opción de agregar más módulos, haciendo una vivienda más cómoda y amplia para la familia. Otra ventaja de los espacios prefabricados es que se consigue una armonía visual en los módulos utilizados que en conjunto con los materiales propuestos mejorará la imagen urbana de la región.

Debido a la presencia de la presa de Valsequillo, la zona cuenta con potencial para su desarrollo ya que ha incrementado el interés de inversión, viéndose reflejado en la gran cantidad de lotes que se encuentran a la venta, además de otros lugares de interés cercanos, como el ya bastante conocido Africam Safari®, restaurantes, hoteles, y otros comercios locales.

## OBJETIVOS

### GENERAL:

Proponer un proyecto arquitectónico para vivienda de bajo y mediano costo en base a estructuras modulares para que sea económicamente viable para el usuario, posteriormente generar un ahorro en cuanto a costo, tiempo, mano de obra y así mismo reducir el impacto ambiental, comparado con el uso de sistemas constructivos tradicionales.

### ESPECIFICOS:

- Proponer un sistema constructivo que se pueda ejecutar a corto, mediano y largo plazo, dependiendo la cantidad de dinero y tiempo que se desee invertir.
- Plantear una propuesta de vivienda modular dentro de un conjunto habitacional.
- Mejorar la imagen urbana, ya que la urbanización puede ir de la mano con el medio ambiente, por consiguiente, el cambio en el paisaje será mínimo y se destinaran áreas para su reforestación.
- Integrar espacios recreativos para las actividades de esparcimiento de los residentes considerando las normativas vigentes.

## **HIPÓTESIS**

La integración de la propuesta arquitectónica habitacional a base de estructuras modulares otorgará una alternativa de vivienda digna para los residentes, y por su parte, también contribuirá al rescate y mejoramiento de la junta auxiliar de Los Ángeles Tétela.

## **ALCANCES**

Los datos obtenidos por las encuestas realizadas nos muestran que el 60% de los encuestados no cuentan con vivienda propia, viviendo con sus familiares. El proyecto se pretende realizar entre las juntas auxiliares de “Los Ángeles Tetela” por ser un lugar con un alto índice de marginación social, de 346 viviendas, 31 de ellas no tienen piso, 328 cuentan con servicios públicos y 335 cuenta con acceso a la energía eléctrica. (fuente: Consejo Nacional de Población, INEGI, INAFED.)

El desarrollo del fraccionamiento otorgará un total de 77 viviendas, dando hogar a 308 personas aproximadamente, alcanzando el 22.25% de las viviendas actuales en la zona, reduciendo el promedio de personas habitando una vivienda.

El proyecto de Estructuras Modulares para la Construcción de vivienda está pensado principalmente para la clase de bajos y medios recursos económicos, sin embargo, cualquiera que desee construir puede hacerlo gracias a la naturaleza de la propuesta, al no haber un límite de capital para la construcción con el uso de elementos modulares.

## **LIMITACIONES**

### **GEOGRÁFICAS:**

No existe alguna señalética que indique la ubicación del predio, puesto que este se encuentra lotificado y los predios subdivididos están en venta. Esto ocasiona que el impacto en cuanto al reconocimiento o existencia de este sea nulo, el acceso es simple ya que la carretera de San Andrés Azumiatla va desde la 11 Sur de la Ciudad de Puebla y desemboca hasta San José Tejaluca (Comunidad colindante a Los Ángeles Tétela).

### **SOCIAL:**

Hay un alto índice de analfabetismo en la localidad de Los Ángeles Tetela repercutiendo en el entendimiento de la propuesta a presentar, por ende, se ha tomado la iniciativa de informar de manera grupal con la finalidad de conocer las necesidades de los habitantes.

Existen movimientos sociales en el área conocidos por sus prácticas de apropiación de terrenos federales que crean un ambiente hostil para los visitantes, específicamente en la comunidad de San José Tejaluca, este inconveniente ha afectado debido a que el predio seleccionado se encuentra ubicado a escasos 100 metros.

### **ECONÓMICA:**

Alrededor de la zona se vive un rezago económico dificultando la adquisición de un bien inmueble, la mayoría de los habitantes se dedican al comercio, además de que gran parte del porcentaje de habitantes no sobrepasa de la educación primaria, por ende, esto afecta de manera directa e indirecta el crecimiento monetario de manera unifamiliar y así mismo de manera grupal.



## **CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL Y ANTECEDENTES.**

En este primer capítulo se explica el desarrollo del trabajo teórico, especificando cual ha sido el proceso de investigación, para llegar al resultado final, se investigó por medio de libros, artículos, publicación, comentarios de profesores y expertos en el tema.

Además, se incorporan de forma breve algunos antecedentes históricos de la construcción por medio de módulos y prefabricados, considerando aspectos como cambios sociales, a causa de la industrialización (la principal causa por la cual se desarrolla un nuevo sistema constructivo), épocas de crecimiento y crisis económica, etc. Resultando como un intento de solucionar la demanda de vivienda alrededor del mundo.

# 1 METODOLOGÍA.

## 1.1 Proceso de Investigación

El método de investigación con el cual se esclarecieron las ideas fue el deductivo directo, partiendo de la premisa de que “todos por derecho merecen una vivienda digna” (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos). Para comenzar con el desarrollo del proyecto se partirá con una fuente de recopilación de datos con ayuda de encuestas (ver en pag.73 anexos: graficas) hacia los habitantes de la junta auxiliar “Los Ángeles Tetela”, esto influirá de una manera más personal, ya que no solo se tomarán referencias de datos estadísticos y medios digitales, sino que igual físicos para recabar la información deseada.

Los textos comprenden de una amplia gama de títulos para la colecta de información (libros, periódicos, etc.), así mismo se visitarán portales web con acreditación (artículos científicos, paginas gubernamentales, etc.), esto con la intención de desarrollar un trabajo veraz.

De igual manera se buscará el contacto con personas físicas o morales para una mayor asesoría en cuanto a la materia, podemos interpretar a través de diferentes recursos, pero el contacto con el medio nos beneficiará de una manera notoria, porque la práctica colabora de una gran manera para nuestro conocimiento y en este caso el desarrollo del proyecto con una mayor posibilidad de ejecución.

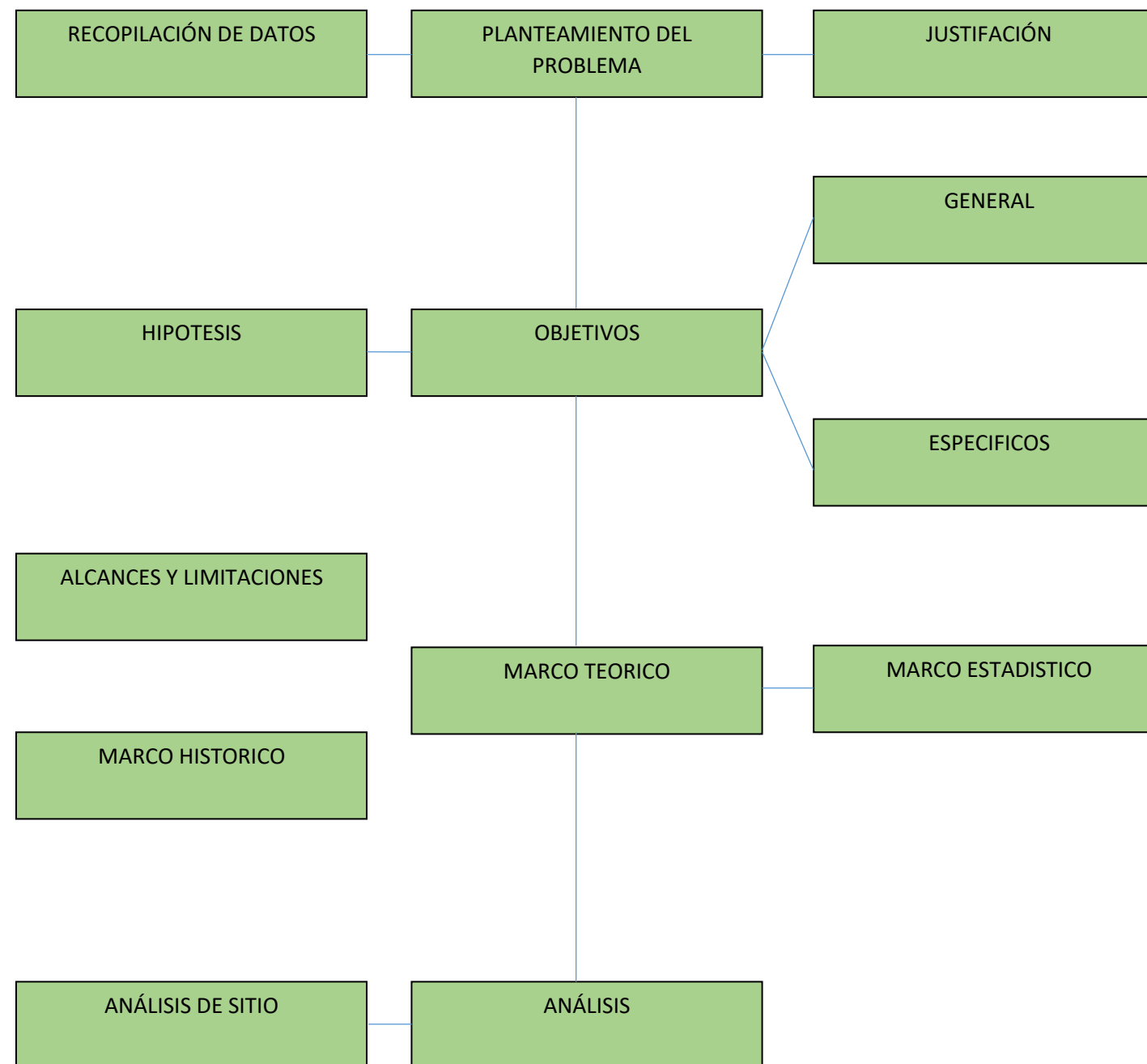


Ilustración 1 Mapa Conceptual

## 2 ANÁLISIS TIPOLOGICO.

Como definición una vivienda es la edificación de un patrimonio propio de un habitante, sirve como refugio para protegerles del clima de la región y como área de reposo.

Los tipos de vivienda que existen son:

**Interés social:** Son aquellas desarrolladas para garantizar un hogar a las personas de menores ingresos, es el Gobierno nacional quien establece el tipo y precio máximo para estas viviendas, la posibilidad de acceso al crédito de hogares, entre otros. Su superficie de construcción varía entre los 40 y 59 m<sup>2</sup>

**Interés medio:** Se construyen con materiales y acabados de mayor calidad que las de interés social. La superficie del terreno puede ser mayor, la construcción va más allá de los 60m<sup>2</sup>, suelen tener 1 o 2 recámaras, baño, cocina, sala-comedor

**Tipo residencial:** Para las viviendas de tipo residencial se tiene un terreno más grande, de 100m<sup>2</sup> en adelante, acabados lujosos y elegantes, incluso minimalistas, todas las habitaciones tienen un espacio único y diferente a diferencia de las 2 anteriores.

Entre los tipos de vivienda podemos encontrar:

- Apartamentos; unidades de vivienda de una o varias habitaciones ubicadas uno sobre otro en edificios.
- Bungalows; casas de un piso, popular en muchas ciudades de América del norte y Centroamérica.
- Cabañas; viviendas rurales hechas con materiales de la región tales como madera principalmente y mampostería.
- Chabolas; son asentamientos irregulares, conocidos también como infraviviendas, aquí residen comunidades en viviendas autoconstruidas, con condiciones fuera del margen de construcción.
- Chalets; vivienda de tipo unifamiliar que comparten el terreno entre familias en una finca.

- Chozas; hechas de ramajes o piedras en la intemperie, en zonas montañosas, baldíos utilizados por pastores y agricultores.
- Cortijos; son viviendas rurales asentadas en terrenos agrícolas, los condóminos se encuentran aislados en el campo, lejos de los pueblos y ciudades.
- Dachas; casas de campo hechas de madera de una familia urbana que usan la vivienda estacionalmente.
- Dúplex; viviendas unifamiliares de dos pisos unidos entre sí por escaleras, suelen tener el tamaño de una casa.
- Haciendas; fincas agrícolas de gran tamaño de la época colonial.
- Lofts; galerías de gran espacio y pocas divisiones que poseen ventanales y ambientes luminosos.
- Mansiones; viviendas lujosas de grandes proporciones con grandes jardines, habitadas por herederos y empresarios multimillonarios.
- Palapas; viviendas al aire libre con techos formados por palmas secas, soportes de madera de palma.
- **Viviendas prefabricadas;** construidas a partir de secciones estandarizadas. Fabricadas que son puestas en una ubicación definitiva para su ensamblaje

Éstas últimas son de interés para nuestro proyecto debido a la facilidad de fabricación.

La cimentación a base de concreto, uniones de acero, muros prefabricados y madera para acabados, facilitan el transporte y fabricación, además de la producción en masa.

### **3 ANTECEDENTES DE LOS MODULARES Y PREFABRICADOS.**

#### **1.1 Evolución de la industria en la arquitectura.**

*“La evolución de la construcción industrializada hacia la construcción modular ligera en la segunda mitad del siglo XX se ve matizada por ciertas diferencias en los distintos países. En Estados Unidos, cabe destacar la aparición de ejemplos y prototipos sin continuidad posterior debido a la gran demanda de viviendas después de la segunda guerra mundial, a la falta de actividad de las fábricas de aviones de un día para otro y a las ayudas gubernamentales. En este sentido podríamos destacar las viviendas para los trabajadores dentro del programa de postguerra de la compañía Tennessee Valley Authority (TVA) de EE.UU. Esta propuso un esquema para la construcción de casas que se podían montar en cuatro o cinco módulos, que se transportaban cada uno con una camioneta pick up, en los años ´40. El caso de la TVA conoció un cierto auge construyéndose varios miles de unidades...*

*En Japón después de la 2ª guerra mundial se produjo una gran demanda de viviendas que fue resuelta por la prefabricación y que se caracterizó por su mala calidad. Cuando se resolvió el problema de dicha demanda, el gobierno japonés a través del MITI (Ministry of International Trade and Industry) y del Ministerio de Construcción (Ministry of Construction) se propuso resolver el problema de la calidad y la durabilidad mejorando la prefabricación.”*  
*-(Ovando Vacarezza, Lauret Aguirregabiria, Pérez-Pujazón Millán et.al, 2016, p.3)*

#### **1.2 Primeras construcciones.**

*“La primera construcción realizada con el sistema de Ballon Frame se sitúa en 1833 en Chicago, EEUU. La prefabricación a base de bastidores de madera para muros y suelos y luego posicionados in situ para conformar la caja de la construcción, a base de montantes de sección 50 y 100 mm separadas cada 40 cm y unidos mediante juntas ya tradicionales en la carpintería, permitió construir rápidamente edificios de una, dos y tres plantas a bajo coste.*

*Más situado en el espíritu del movimiento moderno, General Houses hace su aparición en el mercado norteamericano hacia 1930. Intentando aplicar la tecnología de fabricación de*

*los coches, las partes de estas casas prefabricadas eran proporcionadas por distintos proveedores que aplicaban los últimos avances técnicos de la industria. El sistema se basaba inicialmente en paneles portantes de acero con espacios para aislamiento térmico que podían intercambiarse. Más tarde fueron reemplazados por bastidores y tableros contrachapado en el interior, ambos de madero y de asbesto cemento en el exterior.*

*Como parte de estos proyectos, las empresas proveedoras desarrollaron productos como los paneles sándwiches de cerramiento con revestimiento de madera y núcleo de aislamiento térmico que muchos más tarde darían lugar a sistemas constructivos portantes.”*

*–(Wadel, G. 2009, Cap.4 p.96)*

## 4 HISTORIA DE LAS VIVIENDAS PREFABRICADAS.

Posiblemente la primera vivienda prefabricada contemporánea promocionada fue la “Cabaña portable Manning”. Construida por Henry Manning, un carpintero londinense, hecha en componentes, luego enviada y ensamblada por emigrantes británicos. En 1853 hubo un auge en cuanto a la importación de edificios portables en Australia. Provenientes de Liverpool, Boston y Singapur.

La casa Chattel en Barbados, fue una forma de construcción prefabricada desarrollada por esclavos emancipados con derechos limitados para construir sobre tierra que no les pertenecía, al ser de naturaleza transportable, los edificios fueron legalmente considerados como bienes muebles.

Durante la guerra de Crimea, en 1855, después de que Florence Nightingale escribió una carta al periódico The times, Isambard Kingdom Brunel fue el encargado en el diseño de un hospital modular prefabricado. Después de 5 meses diseñó un hospital para 1000 pacientes, con innovación en saneamiento, ventilación y un inodoro.

En Liverpool se dieron los primeros apartamentos prefabricados construidos con paneles prefabricados. Éstos fueron inventados por el ingeniero de la ciudad John Alexander Brodie, cuyo genio le hizo inventar la red del arco de fútbol. Los establos de tranvía en Walton, Liverpool en 1906. La idea no fue adoptada extensivamente en Inglaterra, sin embargo, en otros lugares de Europa del este fue ampliamente adoptada.

La construcción rápida fue requerida durante la quimera del oro, debido a restricciones de tiempo, esto hizo que las viviendas prefabricadas tuvieran una alta demanda. Los kits prefabricados fueron producidos por Californianos para suplir la demanda de la rápida construcción.

Durante la segunda guerra mundial las viviendas prefabricadas fueron populares debido a la necesidad de una acomodación masiva para el personal militar. En EEUU. Se utilizaron chozas Quonset como edificios militares y en el Reino Unido edificios prefabricados, inclusive chozas Nissen y hangares Bellman.

McDonald's utiliza estructuras prefabricadas para sus construcciones y fija un récord en cuanto a construcciones de un edificio y apertura para un negocio en 13 horas en tierra “pre-preparada”. En el Reino Unido, los supermercados utilizan en su mayoría sistemas de unidades modulares para construir edificios, basados en sistemas desarrollados por retailers alemanes Aldi y Netto.

## 5 CONCLUSION.

Tener bases como lo son antecedentes y una tipología del tema, además de una metodología definida para recopilar y filtrar la información tanto precisa como necesaria para el trabajo de investigación es de mucha utilidad ya que servirá de eje para lograr una propuesta acertada a la problemática planteada.



## **CAPITULO II: MARCO CONTEXTUAL Y ANÁLISIS DE SITIO**

El objetivo de este capítulo es integrar la información del entorno para el terreno propuesto, y analizar la relación contextual (ubicación, topografía, clima, flora y fauna, servicios e infraestructura, etc.) del emplazamiento incluyendo su actividad económica y ambiente social, consecuentemente también se determina el impacto del proyecto. Todo esto con la finalidad de lograr justificar la propuesta hecha en la junta auxiliar de Los Ángeles Tetela.

## 1 UBICACIÓN DEL TERRENO.

El terreno propuesto se encuentra ubicado en el estado de Puebla, exactamente al sur del municipio de Puebla, en la zona de “Valsequillo”, en la junta auxiliar de Los Ángeles Tetela. Como referencia principal, para conocer la ubicación del predio, al sur de la ciudad Puebla se encuentra “La Presa Manuel Ávila Camacho”, actualmente a los alrededores de la presa cuenta con viviendas de descanso, hoteles, posadas, etc. Lo que ha propiciado que sea un sitio de turismo y un espacio de recreación para la práctica de actividades de ocio, pero en los alrededores la vivienda es muy precaria y de mala calidad

### 1.1 Ubicación del terreno a nivel estatal.

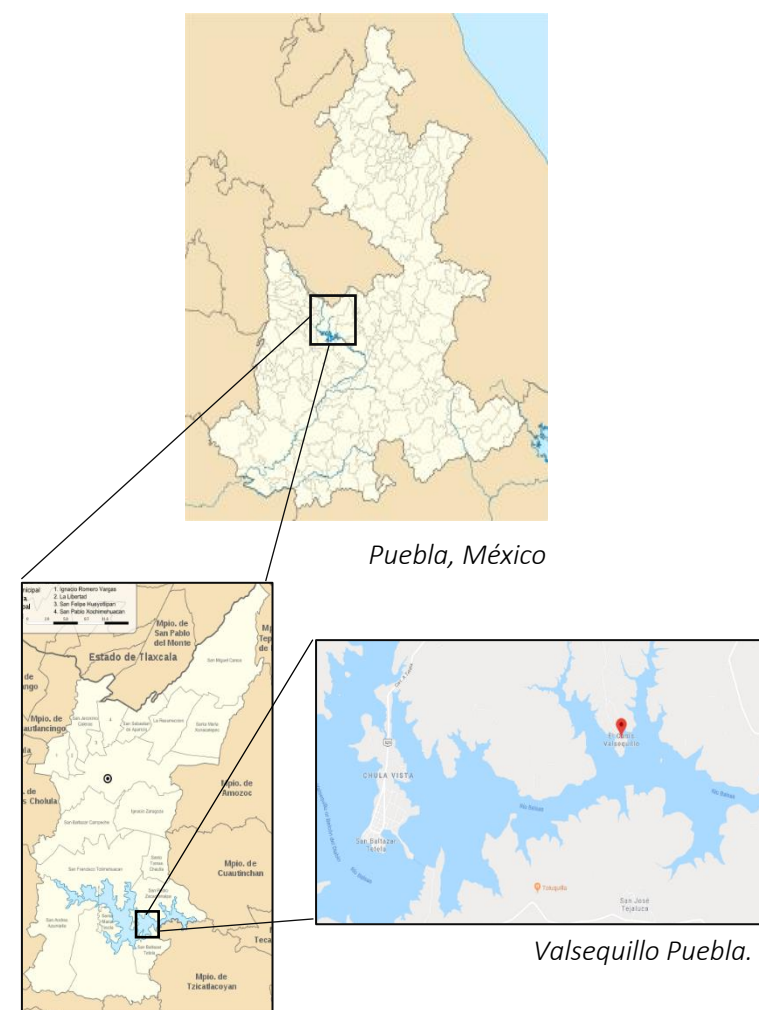


Ilustración 2 Macrolocalización

## 1.2 Ubicación del terreno a nivel municipal.

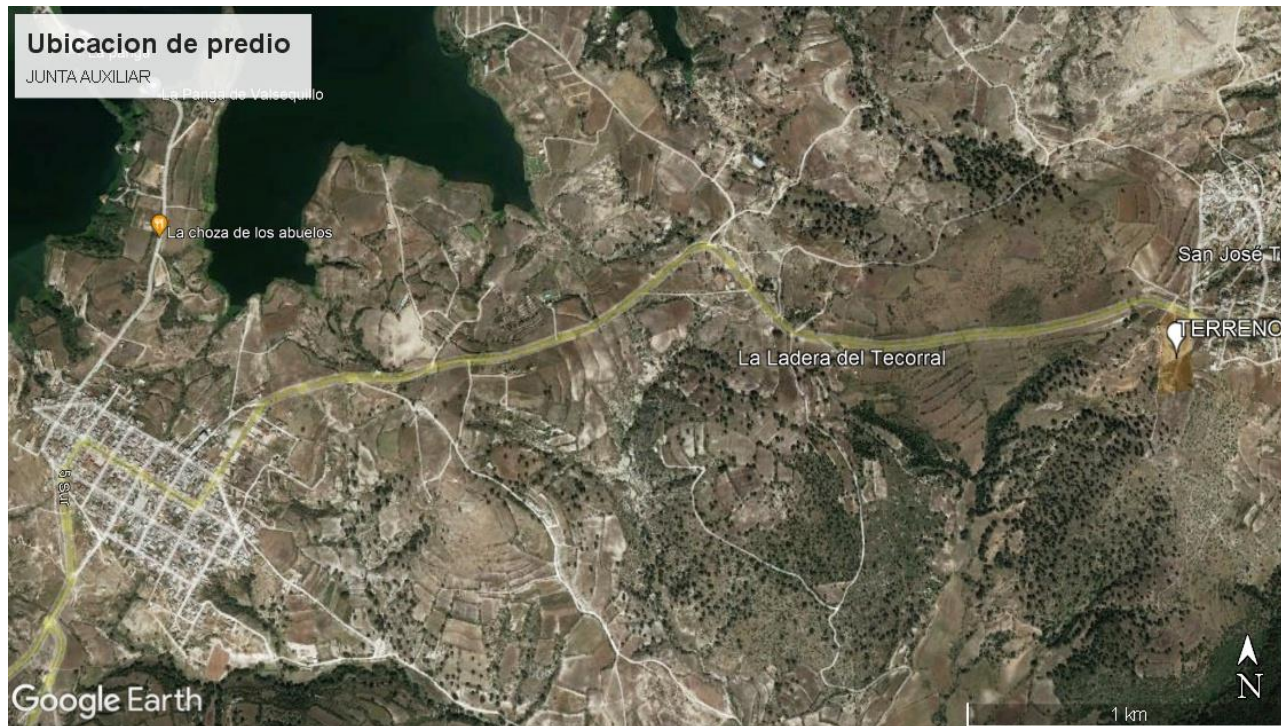


Ilustración 3 Ubicación de predio en junta auxiliar.



Image Landsat / Copernicus  
Image © 2023 Maxar Technologies  
Image © 2023 CNES / Airbus

Ilustración 4 Predio (Nivel Municipal).



Ilustración 5 Delimitación de predio.

1.3 Levantamiento del predio.

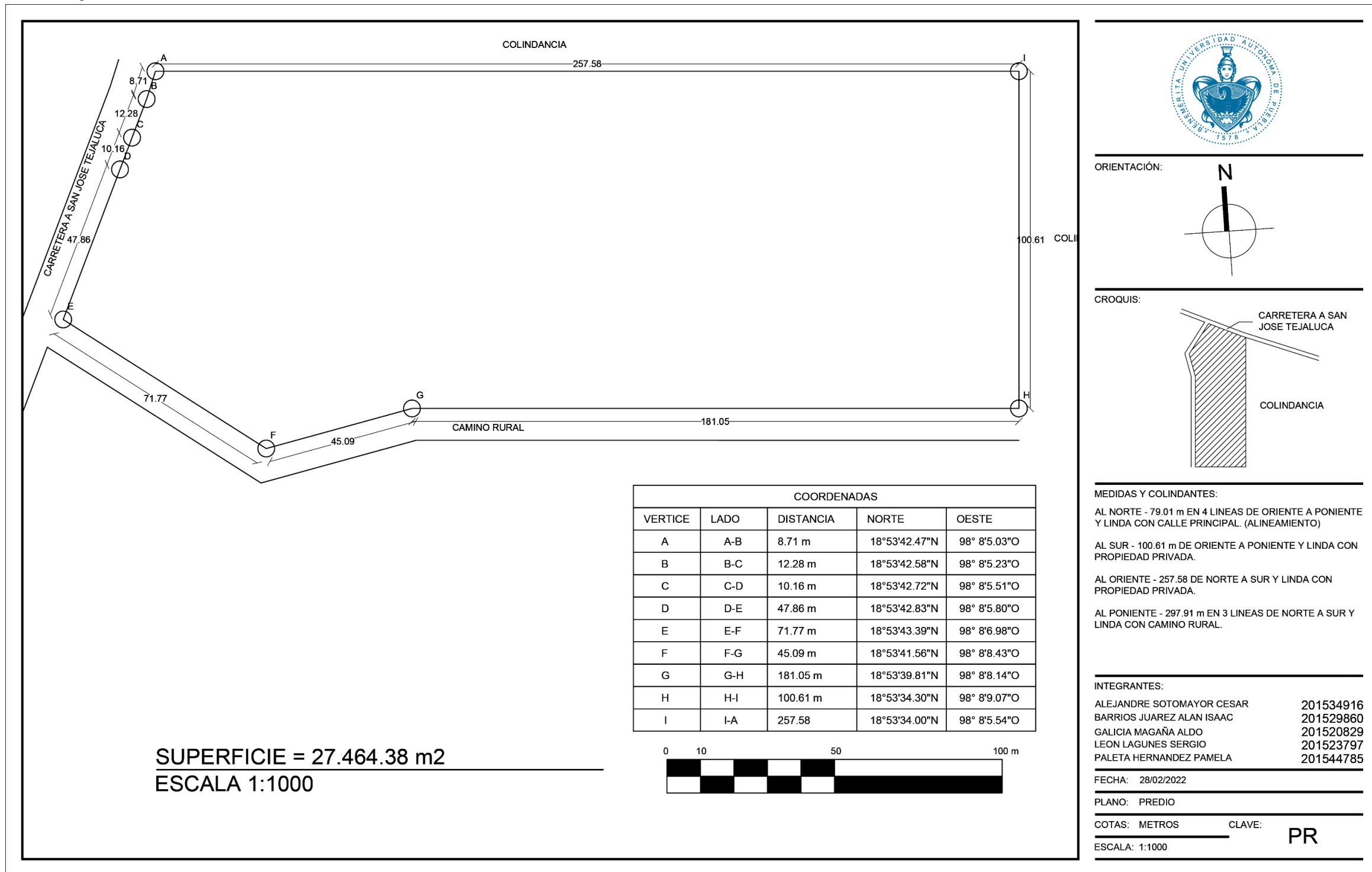
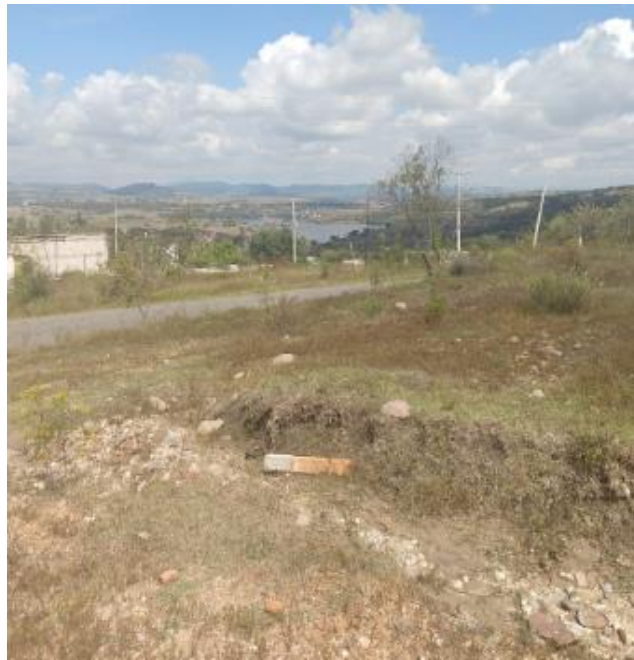


Ilustración 6 Levantamiento de predio.

### 1.4 Imágenes del predio.



*Ilustración 7 Terreno propuesto a pie de carretera camino a San Juan Tejaluca*



*Ilustración 9 Vista Sureste de Terreno Propuesto.*



*Ilustración 8 Vista Este de Terreno propuesto.*



*Ilustración 10 Colindancia de Terreno con carretera, materia pétreo natural.*

## 1.5 Vialidad principal.

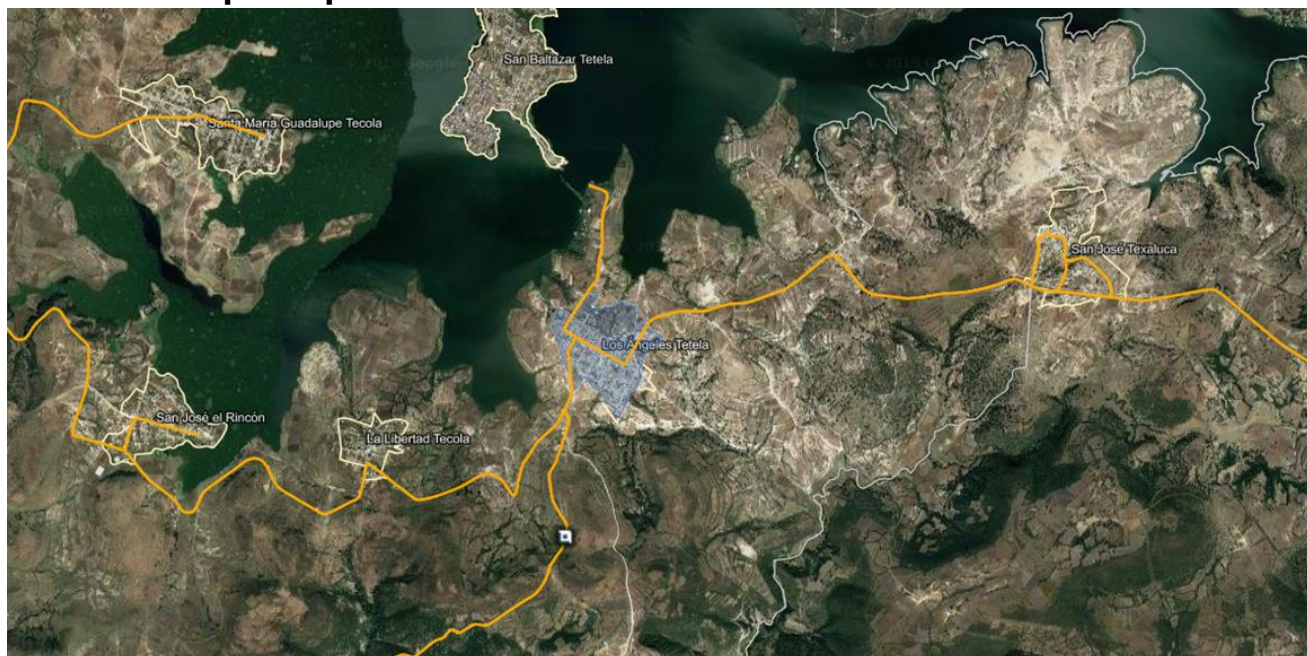


Ilustración 11 Vialidad principal y acceso a la Junta Auxiliar de Los Ángeles Tetela (INEGI)

La carretera principal nos traslada por varias juntas auxiliares (San José el Rincón, La libertad Tecola, Chula Vista hasta la comunidad más cercana; San José Tejaluca), además de que esta conecta a la Carretera de Azumiatla, misma que entronca con la Avenida 11 sur de la ciudad de Puebla, convirtiéndola en nuestra única vía de acceso al predio.

## 1.6 Servicios.

En la zona donde se encuentra el predio se pueden encontrar los servicios básicos necesarios básicos, luz, drenaje, agua potable y línea telefónica, al ser una zona limítrofe de la ciudad no hay escasez de servicios.

### 1.6.1 Servicios de Luz.

Dentro de la comunidad se pueden observar postes de luz de 127v. los cuales se usarán para alimentar la necesidad de energía eléctrica en el proyecto.



Ilustración 12 Poste de Energía Eléctrica sobre vialidad principal en Los Ángeles Tetela.

### 1.6.2 Calles Pavimentadas.

Las calles cuentan con pavimentación asfáltica, y adoquín. Dentro de la zona se puede encontrar con terracería, pero esto solo aplica para vialidades terciarias.



Ilustración 13 Vialidad Adoquinada en Los Ángeles Tetela.



*Ilustración 14 Vialidad de Terracería en Los Ángeles Tetela.*

### **1.6.3 Servicio de agua potable.**

AGUA DE PUEBLA es la encargada de suministrar el agua potable a esta comunidad y sus inmediaciones.

### **1.6.4 Servicio de drenaje.**

El servicio de drenaje se ubica sobre vialidades primarias como lo es la avenida de la Reforma en Los ángeles Tetela, podemos observar pozos de visita sobre esta calle.



*Ilustración 15 Pozo de visita en intersección de Av. De la Reforma y 2 Sur.*

### **1.6.5 Servicio de Telefonía**

Existe el servicio de telefonía, como podemos observar los postes se encuentran sobre las vialidades secundarias.



*Ilustración 16 Poste de Telefonía sobre vialidades secundarias y primarias.*

## 2 ANÁLISIS DEL MEDIO NATURAL

### 2.1 Topografía

La topografía del predio seleccionado es accidentada ya que su desnivel es de 31 metros, esto resulta favorable porque se puede aprovechar para una red pluvial y de drenaje eficiente, además se pretende mejorar el paisaje del sitio al integrar un fraccionamiento habitacional con áreas verdes que aproveche al máximo el relieve natural.

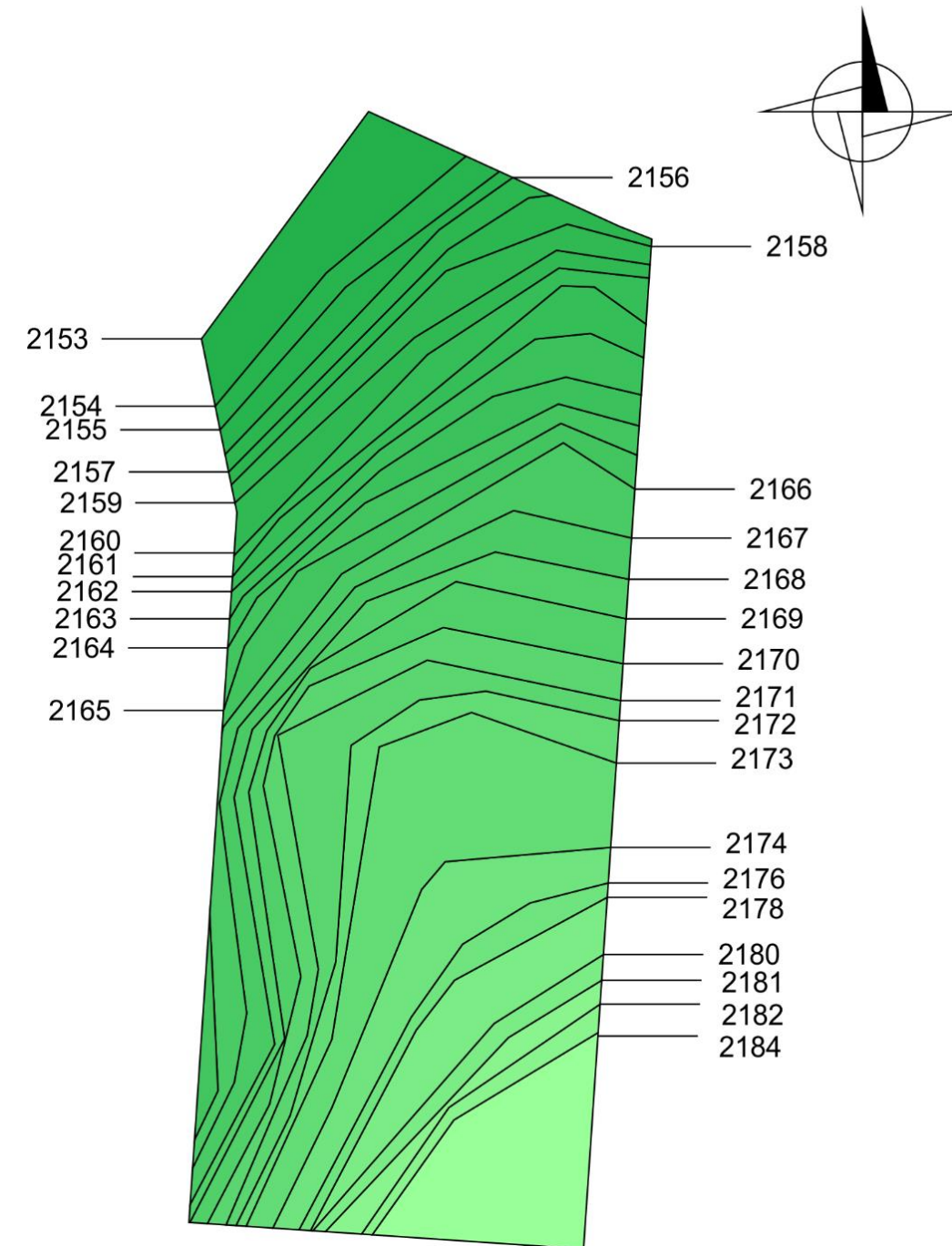


Ilustración 17 Mapa Topográfico (Curvas de Nivel).

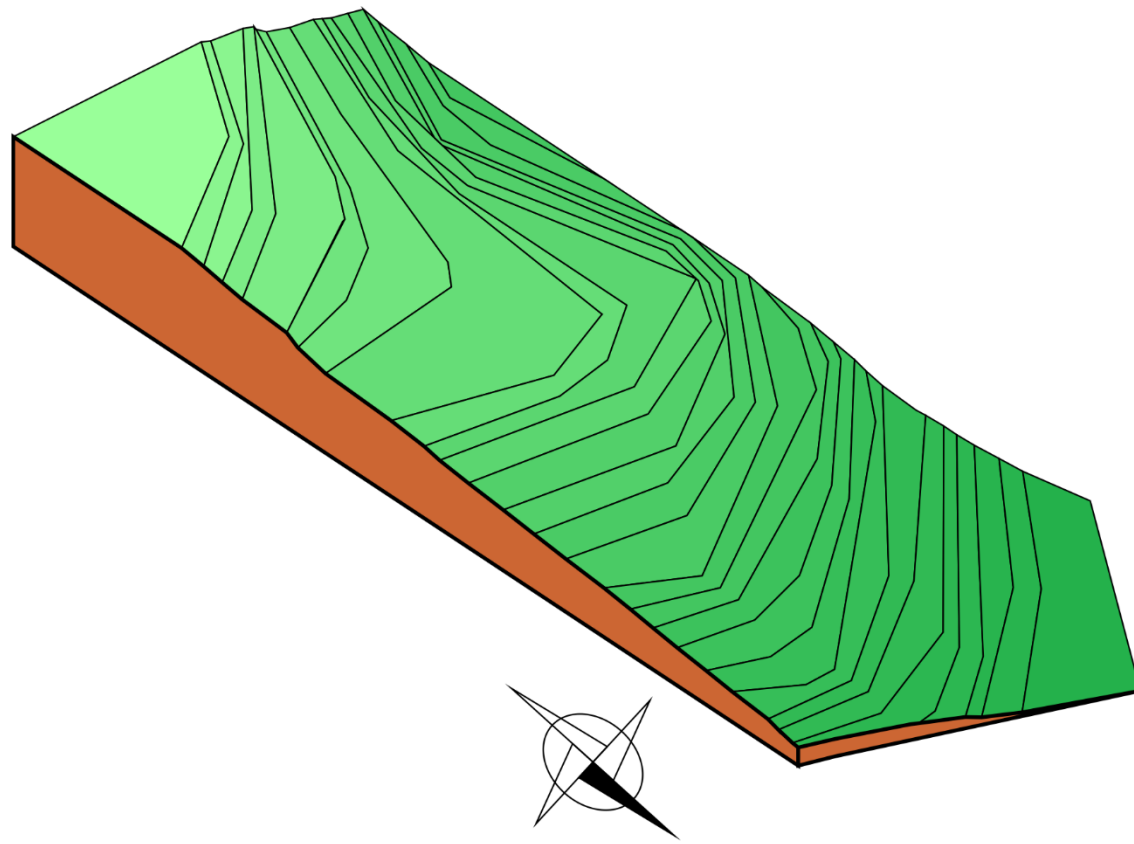


Ilustración 18 Modelo Topográfico de Terreno.

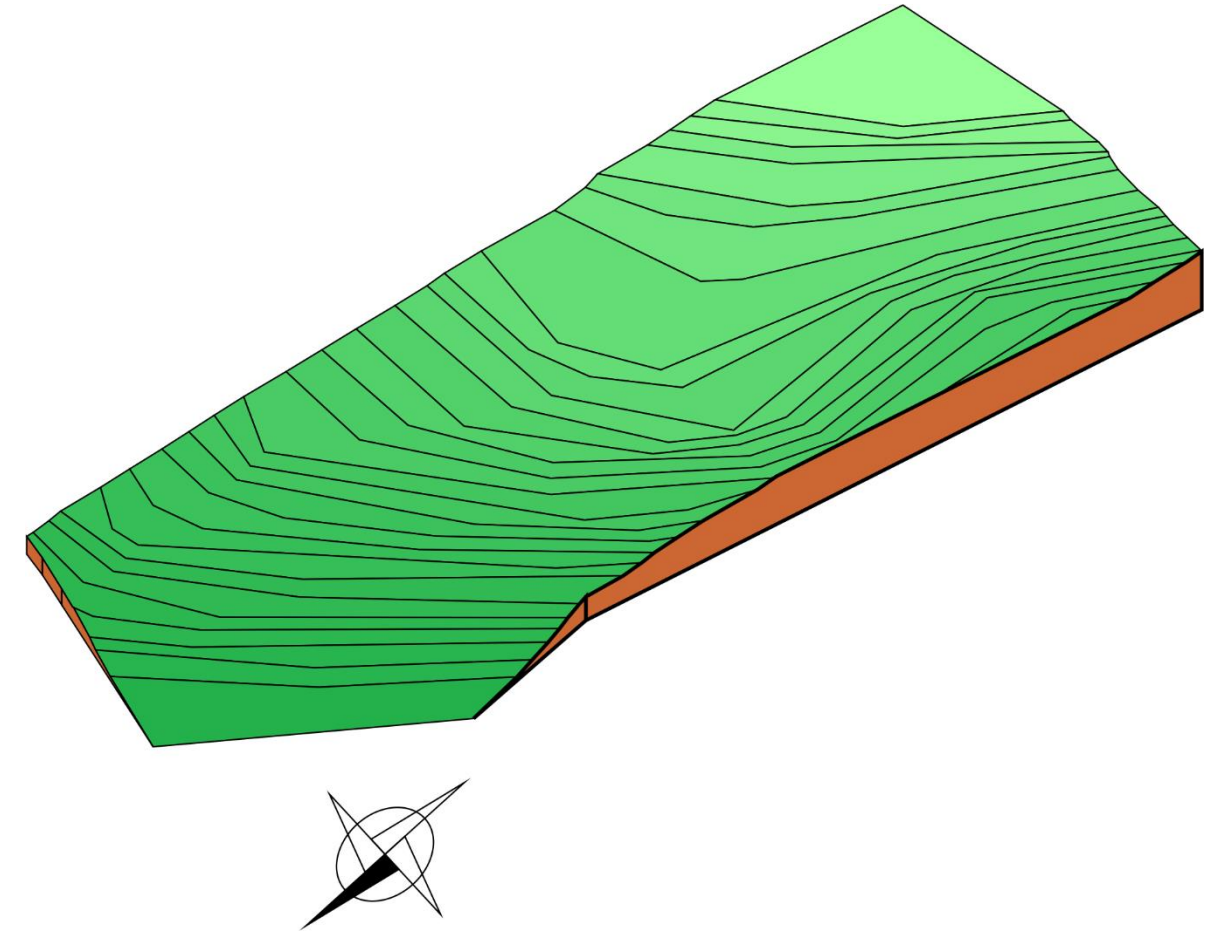


Ilustración 20 Modelo Topográfico de terreno.

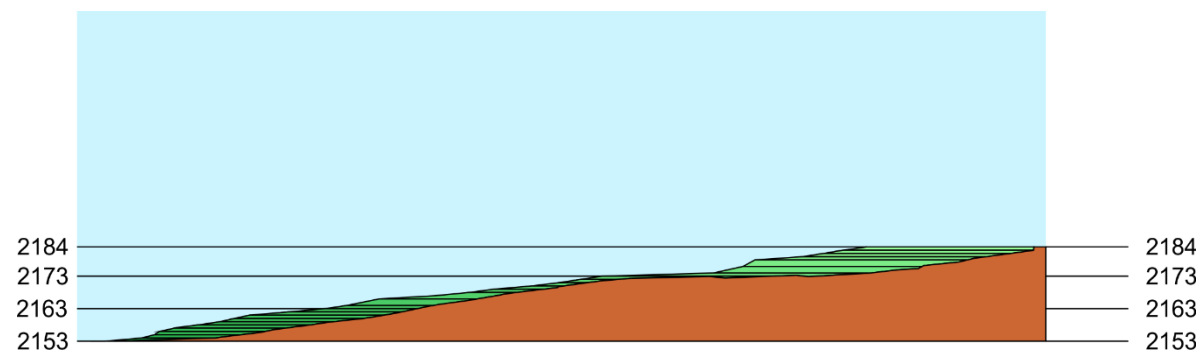


Ilustración 19 Sección Transversal de Terreno.

## 2.2 Clima

“El 35% de la superficie del estado presenta clima templado subhúmedo presente en la región central y sureste el 25% presenta clima cálido subhúmedo en la parte norte y sureste, el 19% presenta clima seco y semiseco hacia el sur y centro oeste, el 14% presenta clima cálido húmedo localiza en el norte y sureste, el 7% presenta clima templado húmedo en la región norte y una pequeña área hacia el sureste, también encontramos un pequeño porcentaje (0.2) de clima frío en la cumbre de los volcanes.” – Inegi 2019

La temperatura en promedio del estado es de unos 17.5°C, La máxima temperatura media es de 28.5°C, presentada entre los meses de abril y mayo, mientras que la temperatura mínima media es de 6.5°C en el mes de enero. La precipitación promedio del estado es de 1,270mm (mil doscientos setenta) anuales, el período de lluvia ocurre en verano, desde junio hasta octubre.

En las áreas con clima templado subhúmedo se realizan principalmente actividades agrícolas, el maíz es el cultivo principal; el frijol, papa, ajo, aguacate, entre otros también se cultiva en esas regiones. Las frutas más cultivadas son: Perón, Aguacate, Naranja, Manzana y Café

Templado subhúmedo	35%*
Seco y semiseco	19%*
Cálido subhúmedo	25%*
Cálido húmedo	14%*
Templado húmedo	7%*
Frío de alta montaña	0.2%*

El emplazamiento se encuentra ubicado en la zona de clima templado subhúmedo, próximo al Parque Estatal Humedal de Valsequillo y a la Reserva Estatal Sierra del Tentzo.



Ilustración 21 Superficie Estatal (INEGI).

### 2.3 Flora

Paisaje: Existe diversidad en cuanto a la especies dentro de esta categoría, las más comunes las encontramos dentro de la ciudad de Puebla y alrededores como los matorrales, pastizales, cuatecoamate, nopal y eucalipto.

Categoría	Especie	Función/Afectaciones
Paisaje	Matorrales, Pastizales, cuatecoamate, Nopal, eucalipto.	Predominan los bosques de coníferas y encinos y las selvas de diferentes tipos; matorrales en el norte, sur y sureste de la entidad, así como pastizales, bosques de montaña y bosques templados en la porción central. En las zonas altas de los volcanes se encuentra la pradera de alta montaña. La agricultura ocupa 45.2% de la superficie del estado.
Ornato	Crisentemos, Margaritas	Es una planta que se adapta muy bien al manejo fotoperiódico cuando se la cultiva en invernaderos y permite la floración durante todo el año. La floricultura, con sus técnicas de producción masiva de plantas, tiene una gran cantidad de herramientas, que permiten utilizar las variedades apropiadas para que florezcan en distintas épocas del año.

### 2.4 Fauna

Existe una gran diversidad de especies en esta región, principalmente silvestres, debido al clima del sitio estos se manifiestan en grandes cantidades, el conjunto de plagas se hace presente; a continuación se muestra una tabla en la cual se explica de manera general el tipo de especies:

Categoría	Especie	Función/Afectaciones
Silvestre	En el bosque de coníferas y encinos: falso escorpión, ranita verde, salamandra, lagartija de collar, culebras parda y de agua, codorniz, halcón, tecolote, tlalcoyote y musaraña. En la selva seca: tejón, mapache, zorrillo, coatí, venado cola blanca, gavilán, colibrí, gato montés y murciélago.	La mayoría de estas especies hoy se encuentran con poca producción, durante años se ha mantenido para el equilibrio natural. Carpa vegetariana: disminuir cantidad de anacanis en el agua
Domestico	Perros, gatos, canarios, cardenales, cenizales. Ganadería: bovina, ovina, equino, porcino, aviar.	El ganado ayuda con el control de la vegetación que sirve para su alimentación, tambien esconsiderada una fuente de ingreso.
Nociva	Moscas, Arañas y Escorpiones	La enfermedad por el virus de Zika es causada por un virus transmitido principalmente por mosquitos del género Aedes, que pican durante el día.

## 2.5 Tipo de suelo.

La mayor parte de la ciudad de Puebla se encuentra sobre el Valle de Puebla, donde se encuentra la gran parte de la urbanización, caracterizada por su topografía plana con un ligero declive en dirección entre el noreste y sur con pendientes menores a 2°, lo único que interrumpe la uniformidad son los cerros de poca altura en la periferia de la ciudad

Debido a los cerros de Loreto, Guadalupe, Amalucan y Chachapa, se originaron derrames de basaltos andesíticos en forma de coladas con poca intensidad, que fueron cubiertas posteriormente por materiales volcánicos finos (cenizas, arenillas y limos) formando lo que se conoce actualmente como “tepetate”.

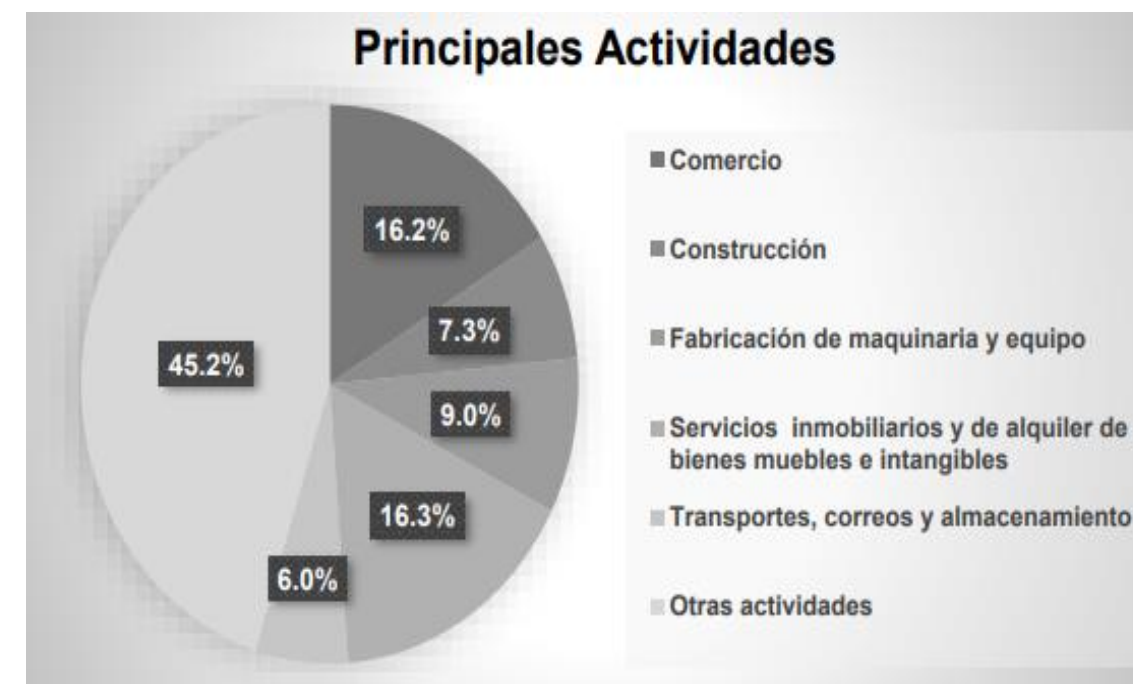
## 2.6 Vientos Dominantes y Asoleamiento.



Ilustración 23 Asoleamiento en Los Ángeles Tétela.

El período de lluvias es entre los meses de junio a septiembre, con una precipitación pluvial de 2 (mínimo) a 20mm (máximo). Los vientos dominantes vienen de norte a sur con una velocidad promedio de 6km/h. En todo el año la temperatura promedio en el día es de 22° mientras que en la noche durante los meses de octubre y marzo es de 6° a 9° y de Abril a Septiembre es de 11° a 12°.

## 3 ACTIVIDAD ECONÓMICA



“Entre las principales actividades productivas que se desempeñan en el estado se encuentran: los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles; el

Ilustración 22 Gráfica de Principales Actividades de la Ciudad de Puebla (INEGI).

comercio de bienes y servicios; la fabricación de maquinaria y equipo; la construcción; y el transporte, correos y almacenamiento.

Las industrias estratégicas más importantes en el estado son: la automotriz y de autopartes, metalmecánica, química, plásticos, textil y confección, muebles, agroindustrial, alimentos frescos y procesados, turismo, artículos de decoración, mármol, minería, servicios médicos y las tecnologías de la información (TI).

Puebla es el segundo productor automotriz en México, sólo después de Aguascalientes. En el rubro de infraestructura, el estado cuenta con 18 parques industriales y/o tecnológicos.”

(<https://www.gob.mx/se/articulos/puebla-y-sus-principales-sectores-productivos-y-estrategicos>).

Entre las principales actividades se encuentran: comercio (16.2%); construcción (7.3%); fabricación de maquinaria y equipo (9.0%); servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes

muebles e intangibles (16.3%); transportes, correos y almacenamiento (6.0%). Juntas representan el 54.8% del PIB estatal. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)).

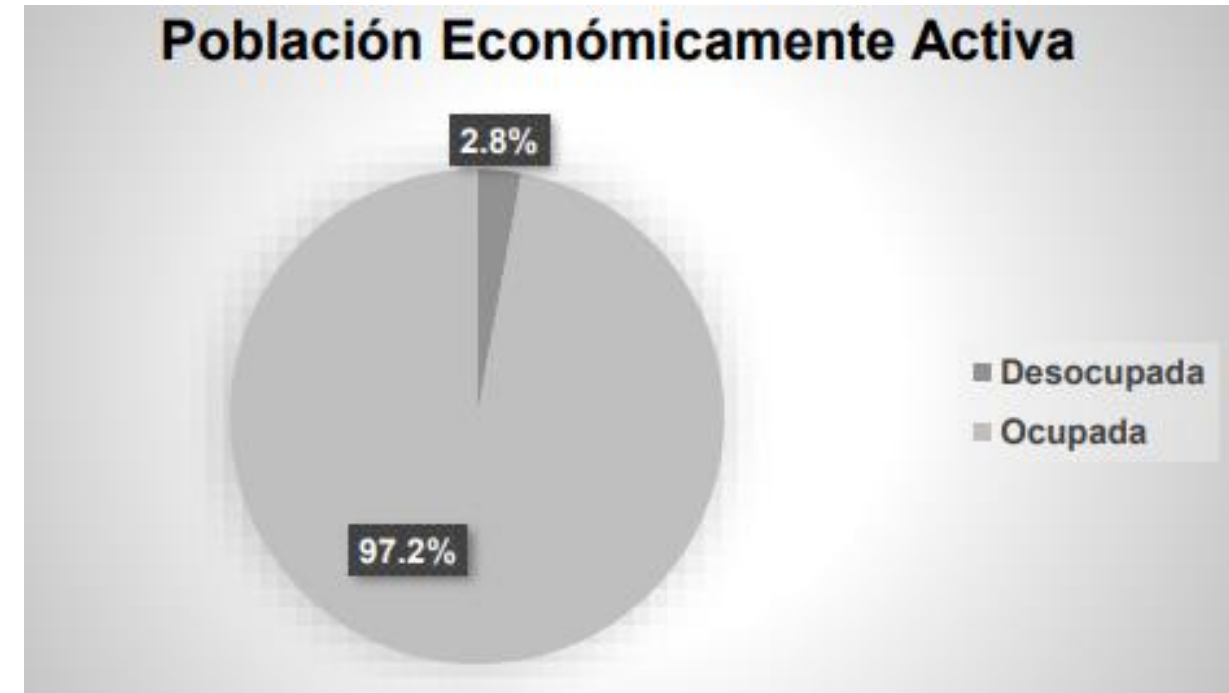
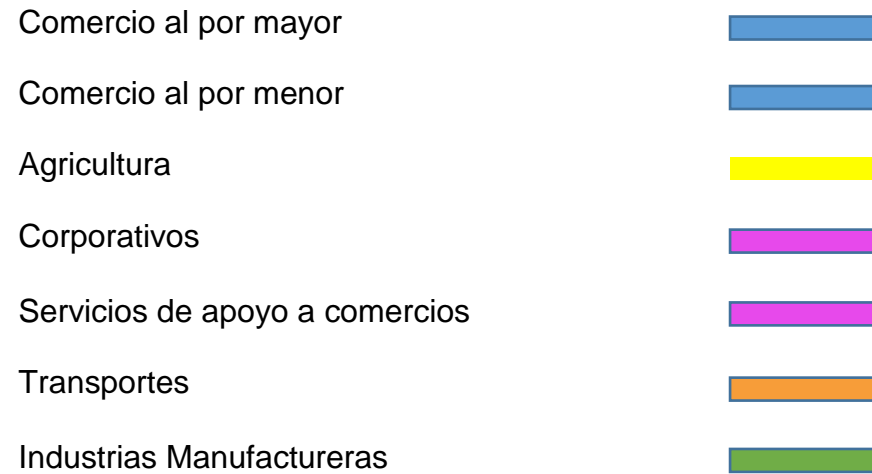


Ilustración 24 Gráfica de Población Económicamente Activa de La Ciudad de Puebla (INEGI).

Puebla obtuvo en el 2014 un ICE de 51.81 y ocupó el lugar 14 a nivel nacional, a diferencia del 2012 donde se encontró en la posición 18. Entre los principales subíndices que destacan en el estado se encuentran:

“Según cifras del INEGI, al mes de enero de 2017, la ciudad de Puebla registró una tasa de inflación anual de 4.11%, por debajo de la inflación nacional (4.72%).

De acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, esta entidad federativa cuenta con 304,161 Unidades Económicas, lo que representa el 6.0% del total en nuestro país.

Al cuarto trimestre de 2016, la Población Económicamente Activa (PEA)\* ascendió a 2,789,480 personas, lo que representó el 61.5% de la población en edad de trabajar. Del total de la PEA, el 97.2% está ocupada y el 2.8% desocupada.” (Resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). Cifras durante el cuarto trimestre 2016 [febrero 2017]. INEGI).

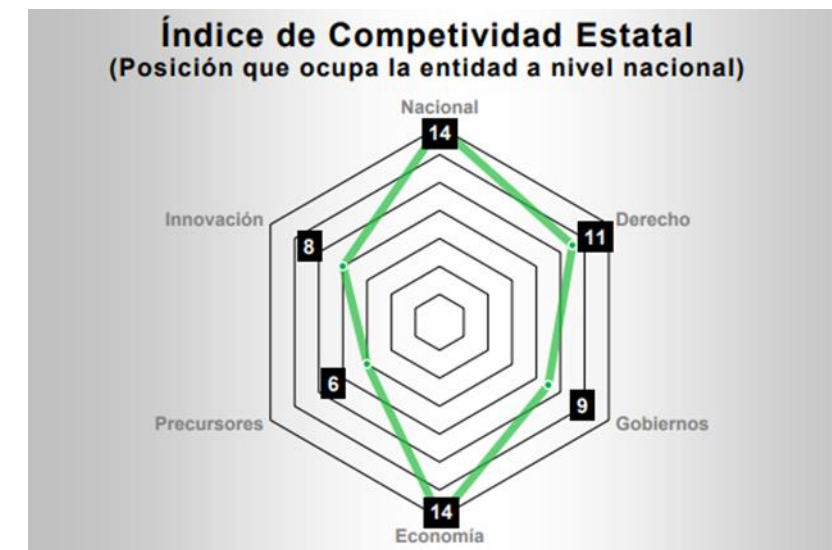


Ilustración 25 Gráfica de Competitividad Estatal (INEGI).

Fraccionamiento con vivienda modulada para la Junta Auxiliar de Los Ángeles Tetela, Puebla, Puebla 2019-2021.

Actividad Socioeconómica DENU (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas)

En la zona de los Ángeles Tetela es notable el decadente desarrollo económico, en la página del (inegi.gov.mx) muestra los datos con puntos de colores que el mayor sustento por parte de las familias es gracias a la junta auxiliar de San Baltazar Tétela, como se observa en el mapa el desenvolvimiento económico.



Ilustración 26 Mapa de Actividades Económicas de Los Ángeles Tetela Puebla (INEGI).

## 4 POBLACIÓN Y CONTEXTO SOCIAL.

### 4.1 Población.

Puebla ocupa el 5to lugar en habitantes por población según el INEGI con un total de 6,168,883.

Mujeres	Hombres
3,225,206	2,943,677

A nivel nacional 180 personas viven por kilómetro cuadrado. El 72% de la población se encuentra ubicada en la zona urbana mientras el 28% viven en localidades rurales. El 31% de la población son niños y niñas, un total de 1,799,744

En el municipio de la Ciudad de Puebla existen 1,576,259 habitantes. El 52.3% conformado por mujeres y el 47.7% por hombres.

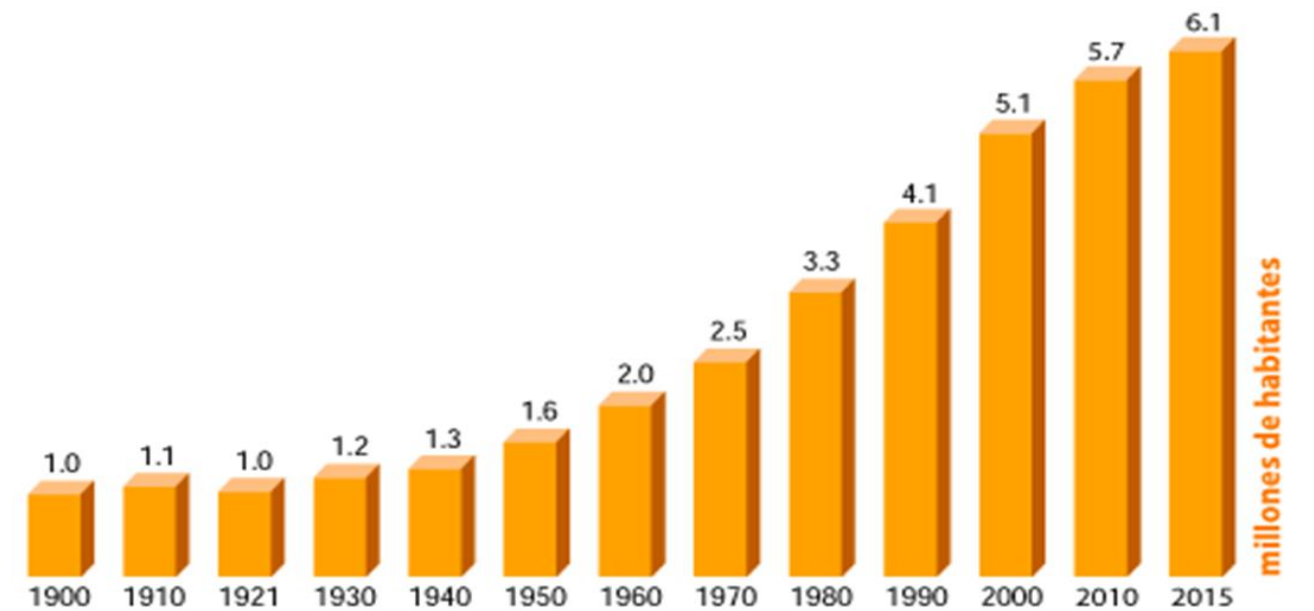


Ilustración 27 Gráfica de Crecimiento de Población de INEGI (1990-2015).

	San Baltazar Tetela <sup>1</sup>			Municipio de Puebla		
	Total <sup>2</sup>	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
<b>Población</b>	<b>3 683</b>	<b>1 751</b>	<b>1 880</b>	<b>1 539 819</b>	<b>734 352</b>	<b>805 467</b>
0 a 4 años	393	176	189	126 874	64 625	62 249
5 a 9 años	359	185	141	139 235	70 535	68 700
10 a 14 años	364	169	170	134 119	68 121	65 998
15 a 19 años	364	149	173	140 744	69 993	70 751
20 a 24 años	360	144	174	140 589	68 311	72 278
25 a 29 años	267	107	131	128 056	60 616	67 440
30 a 34 años	217	70	108	122 420	56 484	65 936
35 a 39 años	195	70	75	119 784	55 493	64 291
40 a 44 años	196	65	100	100 876	46 305	54 571
45 a 49 años	164	55	75	84 564	38 727	45 837
50 a 54 años	152	61	56	73 961	33 278	40 683
55 a 59 años	95	25	28	56 174	25 365	30 809
60 a 64 años	80	22	26	45 194	20 007	25 187
65 y más años	98	19	27	90 023	37 868	52 155
No especificado	9	3	3	37 206	18 624	18 582
<b>Población de 6 a 14 años</b>	<b>634</b>	<b>305</b>	<b>269</b>	<b>246 192</b>	<b>124 771</b>	<b>121 421</b>
No asiste a la escuela	VC	VC	VC	9 013	4 796	4 217
<b>Población de 8 a 14 años</b>	<b>516</b>	<b>246</b>	<b>244</b>	<b>190 937</b>	<b>96 923</b>	<b>94 014</b>
No sabe leer y escribir	VC	VC	VC	4 245	2 364	1 881
<b>Población de 15 y más años</b>	<b>2 472</b>	<b>1 161</b>	<b>1 309</b>	<b>1 102 385</b>	<b>512 447</b>	<b>589 938</b>
Analfabeta	90	30	38	38 351	11 838	26 513
Grado promedio de escolaridad	8.0	8.2	7.9	10.3	10.6	10.1

Ilustración 28 Tabla de Población Localidad de San Baltazar Tétela (INEGI).

Fraccionamiento con vivienda modulada para la Junta Auxiliar de Los Ángeles Tetela, Puebla, Puebla 2019-2021.

#### 4.2 Contexto social.

En el Estado de Puebla como en la República Mexicana existe diversidad cultural, esto indica que hay sectores dentro del estado en el que ser de una cultura diferente puede ocasionar un rezago y rechazo por parte del resto de la sociedad, a continuación, se muestra una tabla en la cual se identifican diferentes dialectos y personas que aun practican el dialecto.

Lengua indígena	Número de hablantes (año 2010)
Náhuatl	447 797
Totonaca	106 559
Popoloca	16 576
Mazateco	16045

Ilustración 29 Tabla de Población Hablante de una Lengua Indígena (INEGI).

Hay 601 680 personas mayores de 5 años que hablan alguna lengua indígena, lo que representa 11% de la población de la entidad.

Esto tratándose únicamente del Estado de Puebla, en la región donde se desarrollará el proyecto no queda exenta a esta cuantificación por parte del INEGI, ya que existe cierto número de población que se le dificulta español, tan solo se puede observar en la siguiente imagen que los escasos de instituciones educativas presentan un problema en este tema.

En el mapa se muestra con el icono verde la ubicación de escuelas primarias, la segregación por parte del sector de educación es notoria, la escasez de transporte y las distancias entre cada comunidad es un ligero impedimento para la participación de la comunidad en una actividad tan fundamental en el desarrollo de los infantes.

En el siguiente mapa se muestra con el icono verde la ubicación de la secundaria, de igual manera existe escasez de instituciones para el desarrollo académico.

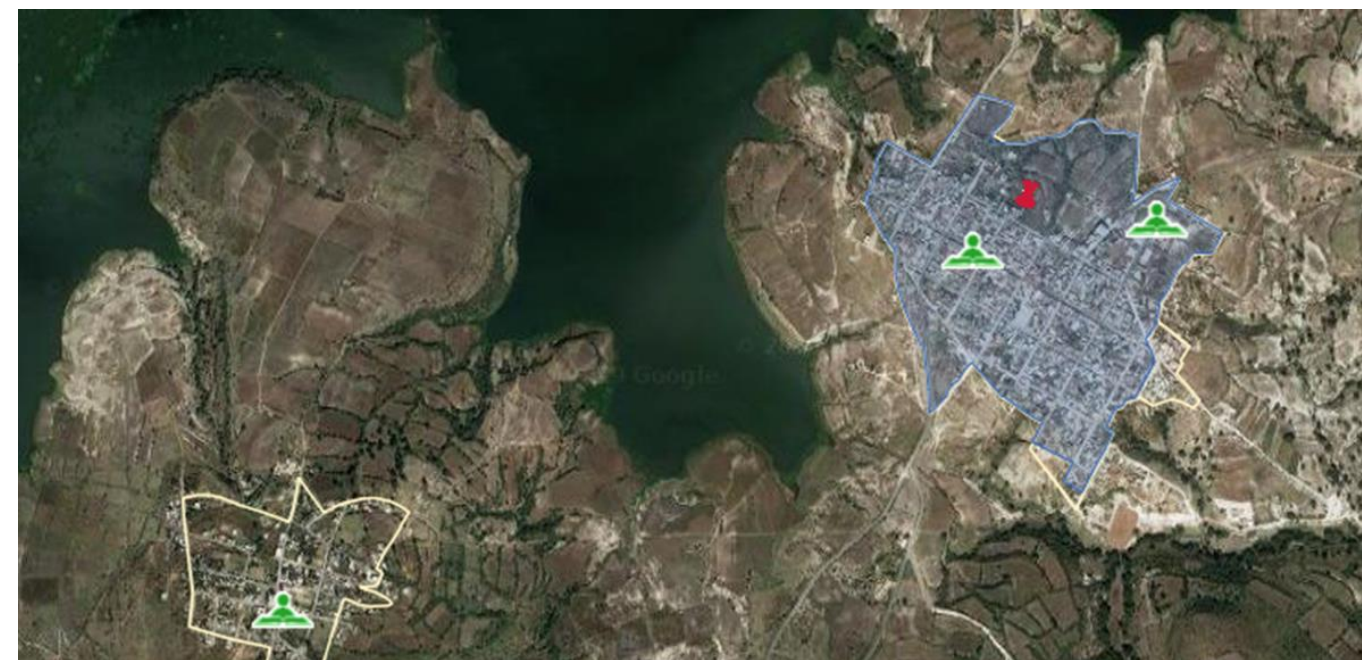
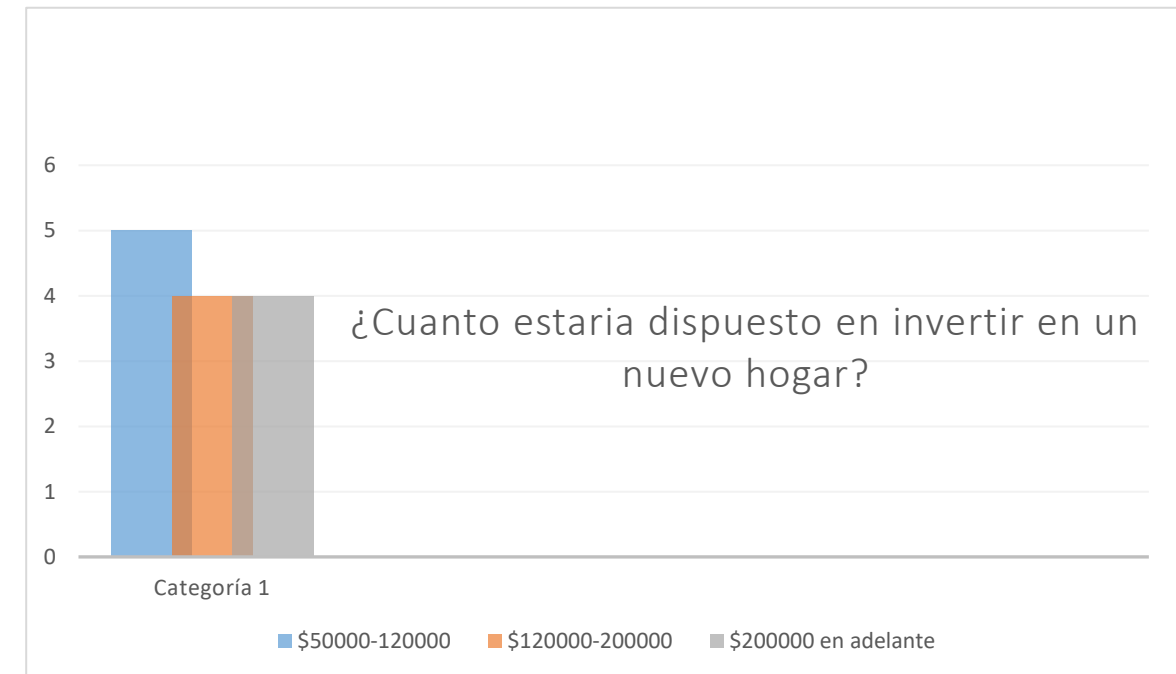
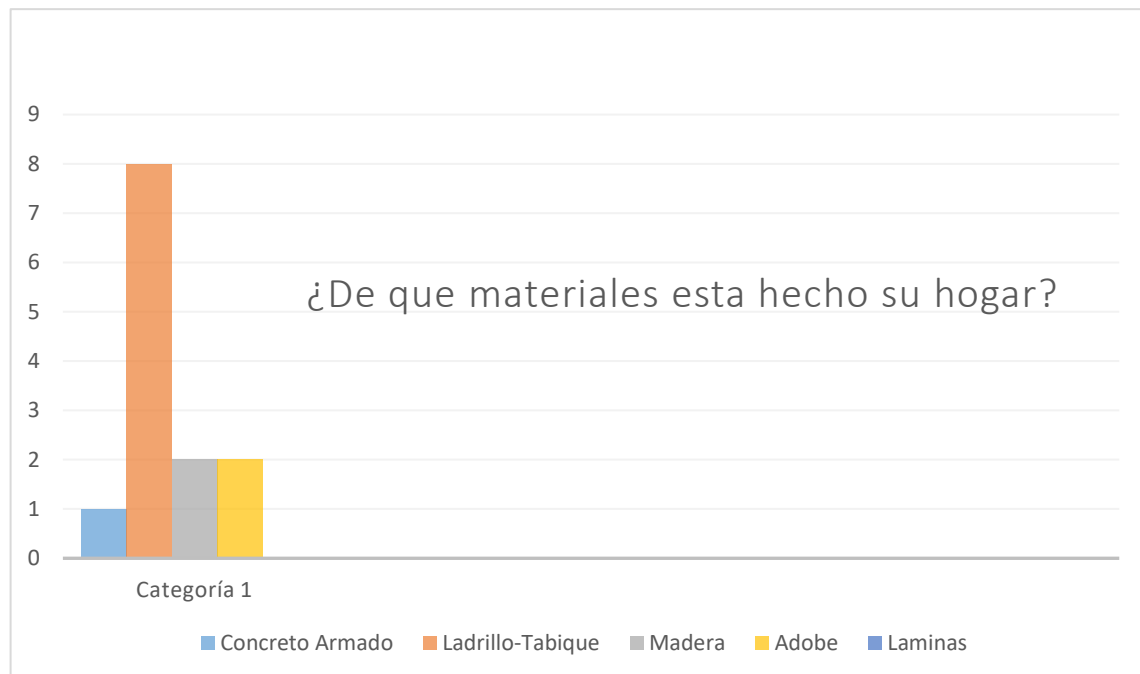
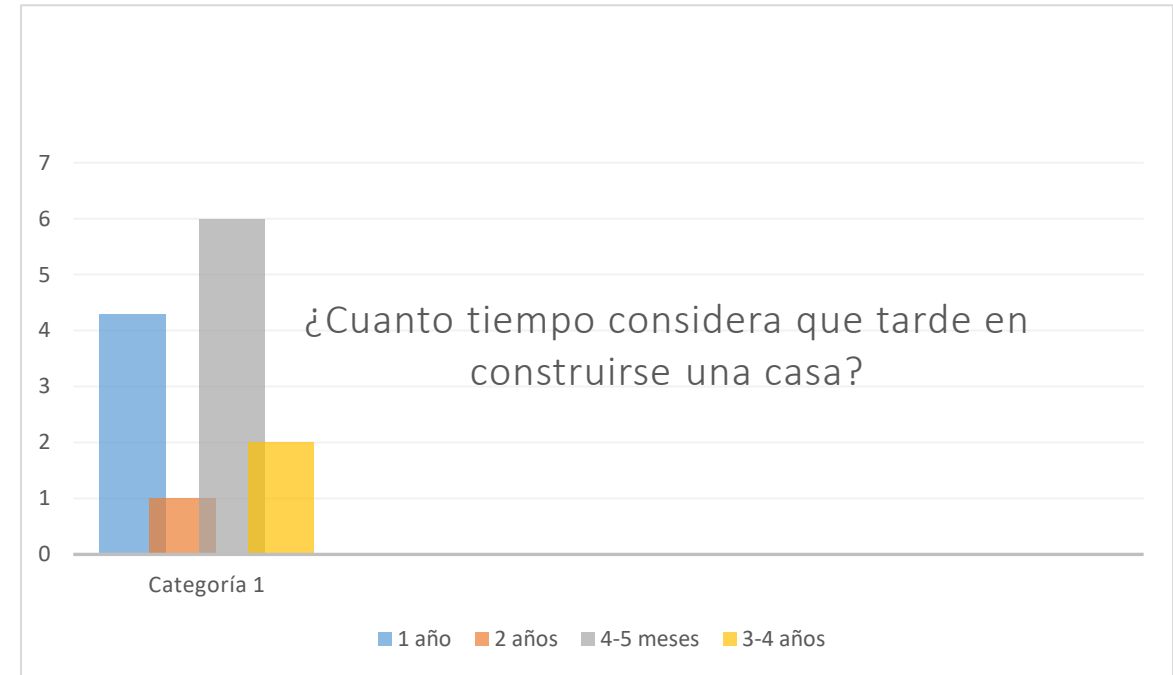
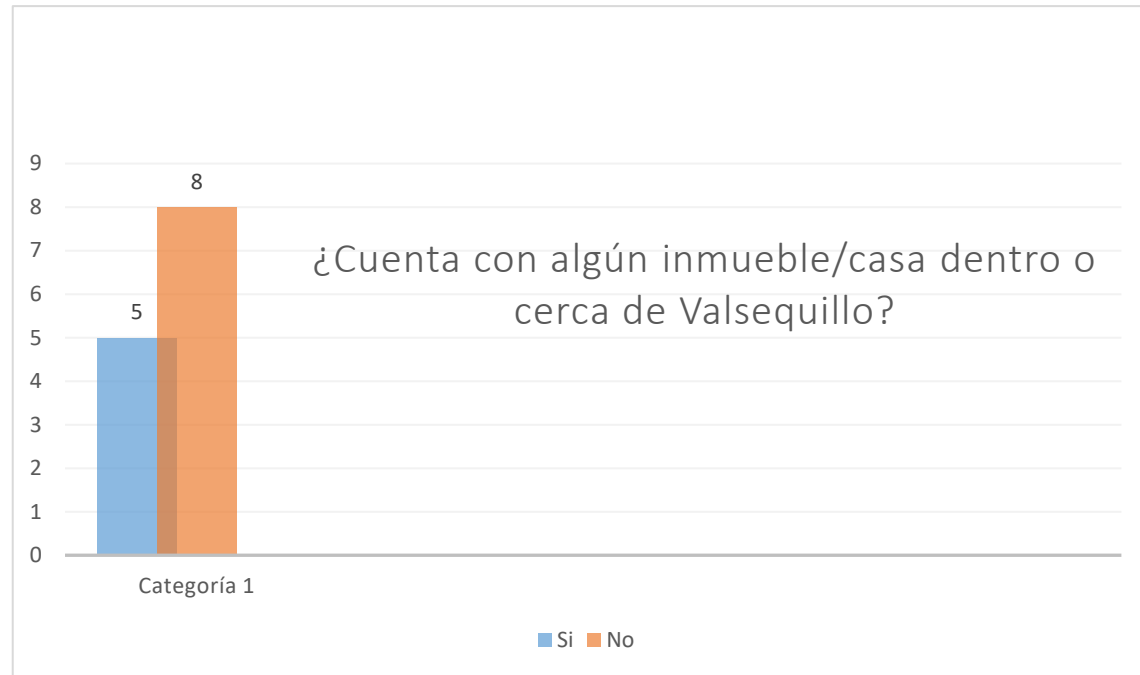
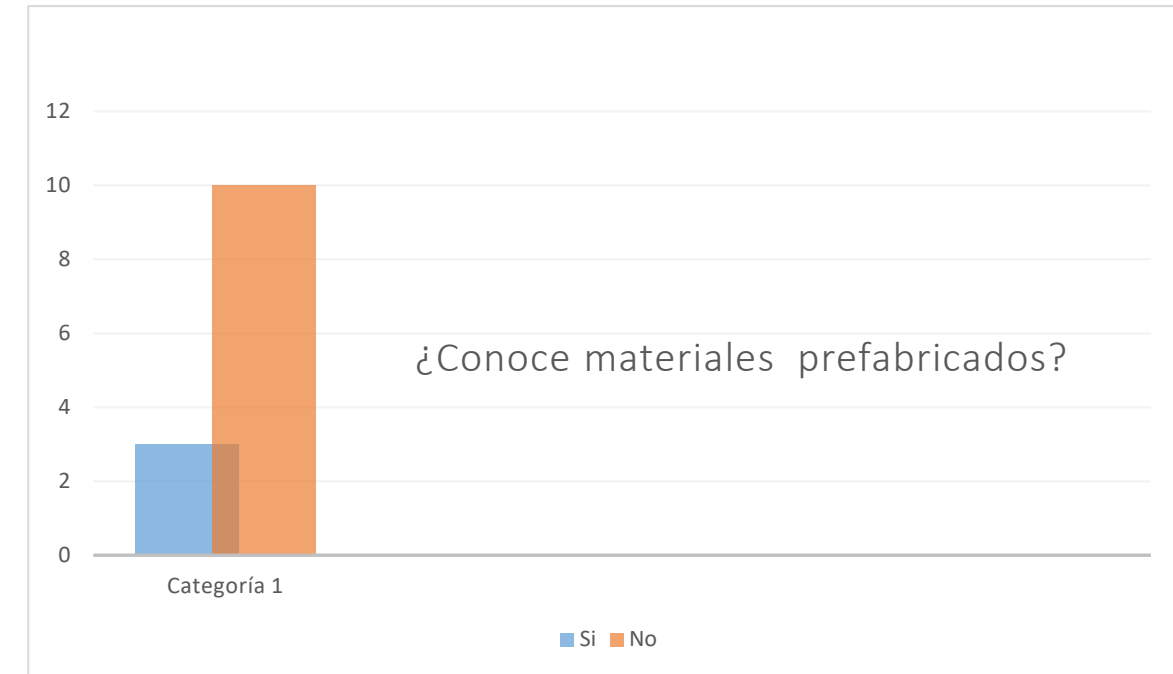
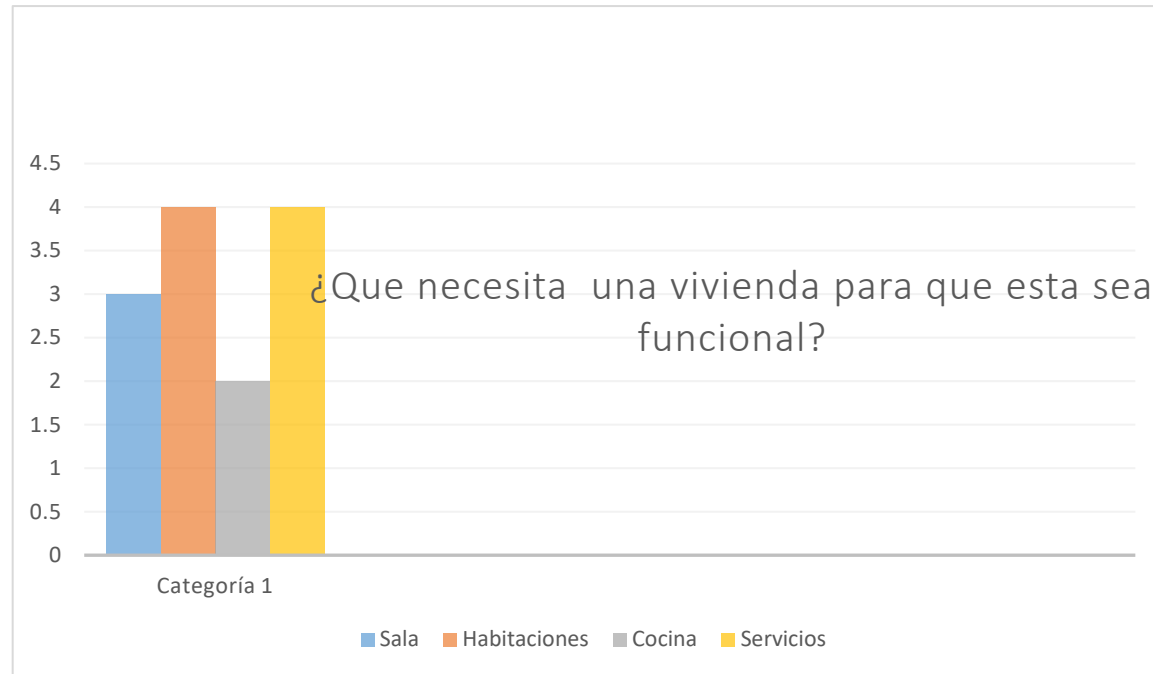


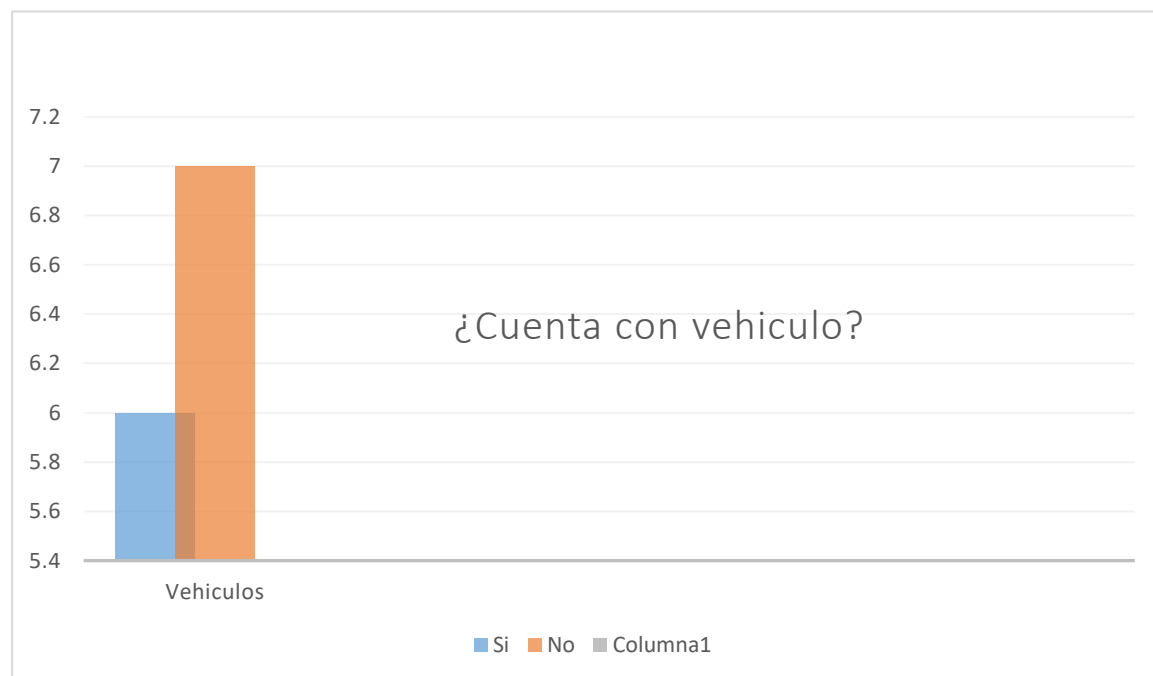
Ilustración 30 Ubicación de Escuelas Primarias en Los Angeles Tétela (INEGI).

Con la finalidad de obtener datos más específicos para la justificación del proyecto y enriquecer la investigación, se optó por formular preguntas determinantes con motivo de conocer las necesidades de la población que reside en la zona de interés, los datos obtenidos de esta encuesta se compilaron en las gráficas que se muestran a continuación.





Los resultados de la encuesta realizada nos confirma el rezago que existe en materia de vivienda en la junta auxiliar de Los Ángeles Tetela ya que los datos nos muestran que es mayor el porcentaje de la población que no cuenta con vivienda, además nos permite conocer que el capital económico de los habitantes es muy limitado para la adquisición o construcción de vivienda, también nos indican que los sistemas constructivos tradicionales son predominantes en la zona y que se tiene poco conocimiento de la construcción prefabricada.



## **5 IMPACTOS.**

### **5.1 Impactos que produce el proyecto al sector.**

#### **5.1.1 Impactos a población**

Al realizar un proyecto de este tipo, con la facilidad que se realiza, los costos reducidos y los materiales utilizados. Una vez concluida la edificación del proyecto, se generará un interés por parte de la comunidad en la construcción de un patrimonio propio, se espera que el impacto sea positivo debido a las características del proyecto, el cual ayuda a construir eficazmente de forma más accesible que los sistemas tradicionales.

#### **5.1.2 Impacto vial**

Al crearse asentamientos regulares será necesario mejorar las vialidades existentes o incluso crear más vialidades para el fácil acceso a las viviendas que se encuentren en las comunidades.

#### **5.1.3 Impacto a nivel equipamiento**

Una vez concluidas las edificaciones una mayor parte de la población se irá asentando en la zona de Valsequillo en Puebla, Puebla, esto genera la necesidad de mejorar o implementar centros de salud, centros deportivos, escuelas, áreas recreativas, comercios, etc.

### **5.2 Impactos que produce el sector al proyecto.**

#### **5.2.1 Impactos de la población**

La comunidad en la zona es de poca densidad con una clase social predominante de media-baja y baja, esto dificulta la construcción de edificaciones con sistemas tradicionales. Lo cual no impacta de manera directa al proyecto.

#### **5.2.2 Impacto vial**

Las vialidades existentes no cuentan en su totalidad con el ancho de vía requerido para el libre tránsito de los automóviles en ambos sentidos, además de no contar todas con una pavimentación. Esta limitación no genera un problema grave, más es necesario mejorar las vialidades dentro de la zona.

#### **5.2.3 Impacto a nivel equipamiento**

El equipamiento en la zona es escaso, ya que carece de hospitales, centros recreativos, locales comerciales, y centros deportivos, se cuenta con 2 escuelas para cumplir con la demanda.

## **6 CONCLUSION.**

La información que se recopila en este capítulo es de suma importancia para el trabajo de investigación ya que nos permite conocer el entorno, el medio natural, el contexto económico y social del sitio de interés, a fin de servir como complemento para la correcta planeación de la propuesta arquitectónica.



### **CAPITULO III: ANTEPROYECTO**

En el presente capítulo se valoran los factores teóricos y prácticos para la realización de un anteproyecto arquitectónico, partiendo desde el análisis de la normativa vigente, el estudio de proyectos similares realizados en otras localidades que resultan análogos, además de la utilización de esquemas para el desarrollo del diseño.

## **1 NORMATIVIDAD.**

### **6.1 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL ESTADO DE PUEBLA.**

"GUSTAVO ARIZA, Gobernador Constitucional Interino del Estado Libre y Soberano de Puebla, a sus habitantes hago saber: Que, por la Secretaría del H. Congreso Local, se me ha dirigido el siguiente Reglamento: "El XXXI Congreso Constitucional del Estado Libre y Soberano de Puebla, |decreta el siguiente REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL ESTADO DE PUEBLA.

#### **Disposiciones Generales:**

**ARTICULO 1o.-** Las construcciones en los Municipios de primera categoría, deberán sujetarse a las disposiciones que fija la primera parte del presente Reglamento.

Las construcciones en los Municipios de segunda y tercera categorías, que se hagan dentro de algún poblado, se regirán por la parte Segunda respectivamente de este Reglamento.

#### **CAPITULO XXVIII.**

##### **DE LAS CONSTRUCCIONES EN TERRENOS NO URBANIZADOS.**

**ARTICULO 445o.-** Las construcciones ya existentes en terrenos no urbanizados, deberán estar provistas de fosas sépticas del modelo y colocación aprobados por el Ayuntamiento.

#### **SEGUNDA PARTE**

**ARTICULO 446o.-** No podrá ejecutarse ninguna obra, tanto en la vía pública como en los terrenos y edificios, en el Municipio si no es con la licencia del Ayuntamiento correspondiente. Dicha licencia deberá expresar los detalles de la construcción, como se autorice.

**ARTICULO 447o.-** Para construcciones destinadas a obras públicas, industrias, escuelas, talleres, mercados, rastros, hoteles y salones de espectáculos, la licencia correspondiente será expedida por el Ayuntamiento respectivo, previa aprobación del Departamento de

Fomento del Estado. Los proyectos presentados, que se sujetarán a lo prevenido en la primera parte de este Reglamento.

**ARTICULO 448o.-** Las construcciones que no se encuentren comprendidas en el artículo anterior, sólo necesitarán la licencia del Ayuntamiento respectivo, y quedarán sujetas, para los efectos del cumplimiento de los términos de la licencia, a la vigilancia del citado Ayuntamiento.

**ARTICULO 449o.-** Todas las nuevas construcciones, a partir de la vigencia de este Reglamento, deberán estar dotadas de sus servicios sanitarios de acuerdo con el Reglamento de Salubridad Federal. En los lugares donde no exista drenaje, se proveerán de fosas sépticas.

**ARTICULO 450o.-** Las construcciones a que se refieren los artículos anteriores y que den frente a la vía pública, están obligadas a construir su banqueta de toda la longitud de dicho frente, con un mínimo de ancho de 1.50 y peralte de 0.10, previo alineamiento y nivelación.

**ARTICULO 451o.-** Son aplicables a esta parte las disposiciones generales del Reglamento.

**ARTICULO 452o.-** Serán requisitos para construir casas habitaciones, la licencia expedida por el Ayuntamiento correspondiente, quedando sujetas, para los efectos del cumplimiento de los términos de la licencia, a la vigilancia del mismo Ayuntamiento.

**ARTICULO 453o.-** Cuando se trate de construcciones de la categoría de las enumeradas en el artículo 447 de este Reglamento, quedarán sujetas a los mismos requisitos.

## 6.2 NORMAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO.

### 1.1 ALCANCE.

En estas Normas se presentan disposiciones para diseñar estructuras de concreto, incluido el concreto simple, reforzado y pres forzado. Se dan requisitos complementarios para concreto ligero y concretos especiales. Se incluyen estructuras coladas en el lugar y prefabricadas.

Estas disposiciones deben considerarse como un complemento de los principios básicos de diseño establecidos en el Título Sexto del Reglamento, en las Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones y en las Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo.

### 1.3.2 Estados límite de servicio.

Sea que se aplique el criterio de estados límite de falla o algún criterio optativo, deben revisarse los estados límite de servicio, es decir, se comprobará que las respuestas de la estructura (deformación, agrietamiento, etc.) queden limitadas a valores tales que el funcionamiento en condiciones de servicio sea satisfactorio.

### Diseño por durabilidad.

Las estructuras deberán diseñarse para una vida útil de al menos 50 años, de acuerdo con los requisitos establecidos en el capítulo 4.

## MATERIALES

Las Normas Mexicanas (NMX) citadas se refieren a las que estén vigentes cuando se aplique el presente documento.

### Concreto.

El concreto de resistencia normal empleado para fines estructurales puede ser de dos clases: clase 1, con peso volumétrico en estado fresco superior a 22 kN/m<sup>3</sup> (2.2 t/m<sup>3</sup>) y

clase 2 con peso volumétrico en estado fresco comprendido entre 19 y 22 kN/m<sup>3</sup> (1.9 y 2.2 t/m<sup>3</sup>).

Para las obras clasificadas como del grupo A o B1, según se definen en el artículo 139 del Reglamento, se usará concreto de clase 1, así como en los que se especifique en estas normas.

El concreto clase 2 se podrá usar en estructuras menores, de claros no mayores de 5 m y alturas de no más de dos niveles.

Los requisitos adicionales para concretos de alta resistencia con resistencia especificada a la compresión,  $f'c$ , igual o mayor que 40 MPa (400 kg/cm<sup>2</sup>) se encuentran en el Capítulo 12.

### Materiales componentes para concretos, clases 1 y 2

En la fabricación de los **concretos**, se empleará cualquier tipo de cemento que sea congruente con la finalidad y características de la estructura, clase resistente 30 ó 40, que cumpla con los requisitos especificados en la norma NMX-C-414-ONNCCE, así como con los especificados en la tabla 4.6.1.

Los **agregados pétreos** deberán cumplir con los requisitos de la norma NMX-C-111-ONNCCE con las modificaciones y adiciones establecidas en el inciso 15.3.1. El tamaño máximo del agregado se especifica en la sección 6.3.

El **concreto clase 1** se fabricará con agregados gruesos con peso específico superior a 2.6 (caliza, basalto, etc.) y el **concreto clase 2** con agregados gruesos con peso específico superior a 2.3, como andesita. Para ambos se podrá emplear arena andesítica u otra de mejores características.

El **agua** de mezclado deberá ser limpia y cumplir con los requisitos de la norma NMX-C-122-ONNCCE. Si contiene sustancias en solución o en suspensión que la enturbien o le produzcan olor o sabor fuera de lo común, no deberá emplearse.

Podrán usarse **aditivos** a solicitud expresa del usuario o a propuesta del productor, en ambos casos con la autorización del Corresponsable en Seguridad Estructural, o del

Director Responsable de Obra cuando no se requiera de Corresponsable. Los aditivos deberán cumplir con los requisitos de la norma NMX-C-255-ONNCCE

### Resistencia a compresión.

Los concretos clase 1 tendrán una resistencia especificada,  $f'c$ , igual o mayor que 25 MPa (250 kg/cm<sup>2</sup>). La resistencia especificada de los concretos clase 2 no será menor que 20 MPa (200 kg/cm<sup>2</sup>). En ambas clases deberá comprobarse que el nivel de resistencia del concreto estructural de toda construcción cumpla con la resistencia especificada. Se admitirá que un concreto cumple con la resistencia especificada si satisface los requisitos prescritos en el inciso 15.3.4.2. El Corresponsable en Seguridad Estructural o el Director Responsable de Obra, cuando el trabajo no requiera de Corresponsable, podrá autorizar el uso de resistencias,  $f'c$ , distintas de las antes mencionadas, sin que, excepto lo señalado en el párrafo siguiente, sean inferiores a 20 MPa (200 kg/cm<sup>2</sup>).

En muros de concreto reforzado de vivienda de hasta dos niveles, se admitirá el uso de concreto clase 2 con resistencia especificada de 15 MPa (150 kg/cm<sup>2</sup>) si se garantizan los recubrimientos mínimos requeridos en 4.9.3.

Todo concreto estructural debe mezclarse por medios mecánicos y dosificarse por peso.

### Acero.

Como refuerzo ordinario para concreto pueden usarse barras de acero y/o malla de alambre soldado. Las barras serán corrugadas, con la salvedad que se indica adelante, y deben cumplir con las normas NMX-C-407-ONNCCE o NMX-B-457 CANACERO; se tomarán en cuenta las restricciones al uso de algunos de estos aceros incluidas en las presentes Normas.

La malla cumplirá con la norma NMX-B-290-CANACERO. Se permite el uso de barra lisa de 6.4 mm de diámetro (número 2) para estribos donde así se indique en el texto de estas Normas, conectores de elementos compuestos y como refuerzo para fuerza cortante por fricción (inciso 5.3.3). 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 Estructuración

### Sistema estructural resistente a fuerzas gravitacionales y sísmicas.

El Sistema Estructural Resistente a Fuerzas Gravitacionales y Sísmicas (SERFGS) está constituido por todos los elementos estructurales que transmiten las fuerzas de la parte superior de la estructura a la cimentación. El Corresponsable en Seguridad Estructural (CSE) deberá establecer o verificar que esté establecido claramente en la memoria de cálculo cuál es el SERFGS de la obra y cuál es la trayectoria de fuerzas y acciones correspondiente. Todos los elementos estructurales que forman parte del SERFGS deberán cumplir las especificaciones sobre estados límite de resistencia y servicio de estas Normas. Las uniones o conexiones entre elementos estructurales deberán permitir que las fuerzas puedan transmitirse a través de ellas.

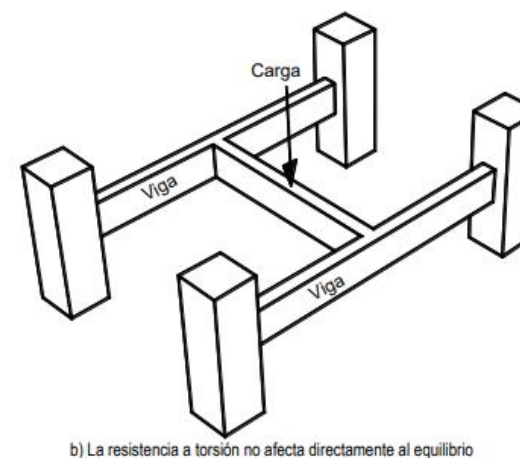


Ilustración 31 Modelo Sistema Estructural.

Las irregularidades de los SERFGS se tomarán en cuenta de acuerdo con lo dispuesto en el capítulo 5 de las Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo.

### **Cuando afecta directamente al equilibrio.**

En estructuras en donde la resistencia a torsión se requiere para mantener el equilibrio (figura 5.4.2a),  $T_u$  será el momento torsionante que resulte del análisis, multiplicado por el factor de carga correspondiente.

### **Cuando no afecta directamente al equilibrio.**

En estructuras en donde la resistencia a torsión no afecte directamente al equilibrio, es decir, en estructuras estáticamente indeterminadas donde puede ocurrir una reducción del momento torsionante en un miembro debido a la redistribución interna de fuerzas cuando el elemento se agrieta (figura 5.4.2 b), el momento torsionante de diseño,  $T_u$ , puede reducirse a los valores de las ecuaciones 5.4.1, 5.4.2. y 5.4.3 modificando las fuerzas cortantes y momentos flexionantes de manera que se conserve el equilibrio:

### **6.3 Tamaño máximo de agregados.**

El tamaño nominal máximo de los agregados no debe ser mayor que:

- a) Un quinto de la menor distancia horizontal entre caras de los moldes.
- b) Un tercio del espesor de losas; ni.
- c) Dos tercios de la separación horizontal libre mínima entre barras, paquetes de barras, o tendones de pres fuerza. Estos requisitos pueden omitirse cuando las condiciones del concreto fresco y los procedimientos de compactación que se apliquen permitan colocar el concreto sin que queden huecos.

### **7.1.2 Elementos prefabricados.**

Las estructuras prefabricadas se diseñarán con los mismos criterios empleados para estructuras coladas en el lugar, teniendo en cuenta las condiciones de carga que se presenten durante toda la vida útil de los elementos prefabricados, desde la fabricación, transporte y montaje de los mismos hasta la terminación de la estructura y su estado de servicio (sección 15.5), así como las condiciones de restricción que den las conexiones, incluyendo la liga con la cimentación.

Se debe asegurar la integridad estructural de los sistemas prefabricados. Todos los miembros deben estar conectados al sistema estructural resistente a cargas laterales y a sus miembros de soporte.

### **7.7.4 Conexiones prefabricadas.**

Las conexiones se diseñarán de modo que, el grado de restricción que proporcionen, esté de acuerdo con lo supuesto en el análisis de la estructura, y deberán ser capaces de transmitir todas las fuerzas y momentos que se presentan en los extremos de cada una de las piezas que unen. Cuando una conexión forme parte del sistema estructural de soporte ante acciones laterales, deberá resistir no menos que 1.3 veces el valor de diseño de las fuerzas y momentos internos que transmita y 1.4 para conexión columna con columna.

### **7.9 Elementos estructurales en cimentaciones.**

#### **7.9.1 Alcance.**

A los elementos estructurales en cimentaciones se les aplicarán los requerimientos especificados de esta sección, los de las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Cimentaciones, así como todos los de estas Normas Técnicas Complementarias que no se contrapongan a ellos.

#### **7.9.2 Análisis y diseño.**

El modelo de análisis debe de contemplar todo el sistema de cimentación. Se verificará que tanto la estructura como su cimentación resistan las fuerzas cortantes y axiales, momentos torsionantes y momentos de volteo inducidos por sismo, combinados con los que correspondan a las otras solicitaciones correspondientes a la condición de carga en estudio y afectados por los factores de carga correspondientes.

Los detalles de los elementos de la superestructura que se extiende por debajo de la base de la estructura hacia la cimentación requieren ser consistentes con los de la parte de arriba de la base.

## **6.3 NORMAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE ACERO.**

### **1.1 Alcance.**

En estas Normas se incluyen disposiciones para diseño y construcción de estructuras de acero para edificios urbanos y fabriles. Para puentes, tanques, torres para antenas, estructuras industriales no convencionales, y otras estructuras especiales, o de características poco comunes, pueden necesitarse reglas, especificaciones o recomendaciones adicionales.

En todas las estructuras diseñadas de acuerdo con estas Normas en las que deban considerarse combinaciones de cargas que incluyan sismo, deberán satisfacerse todos los requisitos aplicables de los Capítulos 1 a 11 y del 12, más las partes adecuadas de los Apéndices A a F. En todos los casos se utilizará la condición más desfavorable.

### **1.4 Materiales.**

Los perfiles estructurales y placas que pueden utilizarse en estructuras diseñadas de acuerdo con estas Normas, así como los tornillos, conectores de cortante, metales de aportación y fundentes para soldadura, son los que se indican en los incisos 1.4.1 a 1.4.7. Pueden utilizarse otros materiales y productos, diferentes de los indicados, si son aprobados por el diseñador y la Administración. La aprobación puede basarse en especificaciones publicadas que establezcan las propiedades y características del material o producto, que lo hacen adecuado para el uso que se le pretende dar, o en ensayos realizados en un laboratorio acreditado por la entidad reconocida en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

#### **1.4.2 Remaches.**

Los remaches no se emplean en estructuras modernas para edificios y similares; han sido sustituidos por la soldadura y los tornillos de alta resistencia; sin embargo, hasta hace unos sesenta años todas las conexiones, tanto de taller como de campo, eran remachadas, y aparecen cuando se rehabilitan o modernizan edificios antiguos. Por eso conviene tener conocimientos, aunque sean limitados, sobre el uso de los remaches, y completarlos con manuales y libros de texto de la época en que se usaban.

#### **1.4.3 Tornillos, tuercas y roldanas.**

##### **1) Tornillos.**

H-118 (ASTM A307) Sujetadores de acero al carbono con rosca estándar exterior ( $F_u = 414$  MPa;  $4\,220$  kg/cm<sup>2</sup>).

##### **2) Tornillos de alta resistencia.**

Se dividen en dos grupos, de acuerdo con su resistencia.

Grupo A: ASTM A325, ASTM A325M, F1852, A354 (H-122) Grado BC, y A449. Grupo B: ASTM A490, ASTM A490M, F2280, y A354 (H-122) Grado BD.

La pretensión de diseño en los tornillos F1852 y F2280 se alcanza cuando se rompe, por torsión, una parte diseñada para ello.

Los conectores de cada uno de los grupos tienen propiedades semejantes a las de los tornillos A325 y A490:

-H-124 (ASTM A325) Tornillos de alta resistencia para conexiones entre elementos de acero estructural.  $F_u = 830$  MPa ( $8\,440$  kg/cm<sup>2</sup>) para diámetros de 13 a 25 mm (  $1/2$  a 1 pulg.),  $F_u = 725$  MPa ( $7\,380$  kg/cm<sup>2</sup>) para diámetros de 29 y 38 mm ( $1\,1/8$  y  $1\,1/2$  pulg.).

-H-123 (ASTM A490) Tornillos de acero aleado tratado térmicamente para conexiones entre elementos de acero estructural.  $F_u = 1\,035$  MPa ( $10\,550$  kg/cm<sup>2</sup>).

##### **3) Tuercas y roldanas.**

Los tornillos de alta resistencia de los grupos A y B deben estar provistos de tuercas hexagonales pesadas ASTM A563.

Salvo otra indicación, las roldanas planas, circulares o cuadradas, y las rectangulares biseladas, deben satisfacer los requisitos indicados en ASTM F436.

#### **1.4.7 Acero estructural no identificado.**

Con la aprobación del diseñador, puede utilizarse acero estructural no identificado sin efectos perjudiciales en miembros o detalles poco importantes, en los que las propiedades físicas precisas y la soldabilidad del acero no afecten la resistencia de la estructura.

#### **1.6 Criterios de diseño.**

Todos los edificios deben contar con una estructura que proporcione una o más trayectorias, de resistencia y rigidez adecuadas, a través de las que todas las acciones que actúan sobre la construcción, permanentes o eventuales, se transmitan desde sus puntos de aplicación a la cimentación y, eventualmente, al suelo.

Las barras y conexiones entre ellas que forman parte de las trayectorias mencionadas se dimensionarán para que resistan las acciones correspondientes.

El dimensionamiento de las estructuras y de los elementos que las componen se efectuará de acuerdo con los criterios relativos a los estados límite de falla y de servicio establecidos en las Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones, y en estas Normas.

Según el criterio de estados límite de falla, las estructuras deben dimensionarse de manera que la resistencia de diseño de todos los elementos que las componen con respecto a cada fuerza o momento interno que actúe en ellos (fuerza axial, fuerza cortante, momento flexionante, momento de torsión) o a la combinación de dos o más de ellos, sea igual o mayor que el o los valores de diseño de dicha fuerza o momentos internos. Las resistencias de diseño incluyen el factor de resistencia FR correspondiente.

Las acciones de diseño son las producidas por las combinaciones de carga que deban considerarse en el estudio, multiplicadas por el o los factores de carga, FC, correspondientes, como se indica en las Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones.

Los efectos geométricos de segundo orden se obtienen con las acciones externas de diseño, que se determinan multiplicando las acciones nominales por los factores de carga,

antes de efectuar el análisis; éste se lleva a cabo con las acciones externas factorizadas (acciones de diseño).

Además de los estados límite de falla, deben revisarse también los estados límite de servicio; es decir, se comprobará que las respuestas de la estructura (deformaciones, vibraciones, etc.), producidas por las acciones nominales (o de servicio), queden limitadas a valores tales que el funcionamiento en condiciones de servicio sea satisfactorio.

#### **1.7.1 Integridad estructural.**

El arreglo general del sistema estructural y de las conexiones entre sus miembros debe proporcionar la resistencia suficiente para evitar el colapso total de la estructura, o de una parte de ella, como consecuencia de una falla local. Los requisitos de estas Normas proporcionan, en general, un nivel satisfactorio de integridad estructural.

#### **3.1.4 Placas de unión.**

El diseño de placas que forman parte de juntas soldadas o atornilladas, sometidas a tensión, tales como placas laterales en juntas a tope y placas de nudo en armaduras, se hará de acuerdo con el inciso 10.4.1.

#### **6.13.5 Uniones.**

Las uniones en los patines y en el alma deben desarrollar la resistencia total de cada uno de ellos o la requerida para transmitir 1.25 veces las fuerzas internas de diseño.

En travesaños armados soldados sometidos a cargas repetidas que puedan producir fallas por fatiga, las uniones en los patines y en el alma serán de preferencia soldaduras de penetración completa, y se tendrá en cuenta en el diseño la posible disminución de la resistencia debida a fenómenos de fatiga.

#### **9.2.1 Limitaciones.**

Las columnas compuestas deben satisfacer las limitaciones siguientes:

1) El área de la sección transversal del perfil de acero embebido en concreto o del tubular relleno de ese material debe comprender al menos el 1 por ciento del área total de la sección transversal compuesta.

2) En columnas compuestas rellenas de concreto, los perfiles de acero se clasifican, por pandeo local, de acuerdo con el inciso 9.1.4.

3) En columnas compuestas embebidas en concreto se debe contar con refuerzo longitudinal continuo y transversal (estribos o espirales). Para el refuerzo lateral, se deben usar varillas del No. 3 (10 mm) con separación máxima de 30 cm entre centros, o varillas del No. 4 (13 mm) con separación máxima de 40 cm entre centros; el espaciamiento máximo de estribos no excederá 0.5 veces la dimensión mínima de la columna. La cuantía de acero de refuerzo longitudinal,  $\rho_s$ , no debe ser menor que 0.004.

### 10.1.3 Conexiones mínimas.

Las conexiones diseñadas para transmitir fuerzas calculadas, deben ser capaces de resistir una fuerza de diseño no menor de 50 kN (5000 kg).

El número mínimo de tornillos en una conexión es dos.

Los tamaños y longitudes mínimos de soldaduras son los indicados en los incisos 10.2.5 y 10.2.6.

### 10.2 Soldaduras

Los tipos de soldadura precalificados son los de arco eléctrico con electrodo metálico, aplicado manual, semiautomática o automáticamente. Los procesos aprobados en estas Normas son la soldadura manual con electrodo recubierto (SMAW), la soldadura automática de arco sumergido (SAW), la protegida con gases (GMAW) y la soldadura de electrodo con corazón de fundente (FCAW). Pueden utilizarse otros procesos si se califican adecuadamente para los casos en que se vayan a usar.

### 10.6 Empalmes.

Las uniones entre tramos de vigas o trabes armadas realizadas por medio de soldaduras de penetración deben desarrollar la resistencia completa de la menor de las secciones

empalmadas. Si se usan otros elementos de unión, las conexiones deberán desarrollar, cuando menos, la resistencia requerida para transmitir las fuerzas existentes en la sección donde se haga el empalme.

### 13.3.5 Alineado y plomeado.

No se colocarán tornillos ni soldaduras permanentes hasta que la parte de la estructura que quede rigidizada por ellos esté alineada y plomeada.

## 6.4 NORMAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA.

### Alcance.

Estas disposiciones son aplicables a elementos estructurales de madera aserrada de cualquier especie, cuya densidad relativa promedio,  $V$ , sea igual o superior a 0.30, y a elementos estructurales de madera contrachapada. Para efectos de las presentes Normas, las maderas usuales en la construcción se clasifican en coníferas y latifoliadas. Las latifoliadas se subdividen en los cuatro grupos siguientes de acuerdo con los valores de su módulo de elasticidad correspondiente al quinto percentil,  $E_{0.05}$  para madera seca, cuyo contenido de humedad es igual o menor que 18 por ciento.

**Tabla 1.1 Grupos de maderas latifoliadas**

	Intervalo de valores de $E_{0.05}$	
	MPa	(kg/cm <sup>2</sup> )
Grupo I	mayor que 11800	(mayor que 120000)
Grupo II	8800 a 11700	(90000 a 119000)
Grupo III	7360 a 8730	(75000 a 89000)
Grupo IV	4400 a 7260	(45000 a 74000)

*Ilustración 32 Tabla de Tipos de Madera.*

### 1.7 Cargas vivas concentradas para diseño de pisos de madera.

Para el diseño de pisos ligeros de madera se deberán tomar en consideración las disposiciones señaladas en la sección 6.1.2 de las Normas Técnicas Complementarias

sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones, con las siguientes observaciones relacionadas a las cargas vivas concentradas:

- a) En el caso de sistemas de piso ligeros de madera con cubierta rigidizante destinados a habitación (inciso (a) de la tabla 6.1 de las Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones) se considerará en lugar de  $W_m$ , cuando sea más desfavorable una carga concentrada de 1.3 kN (130 kg) para el diseño de los elementos de soporte y de 1 kN (100 kg) para el diseño de la cubierta, en ambos casos ubicadas en la posición más desfavorable.
- b) Se considerarán sistemas de piso ligeros de madera aquellos formados por tres o más miembros a base de madera aproximadamente paralelos y separados entre sí no más de 800 mm y unidos con una cubierta de madera contrachapada, de duelas de madera bien clavada u otro material que proporcione una rigidez equivalente.
- c) En el caso de sistemas de piso ligeros con cubierta rigidizante definidos como en la nota anterior, destinados a oficinas, despachos y laboratorios (inciso (b) de la tabla 6.1 de las Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones) se considerará en lugar de  $W_m$ , cuando sea más desfavorable, una carga concentrada de 2 kN (200 kg) para el diseño de los elementos de soporte y de 1.5 kN (150 kg) para el diseño de la cubierta, ubicadas en la posición más desfavorable.

## 2.1 Métodos de diseño.

El diseño de elementos de madera y de los dispositivos de unión requeridos para formar estructuras se llevará a cabo según los criterios de estados límite establecidos en las Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones, que fija los requisitos que deben satisfacerse en cuanto a seguridad y comportamiento en condiciones de servicio.

El diseño podrá efectuarse por medio de procedimientos analíticos o experimentales.

En el diseño por métodos analíticos las acciones internas se determinarán considerando que los elementos estructurales y las estructuras tienen un comportamiento lineal elástico.

## 4.1 Requisitos del material.

La manufactura de las placas de madera contrachapada que vayan a ser sometidas a acciones, deberán cumplir con las especificaciones de la norma NMX -C-326 (ref. 4) "Madera Contrachapada de Pino".

## 6.2 Clavos

Los valores de resistencia dados en esta sección son aplicables únicamente a clavos de caña lisa que se ajusten a la norma NMX-H-64 "Clavos cilíndricos" (ref. 5).

Los valores para clavos de otras características deberán ser aprobados por la Administración.

## 7.1 Consideraciones generales.

Las indicaciones dadas en esta sección son condiciones necesarias para la aplicabilidad de los criterios de diseño dados en estas Normas.

Cuando la madera se use como elemento estructural, deberá estar exenta de infestación activa de agentes biológicos como hongos e insectos. Se permitirá cierto grado de ataque por insectos, siempre que éstos hayan desaparecido al momento de usar la madera en la construcción. No se admitirá madera con pudrición en ning ún estado de avance.

Se podrá usar madera de coníferas de clases A o B o maderas latifoliadas de calidad estructural.

## INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION-COMPONENTES PARA SISTEMAS DE LOSAS PREFABRICADAS DE CONCRETO ESPECIFICACIONES Y METODOS DE ENSAYO.

### 1.1 Alcance.

Esta norma mexicana establece las especificaciones y métodos de ensayo que deben cumplir los componentes prefabricados que se utilizan para la construcción de todo tipo de sistemas de losas de concreto para toda clase de edificaciones.

Esta norma mexicana es aplicable a los componentes prefabricados de concreto y elementos aligerantes de cemento arena y poliestireno para losa; tales como vigas

tubulares, placas alveolares, bandas, placas, viguetas pretensadas y similares. (Se excluyen viguetas de cualquier otro material).

CLAROS MIN-MAX DE LOSA/MURO ULTRA-SPAN			
TIPO	PERALTE (cm)	ANCHO (cm)	CLARO MIN-MAX (m)
LOSA DE 15CM	15	120	4-8
LOSA DE 20CM	20	120	4-10
LOSA DE 25CM	25	120	6-13
LOSA DE 30CM	30	120	9-14

### 1.7 Cargas vivas concentradas para diseño de pisos prefabricado.

**CARGAS.** Determinar las cargas a que estará sometido en función de su uso.

**PERALTE.** El peralte total del piso, será del claro dividido por 25 con bovedillas de cemento-arena, 20 para bovedillas de poliestireno y 30 con placas alveolares (con esta relación resolverá gran parte de el efecto de vibraciones).

**COSTO.** El sistema más barato, es aquel que tiene viguetas de pequeño peralte (viguetas de peralte 11 cm) y en consecuencia requerirá apuntalamiento a cada 2.5 m.

**TIEMPOS.** Si hay urgencia en los tiempos de la obra lo mejor es colocar sistemas autoportantes, en donde el elemento portante (vigüeta) tendrá un peralte mayor.

**. CAPACIDAD DE CARGA.** En los sistemas de piso prefabricados la capacidad de carga está dada por la cantidad de acero de presfuerzo, multiplicado por la distancia del centro de los aceros al lecho alto de la losa (la fibra más comprimida) no importa el peralte de la vigüeta.

**NERVIO DE RIGIDEZ.** Es recomendable colocar estos nervios perpendicularmente a los elementos portantes, por lo menos a cada 3.00 m de los apoyos.

### 2.1 Métodos de diseño.

El diseño de elementos alveolar y de los dispositivos de unión requeridos para formar estructuras se llevará a cabo según los criterios de estados límite establecidos en las

Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones, que fija los requisitos que deben satisfacerse en cuanto a seguridad y comportamiento en condiciones de servicio.

El diseño podrá efectuarse por medio de procedimientos analíticos o experimentales.

En el diseño por métodos analíticos las acciones internas se determinarán considerando que los elementos estructurales y las estructuras tienen un comportamiento lineal elástico.

### 4.1 Requisitos del material.

La manufactura de las placas alveolares que vayan a ser sometidas a acciones, deberán cumplir con las especificaciones de la norma NMX-C-406-ONNCCE-2014.

### 6.2 Clavos

Los valores de resistencia dados en esta sección son aplicables únicamente a clavos de caña lisa que se ajusten a la norma NMX-H-64 “Clavos cilíndricos” (ref. 5).

Los valores para clavos de otras características deberán ser aprobados por la Administración.

### 7.1 Consideraciones generales.

Las indicaciones dadas en esta sección son condiciones necesarias para la aplicabilidad de los criterios de diseño dados en estas Normas.

Esta norma mexicana es aplicable a los componentes prefabricados de concreto y elementos aligerantes de cemento arena y poliestireno para losa; tales como vigas tubulares, placas alveolares, bandas, placas, viguetas pretensadas y similares (se excluyen viguetas de cualquier otro material).

Dicho apartado establece que, se debe hacer los ensayos de laboratorio a un solo sistema de losa, formado por el o los componentes a certificar, considerándose los componentes portantes de menor capacidad dentro de una misma familia.

## 2 ANALOGÍAS.

### 2.1 Analogía Internacional.



Ilustración 33 Edificios Quinta de Monroy

Quinta Monroy, Santiago de Chile.

*“Proponemos dejar de pensar el problema de la vivienda como un gasto y empezar a verlo como inversión social. De lo que se trata es de garantizar que el subsidio de vivienda que reciben las familias, se valorice con cada día que pasa.*

*Este proyecto logró identificar un conjunto de variables de diseño arquitectónico que permiten esperar que la vivienda se valorizará en el tiempo.*

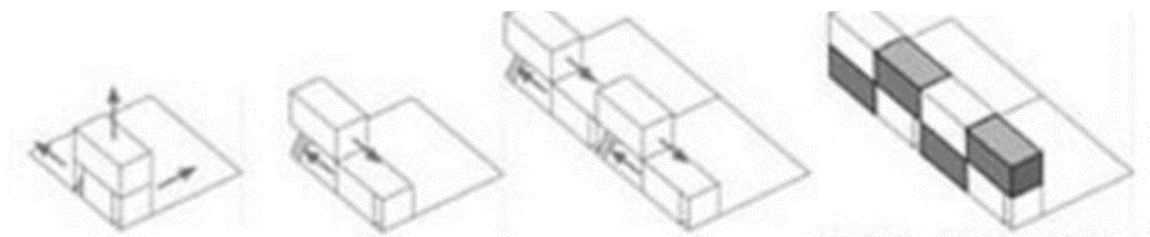


Ilustración 34 Idea Rectora y Variables de Diseño.

*En primer lugar, desarrollamos una tipología que nos permitió lograr una densidad lo suficientemente alta para poder pagar por el terreno que estaba muy bien ubicado en la ciudad, inmerso en la red de oportunidades que la ciudad ofrecía (trabajo, salud, educación, transporte). La buena localización es clave para que la economía de cada familia se conserve y para la valorización de cada propiedad.*

*Al reagrupar las 100 familias en 4 grupos menores de 20 familias cada uno, conseguimos una escala urbana lo suficientemente pequeña como para permitir a los vecinos ponerse de acuerdo, pero no tan pequeña que eliminase las redes sociales existentes.*

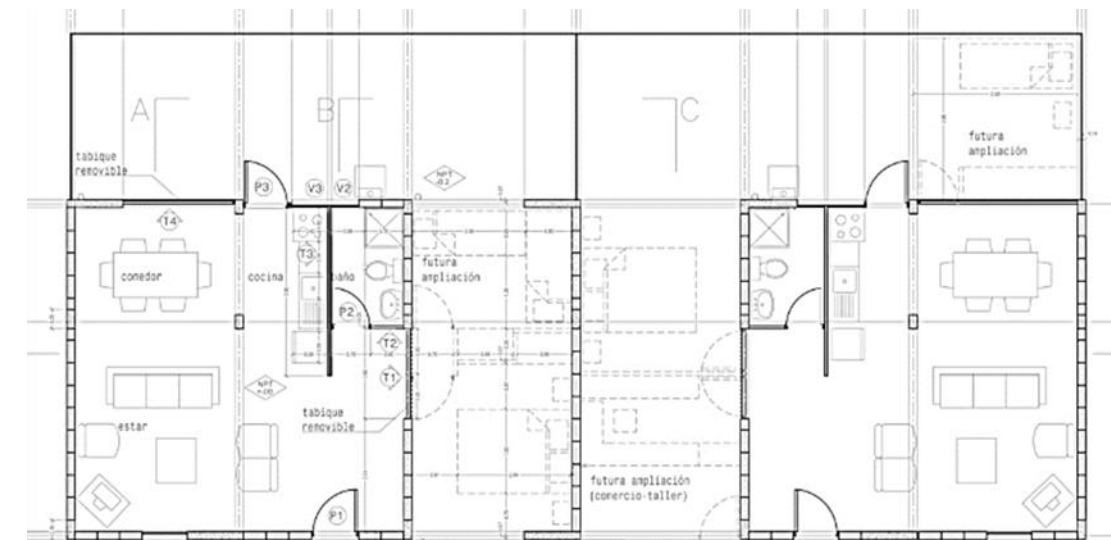


Ilustración 35 Planos Arquitectónicos.

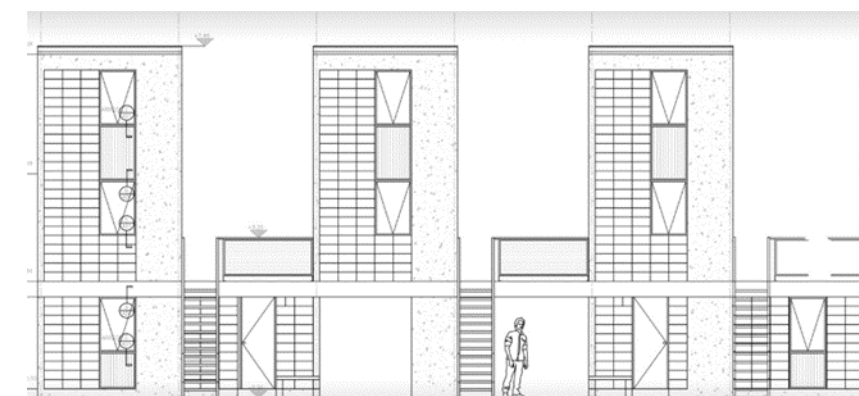


Ilustración 36 Fachadas de edificación.

Fraccionamiento con vivienda modulada para la Junta Auxiliar de Los Ángeles Tetela, Puebla, Puebla 2019-2021.

*En tercer lugar, dado que el 50% de los m2 de los conjuntos serán auto-construidos, este edificio debía ser lo suficientemente poroso para que los crecimientos ocurrieran dentro de su estructura. Por una parte, queríamos enmarcar (más que controlar) la construcción espontánea a fin de evitar el deterioro del entorno urbano en el tiempo y por otra parte buscábamos hacerle más fácil el proceso de ampliación a cada familia.”*



Ilustración 37 Interior (Crecimiento y adaptación del espacio).

## 2.2 Analogía Nacional



Ilustración 38 Vivienda mínima de Descanso.

*“La innovadora vivienda prefabricada presenta un retiro ecológico de la vida urbana ¿Qué harías con menos? VMD (Vivienda Mínima de Descanso) es un sistema de viviendas prefabricadas, recientemente lanzado que presenta una alternativa de lujo para vivir lejos de la ciudad y minimiza el impacto ambiental de una nueva construcción. En un lapso de tiempo de solo 99 días, esta casa de una o dos habitaciones, hecha de materiales ambientalmente responsables, puede estar lista para una inmersión permanente en un lugar de elección, con una mínima interferencia al paisaje. Abre las oportunidades para las personas que buscan invertir en una residencia de fin de semana sin la construcción, el tiempo, las molestias y los costos asociados con la construcción y el mantenimiento de una vivienda.”*

Arquitectos	Studioroca, Taller Escape
Área	30 m2
Año	2019
Fotografías	Arauco, Saint-Gobain, Porcelanosa
Ubicación	Ciudad de México, México.

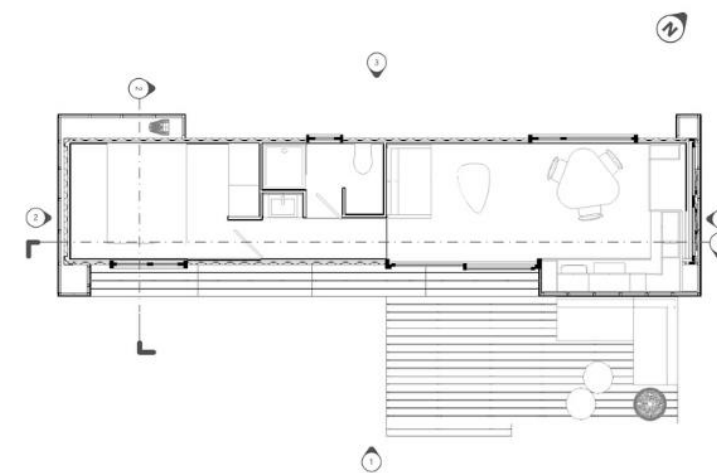


Ilustración 39 Planta y Distribución de espacios.

Fraccionamiento con vivienda modular para la Junta Auxiliar de Los Ángeles Tetela, Puebla, Puebla 2019-2021.

“Fabricadas en fábrica, estas unidades de vivienda, hechas de contenedores marítimos, reducen la cantidad de recursos utilizados y los desechos producidos, al tiempo que eliminan el impacto ecológico de una construcción. Los productos ecológicos fueron una consideración integral, los paneles solares generadores de energía y los tanques de agua de lluvia recolectados se pueden instalar como extras, lo que hace que -VMD sea autosuficiente.” –STUDIORIOCA 2019

## 2.3 Analogía Local

### Caso Análogo Local Cuetzalan



Ilustración 40 Fachada Poniente.

<b>Arquitectos</b>	<b>Comunal Taller de Arquitectura</b>
<b>Área</b>	60 m2
<b>Año</b>	2016
<b>Ubicación</b>	Cuetzalan, México.

En febrero de 2016 la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), estableció que el empleo de materiales y sistemas constructivos tradicionales como el bambú, paja, bajareque, palma, Carrizo y madera en muros, se considera precario, frenando la obtención de apoyos federales para autoconstruir con dichos materiales.

En conjunto con la Unión de Cooperativas Indígenas Tosepan Titataniske, decidieron hacer un segundo ejercicio de vivienda que no empleara de forma estructural las especies locales de bambú para cumplir con la normativa impuesta por CONAVI.

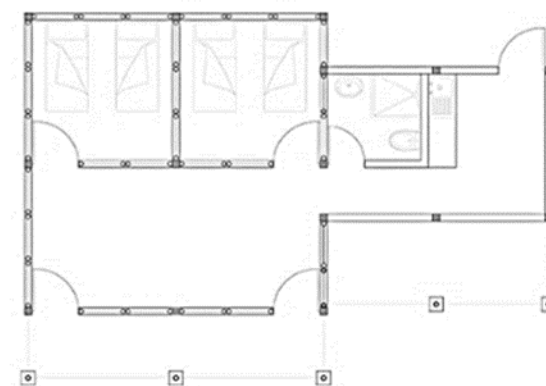


Ilustración 42 Planta Arquitectónica.

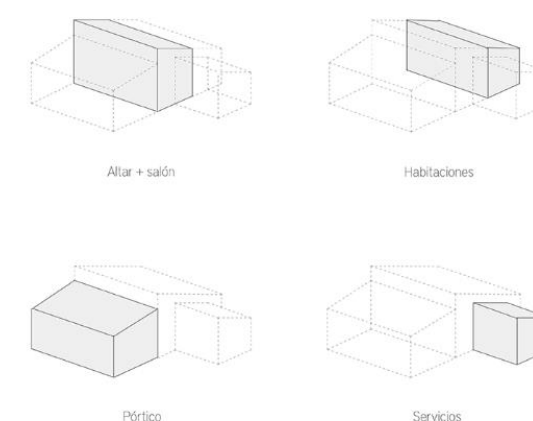


Ilustración 41 Desarrollo de idea rectora.

Este segundo ejercicio conserva el sistema constructivo modular y prefabricado a base de paneles realizados con bambusa alhamí. El sistema constructivo emplea únicamente tres piezas (dos cerchas y un panel con sus variables) y reduce de forma

significativa el tiempo de construcción ya que las piezas se prefabrican y montan una vez que se han terminado los marcos estructurales. El tiempo aproximado de montaje es de una semana, lo cual impacta también en los costos al reducir la mano de obra.

Una vez instalados, los paneles son recubiertos con ixtle (tejido local que se emplea para hacer costales de café) y una delgada capa de mortero. Ya colocada la estructura base, se fijan los largueros (vigas) y posteriormente la lámina, la cual es un producto realizado a base de desechos de aluminio de grado alimenticio, lo cual le da características térmicas, acústicas y antibacterianas.

Además de los materiales locales, los cuales permiten a los pobladores aportar en especie y mano de obra para reducir el costo de sus viviendas, el proyecto tiene un óptimo desempeño ambiental. En el caso del agua, se emplea captación pluvial, humedales para reutilización de aguas grises y biodigestor para el tratamiento de aguas negras. En cuanto al clima, se implementaron estrategias básicas bioclimáticas para combatir las elevadas temperaturas de la región.

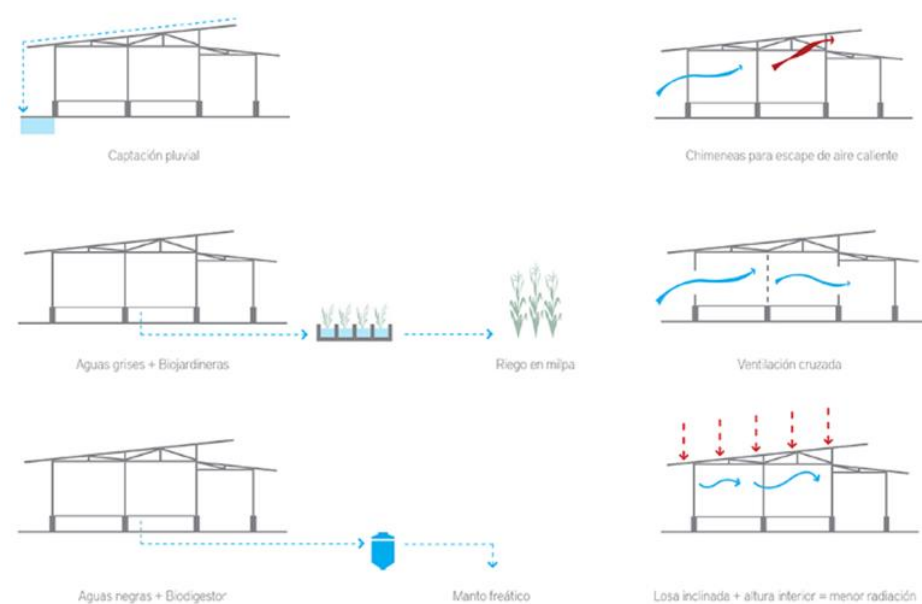


Ilustración 43 Esquema mostrando la climatización del Proyecto.

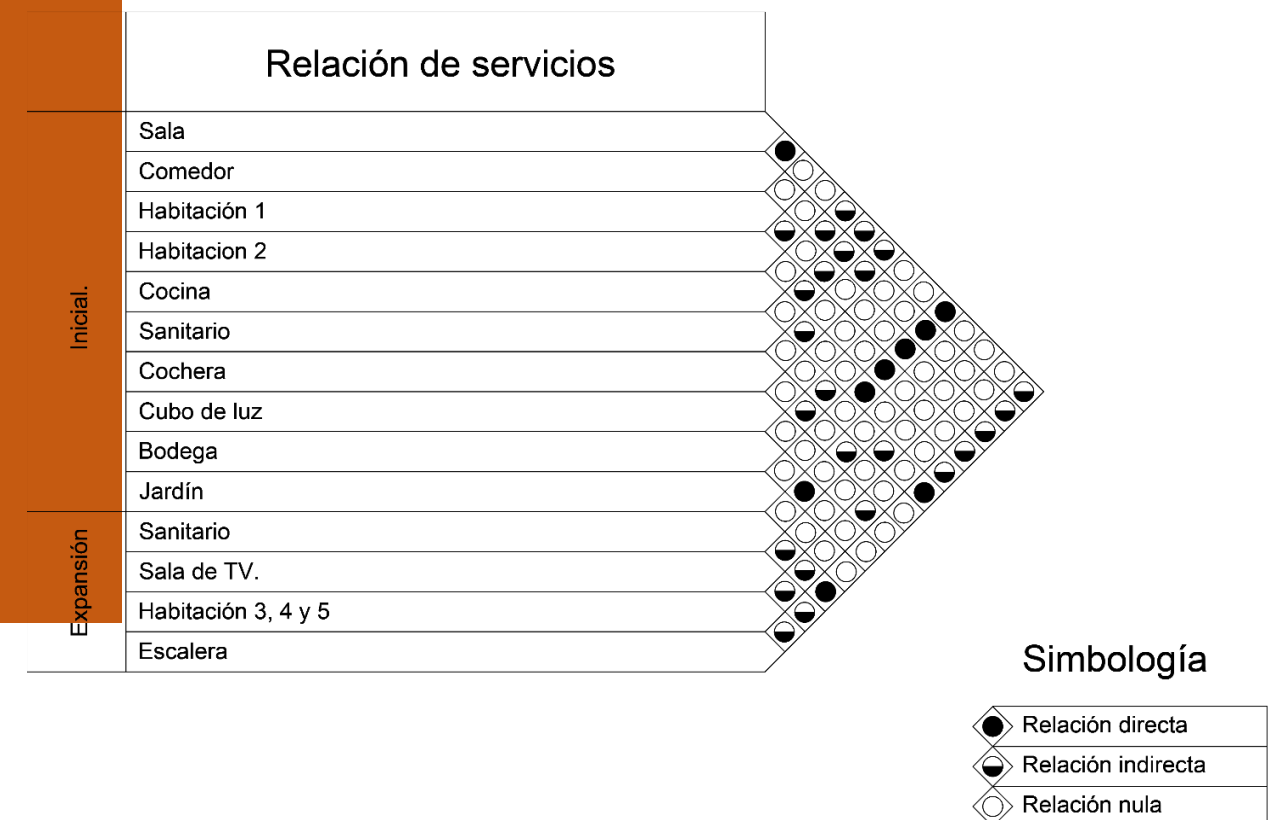
### 3 PROGRAMA ARQUITECTONICO.

Conforme a las normativas y las analogías anteriormente vistas, el proyecto se planteará con los siguientes espacios y medidas.

Construcción	Espacio	Mobiliario	Cantidad	Largo	Ancho	Sub total	
		Descripción	Cantidad				
Principio (Presente)	Sala	Sillon Grande	1	1	4	3	12
		Sillon Mediano	1				
		Sillon chico	1				
		Mesa central	1				
		Librero	1				
	Comedor	Mesa	1	1	3	3	9
		Sillas	6				
		Vitrina	1				
	Cocina	Estufa	1	1	2	3	6
		Refrigerador	1				
		Fregadero	1				
		Almacen	1				
	Sanitario	Lavadero	1	1	2	2,5	5
		Regadera	1				
		Excusado	1				
	Habitacion Matrimonial	Closet	1	1	3	4	12
		Cama	1				
		Buros	2				
		Tocador	1				
	Habitación Individual	Closet	1	2	3	3	18
Cama		1					
Buros		2					
Tocador		1					
Zotehuela	Lavadero	1	1	2	2	4	
	Lavadora*	1					
	Calentador	1					
Expansión	Escaleras	Escaleras	1	1	4	1,2	4.8

Cochera	Anaquel	2	1	5	7	35
	Automovil	2				
Terraza	Sillas	4	1	3	2,5	7.5
	Mesa	1				
	Macetas	3				
Sala TV	Sillon Grande	1	1	3	4	12
	Sillon Mediano	1				
	Mesa Central	1				
	Librero	1				
Sanitario	Lavadero	1	1	2	2,5	5
	Regadera	1				
	Excusado	1				
Hbitacion Extra	Cama	1	1	3	3	9
	Buros	2				
	Tocador	1				
	Ropero	1				

#### Matriz de interacción



## **4 CONCLUSION.**

Se analizo la normativa correspondiente al sistema constructivo y al sitio de estudio para su correcta aplicación y así garantizar la calidad y seguridad estructural, además se estudiaron casos análogos locales, nacionales e internacionales con la intención de recopilar los aspectos técnicos más destacados como complemento del programa arquitectónico propuesto con la finalidad de lograr una vivienda digna.



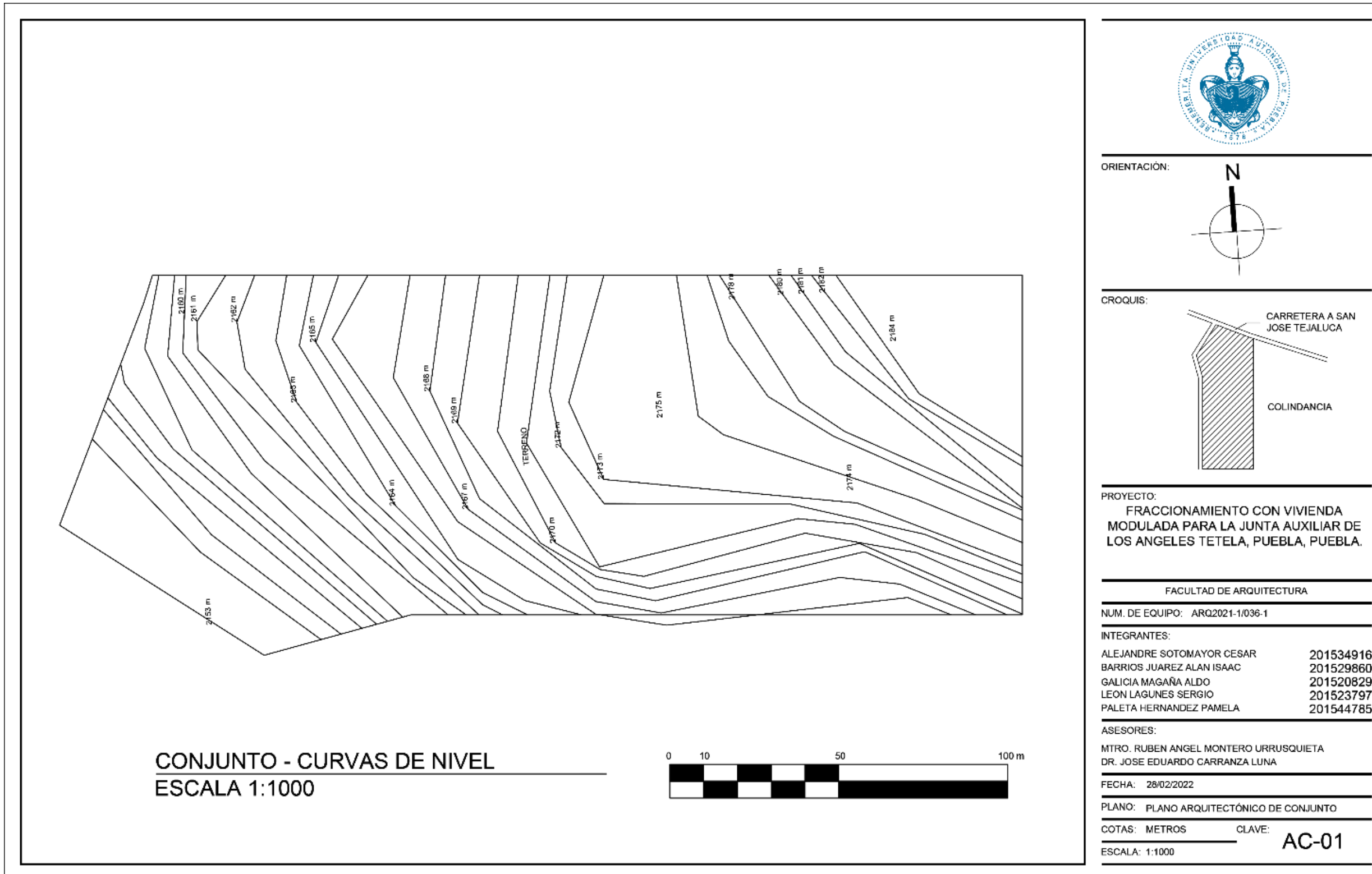
## **CAPITULO IV**

### **Proyecto Ejecutivo.**

Este capítulo retoma todos los marcos (teórico, conceptual y contextual), antecedentes, normativa, casos análogos y programa arquitectónico que son el soporte para conformar el trabajo de investigación creando la propuesta arquitectónica en la cual se completan los objetivos establecidos.

# 1 Planos Arquitectónicos.

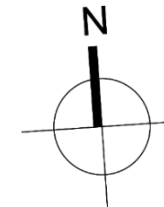
## 1.1 Conjunto – Curvas de Nivel.



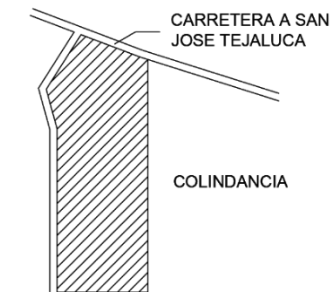
1.2 Plano Arquitectónico Fraccionamiento. AC-02.



ORIENTACIÓN:



CROQUIS:



PROYECTO:

FRACCIONAMIENTO CON VIVIENDA  
MODULADA PARA LA JUNTA AUXILIAR DE  
LOS ANGELES TETELA, PUEBLA, PUEBLA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUM. DE EQUIPO: ARQ2021-1/036-1

INTEGRANTES:

ALEJANDRE SOTOMAYOR CESAR	201534916
BARRIOS JUAREZ ALAN ISAAC	201529860
GALICIA MAGAÑA ALDO	201520829
LEON LAGUNES SERGIO	201523797
PALETA HERNANDEZ PAMELA	201544785

ASESORES:

MTRO. RUBEN ANGEL MONTERO URRUSQUIETA  
DR. JOSE EDUARDO CARRANZA LUNA

FECHA: 28/02/2022

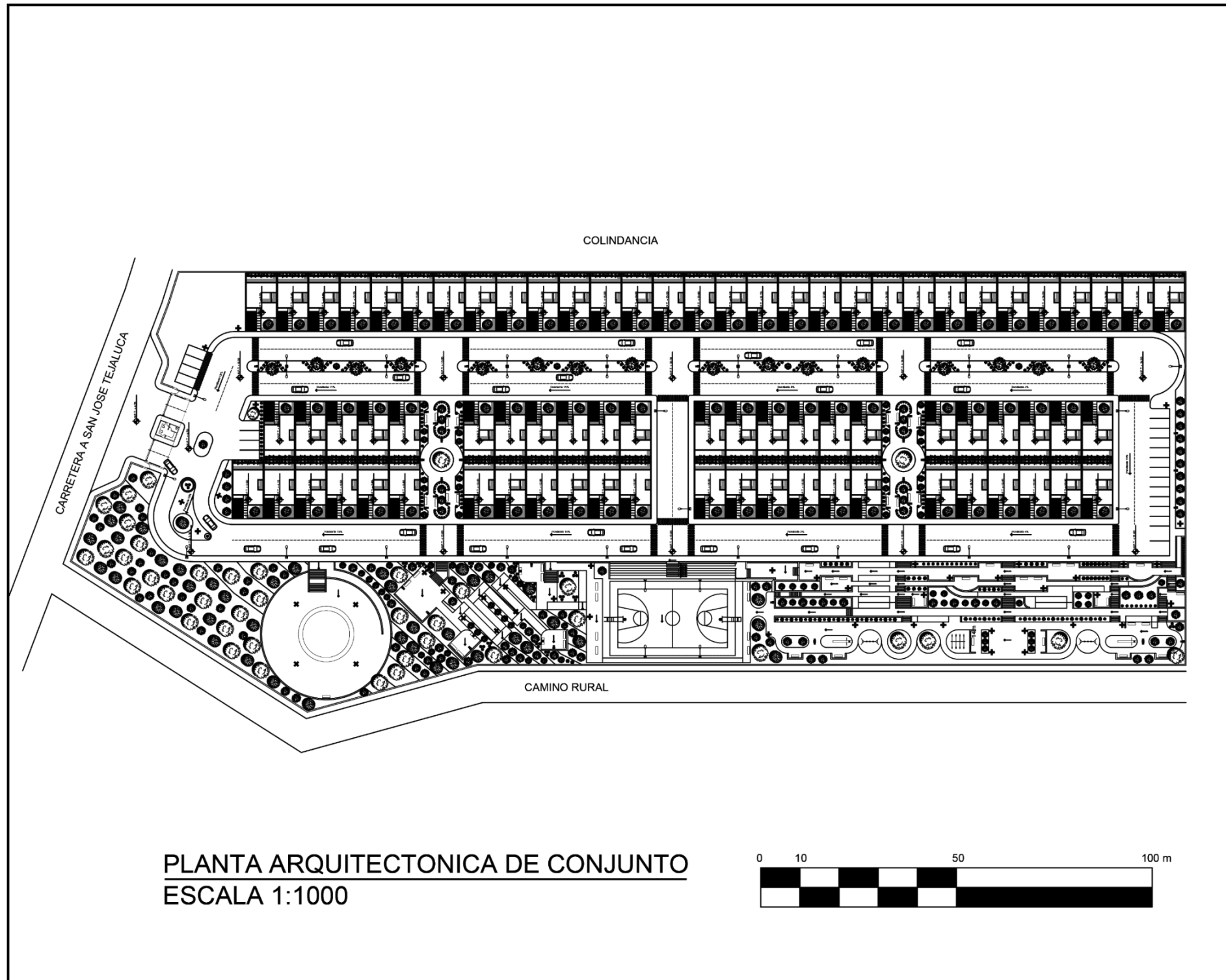
PLANO: PLANO ARQUITECTÓNICO DE CONJUNTO

COTAS: METROS

CLAVE:

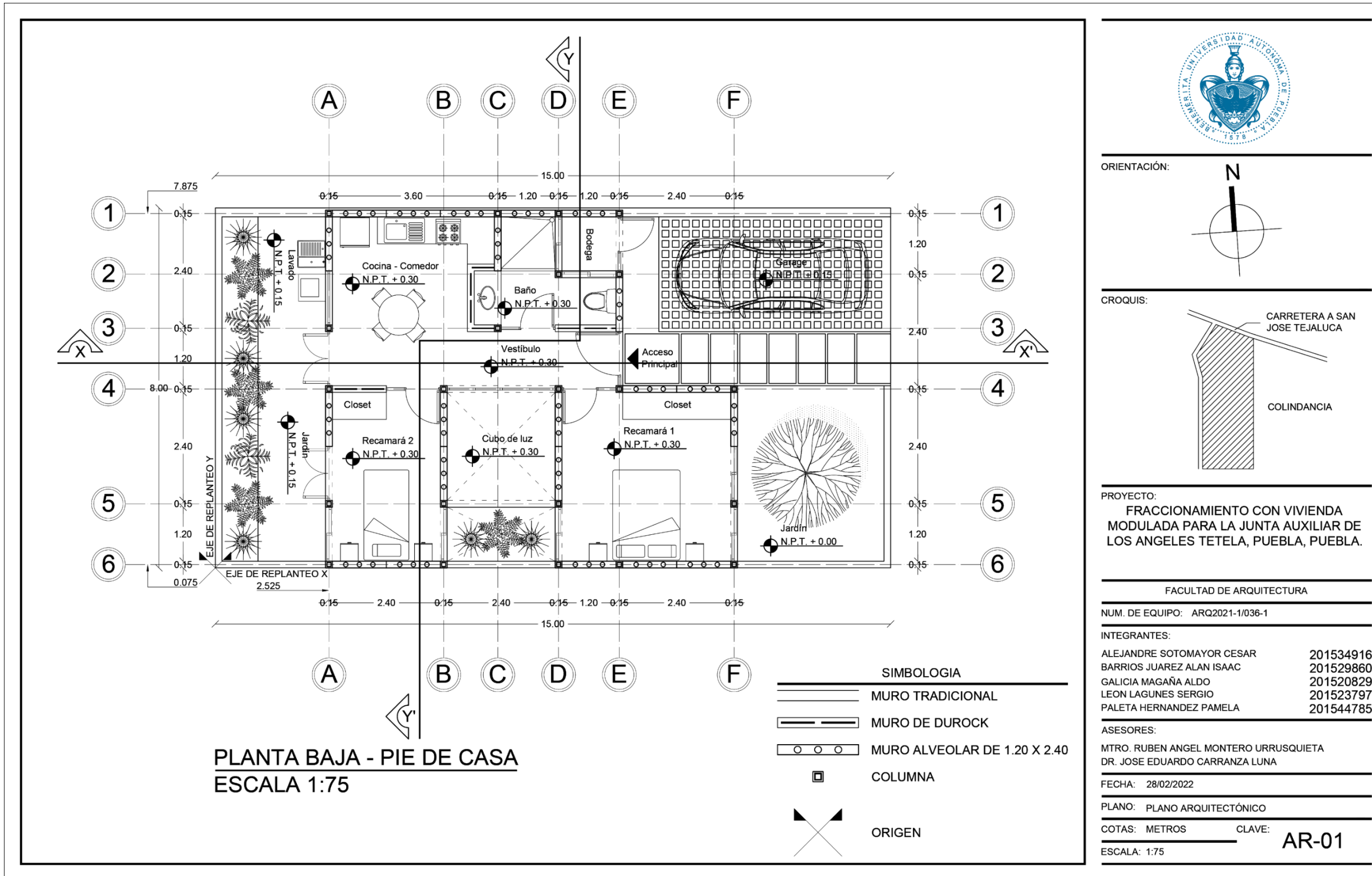
**AC-02**

ESCALA: 1:1000

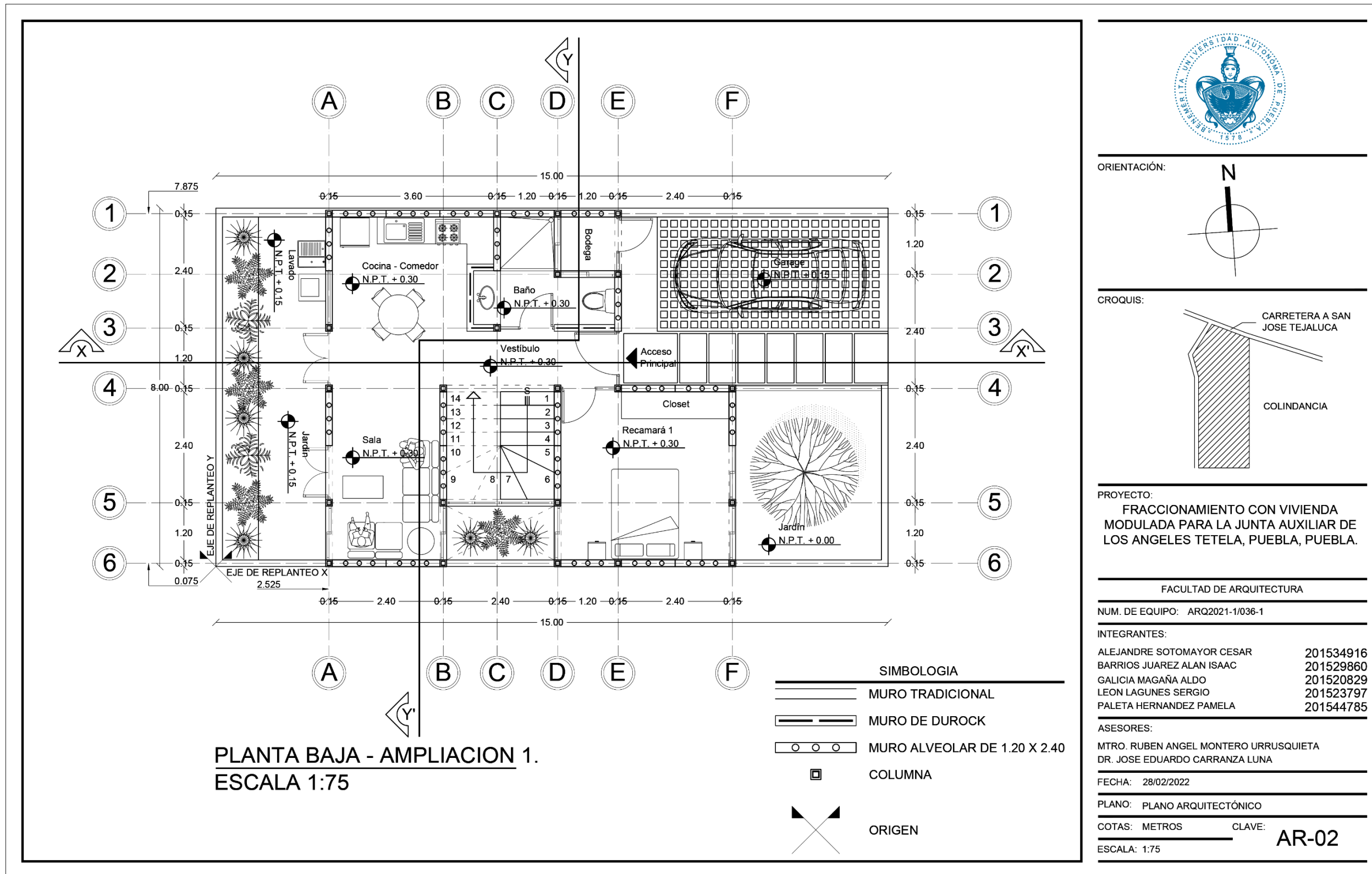


**PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO**  
**ESCALA 1:1000**

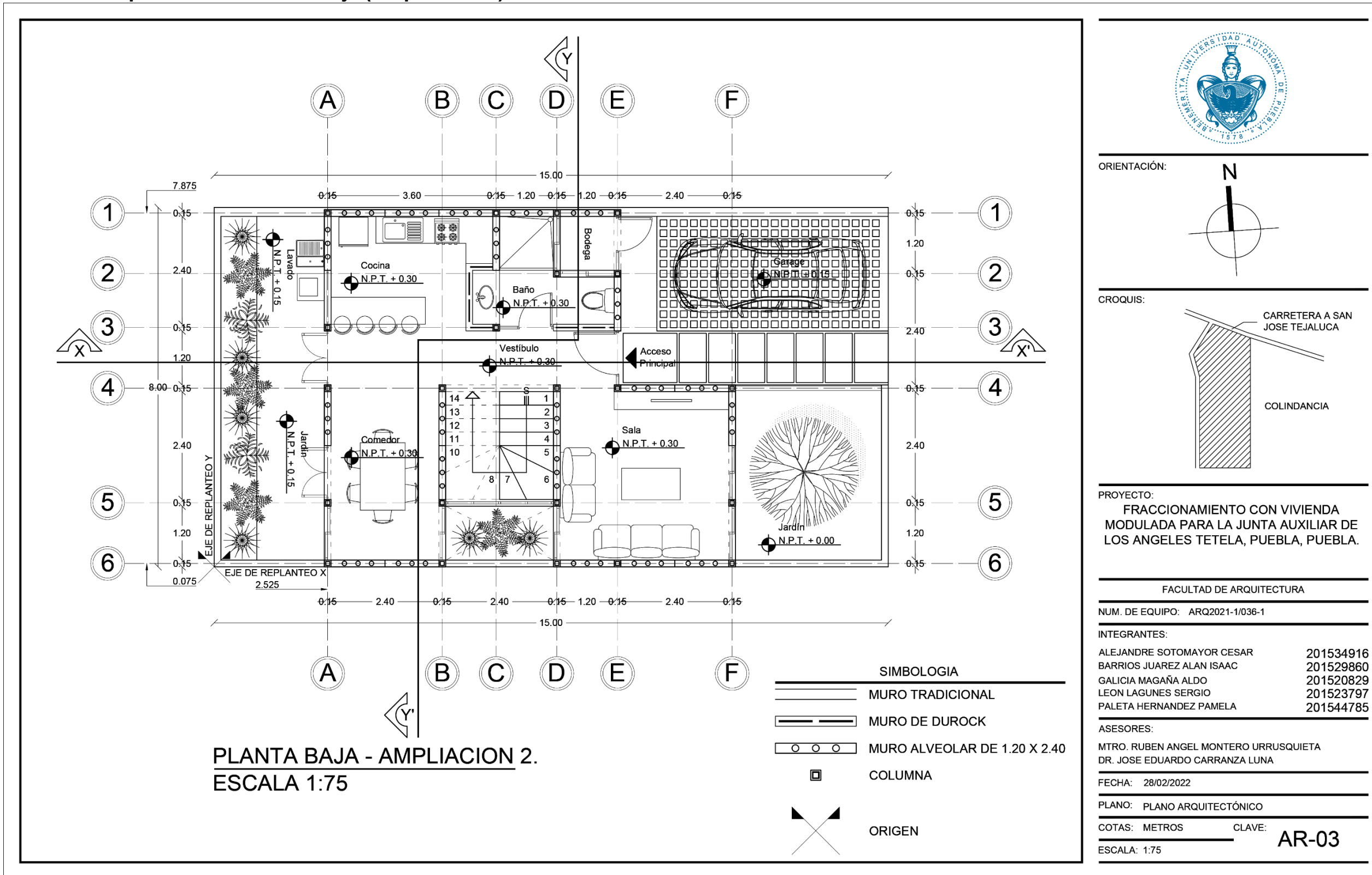
1.3 Plano Arquitectónico Planta Baja (Pie de Casa). AR-01.



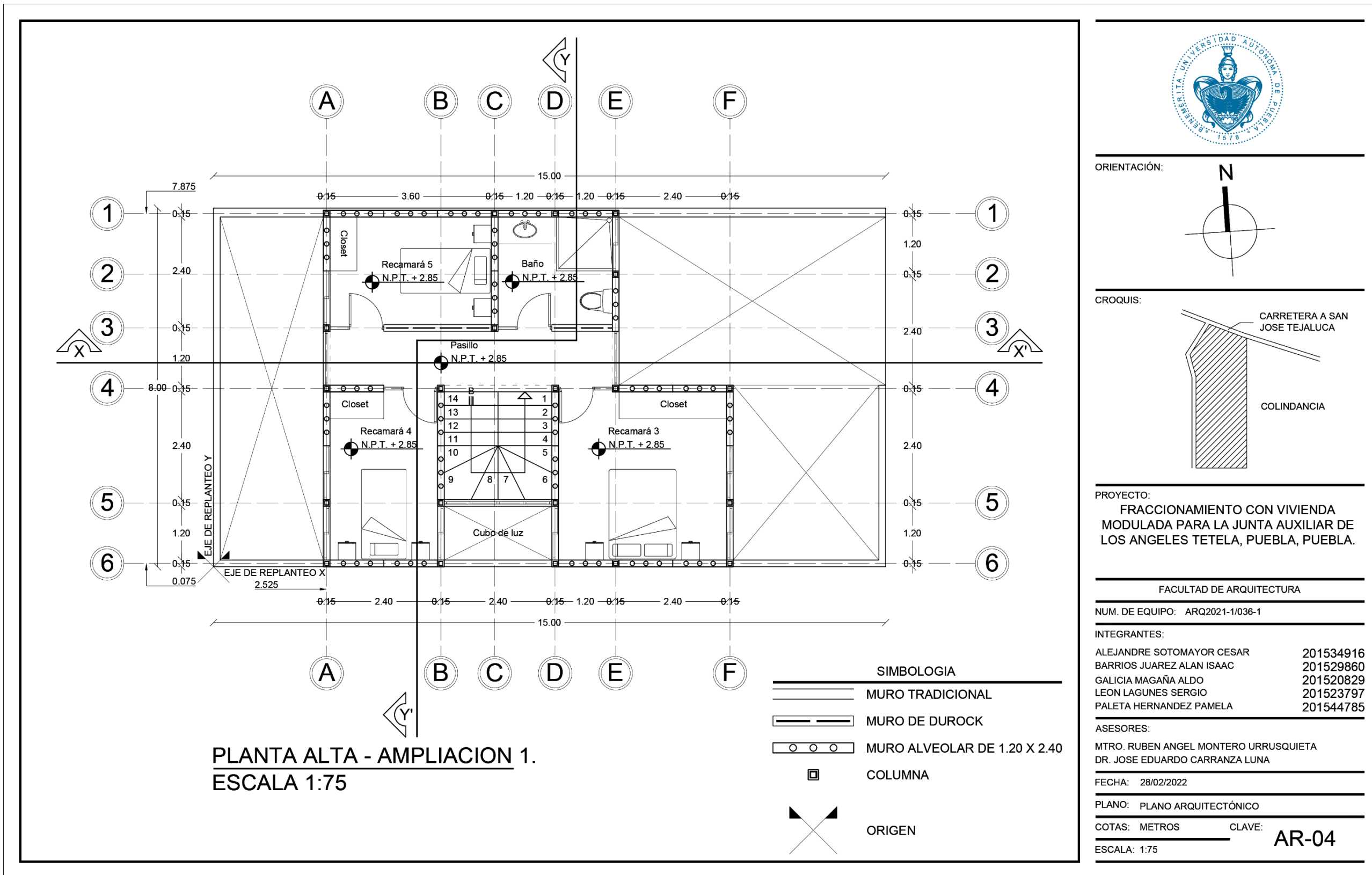
1.4 Plano Arquitectónico Planta Baja (Ampliación). AR-02.



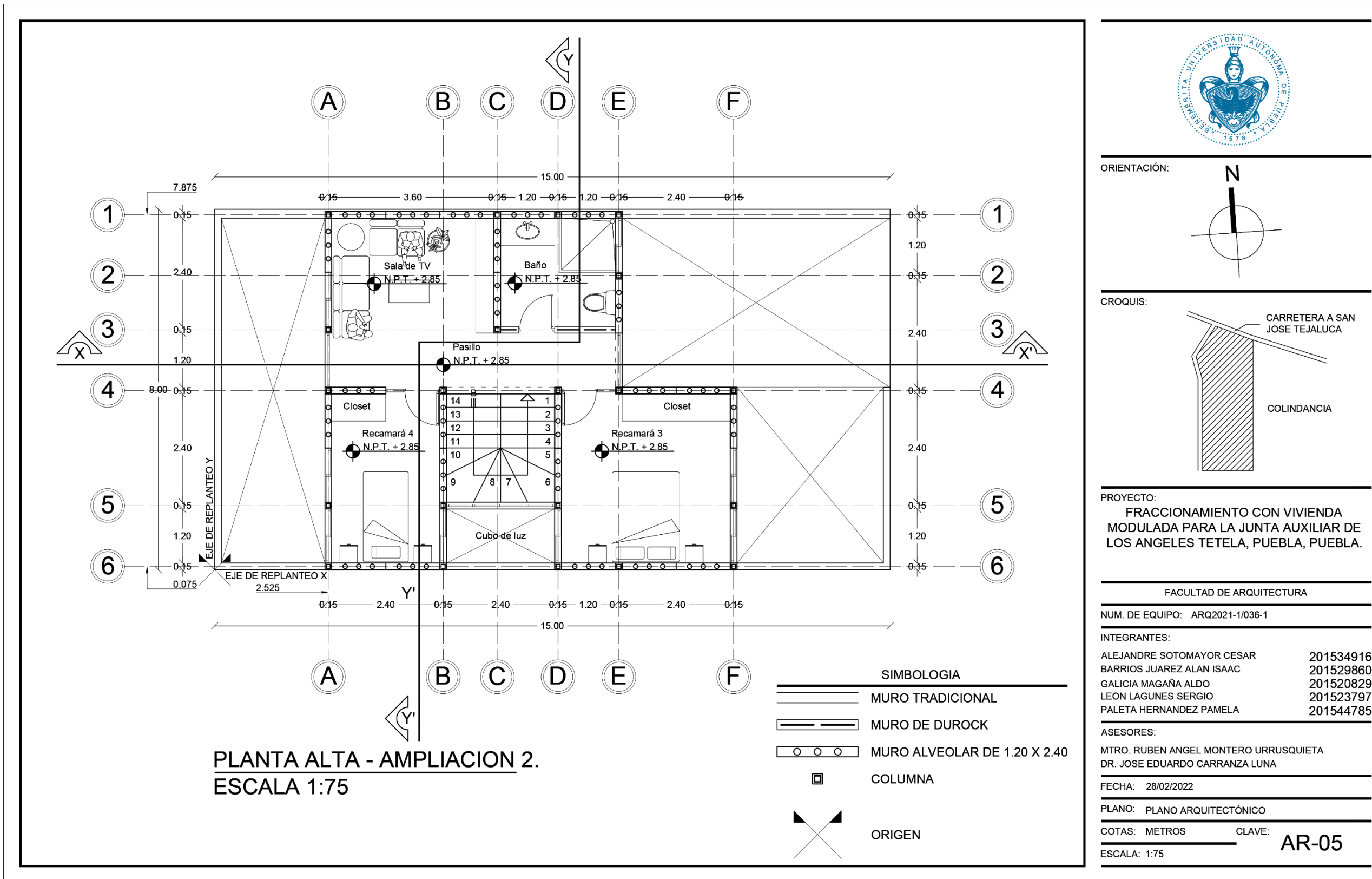
1.5 Plano Arquitectónico Planta Baja (Ampliación 2). AR-03.



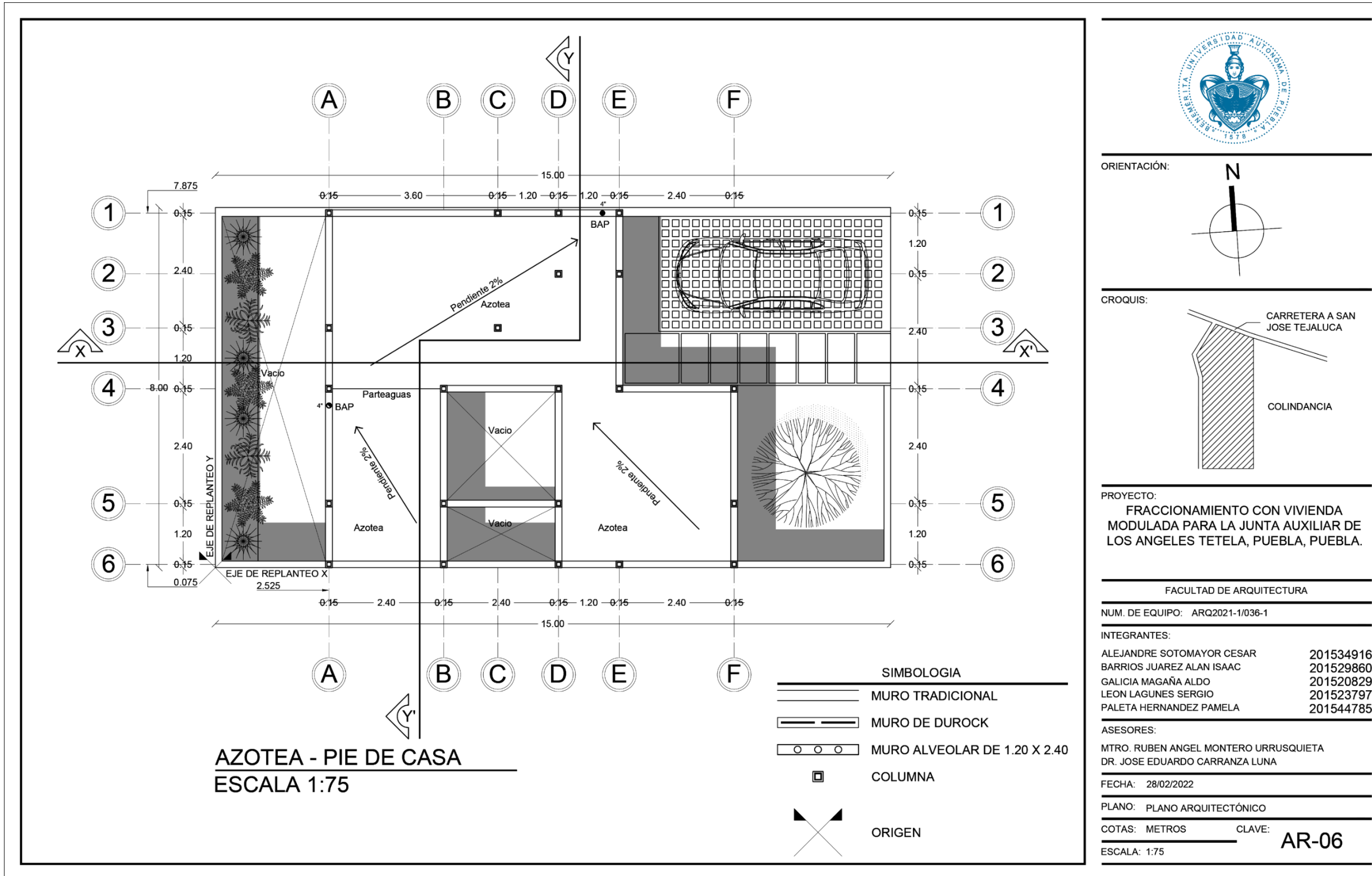
1.6 Plano Arquitectónico Planta Alta (Ampliación 1). AR-04.



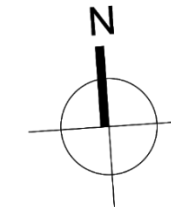
1.7 Plano Arquitectónico Planta Alta (Ampliación 2) AR-05.



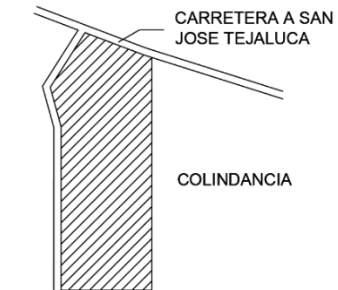
1.8 Plano Arquitectónico Azotea (Pie de Casa) AR-06.



ORIENTACIÓN:



CROQUIS:



FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUM. DE EQUIPO: ARQ2021-1/036-1

INTEGRANTES:

ALEJANDRE SOTOMAYOR CESAR	201534916
BARRIOS JUAREZ ALAN ISAAC	201529860
GALICIA MAGAÑA ALDO	201520829
LEON LAGUNES SERGIO	201523797
PALETA HERNANDEZ PAMELA	201544785

ASESORES:

MTRO. RUBEN ANGEL MONTERO URRUSQUIETA  
DR. JOSE EDUARDO CARRANZA LUNA

FECHA: 28/02/2022

PLANO: PLANO ARQUITECTÓNICO

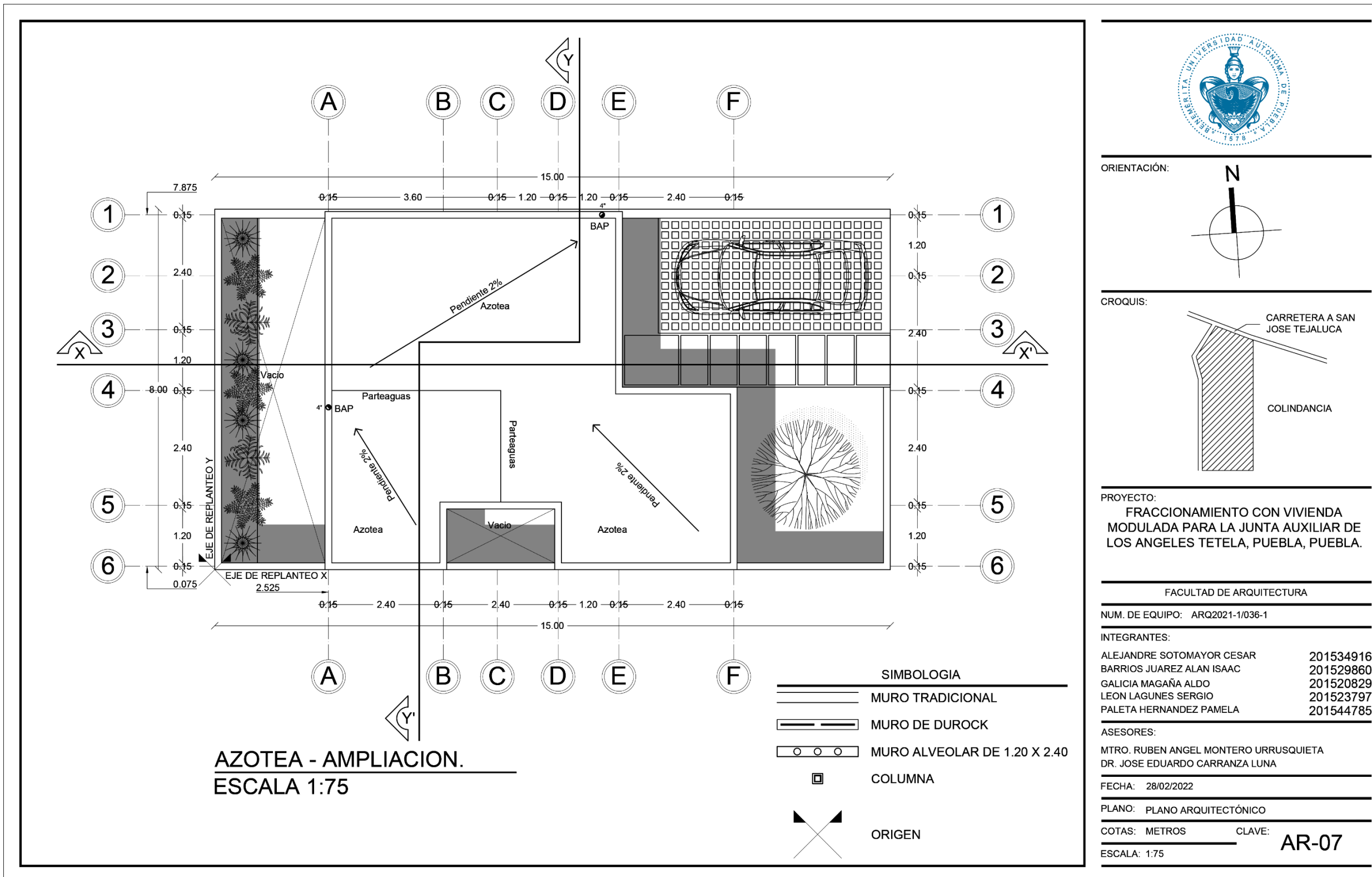
COTAS: METROS

CLAVE:

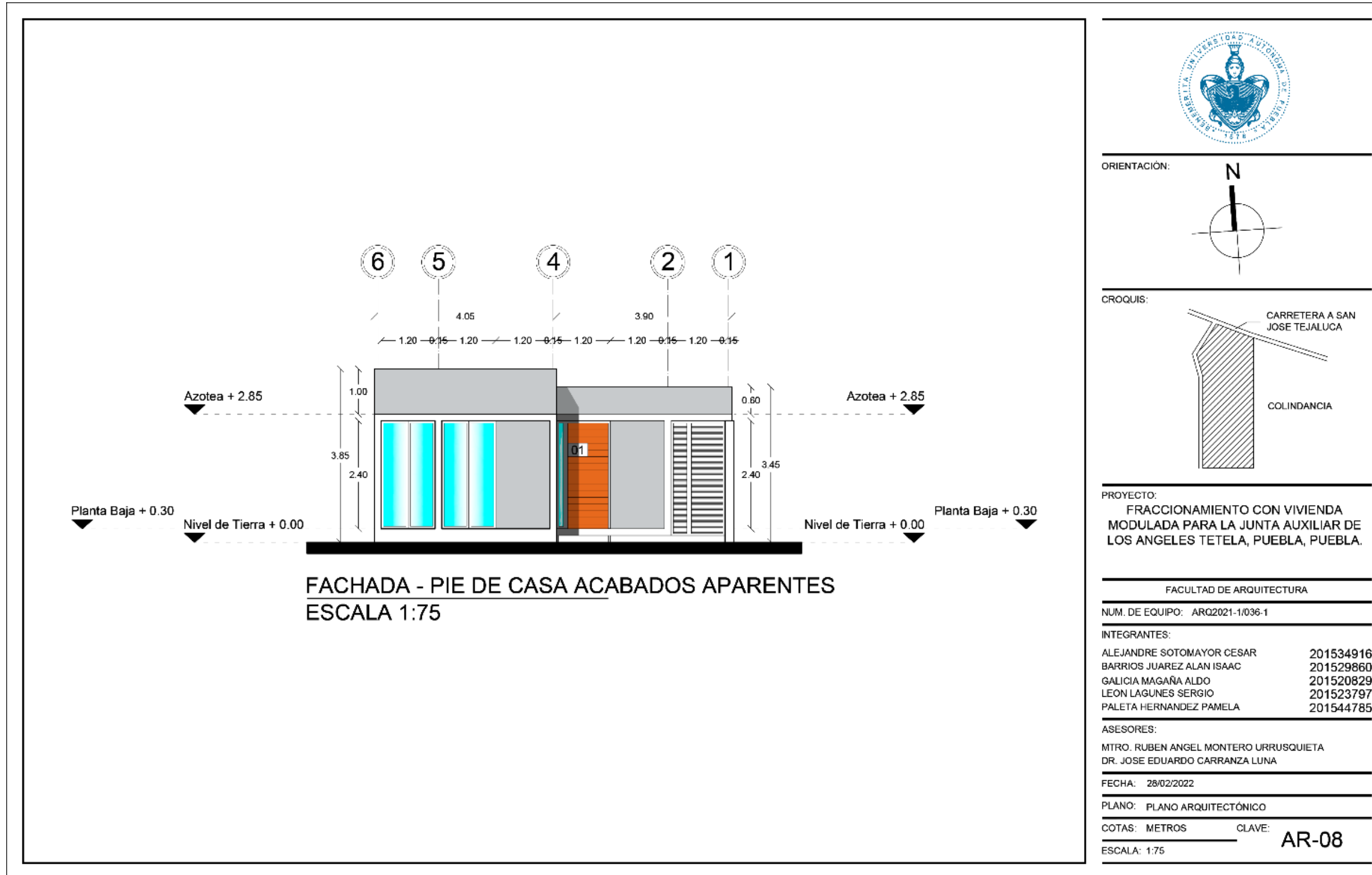
AR-06

ESCALA: 1:75

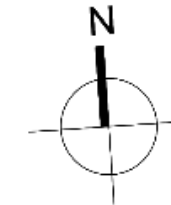
1.9 Plano Arquitectónico Azotea (Ampliación). AR-07.



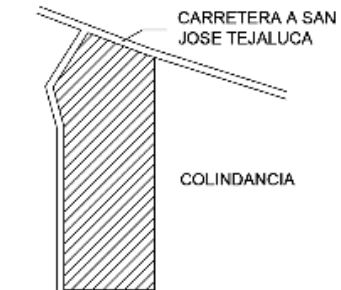
1.10 Plano Arquitectónico Fachada (Pie de Casa Acabados Aparentes).



ORIENTACIÓN:



CROQUIS:



PROYECTO:

FRACCIONAMIENTO CON VIVIENDA  
MODULADA PARA LA JUNTA AUXILIAR DE  
LOS ANGELES TETELA, PUEBLA, PUEBLA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUM. DE EQUIPO: ARQ2021-1/036-1

INTEGRANTES:

ALEJANDRE SOTOMAYOR CESAR	201534916
BARRIOS JUAREZ ALAN ISAAC	201529860
GALICIA MAGAÑA ALDO	201520829
LEON LAGUNES SERGIO	201523797
PALETA HERNANDEZ PAMELA	201544785

ASESORES:

MTRO. RUBEN ANGEL MONTERO URRUSQUIETA  
DR. JOSE EDUARDO CARRANZA LUNA

FECHA: 28/02/2022

PLANO: PLANO ARQUITECTÓNICO

COTAS: METROS

CLAVE:

**AR-08**

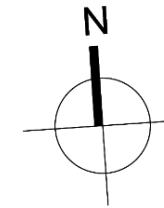
ESCALA: 1:75

AR-08.

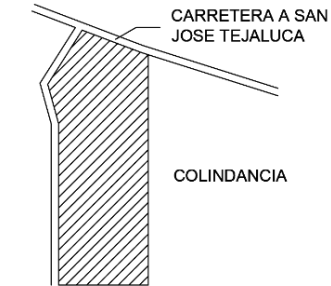
1.11 Plano Arquitectónico Fachada (Ampliación Acabados Aparentes).  
AR-09



ORIENTACIÓN:



CROQUIS:



PROYECTO:

FRACCIONAMIENTO CON VIVIENDA  
MODULADA PARA LA JUNTA AUXILIAR DE  
LOS ANGELES TETELA, PUEBLA, PUEBLA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUM. DE EQUIPO: ARQ2021-1/036-1

INTEGRANTES:

ALEJANDRE SOTOMAYOR CESAR	201534916
BARRIOS JUAREZ ALAN ISAAC	201529860
GALICIA MAGAÑA ALDO	201520829
LEON LAGUNES SERGIO	201523797
PALETA HERNANDEZ PAMELA	201544785

ASESORES:

MTRO. RUBEN ANGEL MONTERO URRUSQUIETA  
DR. JOSE EDUARDO CARRANZA LUNA

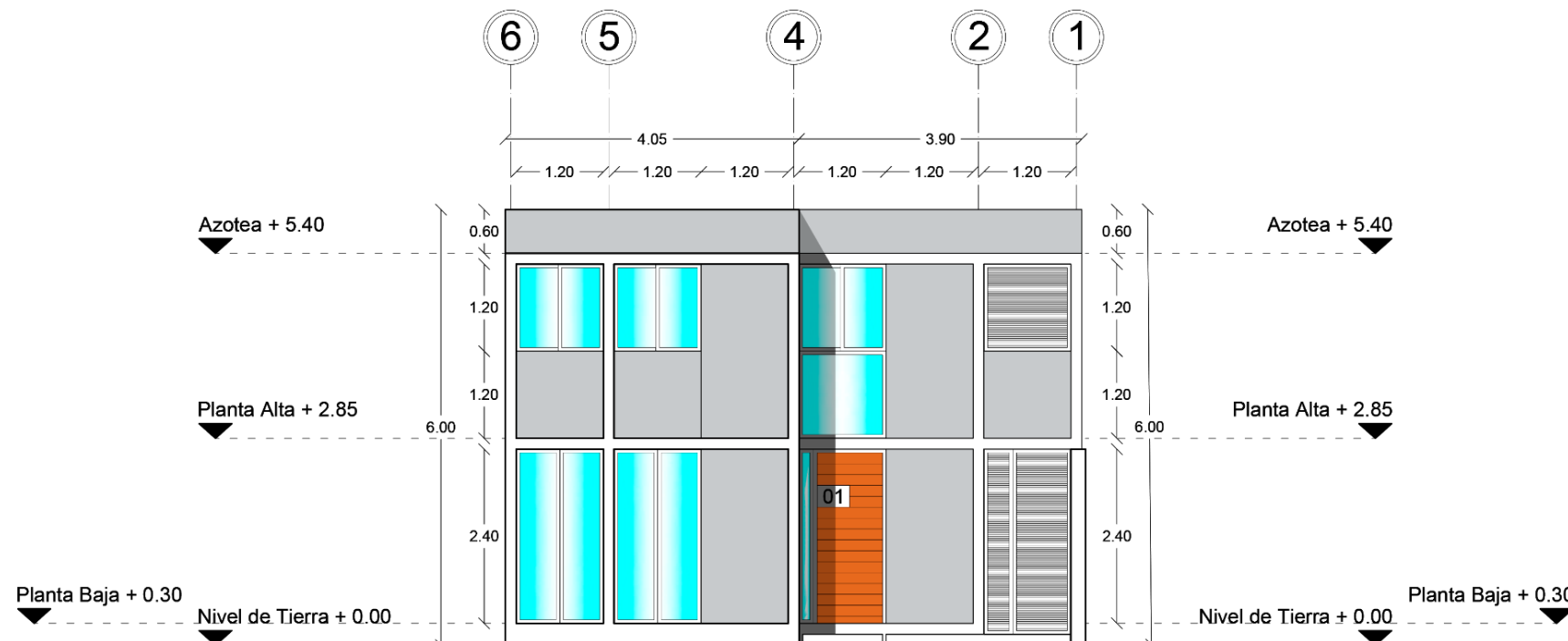
FECHA: 28/02/2022

PLANO: PLANO ARQUITECTÓNICO

COTAS: METROS CLAVE:

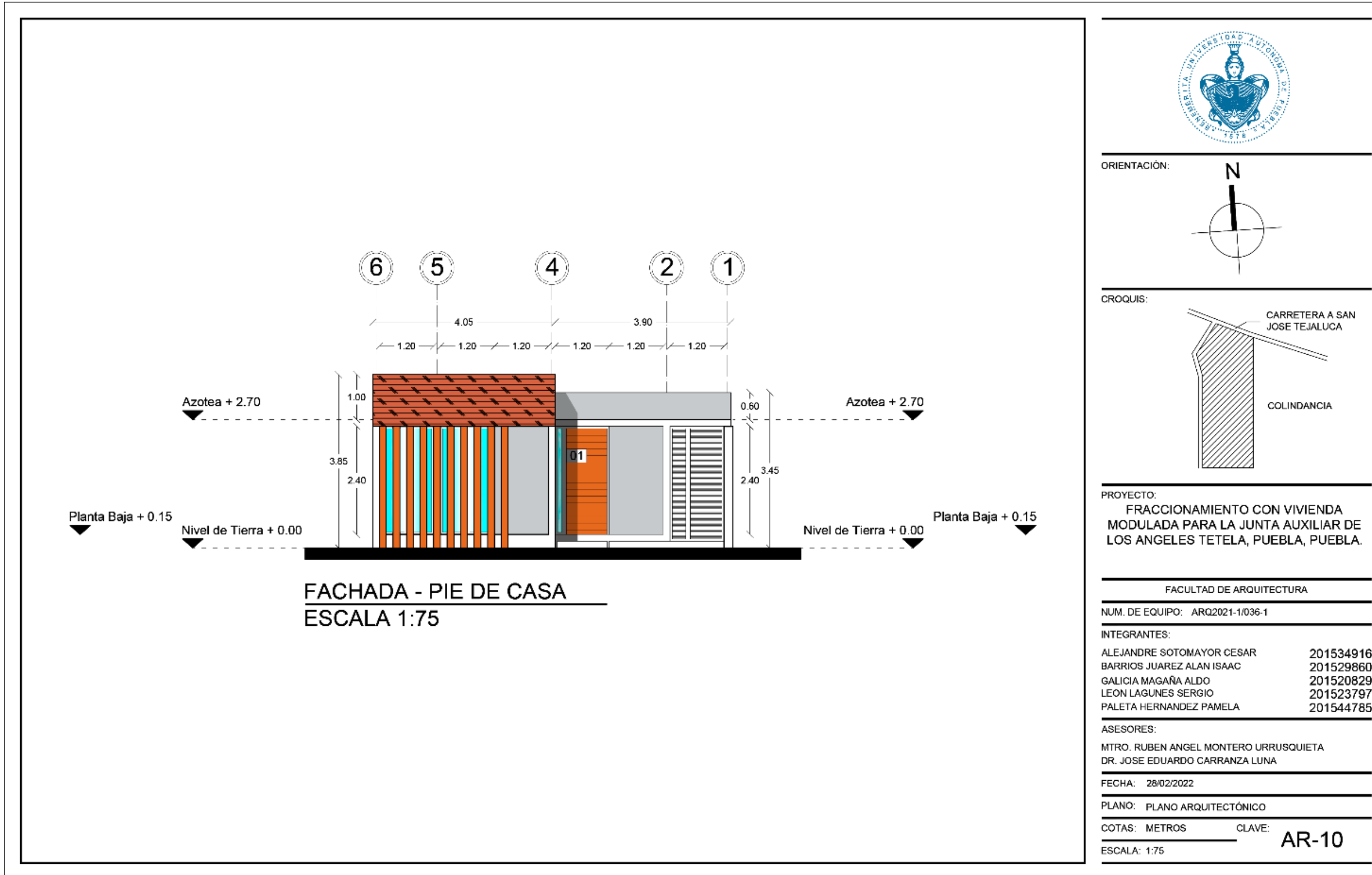
AR-09

ESCALA: 1:75



FACHADA - AMPLIACION ACABADOS APARENTES.  
ESCALA 1:75

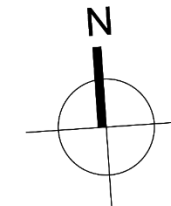
1.12 Plano Arquitectónico Fachada (Expansión Pie de Casa). AR-10.



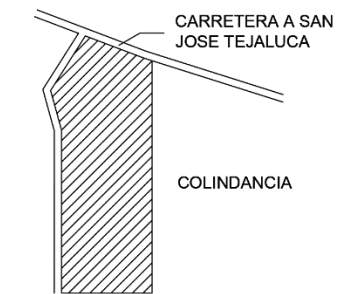
1.13 Plano Arquitectónico Fachada (Ampliación). AR-11.



ORIENTACIÓN:



CROQUIS:



PROYECTO:

FRACCIONAMIENTO CON VIVIENDA  
MODULADA PARA LA JUNTA AUXILIAR DE  
LOS ANGELES TETELA, PUEBLA, PUEBLA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUM. DE EQUIPO: ARQ2021-1/036-1

INTEGRANTES:

ALEJANDRE SOTOMAYOR CESAR	201534916
BARRIOS JUAREZ ALAN ISAAC	201529860
GALICIA MAGAÑA ALDO	201520829
LEON LAGUNES SERGIO	201523797
PALETA HERNANDEZ PAMELA	201544785

ASESORES:

MTRO. RUBEN ANGEL MONTERO URRUSQUIETA  
DR. JOSE EDUARDO CARRANZA LUNA

FECHA: 28/02/2022

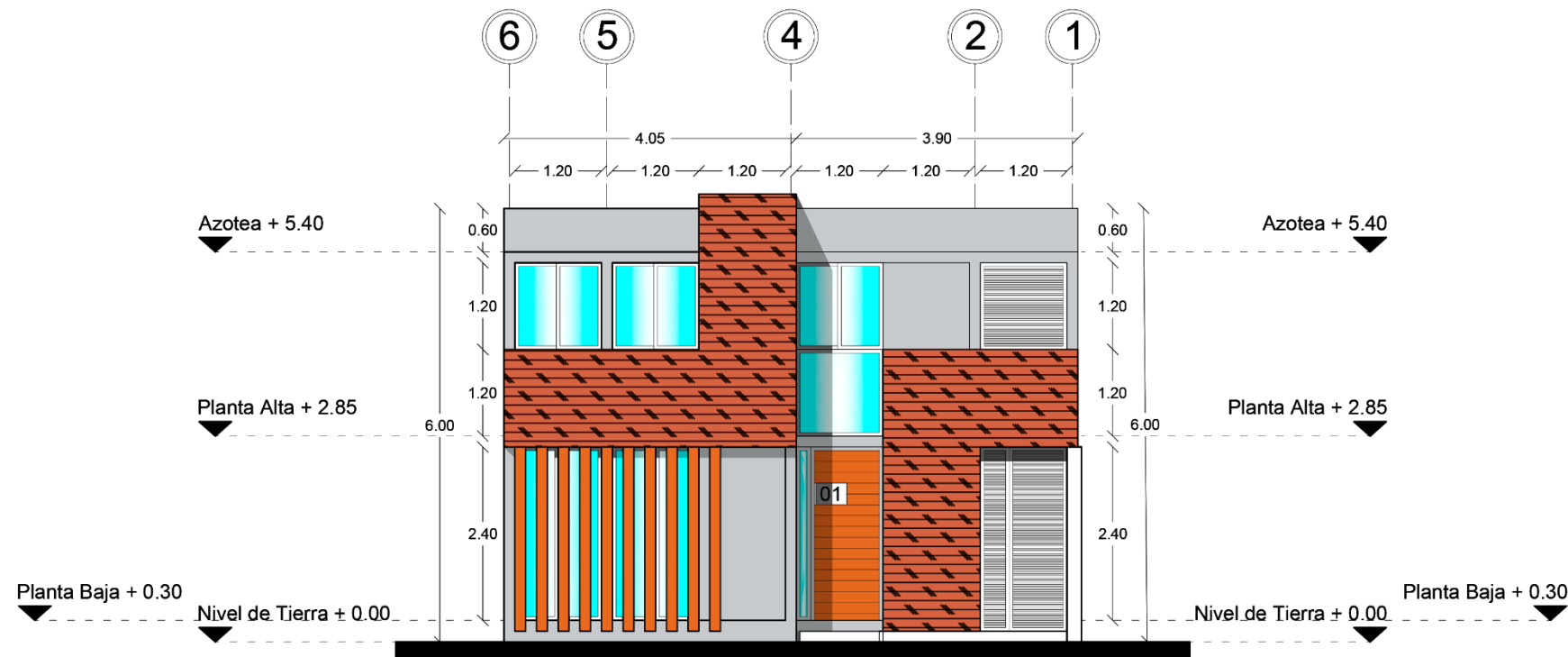
PLANO: PLANO ARQUITECTÓNICO

COTAS: METROS

CLAVE:

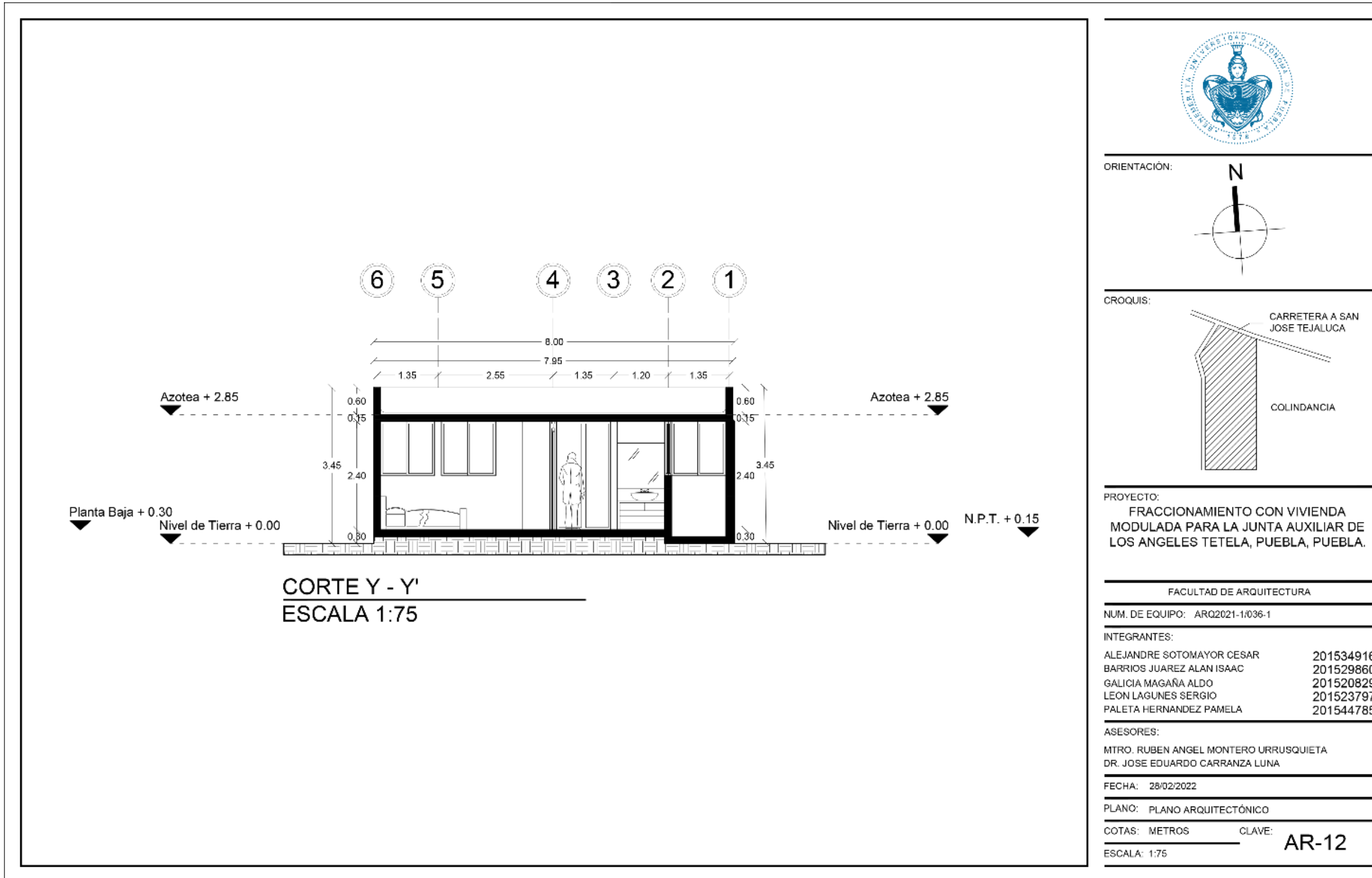
**AR-11**

ESCALA: 1:75

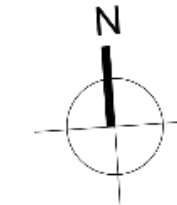


FACHADA - AMPLIACION.  
ESCALA 1:75

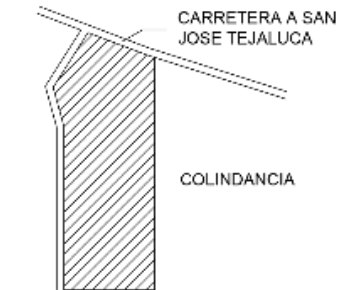
1.14 Plano Arquitectónico Corte Y-Y' AR-12.



ORIENTACIÓN:



CROQUIS:



PROYECTO:

FRACCIONAMIENTO CON VIVIENDA  
MODULADA PARA LA JUNTA AUXILIAR DE  
LOS ANGELES TETELA, PUEBLA, PUEBLA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUM. DE EQUIPO: ARQ2021-1/036-1

INTEGRANTES:

ALEJANDRE SOTOMAYOR CESAR	201534916
BARRIOS JUAREZ ALAN ISAAC	201529860
GALICIA MAGAÑA ALDO	201520829
LEON LAGUNES SERGIO	201523797
PALETA HERNANDEZ PAMELA	201544785

ASESORES:

MTRO. RUBEN ANGEL MONTERO URRUSQUIETA  
DR. JOSE EDUARDO CARRANZA LUNA

FECHA: 28/02/2022

PLANO: PLANO ARQUITECTÓNICO

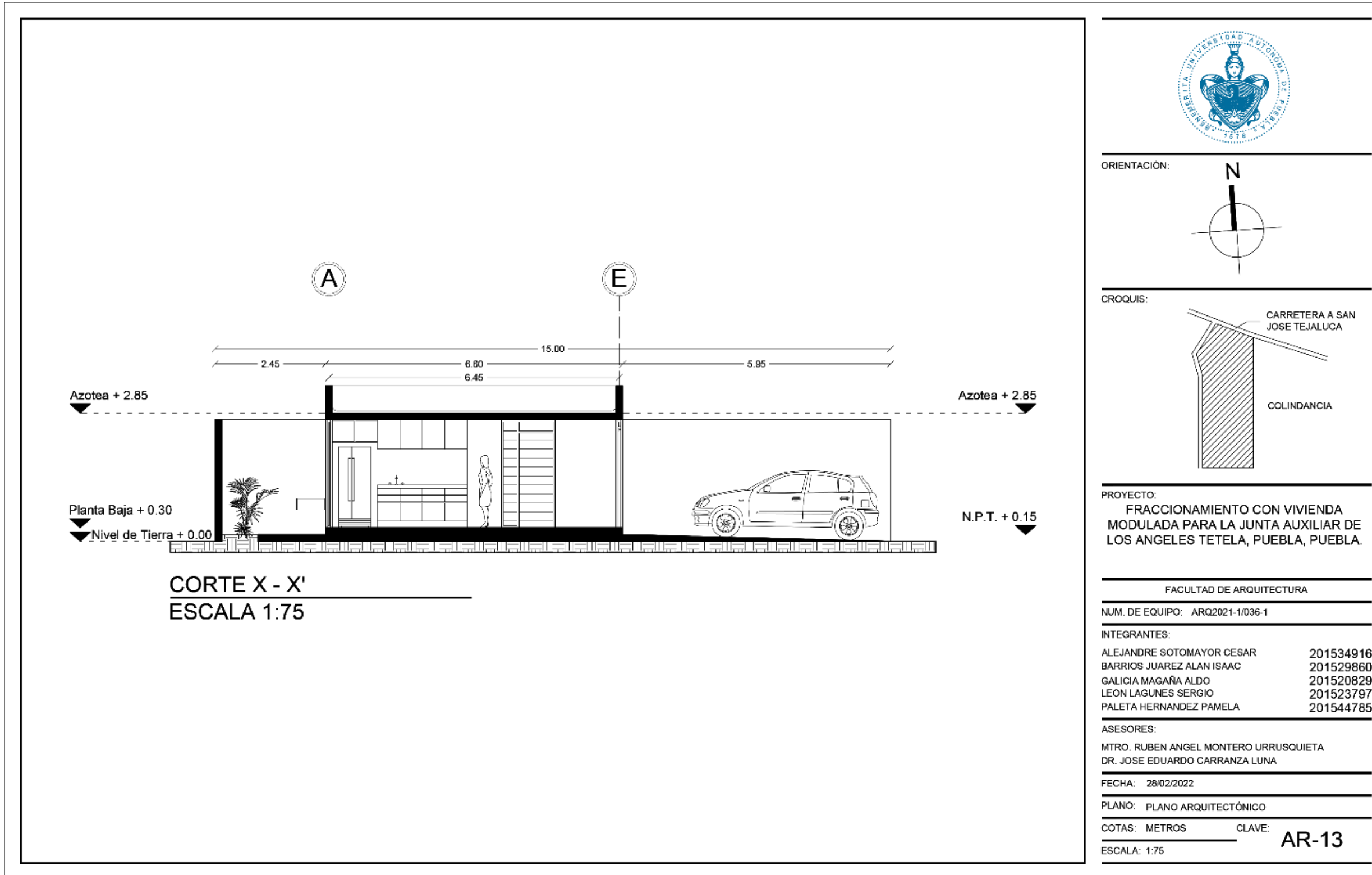
COTAS: METROS

CLAVE:

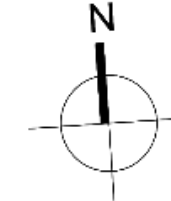
**AR-12**

ESCALA: 1:75

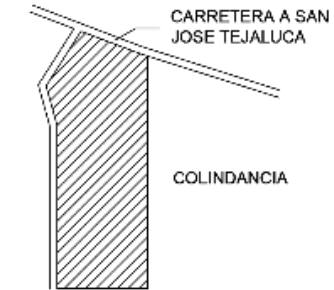
1.15 Plano Arquitectónico Corte X-X' AR-13.



ORIENTACIÓN:



CROQUIS:



PROYECTO:

FRACCIONAMIENTO CON VIVIENDA  
MODULADA PARA LA JUNTA AUXILIAR DE  
LOS ANGELES TETELA, PUEBLA, PUEBLA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUM. DE EQUIPO: ARQ2021-1/036-1

INTEGRANTES:

ALEJANDRE SOTOMAYOR CESAR	201534916
BARRIOS JUAREZ ALAN ISAAC	201529860
GALICIA MAGAÑA ALDO	201520829
LEON LAGUNES SERGIO	201523797
PALETA HERNANDEZ PAMELA	201544785

ASESORES:

MTRO. RUBEN ANGEL MONTERO URRUSQUIETA  
DR. JOSE EDUARDO CARRANZA LUNA

FECHA: 28/02/2022

PLANO: PLANO ARQUITECTÓNICO

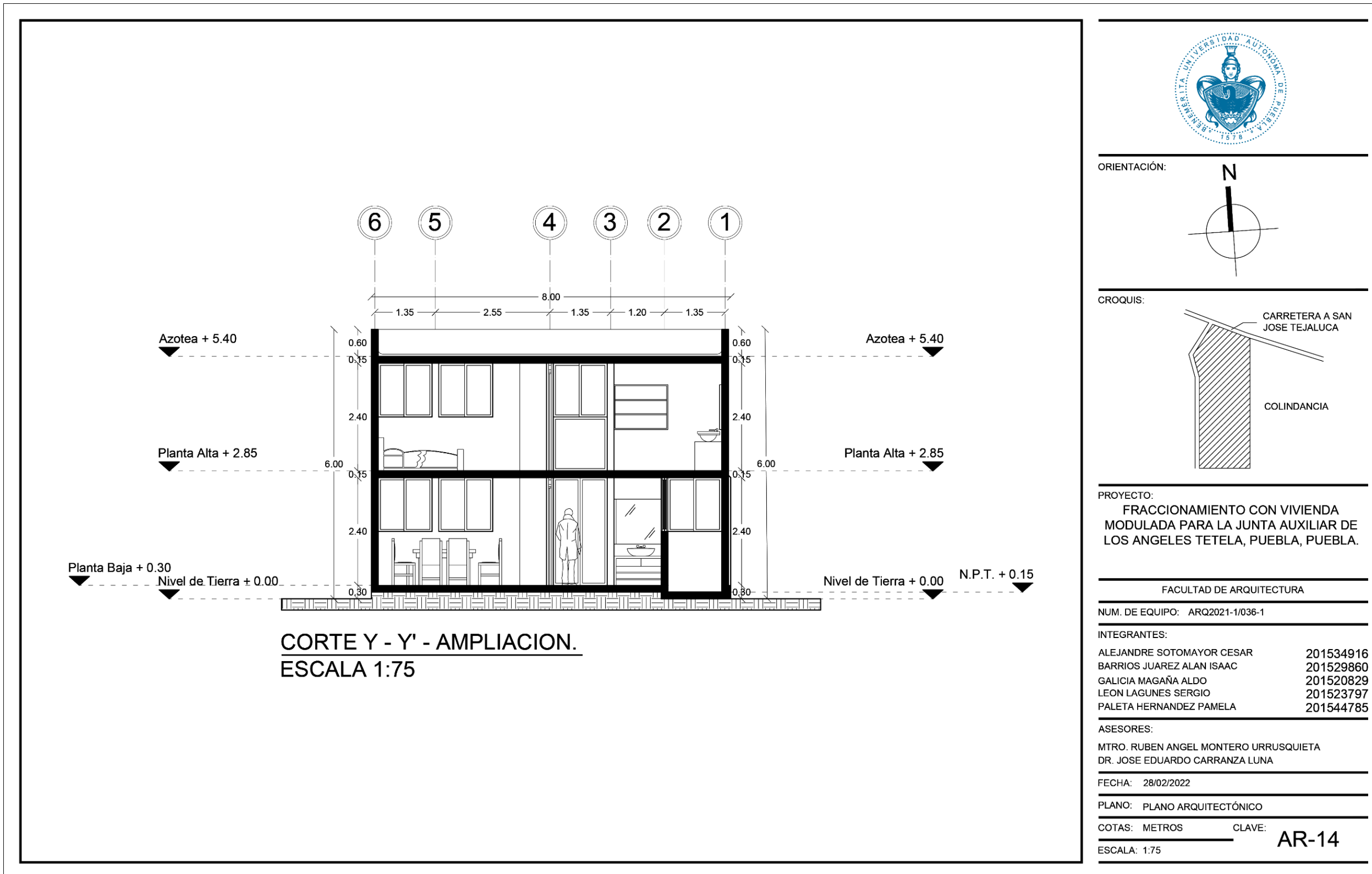
COTAS: METROS

CLAVE:

**AR-13**

ESCALA: 1:75

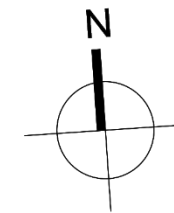
1.16 Plano Arquitectónico Corte Y-Y' (Ampliación). AR-14.



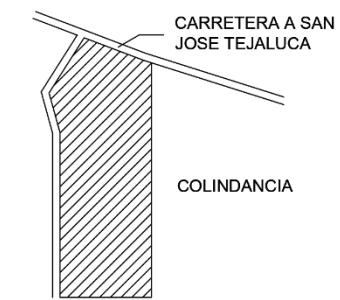
1.17 Plano Arquitectónico Corte X-X' (Ampliación). AR-15.



ORIENTACIÓN:



CROQUIS:



PROYECTO:

FRACCIONAMIENTO CON VIVIENDA  
MODULADA PARA LA JUNTA AUXILIAR DE  
LOS ANGELES TETELA, PUEBLA, PUEBLA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUM. DE EQUIPO: ARQ2021-1/036-1

INTEGRANTES:

ALEJANDRE SOTOMAYOR CESAR	201534916
BARRIOS JUAREZ ALAN ISAAC	201529860
GALICIA MAGAÑA ALDO	201520829
LEON LAGUNES SERGIO	201523797
PALETA HERNANDEZ PAMELA	201544785

ASESORES:

MTRO. RUBEN ANGEL MONTERO URRUSQUIETA  
DR. JOSE EDUARDO CARRANZA LUNA

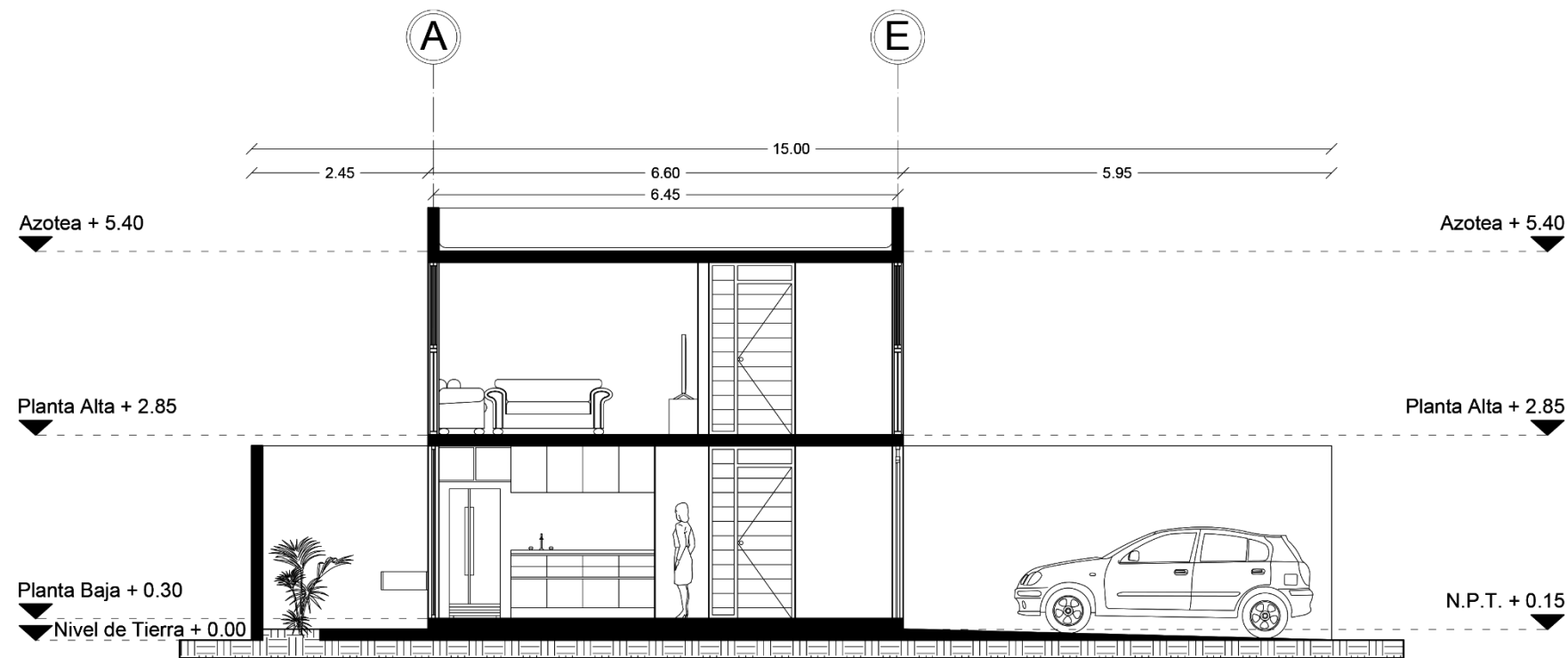
FECHA: 28/02/2022

PLANO: PLANO ARQUITECTÓNICO

COTAS: METROS CLAVE:

**AR-15**

ESCALA: 1:75



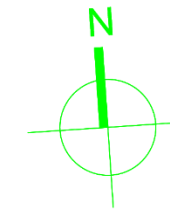
**CORTE X - X' - AMPLIACION.**  
**ESCALA 1:75**

## 2 Planos de Instalación Eléctrica (Conjunto).

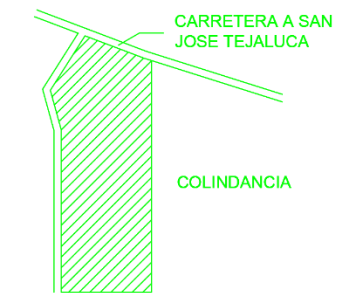
### 2.1 Plano de Conjunto (Instalación Eléctrica). CIE-01.



ORIENTACIÓN:



CROQUIS:



PROYECTO:

FRACCIONAMIENTO CON VIVIENDA  
MODULADA PARA LA JUNTA AUXILIAR DE  
LOS ANGELES TETELA, PUEBLA, PUEBLA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUM. DE EQUIPO: ARQ2021-1/036-1

INTEGRANTES:

ALEJANDRE SOTOMAYOR CESAR	201534916
BARRIOS JUAREZ ALAN ISAAC	201529860
GALICIA MAGAÑA ALDO	201520829
LEON LAGUNES SERGIO	201523797
PALETA HERNANDEZ PAMELA	201544785

ASESORES:

MTRO. RUBEN ANGEL MONTERO URRUSQUIETA  
DR. JOSE EDUARDO CARRANZA LUNA

FECHA: 28/02/2022

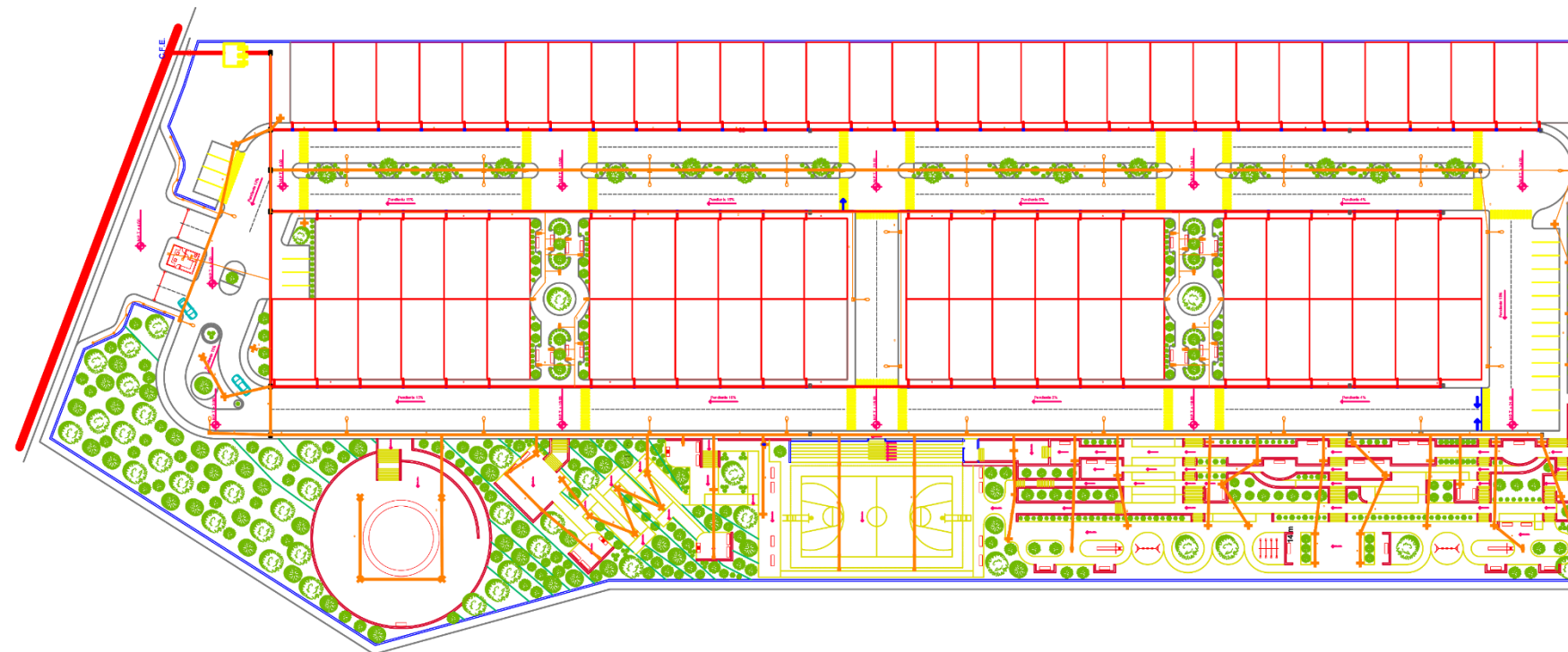
PLANO: CONJUNTO - INSTALACION ELECTRICA

COTAS: METROS

CLAVE:

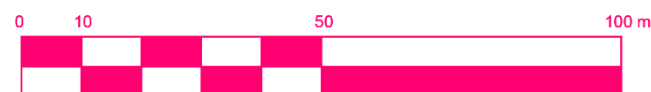
**CIE-01**

ESCALA: 1:1000



CONJUNTO - INSTALACION ELECTRICA.

ESCALA 1:1000



#### SIMBOLOGIA

	LUMINARIA EN POSTE TIPO 1
	LUMINARIA EN POSTE TIPO 2
	LUMINARIA EN POSTE VIAL
	CANALIZACION
	MUFA
	REGISTRO 0.25 X 0.25
	REGISTRO 0.40 X 0.60
	TRANSFORMADOR

2.2 Plano de Detalle (Instalación Eléctrica). CIE-02

**DETALLE DE TRANSFORMADOR**

**CORTE B-B'**

**CORTE "A-A"**

## DETALLES ELECTRICOS

CATALOGO DE ENERGÍA ALTERNATIVA S.A. DE C.V.  
18 W LED'S

Lampara de 18 W LED'S sencillo y doble

Panel de captación  
Pila de almacenamiento

ORIENTACIÓN:

CROQUIS:

CARRETERA A SAN JOSE TEJALUCA  
COLINDANCIA

PROYECTO:  
**FRACCIONAMIENTO CON VIVIENDA MODULADA PARA LA JUNTA AUXILIAR DE LOS ANGELES TETELA, PUEBLA, PUEBLA.**

FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUM. DE EQUIPO: ARQ2021-1/036-1

INTEGRANTES:

ALEJANDRE SOTOMAYOR CESAR	201534916
BARRIOS JUAREZ ALAN ISAAC	201529860
GALICIA MAGAÑA ALDO	201520829
LEON LAGUNES SERGIO	201523797
PALETA HERNANDEZ PAMELA	201544785

ASESORES:

MTRO. RUBEN ANGEL MONTERO URRUSQUIETA  
DR. JOSE EDUARDO CARRANZA LUNA

FECHA: 28/02/2022

PLANO: CONJUNTO - INSTALACION ELECTRICA

COTAS: METROS      CLAVE: **CIE-02**

ESCALA: S/E

**DETALLE DE MURETE PARA MEDICIÓN Y CONTROL**

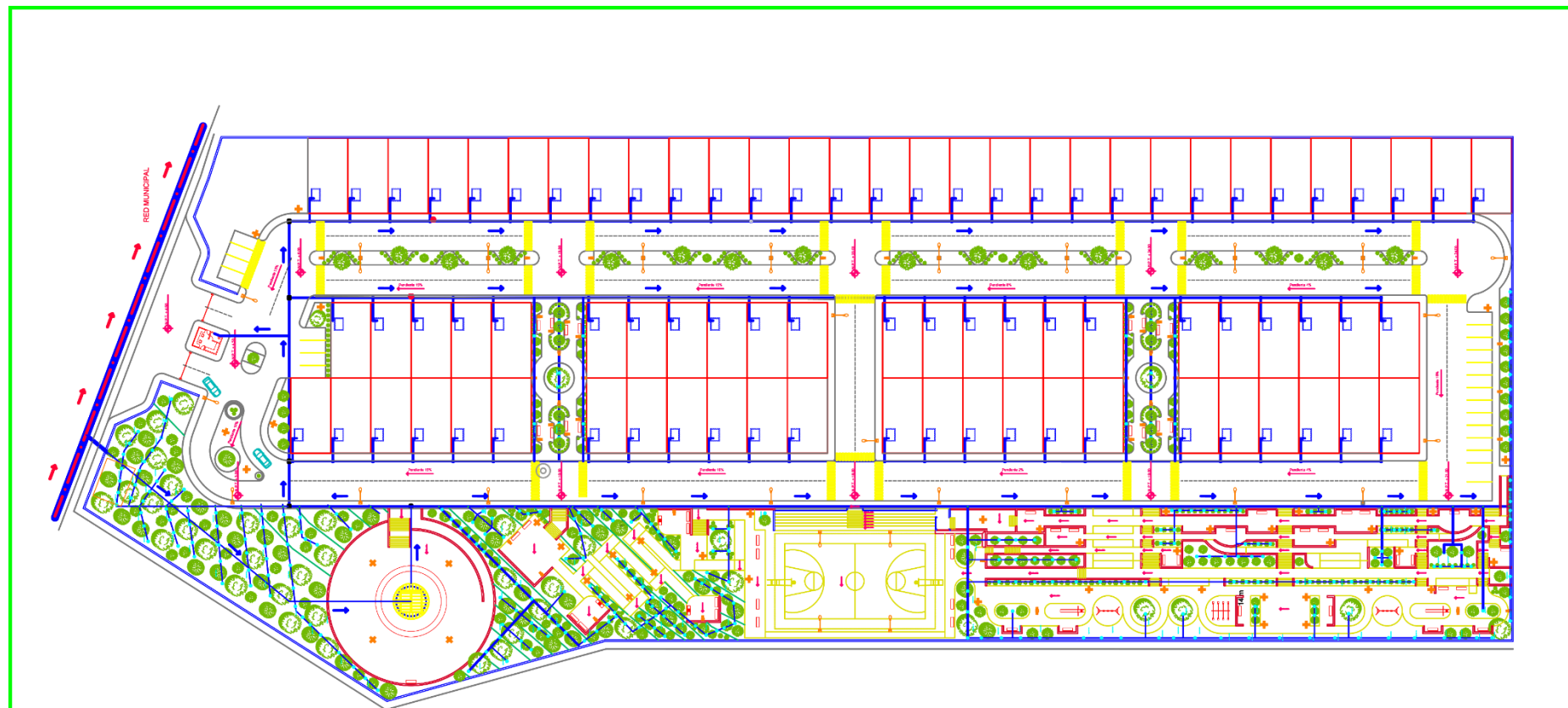
**NOTAS:**

1. BELLINO NATURAL COMPACTADO 0.07% MINIMO      @ 101 mm DE @
2. DUCTO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 50.8 mm      @ 50.8 mm DE 7
3. DUCTO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 38.1 mm      @ 38.1 mm DE 7
4. PISO COMPACTADO 0.07% MINIMO
5. CINTA DE BALIZADORA DE ADVERTENCIA 300 mm

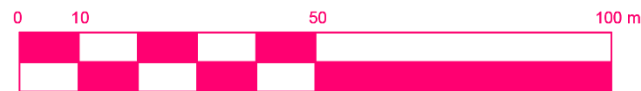
PARTIDA	DESCRIPCION
①	DUCTOS DE ENTRADA Y SALIDA DE LA ENERGIA
②	CONECTOR DE PUESA A TIERRA DEL GABINETE DE MEDICION
③	SISTEMA DE TIERRA COMPUESTO POR CABLE DE COBRE DE 25MM <sup>2</sup> , VARILLAS CORTEY WELLS DE 50x305 mm.
④	BASE, SOCKET PARA MEDIDOR

### 3 Plano de Instalación Hidráulica (Conjunto).

#### 3.1 Plano de Conjunto (Instalación Hidráulica). CIH-01.



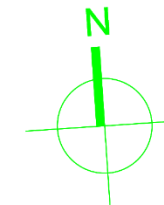
**CONJUNTO - INSTALACION HIDRAULICA.**  
**ESCALA 1:1000**



SIMBOLOGIA	
	ASPERSOR
	REGISTRO 0.40 X 0.60
	RED HIDRAULICA
	REGISTRO 0.25 X 0.25



ORIENTACIÓN:



CROQUIS:



PROYECTO:

FRACCIONAMIENTO CON VIVIENDA  
MODULADA PARA LA JUNTA AUXILIAR DE  
LOS ANGELES TETELA, PUEBLA, PUEBLA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUM. DE EQUIPO: ARQ2021-1/036-1

INTEGRANTES:

ALEJANDRE SOTOMAYOR CESAR	201534916
BARRIOS JUAREZ ALAN ISAAC	201529860
GALICIA MAGAÑA ALDO	201520829
LEON LAGUNES SERGIO	201523797
PALETA HERNANDEZ PAMELA	201544785

ASESORES:

MTRO. RUBEN ANGEL MONTERO URRUSQUIETA  
DR. JOSE EDUARDO CARRANZA LUNA

FECHA: 28/02/2022

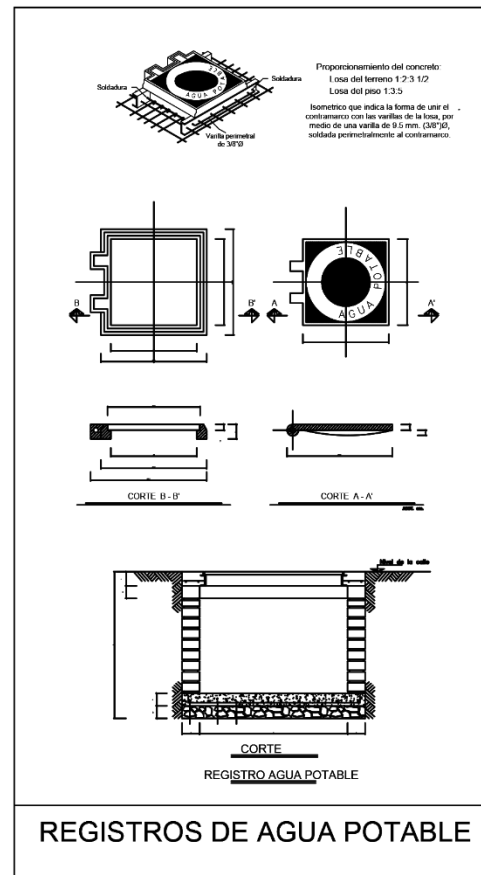
PLANO: CONJUNTO - INSTALACION HIDRAULICA

COTAS: METROS CLAVE:

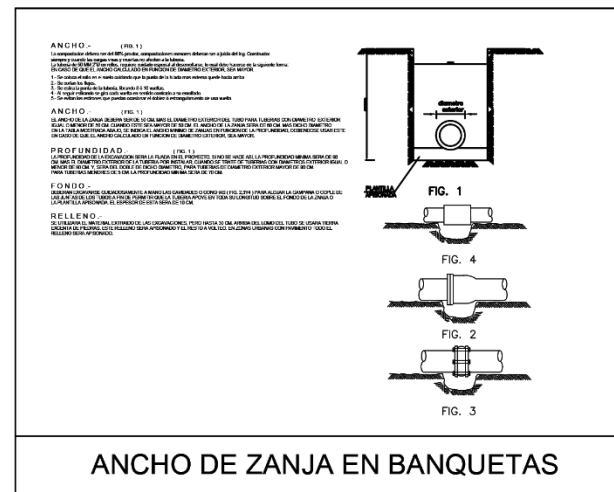
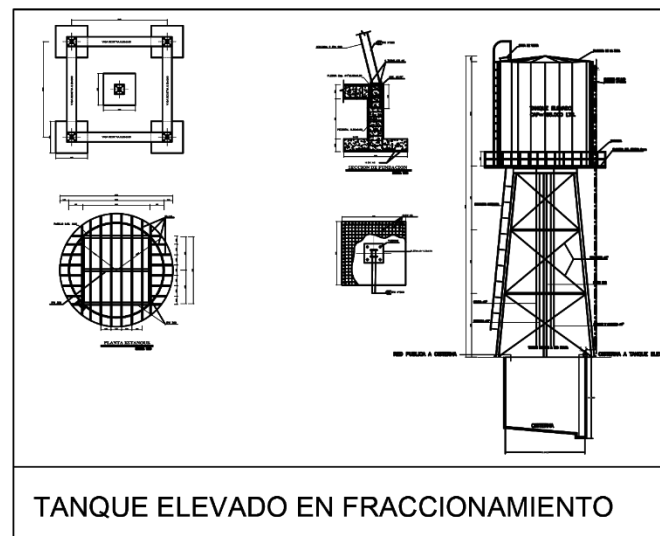
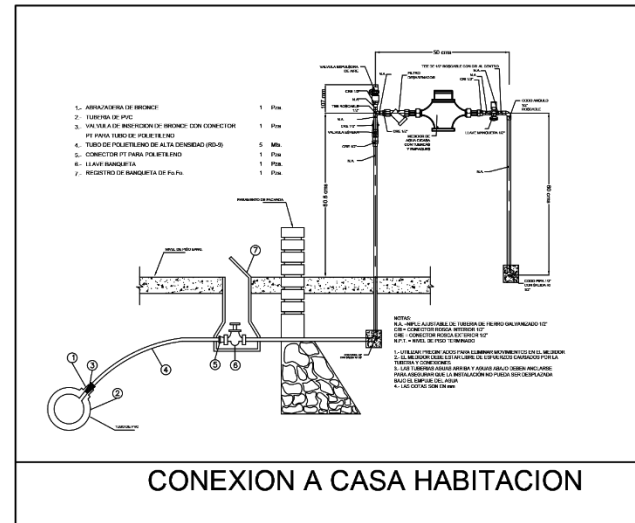
ESCALA: 1:1000

**CIH-01**

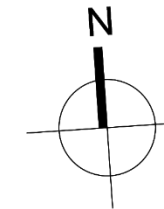
3.2 Plano de Detalle (Instalación Hidráulica). CIH-02.



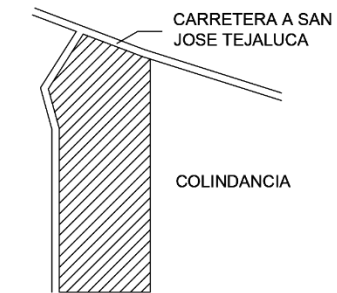
DETALLES HIDRAULICOS



ORIENTACIÓN:



CROQUIS:



PROYECTO:

FRACCIONAMIENTO CON VIVIENDA MODULADA PARA LA JUNTA AUXILIAR DE LOS ANGELES TETELA, PUEBLA, PUEBLA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUM. DE EQUIPO: ARQ2021-1/036-1

INTEGRANTES:

ALEJANDRE SOTOMAYOR CESAR	201534916
BARRIOS JUAREZ ALAN ISAAC	201529860
GALICIA MAGAÑA ALDO	201520829
LEON LAGUNES SERGIO	201523797
PALETA HERNANDEZ PAMELA	201544785

ASESORES:

MTRO. RUBEN ANGEL MONTERO URRUSQUIETA  
DR. JOSE EDUARDO CARRANZA LUNA

FECHA: 28/02/2022

PLANO: CONJUNTO - INSTALACION HIDRAULICA

COTAS: METROS

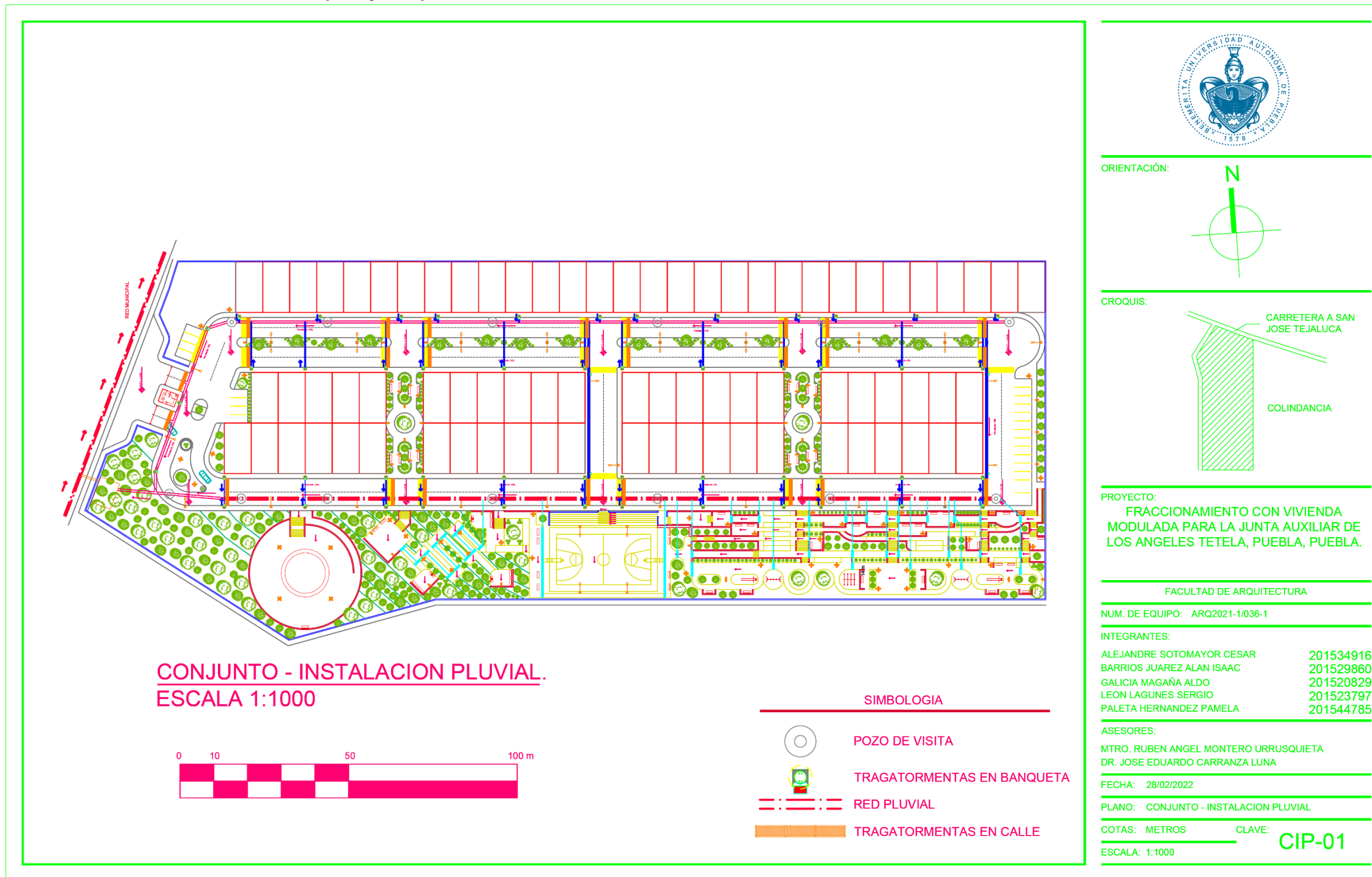
CLAVE:

CIH-02

ESCALA: S/E

## 4 Plano de Conjunto (Instalación Pluvial).

### 4.1 Plano de Instalación Pluvial (Conjunto). CIP-01.

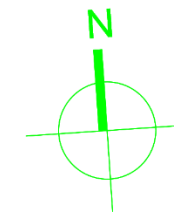


## 5 Plano de Conjunto (Instalación Sanitaria).

### 5.1 Plano de Instalación Sanitaria (Conjunto). CIS-01.



ORIENTACIÓN:



CROQUIS:



PROYECTO:

FRACCIONAMIENTO CON VIVIENDA  
MODULADA PARA LA JUNTA AUXILIAR DE  
LOS ANGELES TETELA, PUEBLA, PUEBLA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUM. DE EQUIPO: ARQ2021-1/036-1

INTEGRANTES:

ALEJANDRE SOTOMAYOR CESAR	201534916
BARRIOS JUAREZ ALAN ISAAC	201529860
GALICIA MAGAÑA ALDO	201520829
LEON LAGUNES SERGIO	201523797
PALETA HERNANDEZ PAMELA	201544785

ASESORES:

MTRO. RUBEN ANGEL MONTERO URRUSQUIETA  
DR. JOSE EDUARDO CARRANZA LUNA

FECHA: 28/02/2022

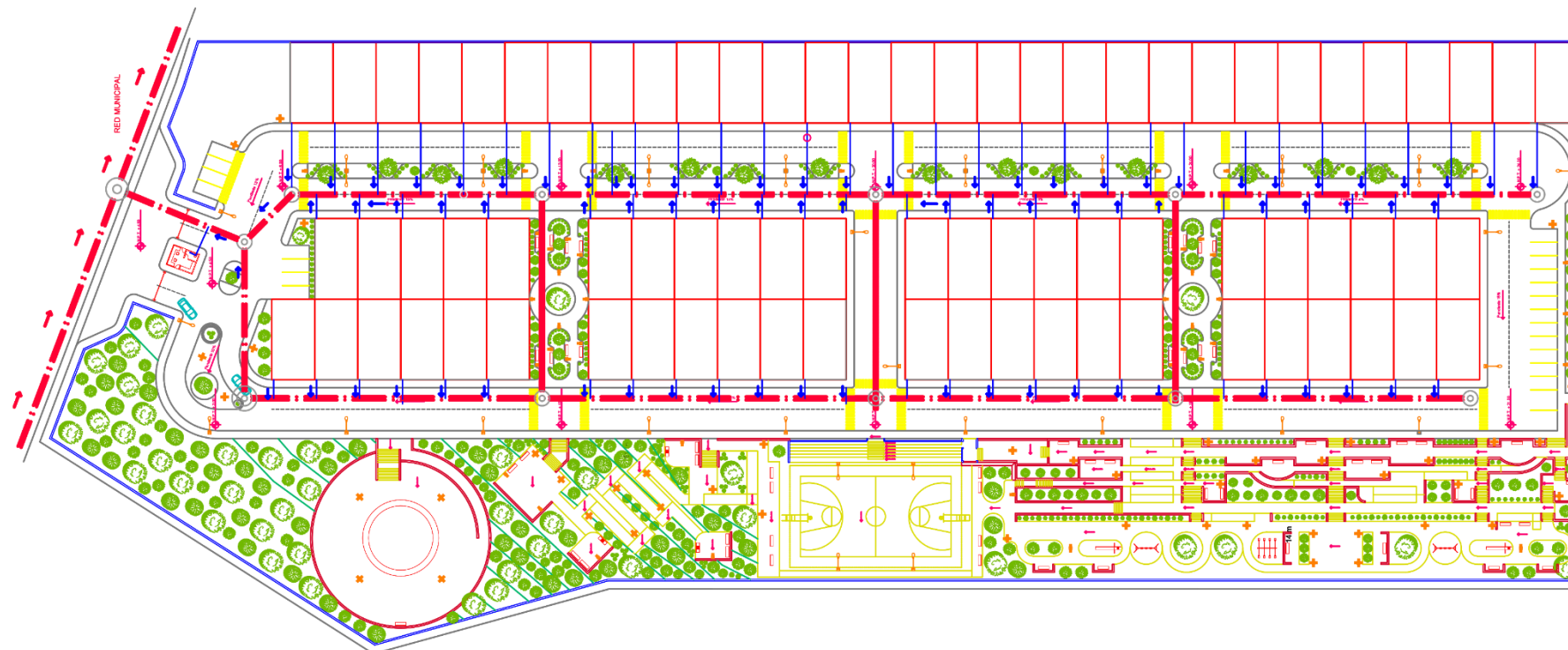
PLANO: CONJUNTO - INSTALACION SANITARIA

COTAS: METROS

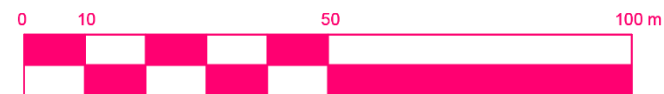
CLAVE:

**CIS-01**

ESCALA: 1:1000



**CONJUNTO - INSTALACION SANITARIA.**  
**ESCALA 1:1000**



SIMBOLOGIA

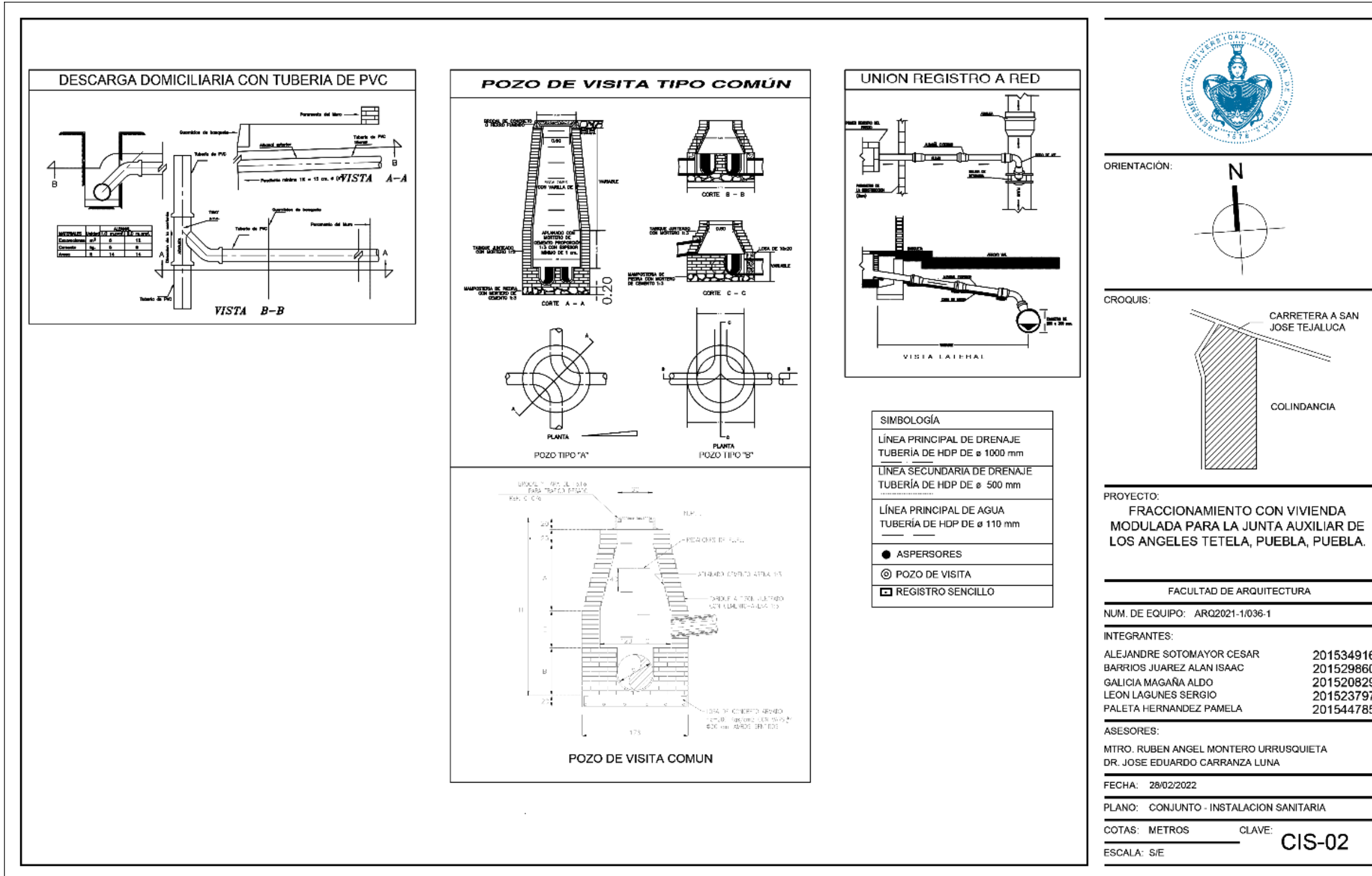


POZO DE VISITA



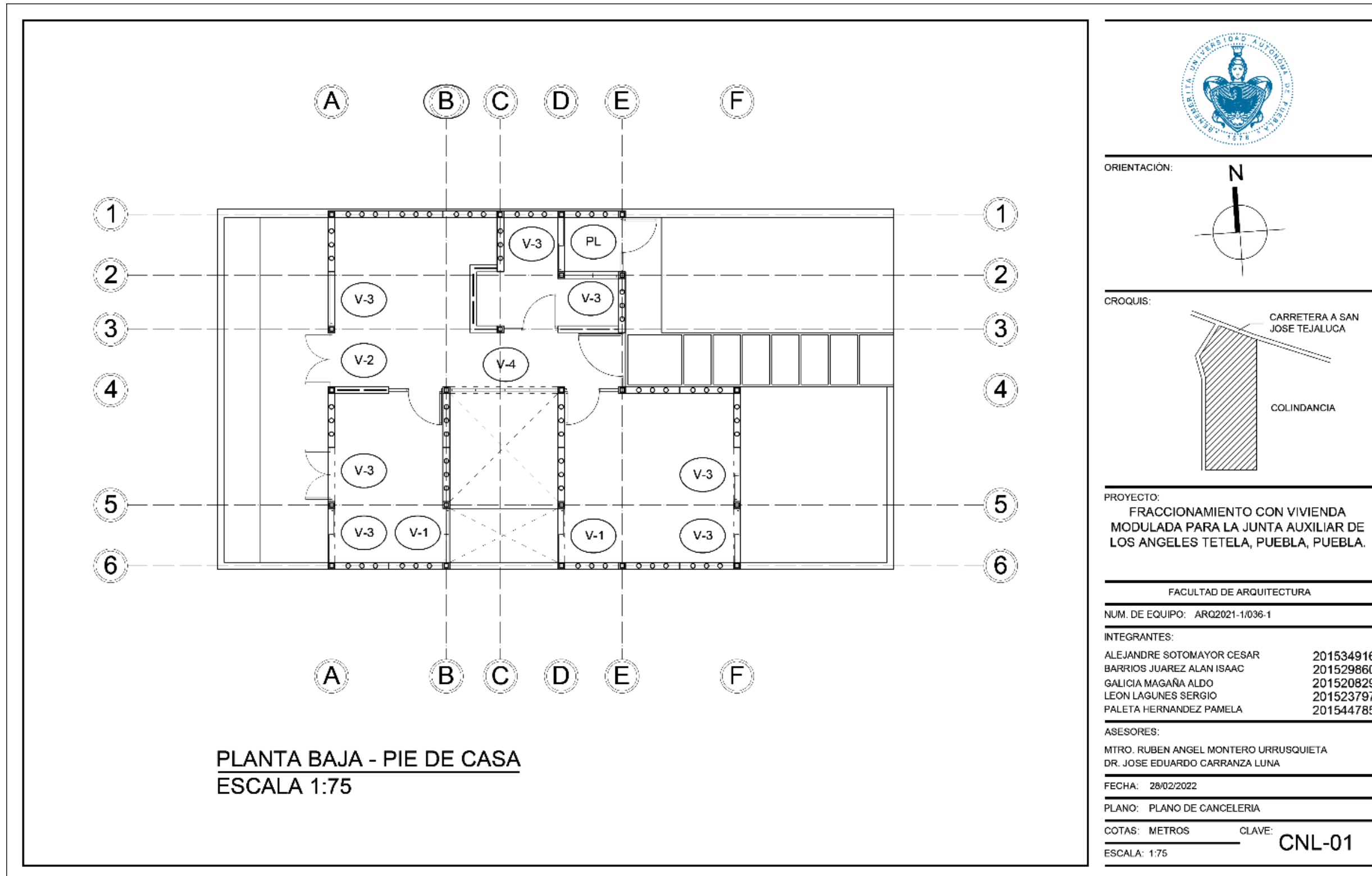
RED SANITARIA

5.2 Plano de Detalle (Instalación Sanitaria) CIS-02.

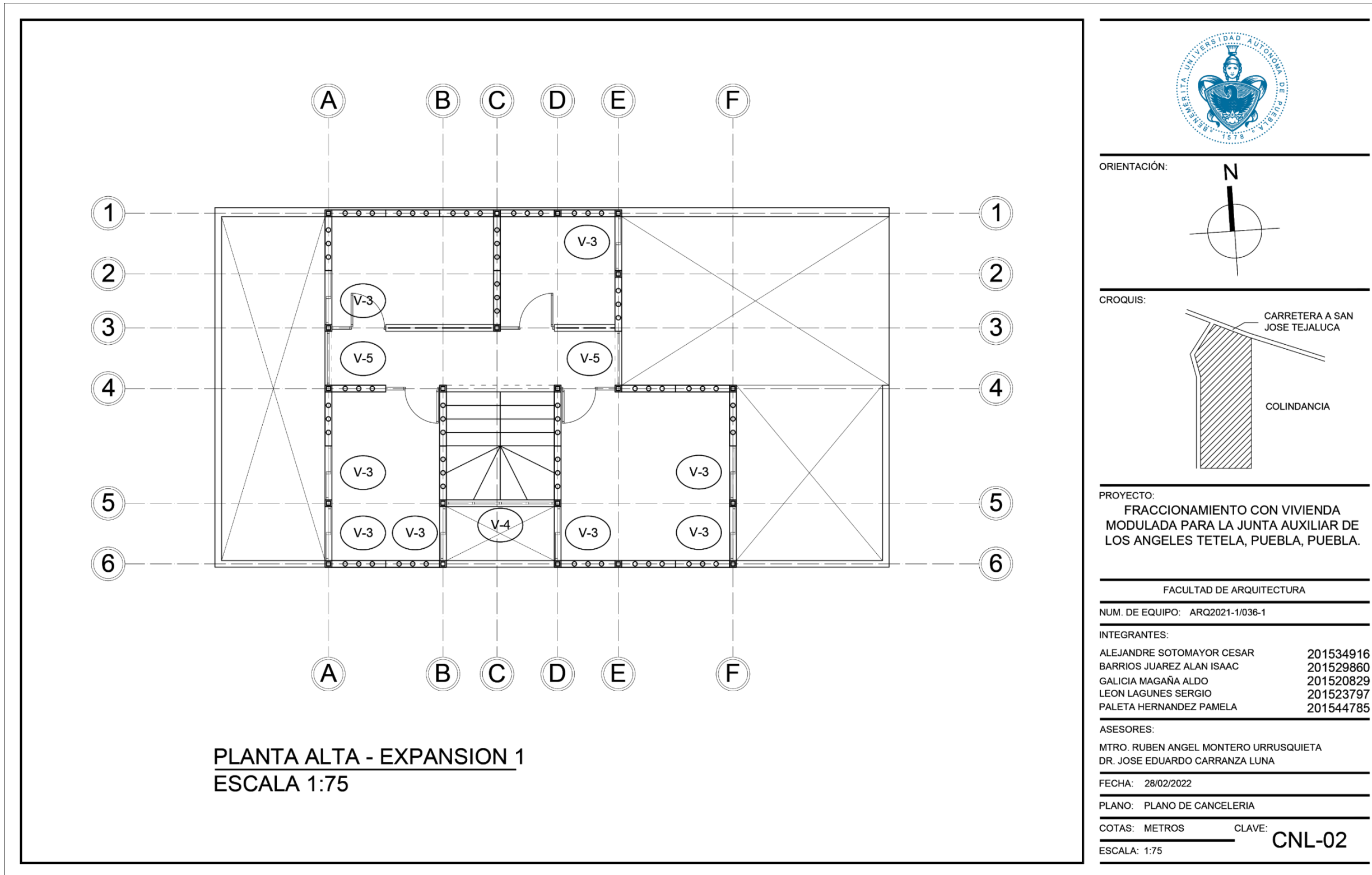


## 6 Planos de Cancelería.

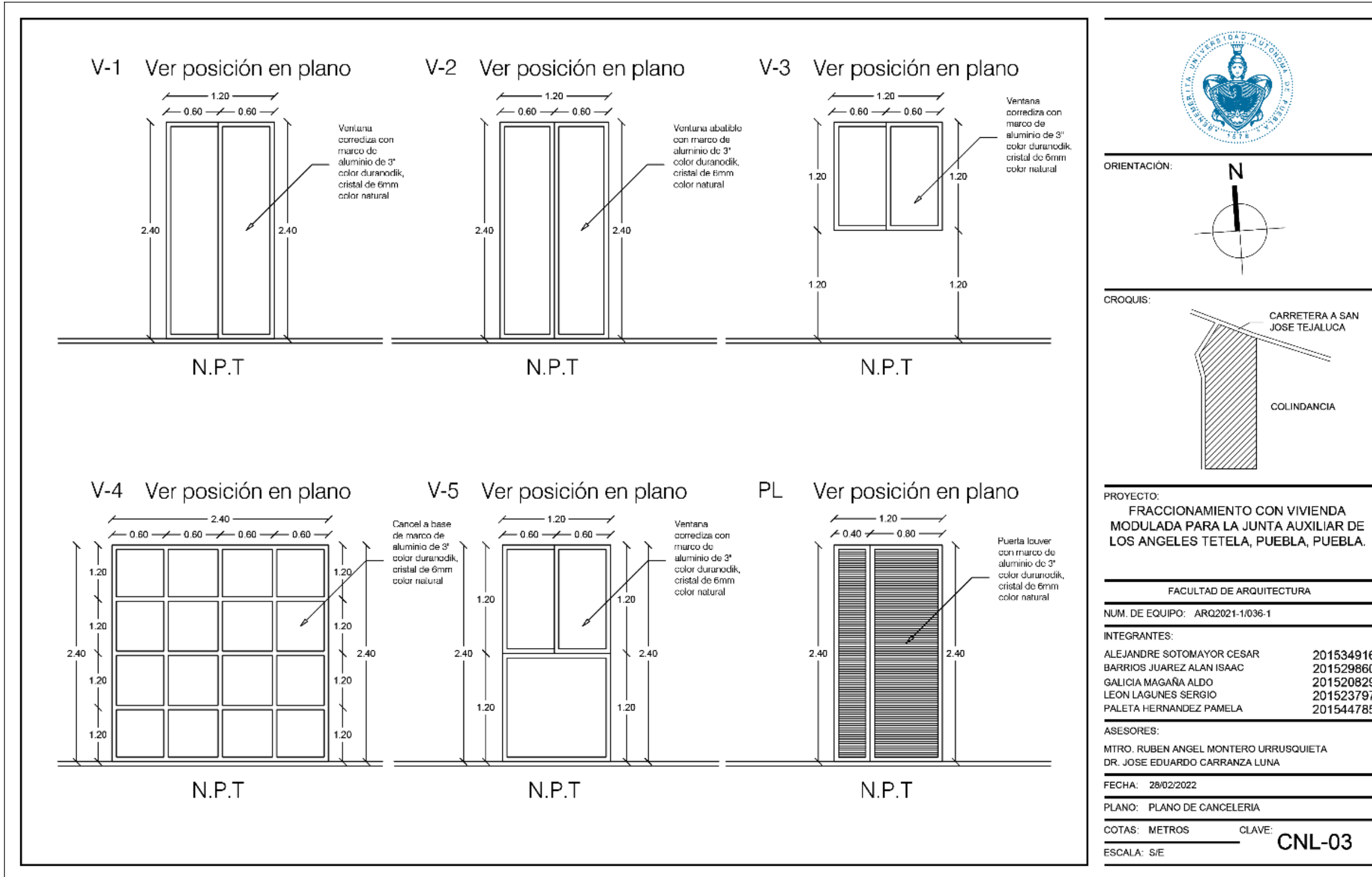
### 6.1 Plano de Cancelería Planta Baja (Pie de Casa). CNL-01.



6.2 Plano de Cancelería Planta Alta (Expansión 1). CNL-02.

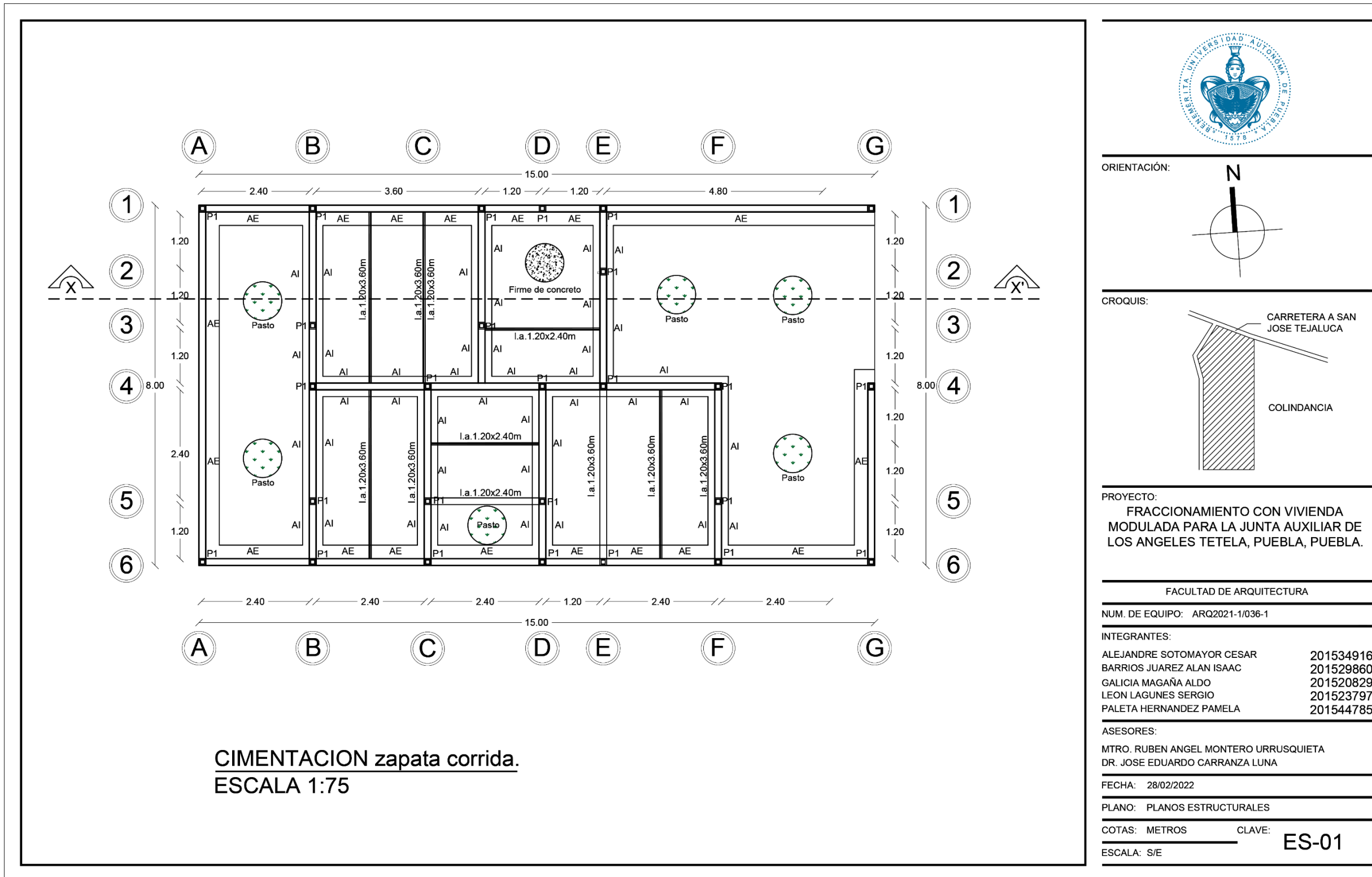


6.3 Plano de Cancelería Detalle. CNL-03

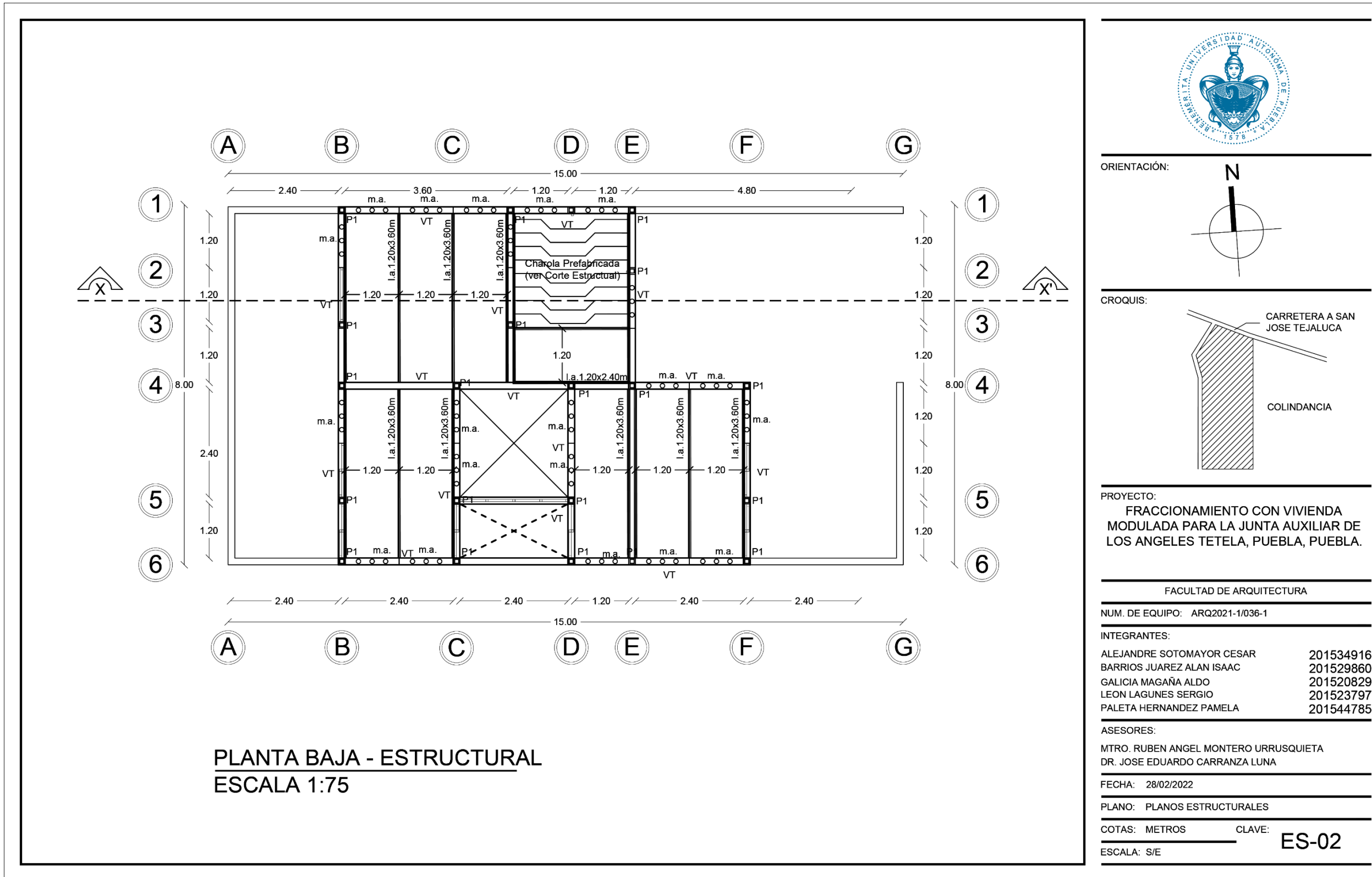


## 7 Planos Estructurales.

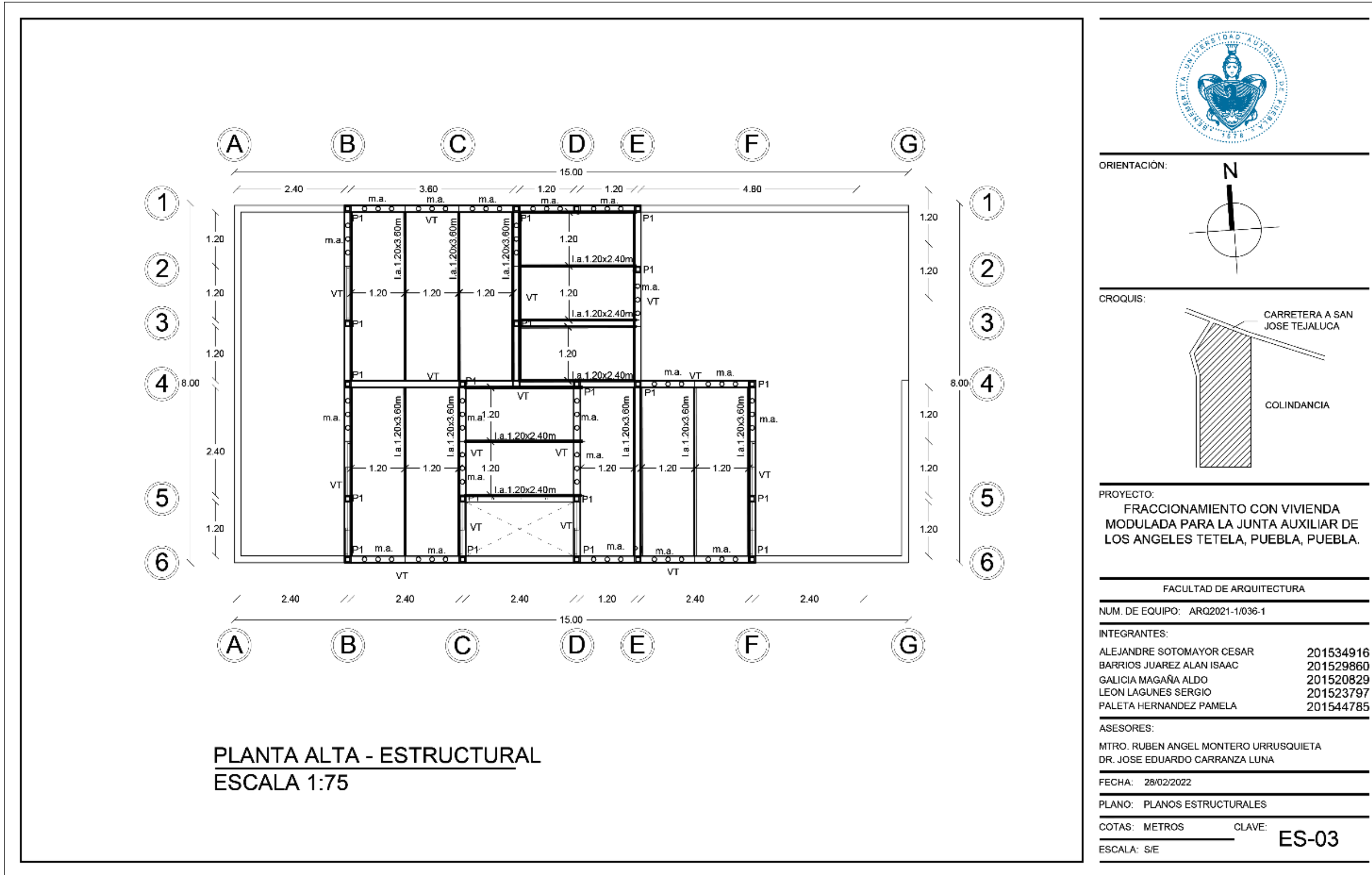
### 7.1 Plano Estructural (Cimentación). ES-01.



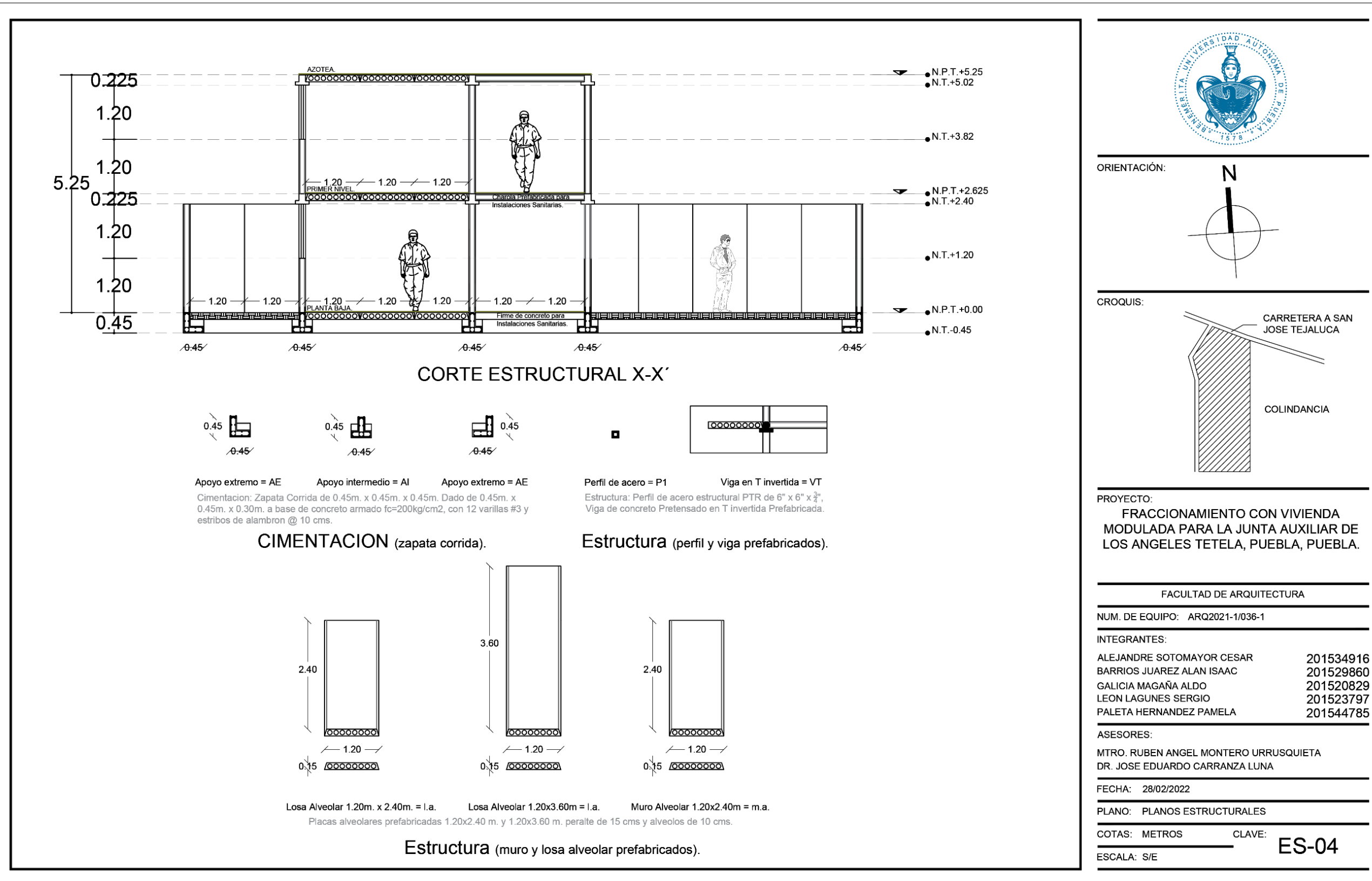
7.2 Planos estructurales (Planta Baja). ES-02



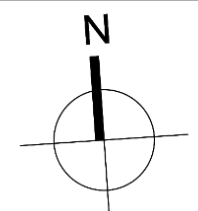
7.3 Plano Estructural (Planta Alta). ES-03.



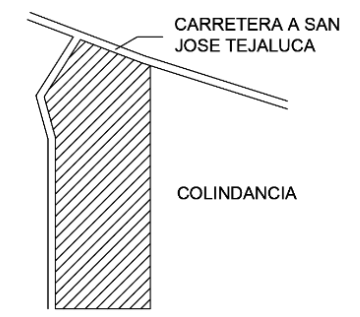
7.4 Plano Estructural Detalle/Corte. ES-04



ORIENTACIÓN:



CROQUIS:



PROYECTO:

FRACCIONAMIENTO CON VIVIENDA MODULADA PARA LA JUNTA AUXILIAR DE LOS ANGELES TETELA, PUEBLA, PUEBLA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUM. DE EQUIPO: ARQ2021-1/036-1

INTEGRANTES:

ALEJANDRE SOTOMAYOR CESAR	201534916
BARRIOS JUAREZ ALAN ISAAC	201529860
GALICIA MAGAÑA ALDO	201520829
LEON LAGUNES SERGIO	201523797
PALETA HERNANDEZ PAMELA	201544785

ASESORES:

MTRO. RUBEN ANGEL MONTERO URRUSQUIETA  
 DR. JOSE EDUARDO CARRANZA LUNA

FECHA: 28/02/2022

PLANO: PLANOS ESTRUCTURALES

COTAS: METROS

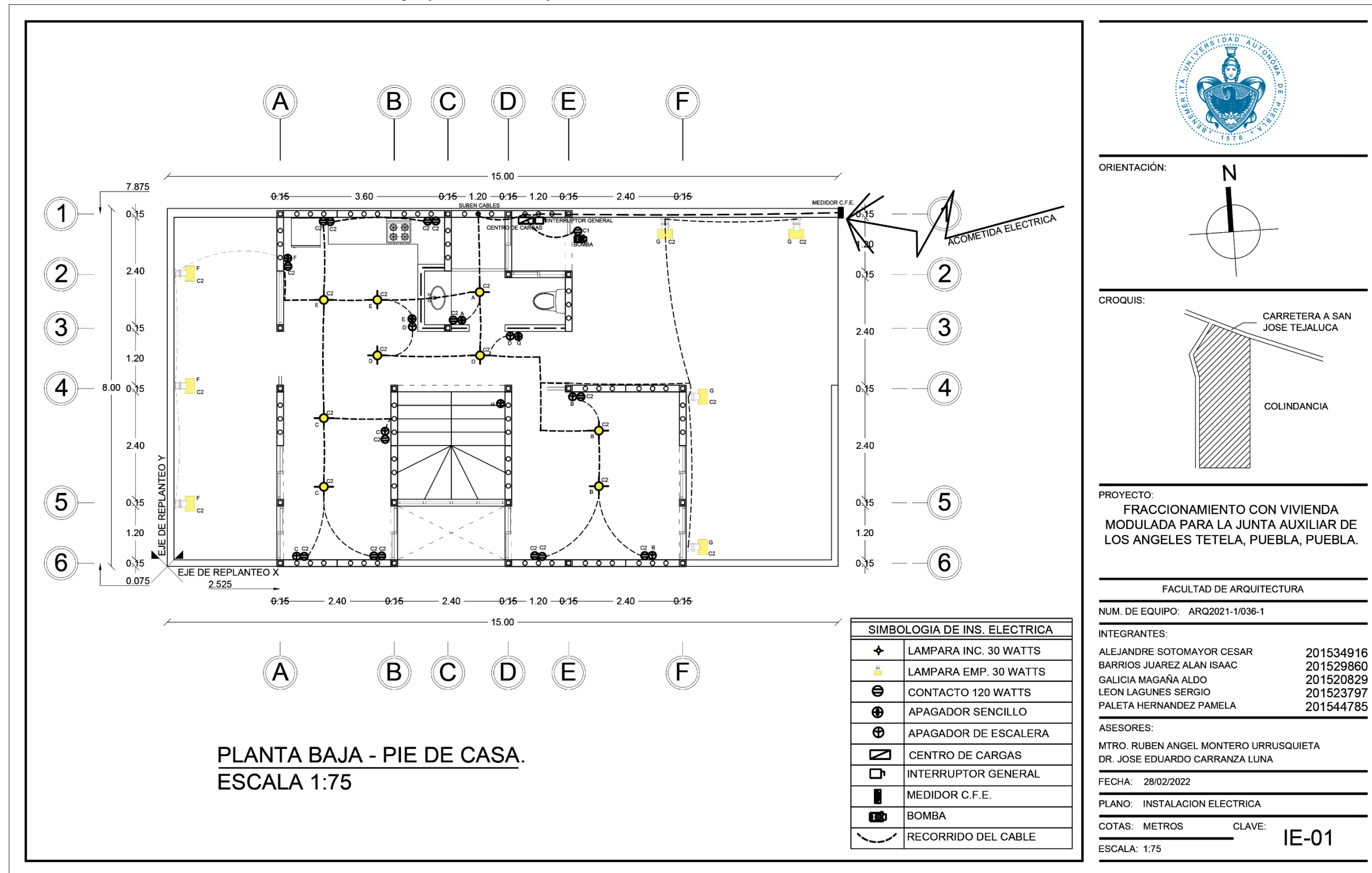
CLAVE:

**ES-04**

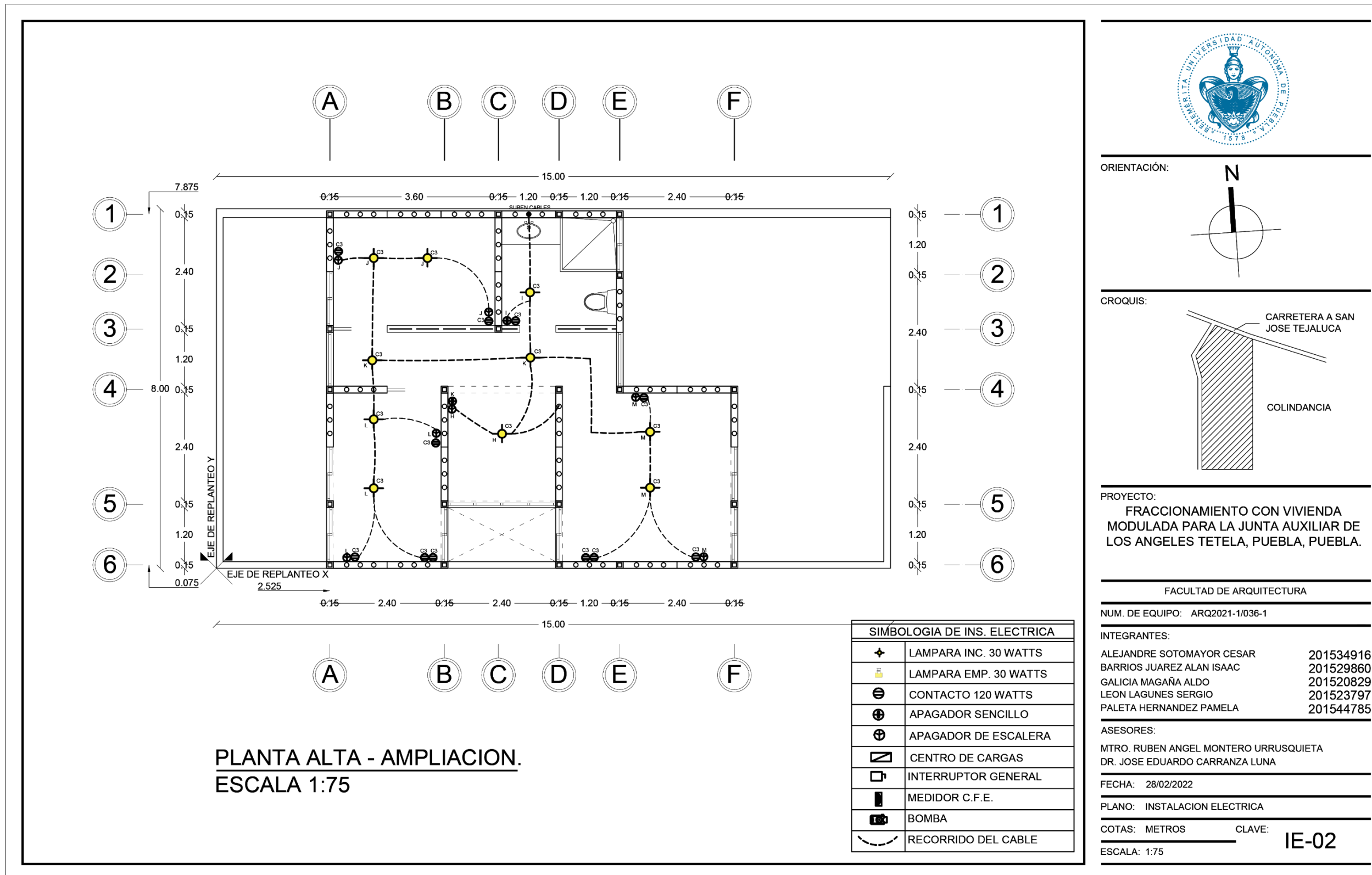
ESCALA: S/E

## 8 Planos Instalación Eléctrica (Plantas).

### 8.1 Plano Instalación Eléctrica Planta Baja (Pie de Casa). IE-01.



8.2 Plano Instalación Eléctrica Planta Alta (Expansión). IE-02



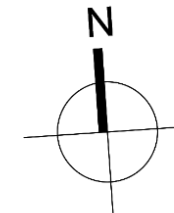
8.3 Cuadro de Cargas y diagrama Unifamiliar. IE-03.

SIMBOLOGIA DE INS. ELECTRICAS	
	LAMPARA INCANDESCENTE 30 WATTS
	LAMPARA EMPOTRADA 30 WATTS
	CONTACTO 120 WATTS
	APAGADOR SENCILLO
	APAGADOR DE ESCALERA
	CENTRO DE CARGAS
	INTERRUPTOR GENERAL
	MEDIDOR C.F.E.
	BOMBA
	RECORRIDO DE CABLES

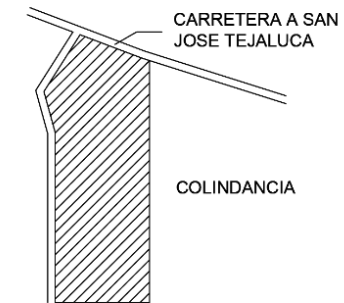
DISTRIBUCION DE CIRCUITOS			
CIRCUITO	FOCOS	CONTACTOS	TOTAL
CIRCUITO 1	1 BOMBA DE AGUA DE 746 W		745 W
	TOTAL: C1:		745 W
CIRCUITO 2	7 LAMPARAS EMPOTRADAS DE 30 W		210 W
	9 LAMPARAS LED DE 30 W		270 W
		10 CONTACTOS DE 120 W	1,200 W
	TOTAL: C2:		1,680 W
CIRCUITO 3	10 LAMPARAS LED DE 30 W		300 W
		9 CONTACTOS DE 120 W	1,080 W
	TOTAL: C3:		1,380 W
TOTAL: C1 + C2 + C3 :			3,805 W



ORIENTACIÓN:



CROQUIS:



PROYECTO:

FRACCIONAMIENTO CON VIVIENDA MODULADA PARA LA JUNTA AUXILIAR DE LOS ANGELES TETELA, PUEBLA, PUEBLA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUM. DE EQUIPO: ARQ2021-1/036-1

INTEGRANTES:

ALEJANDRE SOTOMAYOR CESAR	201534916
BARRIOS JUAREZ ALAN ISAAC	201529860
GALICIA MAGAÑA ALDO	201520829
LEON LAGUNES SERGIO	201523797
PALETA HERNANDEZ PAMELA	201544785

ASESORES:

MTRO. RUBEN ANGEL MONTERO URRUSQUIETA  
DR. JOSE EDUARDO CARRANZA LUNA

FECHA: 28/02/2022

PLANO: INSTALACION ELECTRICA

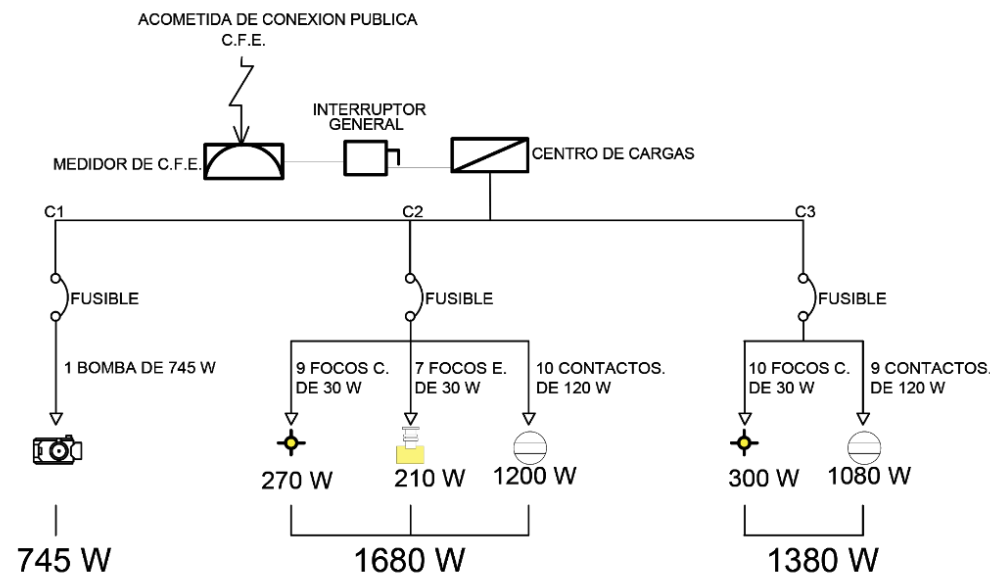
COTAS: METROS

CLAVE:

IE-03

ESCALA: S/E

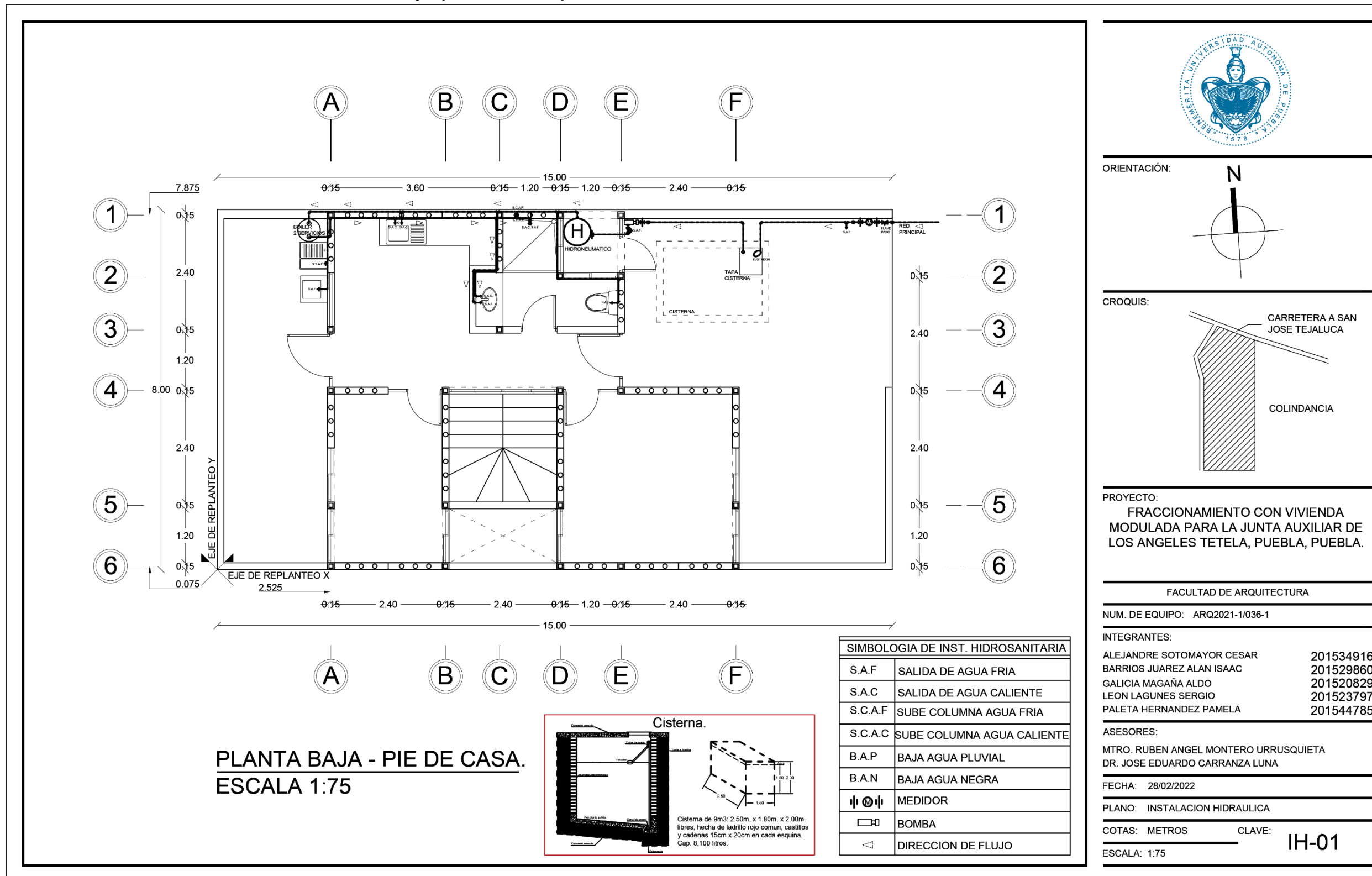
DIAGRAMA UNIFILAR



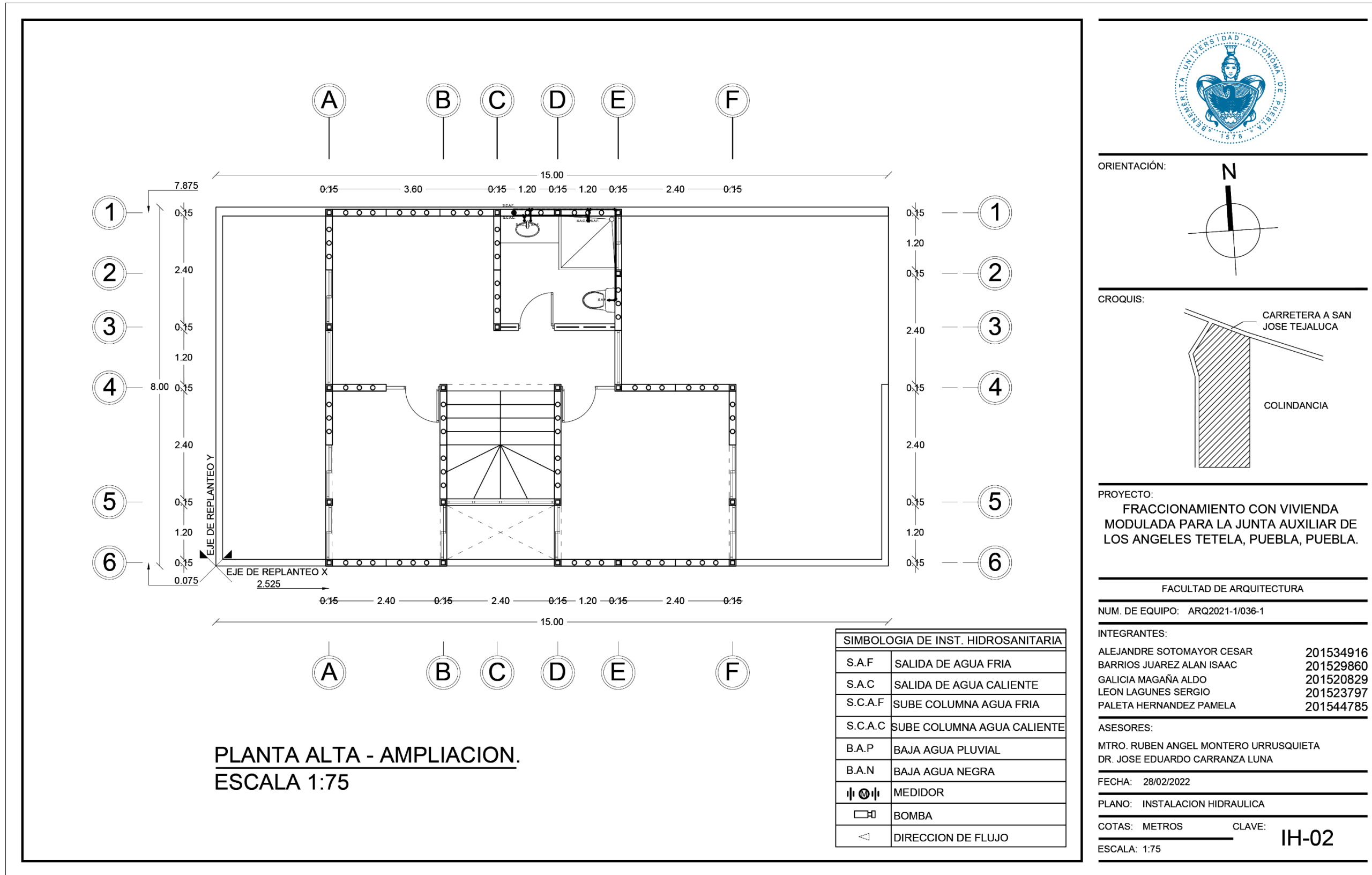
SIMBOLOGIA, CUADRO DE CARGAS Y DIAGRAMA UNIFILAR

## 9 Planos Instalación Hidráulica (Plantas)

### 9.1 Plano Instalación Hidráulica Planta Baja (Pie de Casa). IH-01.

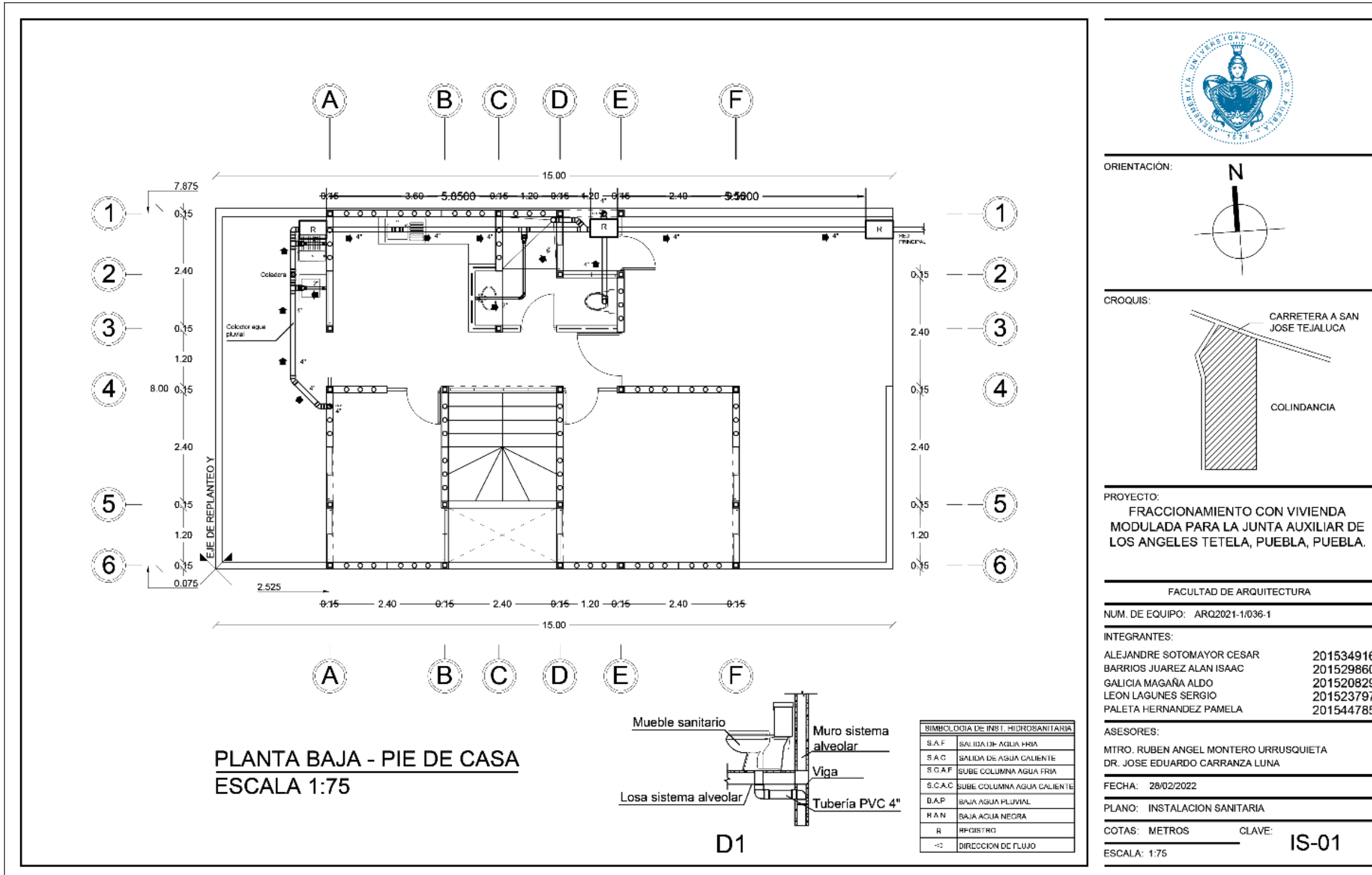


9.2 Plano Instalación Hidráulica Planta Alta. (Expansión). IH-02.

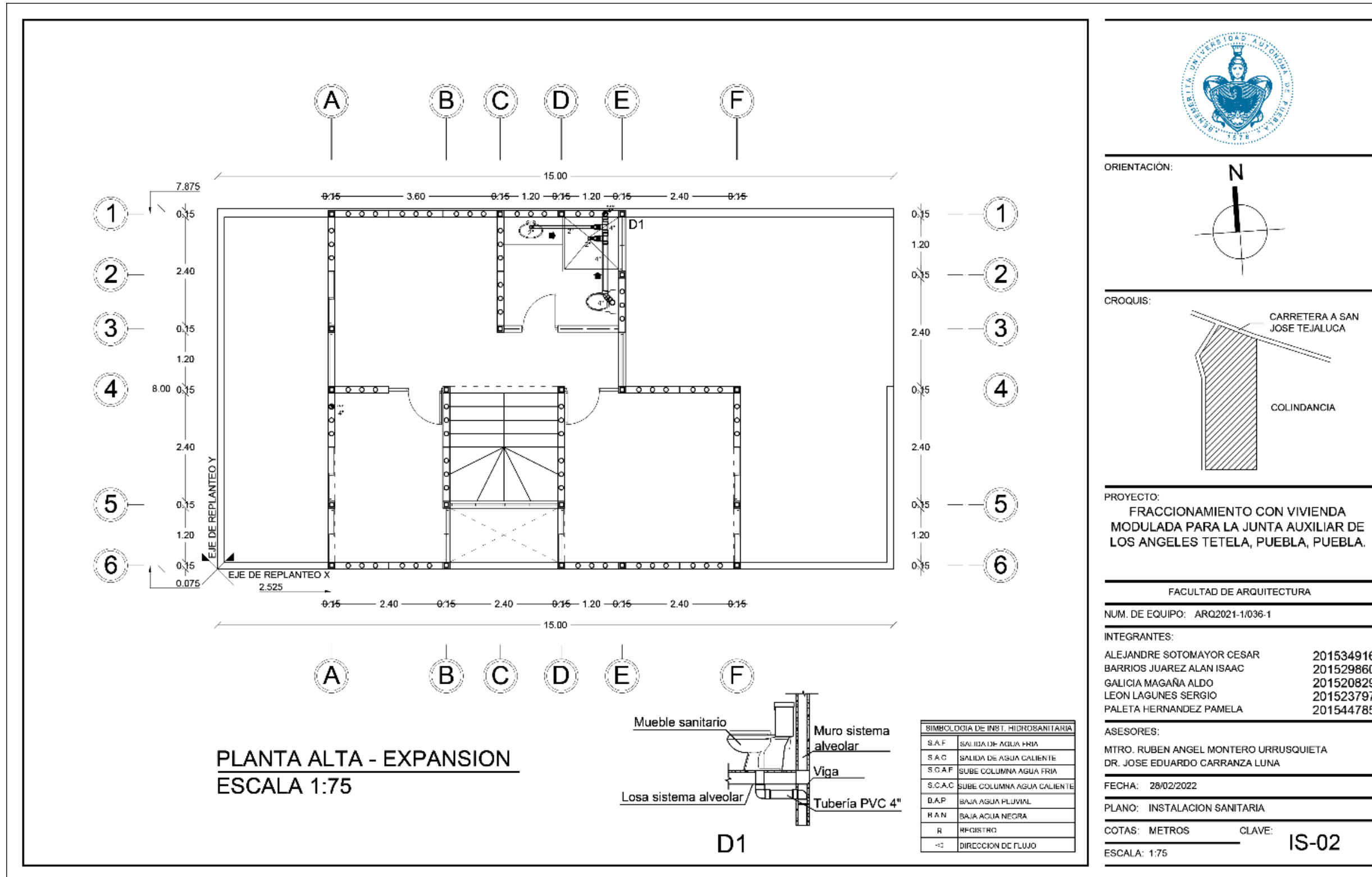


## 10 Planos Instalación Sanitaria (Plantas).

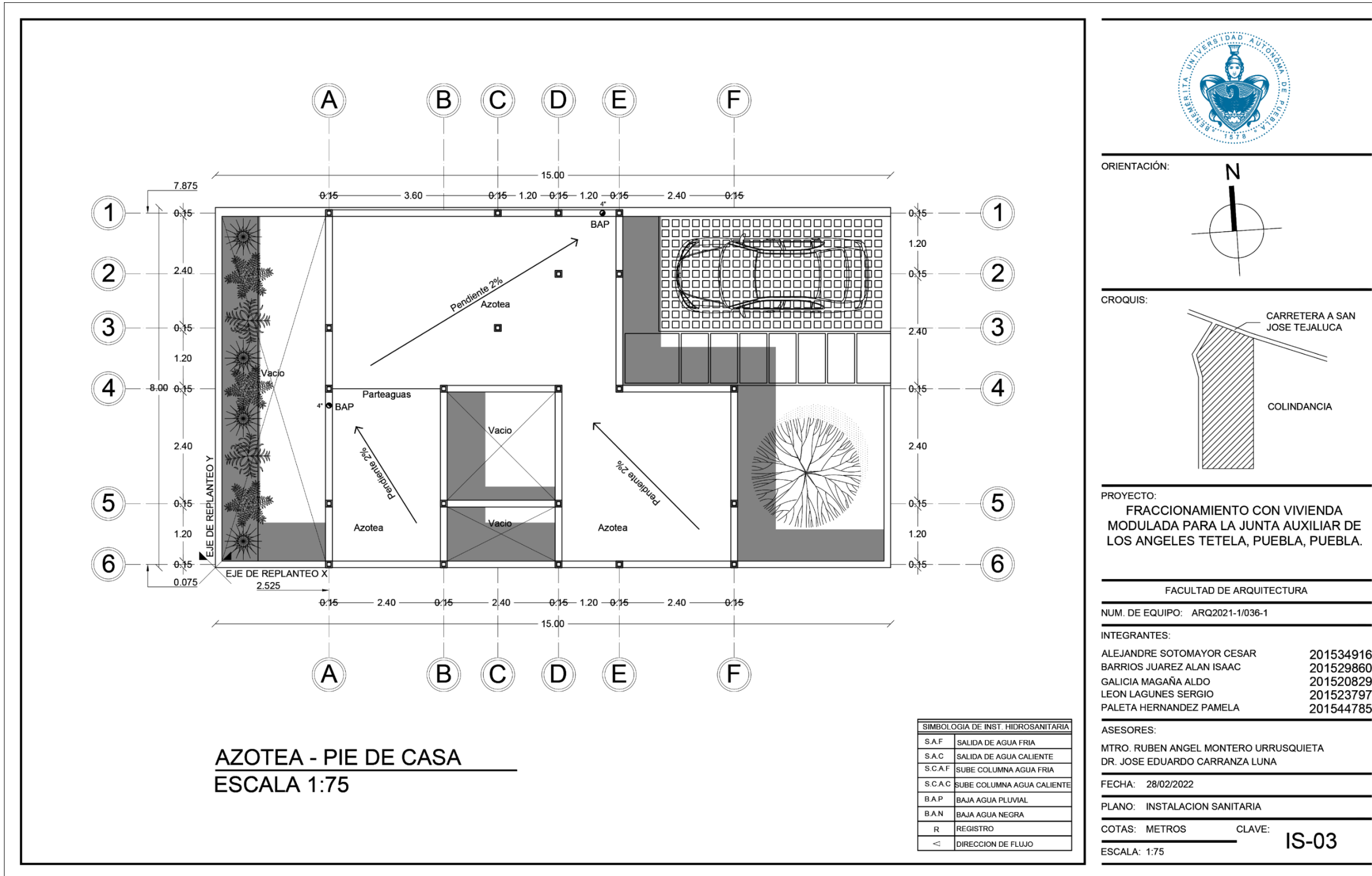
### 10.1 Plano Instalación Sanitaria Planta Baja (Pie de Casa). IS-01



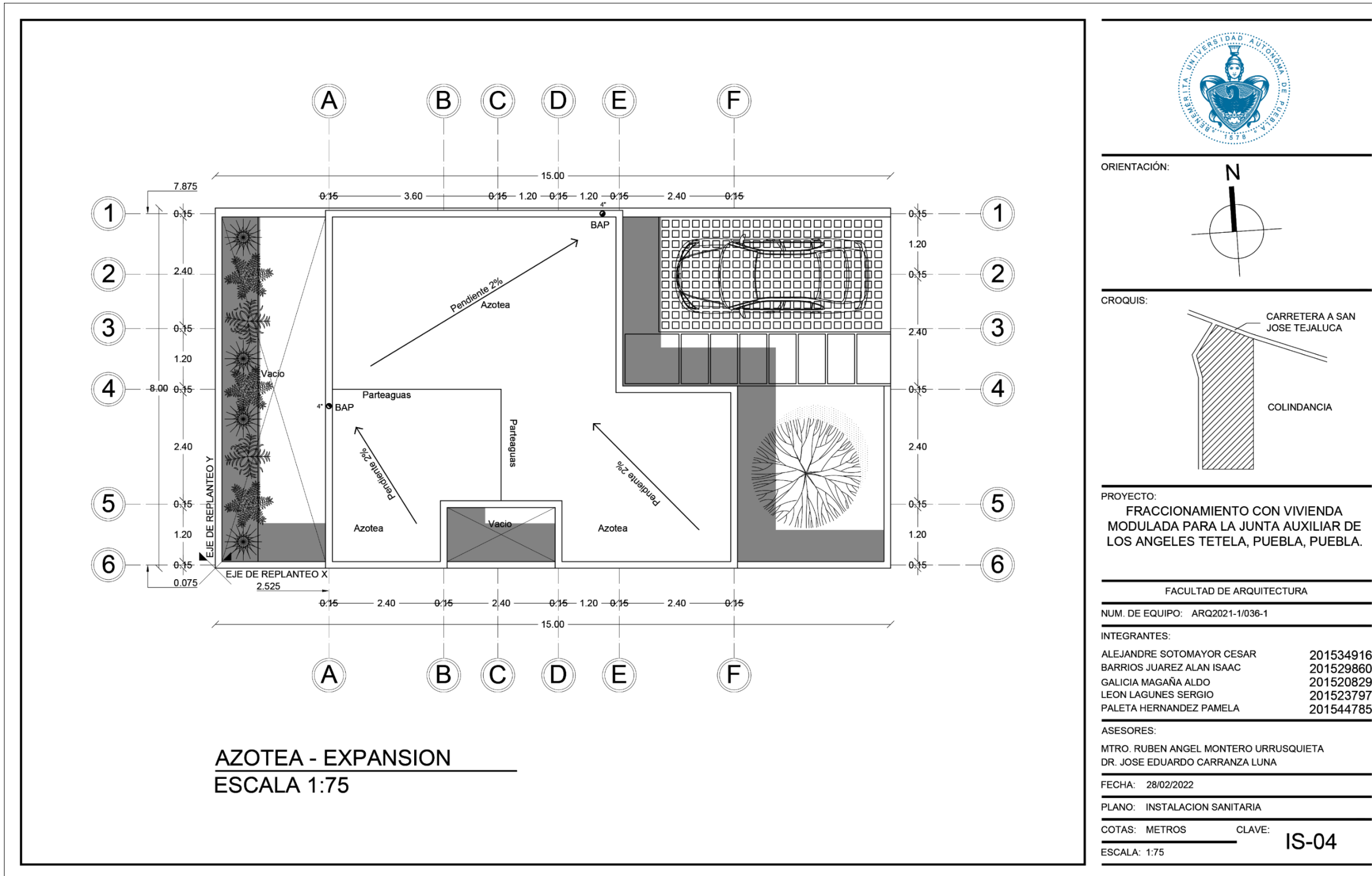
10.2 Plano Instalación Sanitaria Planta Alta (Expansión). IS-02.



10.3 Plano Instalación Sanitaria Azotea (Pie de Casa). IS-03.



10.4 Plano Instalación Sanitaria Azotea (Expansión). IS-04.



## 11 Renders.

### 11.1 Vista Entrada Principal a Fraccionamiento.



**11.2 Vista Entre Calles de Modulo Habitacional.**



11.3 Vista de Conjunto Habitacional (Propuesta).



**11.4 Vista de Conjunto Habitacional II (Propuesta).**



11.5 Vista Área Recreativa Entrecalles de Modulo Habitacional.



### 11.6 Área Deportiva (Cancha de Baloncesto).



**11.7 Corredores de Entrecalles de Modulo Habitacional.**



### 11.8 Vista General de Área Verde.



11.9 Avenida Primaria de Conjunto Habitacional.



**11.10 Avenida Primaria de Conjunto Habitacional II.**



**11.11 Área Verde (Equipamiento y Mobiliario Urbano).**



11.12 Área Verde (Equipamiento y Mobiliario Urbano) II.



11.13 Avenida Principal.



11.14 Vista de Acceso Peatonal y Vehicular.



**11.15 Fachada Principal (Pie de Casa).**



11.16 Fachada Principal (Pie de Casa) II.



11.17 Pasillo Área de Cocina (Pie de Casa).



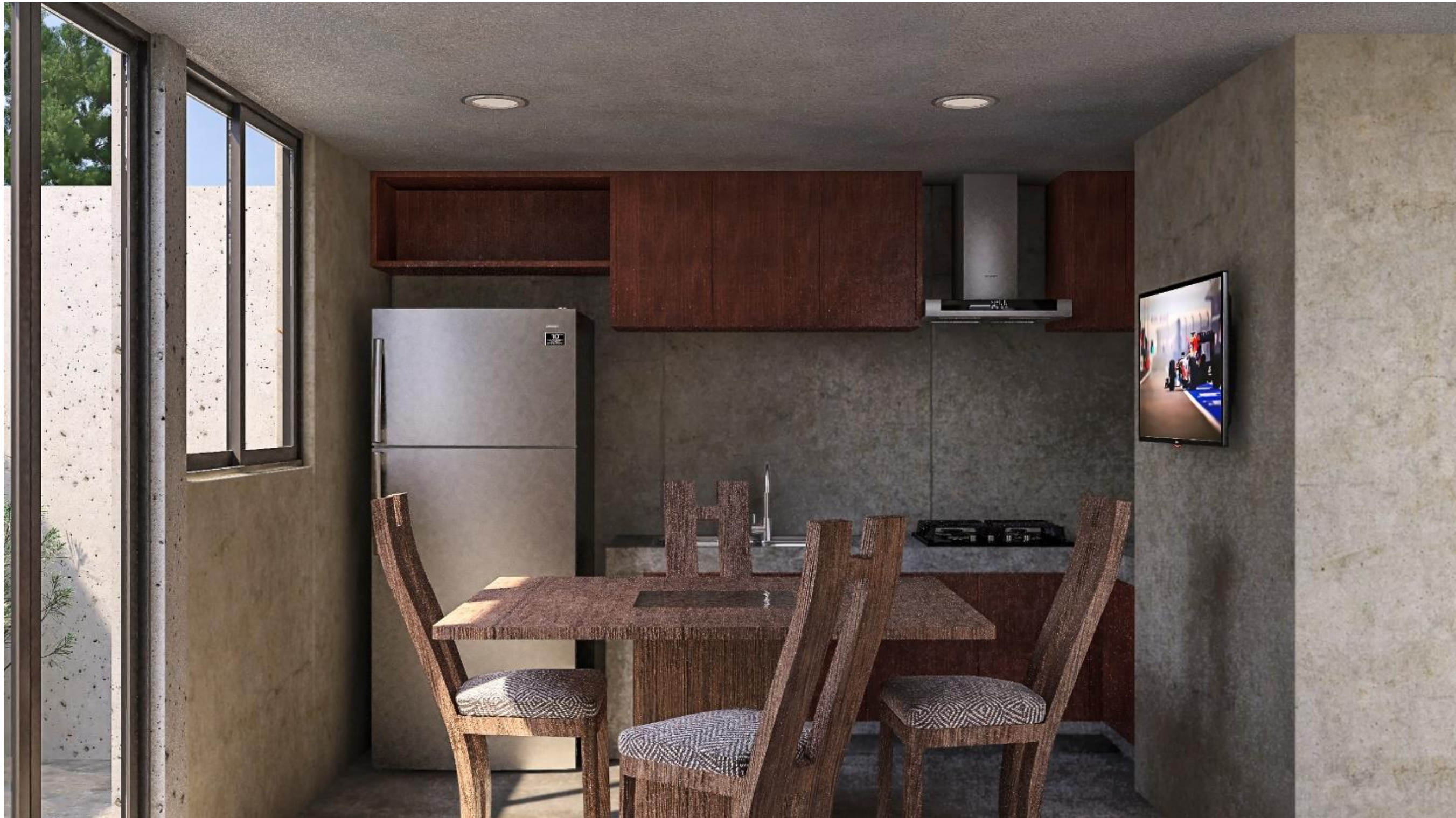
**11.18 Área de Patio Trasero (Pie de Casa).**



11.19 Cubo de Luz (Proyección de escalera a futuro).



11.20 Propuesta de Cocina.



11.21 Vista de Recamara 1 Pie de Casa.



11.22 Recamara 2 Pie de Casa.



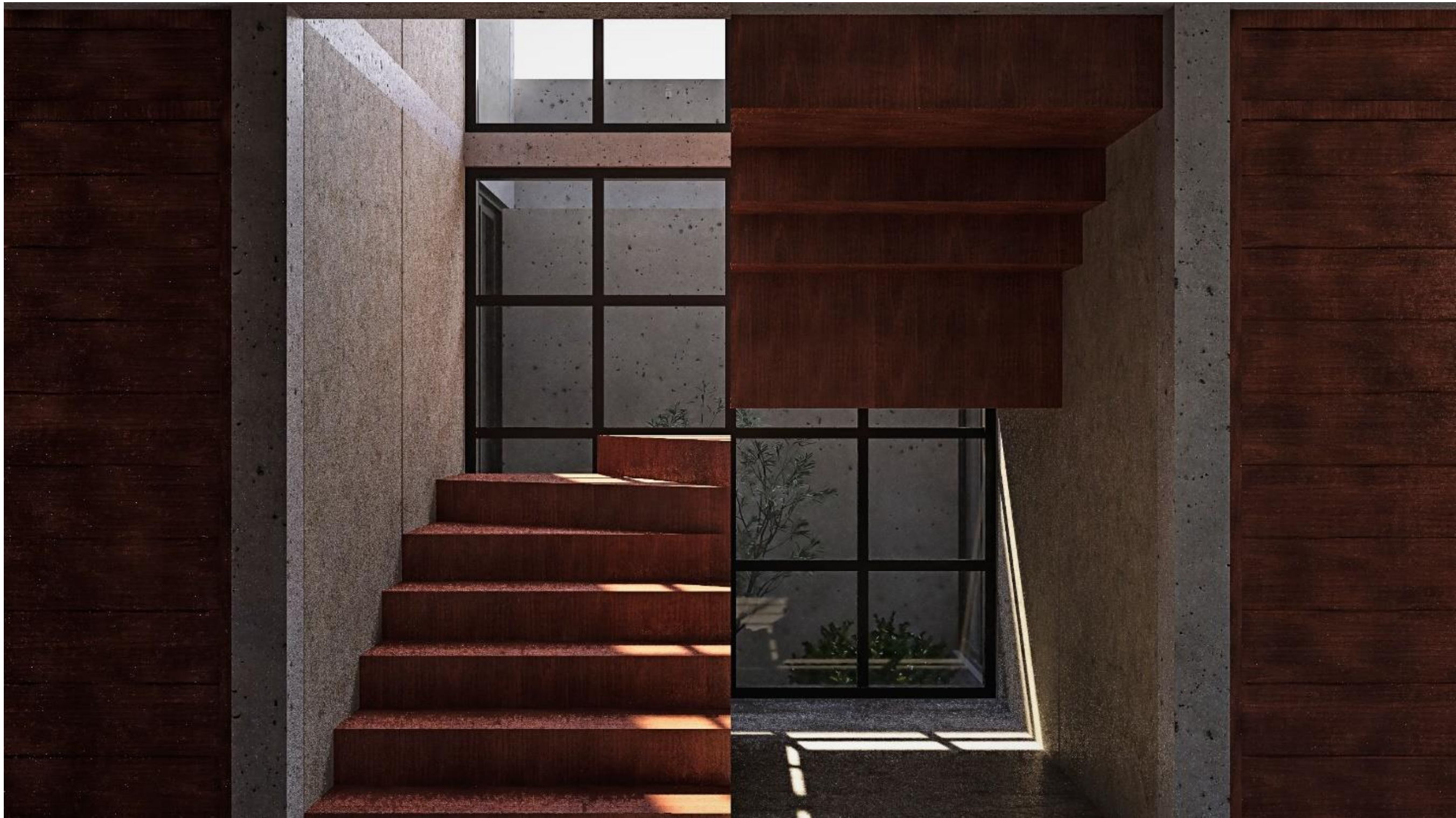
**11.23 Fachada Principal (Propuesta de Expansión).**



11.24 Fachada Principal (Propuesta de Expansión) II.



**11.25 Propuesta de Expansión (Escaleras).**



## 12 CONCLUSION.

Se logró proponer una solución arquitectónica a la problemática planteada, ya que la información de la investigación se complementó para obtener un proyecto funcional con las dimensiones adecuadas del espacio habitable, satisface las necesidades básicas del habitante, garantiza la seguridad estructural, *un diseño versátil que favorece la expansión de la vivienda, según las necesidades del usuario.*

Se utilizan de manera apropiada los materiales prefabricados ya que disminuye el desperdicio, se reduce el tiempo de construcción gracias a la modulación de estos y proporciona un acabado aparente que reduce costos de mantenimiento. Además, el diseño aprovecha de forma eficiente los recursos naturales debido a la óptima ventilación e iluminación ahorrando así costos en energía.

## Conclusiones generales.

En México existe un grave problema con la adquisición de vivienda, ya que por fenómenos como la inflación que constantemente afecta el precio de los materiales de construcción o la gentrificación que favorece a la especulación inmobiliaria, esto tiene como consecuencia que la casa-habitación tienda a convertirse en un bien de inversión, dejando a un lado lo que realmente es, un derecho.

De acuerdo a la propuesta del trabajo de investigación se beneficiará a la población de la junta auxiliar “Los Ángeles Tetela” con un patrimonio que le sirva como vivienda y la amplíe a corto, mediano o largo plazo, dependiendo la cantidad de dinero y tiempo que desee invertir ya que el proyecto tiene la flexibilidad de iniciar con un pie de casa con las áreas necesarias y espacios dignos para satisfacer la necesidad de habitar, además al ser un espacio modulado, se complementa con el uso de materiales prefabricados los cuales aportan:

-calidad.

-sustentabilidad, ya que se reducen los desperdicios.

-reducción en el tiempo de construcción.

-posibilidad de ampliación

por lo tanto, esto se traduce en accesibilidad para la adquisición de vivienda y ahorro económico. La adecuación de los espacios, pueden ser modificados, cambiando su uso totalmente, cumpliendo una nueva función para la comodidad y necesidad de las familias, además de tener la versatilidad de cambiar el diseño, tanto interior como exterior.

Finalmente se concluye que este proyecto planeado para la junta auxiliar de Los Ángeles Tetela, Puebla, Puebla. no se limita a este sitio ya que puede desarrollarse favorablemente en otras localidades con condiciones similares, gracias a las propiedades de los materiales, el diseño estructural y arquitectónico.

**Tabla de Ilustraciones.**

Ilustración 1 Mapa Conceptual .....5  
 Ilustración 2 Macrolocalización .....10  
 Ilustración 3 Ubicación de predio en junta auxiliar.....11  
 Ilustración 4 Predio (Nivel Municipal).....11  
 Ilustración 5 Delimitación de predio.....11  
 Ilustración 6 Levantamiento de predio.....12  
 Ilustración 7 Terreno propuesto a pie de carretera camino a San Juan Tejaluca .....13  
 Ilustración 8 Vista Este de Terreno propuesto.....13  
 Ilustración 9 Vista Sureste de Terreno Propuesto.....13  
 Ilustración 10 Colindancia de Terreno con carretera, materia pétreo natural.....13  
 Ilustración 11 Vialidad principal y acceso a la Junta Auxiliar de Los Ángeles Tetela (INEGI) .....14  
 Ilustración 12 Poste de Energía Eléctrica sobre vialidad principal en Los Ángeles Tetela .....14  
 Ilustración 13 Vialidad Adoquinada en Los Ángeles Tetela.....14  
 Ilustración 14 Vialidad de Terracería en Los Ángeles Tetela.....15  
 Ilustración 15 Pozo de visita en intersección de Av. De la Reforma y 2 Sur. ....15  
 Ilustración 16 Poste de Telefonía sobre vialidades secundarias y primarias.....15  
 Ilustración 17 Mapa Topográfico (Curvas de Nivel).....16  
 Ilustración 18 Modelo Topográfico de Terreno.....17  
 Ilustración 19 Sección Transversal de Terreno.....17  
 Ilustración 20 Modelo Topográfico de terreno.....17  
 Ilustración 21 Superficie Estatal (INEGI).....18  
 Ilustración 22 Asoleamiento en Los Ángeles Tétela.....20  
 Ilustración 23 Gráfica de Principales Actividades de la Ciudad de Puebla (INEGI). ....20  
 Ilustración 24 Gráfica de Población Económicamente Activa de La Ciudad de Puebla (INEGI).....21  
 Ilustración 25 Gráfica de Competitividad Estatal (INEGI).....21  
 Ilustración 26 Mapa de Actividades Económicas de Los Ángeles Tetela Puebla (INEGI). ....22  
 Ilustración 27 Gráfica de Crecimiento de Población de INEGI (1990-2015). ....22  
 Ilustración 28 Tabla de Población Localidad de San Baltazar Tétela (INEGI). ....23  
 Ilustración 29 Tabla de Población Hablante de una Lengua Indígena (INEGI). ....24  
 Ilustración 30 Ubicación de Escuelas Primarias en Los Angeles Tétela (INEGI). ....24  
 Ilustración 31 Modelo Sistema Estructural.....31  
 Ilustración 32 Tabla de Tipos de Madera.....35  
 Ilustración 33 Edificios Quinta de Monroy.....38  
 Ilustración 34 Idea Rectora y Variables de Diseño.....38  
 Ilustración 35 Planos Arquitectónicos.....38  
 Ilustración 36 Fchadas de edificación.....38  
 Ilustración 37 Interior (Crecimiento y adaptación del espacio).....39  
 Ilustración 38 Vivienda mínima de Descanso.....39  
 Ilustración 39 Planta y Distribución de espacios.....39  
 Ilustración 40 Fchada Poniente.....40  
 Ilustración 41 Desarrollo de idea rectora.....40  
 Ilustración 42 Planta Arquitectónica.....40

Ilustración 43 Esquema mostrando la climatización del Proyecto..... 41

## Bibliografía.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, (1917), *Art. 4*, Gobierno de México.
- INAFED, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo municipal, (2019), *Consejo Nacional de Población*, INAFED, Gobierno de México.
- INAFED, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo municipal, (2019), *Enciclopedia de los municipios y Delegaciones de México*, INAFED, Gobierno de México.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2019), *Censos y conteos de población y vivienda*, INEGI, Organismo Público Autónomo de México.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2017), *Resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)*, INEGI, Organismo Público Autónomo de México.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2019), *Mapas, espacio y datos*, INEGI, Organismo Público Autónomo de México.
- Ovando Vacarezza, Lauret Aguirregabiria y Pérez-Pujazón Millán, (2016), *LA CONSTRUCCIÓN MODULAR LIGERA CON MÓDULOS TRIDIMENSIONALES, ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL*, p.3, Ed. Birkhauser, Buenos Aires Argentina.
- Wadel Raina, G. F. (2009), *LA SOSTENIBILIDAD EN LA ARQUITECTURA INDUSTRIALIZADA: LA CONSTRUCCION MODULAR LIGERA APLICADA A LA VIVIENDA*. Cap.4 p.96. Tesis Doctoral, Universitat politècnica de catalunya barcelonatech.
- López, A. P. (2006). *Puebla biografía de una ciudad*, Ciudad de México: Autonomía Universitaria.
- Venegas, L. L. (2011). *Historia breve de Puebla*, FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, México, D.F.
- CEESCO, Centro de Estudios Económicos de la industria de la Construcción, Coordinación Nacional de Estudios Económicos, Delegación N.L, (2019), *Diagnostico del Sector de la Construcción y Presupuestos para el Impulso de la Infraestructura en México*, CEESCO, Nuevo León.
- CONAGUA, *Comisión Nacional del Agua*, (2019), CONAGUA, Gobierno de México,
- LA Torres González, (2012), *Condiciones Geológicas y Geotécnicas del Valle de Puebla*, UNAM, CDMX.
- Jajeau Rose, (2011), *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)*, Versión 2009-2012, RAMSAR.
- Secretaria de Economía, (2016), *Puebla y sus principales sectores productivos y estratégicos*, <https://www.gob.mx/se/articulos/puebla-y-sus-principales-sectores-productivos-y-estrategicos>, Secretaria de Economía, Gobierno de México.
- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL ESTADO DE PUEBLA, (1935), *Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de concreto*, Estado de Puebla.
- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL ESTADO DE PUEBLA, (1935), *Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de acero*, Estado de Puebla.
- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL ESTADO DE PUEBLA, (1935), *Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de madera*, Estado de Puebla.
- NMX-C-406-ONNCCE-2019, (2020), *INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION- COMPONENTES PARA SISTEMAS DE LOSAS PREFABRICADAS DE CONCRETO ESPECIFICACIONES Y METODOS DE ENSAYO*, SECRETARIA DE GOBERNACION. GOBIERNO DE MEXICO
- "Comunal" Taller de Arquitectura, (2016), *Analogía Local*, Cuetzalan.
- Taller Escape + Studioroca, (2019), *VMD - Vivienda Mínima de Descanso - analogía nacional*, Ciudad de México.
- Alejandro Aravena ELEMENTAL, (2003), *Quinta Monroy – analogía internacional*, Santiago de Chile.