



Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Arquitectura

Tema monográfico para optar al título de Arquitecto

**“Industria Automatizada productora de Materiales de Construcción a Base de Arcilla en La Paz Centro, León”**

Autores:

Br. Derin Orlando Largaespada Prado

Br. Jimmy Jonathan Reyes Arroliga.

Tutor: Arq. Hugo Mendoza.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CARTA DE EGRESADO</b> .....	6	e. DECRETO 45/94: REGLAMENTO DEL PERMISO Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	22
<b>CARTA DE APROVACIÓN</b> .....	7	<b>HIPOTESIS</b> .....	23
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	8	<b>DISEÑO METODOLOGICO</b> .....	24
<b>DEDICATORIA</b> .....	8	<b>CAPITULO I: MODELOS ANALOGOS</b> .....	26
<b>INTRODUCCION</b> .....	9	<b>A. ESTUDIO DE MODELOS ANÁLOGOS</b> .....	27
<b>ANTECEDENTES</b> .....	9	a. EMPRESA CENTROAMERICANA DE ARCILLA CHILTEPE S.A. ....	28
<b>A. ANTECEDENTES HISTORICOS</b> .....	9	b. PLANTEL SAN PABLO .....	33
<b>B. ANTECEDENTES ACADEMICOS</b> .....	11	c. HISPALYT – ESPAÑA .....	35
<b>JUSTIFICACION</b> .....	12	<b>B. ASPECTOS A RETOMAR</b> .....	41
<b>OBJETIVOS</b> .....	13	<b>CAPITULO II: ESTUDIO DE SITIO</b> .....	42
<b>OBJETIVO GENERAL:</b> .....	13	<b>A. MUNICIPIO DE LA PAZ CENTRO-LEÓN</b> .....	43
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> .....	13	a. GENERALIDADES .....	43
<b>MARCO REFERENCIAL</b> .....	13	b. POSICIÓN GEOGRÁFICA .....	44
<b>A. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	13	c. CLIMA Y PRECIPITACIÓN .....	44
a. ANTEPROYECTO .....	13	d. POBLACIÓN .....	44
b. ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO:.....	14	e. ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS.....	44
c. ARCILLA.....	14	f. ACTIVIDAD ARTESANAL .....	45
d. INDUSTRIA:.....	17	g. VIVIENDA.....	45
e. IMPACTO MEDIO AMBIENTAL: .....	18	h. SALUD .....	45
<b>B. MARCO LEGAL</b> .....	18	i. EDUCACIÓN .....	46
a. LEY N°40: LEY DE MUNICIPIOS.....	18	j. GEOMORFOLOGÍA .....	46
b. LEY N°217: LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES. ...	19	k. GEOLOGÍA .....	47
c. LEY 559: LEY ESPECIAL DE DELITOS CONTRA EL MEDIOAMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES .....	21	l. MINERALES .....	48
d. D- 1067: LEY ESPECIAL SOBRE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS .....	21	m. HIDROGRAFÍA .....	48
		n. CARACTERÍSTICA DE LOS SUELOS .....	48
		o. ENERGÍA ELÉCTRICA.....	50
		p. TELECOMUNICACIONES .....	50
		q. TRANSPORTE .....	50

r. ASPECTOS SANITARIOS .....	51
<b>B. ANÁLISIS DE SITIO</b> .....	53
a. LOCALIZACIÓN .....	53
b. DIMENSIONES .....	53
c. TOPOGRAFÍA .....	54
<b>CAPITULO III: PROPUESTA DE ANTEPROYECTO</b> .....	55
<b>A. ASPECTOS GENERALES</b> .....	56
<b>B. PROCESO DE DISEÑO</b> .....	56
a. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	56
b. FLUJOGRAMA .....	58
c. DISEÑO DE FÁBRICA.....	58
<b>C. PROCESO DE PRODUCCIÓN</b> .....	68
a. TIPO DE PRODUCCIÓN .....	68
b. TIPO DE PROCESO DE PRODUCCIÓN .....	68
c. FLUJO DE PRODUCCIÓN.....	68
d. PUNTOS DE EXTRACCIÓN DE LA MATERIA PRIMA .....	69
e. PERSONAL.....	69
f. FABRICACIÓN DE LA ARCILLA.....	69
<b>D. PROPUESTA DE PRODUCTO</b> .....	71
a. TIPOS Y CARACTERIZACIÓN .....	71
<b>CAPITULO IV: PROPUESTA DE MODELOS DE VIVIENDAS</b> .....	73
<b>A. GENERALIDADES</b> .....	74
<b>B. DISEÑOS</b> .....	74
a. PROPUESTA DE VIVIENDA: MODELO CH.....	74
b. PROPUESTA DE VIVIENDA: MODELO DL.....	75
c. PROPUESTA DE VIVIENDA: APARTAMENTOS .....	76
<b>CONCLUSIONES</b> .....	77
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	77
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	78

<b>ANEXOS</b> .....	80
---------------------	----

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración N°1. Estructura de las arcillas.....	15
Ilustración N°2: Logotipo de Chiltepe.....	28
Ilustración N°3: Ubicación geográfica de la Industria de arcillas Chiltepe .....	28
Ilustración N°4: Estructura Organizacional de Chiltepe .....	29
Ilustración N°5: Deposito de arcilla en Chiltepe .....	29
Ilustración N°6: Maquina extrusora .....	30
Ilustración N°7: Hornos Hoffmann .....	30
Ilustración N°8: Diagrama de los principales procesos que realiza la empresa para producir Ladrillos a base de Arcilla.....	30
Ilustración N°9: Cuadro de materiales fabricados en .....	31
Ilustración N°10: Cuadro de materiales fabricados en Chiltepe.....	32
Ilustración N°11: Cuadro de materiales fabricados en Chiltepe.....	32
Ilustración N°12: Ubicación geográfica del Plantel Sn. Pablo .....	33
Ilustración N°13: Estructura Organizacional en Sn. Pablo .....	33
Ilustración N°14: Proceso de fabricación de los materiales de construcción en el Plantel Sn. Pablo .....	33
Ilustración N°15: Hornos Grandes Tipo Cúpula .....	34
Ilustración N°16: Hornos Pequeños Rústicos .....	34
Ilustración N°17: Hornos Rústicos .....	34

Ilustración N°18: Ventilador .....	34	Ilustración N°41: Calles de La Paz Centro, León.....	45
Ilustración N°19: Maquina Extrusora .....	34	Ilustración N°42: Volcán Momotombo en erupción, 2015 .....	46
Ilustración N°20: Proceso de secado bajo techo en Sn. Pablo .....	34	Ilustración N°43: Laguna de Asososca y el volcán Momotombo .....	46
Ilustración N°21: logotipo de la empresa HISPALYT en Cevisama, 2016 .....	35	Ilustración N°44: Localización del proyecto .....	53
Ilustración N°22: Stand de HISPALYT .....	35	Ilustración N°45: Dimensiones de la localización del proyecto .....	53
Ilustración N°23: Ubicación geográfica de HISPALYT .....	35	Ilustración N°46: Oficinas de Servicio .....	58
Ilustración N°24: stand de HISPALYT en Cevisama, 2013.....	36	Ilustración N°47: Vista exterior de batería sanitaria .....	58
Ilustración N°25: HISPALYT en Construtec, 2010 .....	36	Ilustración N°48: Acceso principal de área de servicios .....	58
Ilustración N°26: Proceso de producción usado en HISPALYT .....	38	Ilustración N°49: Perspectiva de zona administrativa .....	59
Ilustración N°27: Adoquines a base de arcilla ofrecidos en HISPALYT .....	39	Ilustración N°50: Vista aérea de zona administrativa.....	59
Ilustración N°28: Forjados a base de arcilla ofrecidos en HISPALYT .....	39	Ilustración N°51: Jardín interno de zona administrativa .....	59
Ilustración N°29: Ladrillo cara vista a base de arcilla ofrecidos en HISPALYT .....	39	Ilustración N°52: Perspectiva de Zona industrial, administrativa y de servicio.....	59
Ilustración N°30: Tableros a base de arcilla ofrecidos en HISPALYT .....	39	Ilustración N°53: Nave industrial .....	60
Ilustración N°31: Tabiques y muros a base de arcilla ofrecidos en HISPALYT .....	40	Ilustración N°54: Comedor .....	60
Ilustración N°32: Tejas a base de arcilla ofrecida en HISPALYT .....	40	Ilustración N°55: Almacén de materia prima.....	60
Ilustración N°33: Entrada principal del Municipio de La Paz Centro .....	43	Ilustración N°56: Almacén de descarga de materia prima .....	60
Ilustración N°34: Ruinas de León Viejo.....	43	Ilustración N°57: Comedor terraza.....	61
Ilustración N°35: Himno Municipal de La Paz Centro.....	43	Ilustración N°58: Oficina administrativa y comedor.....	61
Ilustración N°36: Escudo Municipal de La Paz Centro .....	44	Ilustración N°59: Clínicas y cafetería .....	61
Ilustración N°37: Mapa de macro y micro localización del municipio de la paz centro, León	44	Ilustración N°60: Perspectiva de clínicas y cafetería .....	61
Ilustración N°38: Iglesia Nicolás Tolentino, La Paz Centro, León. ....	44	Ilustración N°61: Plaza central .....	62
Ilustración N°39: Obrero del Plantel Sn. Pablo, elaborando tejas de arcilla artesanalmente.	44	Ilustración N°62: Plaza .....	62
Ilustración N°40: Mercado de artesanías, del municipio de La Paz Centro, León .....	45	Ilustración N°63: Biblioteca .....	62
		Ilustración N°64: Auditorio .....	62
		Ilustración N°65: Perspectiva de edificio complementario .....	63
		Ilustración N°66: Perspectiva del acceso al auditorio .....	63
		Ilustración N°67: Perspectiva de oficinas administrativas .....	63
		Ilustración N°68: Perspectiva de oficinas administrativas .....	63
		Ilustración N°69: Área de exhibición .....	64
		Ilustración N°70: Acceso de vehículos pesados .....	64



Conjunto – plaza central.....	91	Elevación arquitectónica Lateral derecha 60mts2 .....	120
Planta arquitectónica proceso de producción.....	92	Elevación arquitectónica lateral izquierda 60mts2 .....	121
Planta de techos proceso de producción .....	93	Perspectiva apartamento de 60mts2 .....	122
Elevaciones edificio administrativo y de servicios .....	94	Elevación arquitectónica Frontal vivienda de 100mts2 .....	123
Elevaciones área de producción .....	95	Elevación arquitectónica posterior vivienda 100mts2 .....	124
Perspectiva acceso a producción.....	96	Elevación arquitectónica Lateral derecha 100mts2 .....	125
Plaza central.....	97	Elevación arquitectónica Lateral izquierda 100mts2.....	126
Planta arquitectónica- gerencia administrativa.....	98	Perspectiva vivienda 100mts2 .....	127
Planta arquitectónica - Gerencia administrativa segunda planta comedor.....	99	Plantas arquitectónicas vivienda 2 plantas .....	128
Planta arquitectónica de gerencia de mantenimiento.....	100	Planta arquitectónica - Techos vivienda. 2 plantas.....	129
Planta arquitectónica de gerencia de mantenimiento II.....	101	Elevaciones arquitectónicas vivienda de 2 plantas.....	130
Planta arquitectónica administración.....	102	Elevaciones arquitectónica vivienda de 2 plantas.....	131
Planta arquitectónica auditorio edificio de administración .....	103	Secciones arquitectónica A Y B vivienda de 2 plantas .....	132
Planta arquitectónica - Aulas de capacitación edificio de servicio.....	104	Secciones arquitectónicas C Y D vivienda de 2 plantas .....	133
Planta arquitectónica biblioteca edificio de servicio.....	105	Secciones arquitectónicas 1 Y 2 viviendas de 2 plantas .....	134
Planta de techos edificio de gerencia administrativa.....	106	Sección arquitectónica 3 vivienda de 2 plantas... ..	135
Elevaciones arquitectónicas edificio de producción y administración.....	107		
Planta arquitectónica de techos edificio de mantenimiento.....	108		
Planta arquitectónica de techos edificio de mantenimiento II.....	109		
Cortes arquitectónicos edificio de gerencia administrativa.....	110		
Cortes arquitectónicos edificio de administración- auditorio.....	111		
Cortes arquitectónicos edificio de mantenimiento .....	112		
Cortes arquitectónicos edificio de servicio – biblioteca .....	113		
Planta arquitectónica y de techos vivienda de 100 mts2.....	114		
PLANTA Arquitectónica Y TECHOS vivienda de 60mts2.....	115		
Plantas hidro-sanitarias vivienda de 60 mts2 .....	116		
Plantas hidro-sanitaria vivienda de 100mts2.....	117		
Elevación arquitectónica Frontal 60 mts2.....	118		
Elevación arquitectónica Posterior 60mts2.....	119		

**CARTA DE EGRESADO**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
SECRETARIA DE FACULTAD



**F-8: CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

**LARGAESPADA PRADO DERIN ORLANDO**

Carne: 2012-44234, Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y siete días del mes de Septiembre del año dos mil diecisiete.-

Atentamente,



Arq. Javier Antonio Parés Barberena  
Secretario de Facultad



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
SECRETARIA DE FACULTAD



**F-8: CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

**REYES ARROLIGA JIMMY JONATHAN**

Carne: 2012-44366, Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los ocho días del mes de Septiembre del año dos mil diecisiete.-

Atentamente,



Arq. Javier Antonio Parés Barberena  
Secretario de Facultad



## CARTA DE APROVACIÓN

Facultad de Arquitectura

Un proyecto de todos... y para todos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Managua 20 de septiembre del 2017

Managua, viernes 17 de Marzo del 2017.

**Br. Derin Largaespada Prado**  
**Br. Jimmy Reyes Arroliga**  
Sus manos.-

Estimados Bachilleres:

Por este medio les notifico que su tema monográfico titulado "**Industria automatizada productora de materiales de construcción a base de arcilla en la Paz Centro, León**", ha sido aprobado.

También se aprueba como tutor al Arq. Hugo Mendoza.

Conforme las normas del **Seminario en Metodología de la Investigación**, la duración para la entrega y presentación del documento de monografía para optar al título de Arquitecto es de 6 meses. Este período inicia a partir del 17 de Marzo al 20 de Septiembre de 2017.

Deseándoles éxitos en esta tarea, me despido de ustedes.

Atentamente

  
Arq. Luis Alberto Chávez Quintero  
Decano  
Facultad de Arquitectura



**Arq. Luis Chávez Quintero**  
Decano  
Facultad de Arquitectura  
Sus manos

Estimado Arquitecto Chávez:

Quiero hacer de su conocimiento que los Bachilleres; **Derin Largaespada Prado y Jimmy Reyes Arroliga**, quienes egresaron en el año 2016, de la carrera de Arquitectura, a través del Programa de Estudios Superiores, UNI - IES, tomaron la decisión de optar al título de **ARQUITECTO** mediante la modalidad de monografía, con el tema: "**Industria automatizada productora de materiales de construcción a base de arcilla en la Paz Centro, León**".

Por tal motivo los bachilleres **Largaespada y Reyes** han realizado su informe correspondiente, tomando en consideración las normas del **Seminario en Metodología de la Investigación**, en el periodo comprendido del 17 de marzo al 20 de septiembre del 2017.

Durante el tiempo de tutoría para conformar el contenido del informe, los bachilleres en mención entregaron la información en tiempo y forma, realizaron las visitas requeridas, investigaron los temas de interés, además de realizar los estudios de modelos análogos, finalizando con la elaboración de la propuesta de una Industria automatizada productora de materiales de construcción a base de arcilla.

En este sentido quiero expresar que han demostrado un desempeño eficiente en el cumplimiento de las actividades planificadas, ordenando el contenido del informe de una manera satisfactoria.

Sin mas a que hacer referencia aprovecho la ocasión para el envío de saludos cordiales.

Atentamente,

  
**Arq. Hugo Mendoza Ruiz**  
Docente UNI - IES  
Tutor de Monografía

Cc. MSc Arq. Cristian Guevara Chamorro  
Archivo

Responsable Seminario en Metodología de la Investigación FARQ

Arq. Hugo Mendoza.-Tutor  
archivo.-

## AGRADECIMIENTO

A Dios por estar siempre conmigo, a mis padres por apoyarme en todo lo que me propongo y a mis hermanos a quienes admiro mucho. Agradeciendo a mi compañero Derin Largaespada por tenerme paciencia y ayudarme siempre. A nuestro tutor el Profesor Mendoza por instruirnos y guiarnos en nuestro trabajo.

Jimmy Reyes.

A través de la presente carta quiero agradecer a muchas personas que me ayudaron a lo largo de estos seis años de estudio en la UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA, un proceso del que estoy muy feliz de concluir pero también muy agradecido a Jehová Dios por permitirme vivir. Dentro de las personas a las que agradezco están en primer lugar mis padres quienes sacrificaron mucho para ayudarme a cumplir esta importante meta en mi vida, una de las más importantes. Cuando ya no estén aún entonces voy a recordar todo lo que me enseñaron y voy a recordar con agradecimiento y mucha felicidad todos los bonitos momentos que vivimos juntos como familia, gracias padres por toda su ayuda y por apoyarme con mis estudios. En segundo lugar doy gracias también a todos mis compañeros de clases por ser parte de este primer éxito en mi carrera y sobre todo a Jimmy Reyes porque al final este documento fue posible gracias a él, gracias a Myquell Ruiz y Esther Collado, mis amigos que siempre me apoyaron y fuimos un gran equipo de trabajo, fue un honor haberlos conocido. En tercer lugar quiero mencionar que en el tercer año de mi carrera conocí a Ninoska Rodríguez, Arquitecta también, quién desde entonces es mi novia me ha apoyado y motivo para continuar con mis estudios, muchas gracias mi princesa, en quinto lugar y no menos importante me siento profundamente agradecido con Elieth Largaespada mi hermana que prácticamente financio la mitad de mi carrera, se lo agradezco mucho y por último gracias a Jehová Dios porque a pesar de mis errores y tropiezos siempre ha estado conmigo dándome las fuerzas para seguir luchando. Sin más que mencionar muchas gracias a todos ¡Los quiero!

Derín Largaespada.

## DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y misericordia.

A mi madre y a mi padre, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores y sobre todo por su amor.

Y a mí...

Jimmy Reyes

## INTRODUCCION

A lo largo de la historia, el hombre ha utilizado la arcilla para la cimentación/edificación de casas y , edificios, entre otros; el uso como elemento en la construcción data desde hace unos 11,000 años, llegando a convertirse en uno de los materiales principales empleados en las obras de construcción.

Actualmente en Nicaragua existen aproximadamente cuatrocientos setenta ladrilleras distribuidas mayoritariamente en los departamentos de Rivas, León, Matagalpa y Madriz, juntos estos departamentos tienen el 82% de los planteles existentes. Muchas de estas industrias principalmente hacen uso del proceso de cocción o bien quemado, en el que se utilizan como principales fuentes de combustibles: la leña, el aserrín, llantas o el carbón, entre otros. De estos departamentos, solamente en Madriz se utiliza como combustible el aserrín, que se obtiene de los aserraderos locales , en el resto de los departamentos mencionados se utiliza leña, que es extraída de zonas cercanas a los planteles, lo cual contribuye al despale de las zonas aledañas y por ende, al deterioro del medio ambiente.

En fin, todo este proceso artesanal incurre en un elevado consumo energético y un alto costo ambiental, pues las emisiones de los gases invernaderos como el dióxido de carbono, que se producen por la combustión de la madera y de los otros aditivos, se combina con el despale ocasionados por las industrias que requieren de los recursos de la madera y aunque se han hecho esfuerzos para reducir el uso de la madera, como por ejemplo: la incorporación de ventiladores que aumentan la eficacia de la combustión dentro del horno mejorando el proceso de quemado de los ladrillos, estos no son suficientes para reducir el problema.

Es por tanto que se plantea esta nueva iniciativa, la cual propone la creación a nivel de anteproyecto una fábrica automatizada productora de materiales de construcción a base de arcilla, ubicada en el municipio de La Paz Centro, León. En donde, se identificara modelos análogos a nivel nacional e internacional que permitan obtener criterios de diseños para el desarrollo del Anteproyecto.

De igual manera, se realizará un estudio del entorno geográfico del sitio que permitan definir los parámetros necesarios para el adecuado desarrollo del anteproyecto, estableciendo una propuesta en la que se implementen las normativas y criterios necesarios para el correcto desarrollo del mismo, estableciendo los procesos de fabricación de la arcilla, así como presentar cada una de las

características y tipos de producto a ofrecer, finalizando con la aplicación de los materiales de arcilla propuestos en tres modelos de vivienda.

Para la planificación y recolección de información del presente proyecto, se hará uso de una metodología de carácter descriptivo, utilizando como instrumentos de investigación la realización de entrevistas –no estructuradas a habitantes del sector, fabricas productoras de arcilla de la localidad y autoridades municipales. A su vez se utilizará la revisión bibliográfica especializada a fin de localizar y recuperar toda la información pertinente al tema.

## ANTECEDENTES

### A. ANTECEDENTES HISTORICOS

La arcilla es una roca sedimentaria descompuesta constituida por agregados de silicatos de aluminio hidratado, procedente de la descomposición de rocas que contienen feldespato, como el granito. Presenta diversas coloraciones según las impurezas que contiene, desde el rojo anaranjado hasta el blanco cuando es pura.

Físicamente se considera un coloide, de partículas extremadamente pequeñas y superficie lisa. El diámetro de las partículas de la arcilla es inferior a 0,002 mm. En la fracción textural arcilla puede haber partículas no minerales, los fitolitos. Químicamente es un silicato hidratado de alúmina, cuya fórmula es:  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ .

Se caracteriza por adquirir plasticidad al ser mezclada con agua, y también sonoridad y dureza al calentarla por encima de 800 °C. La arcilla endurecida mediante la acción del fuego fue la primera cerámica elaborada por los seres humanos, y aún es uno de los materiales más baratos y de uso más amplio. Ladrillos, utensilios de cocina, objetos de arte e incluso instrumentos musicales como la ocarina son elaborados con arcilla. También se la utiliza en muchos procesos industriales, tales como en la elaboración de papel, producción de cemento y procesos químicos.

La arcilla en el área de la construcción ha sido utilizada en todos los continentes y en todas las edades de la humanidad, su historia como elemento utilizado en la construcción data desde hace unos 11.000 años. Los primeros en utilizarlos fueron los agricultores del neolítico pre-cerámico del Levante hacia

9500 a.c., ya que en las áreas donde levantaron sus ciudades apenas existía la madera y la piedra. Los sumerios y babilonios secaban sus ladrillos al sol, y para reforzar sus muros y murallas, en las partes externas, los recubrían con ladrillos cocidos, por ser estos más resistentes.

En Mesopotamia, la India y Egipto, las hiladas de ladrillo más antiguas que se conocen, son anteriores a 7500 a.C., estas se descubrieron en diferentes yacimientos arqueológicos de Mesopotamia. Asimismo, ladrillos datados entre 7000 y 6395 a.C., son los hallados en 1952 en las excavaciones de Jericó, en las cercanías del río Jordán, y en Catal Huyuk.

La Gran Muralla china, Santa Sofía, la cúpula de la catedral de Florencia, los dos mil templos de Pagán en Birmania (intactos desde hace 900 años) o el edificio Chrysler en Nueva York son sólo algunos ejemplos de edificaciones realizadas con ladrillo. Distintas culturas de distintas épocas, en distintas localizaciones geográficas han optado por utilizar el ladrillo como base de algunas de sus más bellas obras arquitectónicas. En la actualidad, la evolución y variedad de los materiales cerámicos posibilita la construcción de edificios singulares de gran belleza.

Hace ya 9.000 años los habitantes de Jericó fabricaban ladrillos, impulsando la construcción de las antiguas Mesopotamia y Palestina con este material. El ladrillo constituyó el principal material de construcción para las grandes civilizaciones que ocuparon la zona comprendida entre el Tigris y el Eúfrates. Los constructores sumerios y babilonios levantaron zigurats, palacios y ciudades amuralladas con ladrillos secados al sol, que recubrían con otros ladrillos cocidos en hornos, más resistentes y a menudo con esmaltes brillantes formando frisos decorativos. En sus últimos años los persas construirían con ladrillos al igual que los chinos, que levantaron a miles de kilómetros con el mismo material una de las construcciones más impresionantes de la historia, que todavía resiste en pie en nuestros días, la Gran Muralla.

Los romanos construyeron baños, anfiteatros y acueductos con ladrillos, a menudo recubiertos de mármol. Tanto ellos como los griegos usaron el ladrillo como material estructural en muchas de sus construcciones, combinándolo con piedra.

En el curso de la edad media, en el imperio bizantino, al Norte de Italia, en los Países Bajos y en Alemania, así como en cualquier otro lugar donde escaseara la piedra, los constructores valoraban el ladrillo por sus cualidades decorativas y funcionales. Realizaron construcciones con ladrillos templados, rojos y sin brillo creando una amplia variedad de formas, como cuadros, figuras de punto de espina, de tejido de esterilla o lazos flamencos.

Esta tradición continuó en el Renacimiento, como se puede apreciar en la multitud de palacios toscanos de la época. Quizá la obra más significativa de esta época es la cúpula de la catedral de Florencia de Brunelleschi, reconocida como uno de los mayores logros de la ingeniería.

La arquitectura georgiana británica se vio muy influenciada por las piezas cerámicas y fueron los colonos que emigraron del Reino Unido los que llevaron a América del Norte la tradición de fabricación y utilización del ladrillo.

Sin embargo, en América ya era conocido por los indígenas americanos de las civilizaciones prehispánicas. En regiones secas construían casas de ladrillos de adobe secado al sol. Las grandes pirámides de los olmecas, mayas y otros pueblos fueron construidas con ladrillos revestidos de piedra.

Pero fue en España donde, por influencia musulmana, el uso del ladrillo alcanzó más difusión, sobre todo en Castilla, Aragón y Andalucía. Los musulmanes dejaron en España grandes obras realizadas con piezas cerámicas, que impulsaron nuevas construcciones de las culturas que les sucedieron. Estos, absorbieron los conocimientos de los primeros a la hora de tratar las arcillas para obtener los distintos materiales con los que edificar, y mantuvieron hasta nuestros días procesos de fabricación que propiciaron que fuera más barato, y por lo tanto que su crecimiento fuera en aumento en la península.

Con la llegada de la revolución industrial y el desarrollo de la técnica, el ladrillo se incorporó a las instalaciones fabriles para ser producido en mayores cantidades y poder atender la creciente demanda asociada a dicho material<sup>1</sup>. En fin, los materiales de construcción a base de arcilla han venido siendo utilizados de diversas maneras a lo largo de la historia, constituyéndose en sí en uno de los materiales más utilizados y de mayor durabilidad que se puede apreciar en el campo de la construcción

<sup>1</sup> Obtenido de: [http://www.hispalyt.es/contenido.asp?id\\_rep=3203](http://www.hispalyt.es/contenido.asp?id_rep=3203)

## B. ANTECEDENTES ACADEMICOS

A nivel académico se han realizado una serie de estudios relacionados al tema a desarrollar, entre los cuales se destacan los siguientes:

Un primer trabajo corresponde a Jorge Muñoz (2013)<sup>2</sup>, quien realizó la propuesta monográfica “Alternativa tecnológico para la producción artesanal del ladrillo de arcilla mediante reacciones de hidratación de mezclas de suelos y cemento”. El cual está dedicado a estudiar una alternativa tecnológica para la elaboración de ladrillos de arcilla producidos artesanalmente, utilizando las propiedades del cemento como agente estabilizante del suelo, en donde, las reacciones de hidratación que se dan como producto de la adición de agua a la mezcla de suelo – cemento, dan como resultado un material ecológico.

La metodología que se empleó para este estudio fue un diseño de experimento de tipo factorial teniendo como componentes la relación de cemento/suelo, agua/ligante y marca de cemento (Cemex y Holcim). Para la etapa experimental se realizaron ensayos de granulometría de suelo para caracterizarlo, elaboración de especímenes cúbicos para determinar los resultados de las tres variables respuestas. Cada ensayo se realizó siguiendo las normas ASTM establecidas para cada una de las pruebas. Además, se realizó un experimento adicional siguiendo la misma metodología descrita anteriormente con la diferencia que se determinó la influencia de la activación térmica de la arcilla presente en el suelo sobre las propiedades Físico- mecánicas de los especímenes.

Concluyendo que la hidratación del ladrillo de arcilla previo al proceso de cocción si logra tener un producto mejor compactado, pero la utilización de cemento durante este proceso no es compatible.

Este estudio se relaciona a la investigación planteada dado que abarca temas referentes al uso, manejo, composición y proceso de fabricación de la arcilla a nivel nacional, de igual manera, el trabajo monográfico del Br. Jorge Muñoz pretende brindar una alternativa más ecológica a la producción de materiales hechos a base de arcilla.

<sup>2</sup> Muñoz, J. R. (2013). Alternativa tecnológico para la introduccion artesanal del ladrillo de arcilla mediante reacciones de hidratacion de mezclas de suelos y cemento (Trabajo Monografico) Managua.

<sup>3</sup> Teresa Gonzales, Danilo Ramirez, Cristian Guevara. (2004). Metododlogia de evaluacion medio ambiental de materiales y obras de la construccion. Evaluacion del ciclo de vida del ladrillo de arcilla y el mortero (Tesina) Managua.

Un segundo trabajo realizados por los Arquitectos Teresa Gonzales, Danilo Ramirez, Cristian Guevara (2004)<sup>3</sup>, denominado: “Metodología de evaluación medio ambiental de materiales y obras de la construcción. Evaluación del ciclo de vida del ladrillo de arcilla y el mortero”. Se trata de un estudio que identifica los principales factores de impacto ambiental generados durante el ciclo de vida de un metro cuadrado de pared  $1m^2$ , construida con ladrillo de arcilla producidos por fabricantes artesanales de ciudad Darío departamento de Matagalpa.

El presente aplica una metodología de análisis que resume mediante la presentación de tablas y matrices los principales impactos medioambientales a considerar e indicadores a tomar en cuenta durante los procesos de diseños, construcción y usos de las edificaciones a base de arcilla.

Concluyendo que a nivel medioambiental es posible seguir explotando los materiales de construcción, pero de manera sostenible, atendiendo su aporte en la transformación de los asentamientos y a la economía del municipio, con vista a trascender la temporalidad, y que responda a las necesidades reales de explotación.

Este trabajo va en concordancia con la investigación planteada, ya que muestra una evaluación medioambiental de los materiales de construcción a base de arcilla. De igual manera, se retoman problemáticas también existentes en el municipio de La paz centro, como son: la sobre explotación de suelos arcillosos, la tala indiscriminada de árboles a fin de conseguir la leña que utilizan los hornos de las fábricas de arcillas y la falta de políticas que regulen la explotación de los recursos renovables y no renovables por parte de las autoridades locales.

Por último, se encuentra un tercer trabajo elaborado por los Arquitectos: Juan Miranda Báez , Leoncio Vanegas (2004)<sup>4</sup>, titulado “Diagnostico ambiental de la explotación de arcilla en la zona oriental del municipio de la Paz Centro - León, Nicaragua”. Teniendo como objetivo realizar un diagnostico ambiental sobre los impactos negativos y positivos generados por la explotación de la arcilla en el municipio de La Paz Centro, esto mediante la elaboración de un linea de base ambiental del area de influencia del proyecto que permita identificar los efectos generados por las actividades del proceso

<sup>4</sup> Juan Miranda Báez , Leoncio Vanegas. (2004). Diagnostico ambiental de la explotación de arcilla en la zona oriental del municipio de la paz centro - león, Nicaragua, (Tesina). Managua.

de explotación de la arcilla, a fin de formular medidas de mitigación para los impactos negativos más significativos.

El diseño metodológico del estudio, estuvo guiado por el análisis de la información proveniente del diagnóstico municipal e información generada por INFOM (2002), CENAGRO (2002), ASEROFOR (2004). Además se realizó un sondeo rápido con artesanos, visitas a áreas de extracción de arcilla, así como entrevistas realizadas a representantes de las principales entidades locales, dando como resultado la presentación de tablas de los principales impactos medioambientales negativos y positivos generados por la explotación de la arcilla en el municipio.

Llegando a la conclusión de aunque los suelos de la paz centro son muy arcillosos, la eliminación de cubierta vegetal ha dejado un impacto ambiental en estado crítico, debido a la desaparición de la capa fértil, provocando alteraciones geomorfológicas, geológicas e hidrológicas. De igual manera, el estudio demuestra que los artesanos productores de ladrillos, tejas y cerámicas no cuentan con registros contables que permitan obtener la estructura del costo, para obtener los precios de sus productos. Y muchos de estos productores no cumplen con los estándares de calidad requeridos para la comercialización de los productos.

Este trabajo es pertinente con la investigación aquí planteada, ya que el presente posee una considerable cantidad de información que nos permite conocer cuáles son los principales aspectos positivos y negativos de la extracción de arcilla en el municipio, así como conocer sobre las generalidades, características y situación que vive el municipio de La Paz Centro. De igual manera, el estudio presenta algunas alternativas de cuáles serían los pasos a seguir para cambiar dicha situación.

## JUSTIFICACION

En la actualidad la mayoría de las industrias en Nicaragua generan gran parte de los gases invernaderos que dañan la capa de ozono. Estas emisiones no son totalmente controladas por normas de protección contra los gases tóxicos. Dentro de estas industrias están aquella que elaboran ladrillos cocidos a base de arcilla, los cuales forman parte de los materiales de construcción conocidos como mampostería.

La industria de ladrillos utiliza hornos de cocimientos que emplean como combustible principal la leña, la cual ocasiona grandes emisiones de dióxido de carbono. Nicaragua consume cerca de 500,000 toneladas de madera al año según reportaje reciente sobre el tema, como el realizado en las ladrilleras de La Paz Centro además que no se tienen planes de mejora ni regulaciones para la elaboración de este tipo de materiales de construcción.

El enfoque principal de este proyecto es implementar otra alternativa más amigable con el medio ambiente, en cuanto a la fabricación de materiales de construcción a base de arcilla, como sería la implementación de hornos automatizados que usen como principal combustible el gas. De igual manera se hará uso de maquinarias para el proceso de fabricación de los materiales, de los cuales se obtendrá un producto más eficiente el que cumplirá con los estándares de calidad a nivel nacional e internacional.

## OBJETIVOS

## MARCO REFERENCIAL

### OBJETIVO GENERAL:

Diseñar a nivel de anteproyecto una fábrica automatizada productora de materiales de construcción a base de arcilla, ubicada en el municipio de la paz centro, León.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Identificar modelos análogos a nivel nacional e internacional que permitan obtener criterios de diseños para el desarrollo del Anteproyecto.
2. Realizar un estudio del entorno geográfico del sitio que permitan definir los parámetros necesarios para el adecuado desarrollo del anteproyecto.
3. Establecer una propuesta de anteproyecto implementando las normativas y criterios necesarios para el correcto desarrollo del mismo, estableciendo los procesos de fabricación de la arcilla, así como presentar cada una de las características y tipos del producto a ofrecer.
4. Aplicar los materiales de arcilla propuestos en tres modelos de vivienda.

### A. MARCO CONCEPTUAL

#### a. ANTEPROYECTO

Un anteproyecto es la primera versión que se desarrolla de un programa o de una norma, antes de que sea presentado en búsqueda de la aprobación o de la puesta en marcha. El concepto también se utiliza para nombrar a los trabajos previos que se llevan a cabo para la redacción de un proyecto, en la cual se hace necesario una serie de etapas que aporten información y elementos que ayuden a llevar a cabo la investigación tal.

Sabino (1994) destaca como "un Anteproyecto a aquel que se elabora antes de desarrollar una investigación...el mismo ayuda a prefigurar lo que serán las variadas y a veces ingentes actividades que requiere una investigación científica. Es por lo tanto necesario para organizar nuestras ideas, definir nuestras metas y elaborar un programa de trabajo...tiene la misión de anticipar, por lo tanto, algunas de las características que habrá de tener la investigación".<sup>5</sup>

Ramírez (1999), indica que: " La función del Anteproyecto es la de ser un primer borrador o papel de trabajo que ha de conectar las ideas básicas sobre la investigación...la extensión del Anteproyecto no debe ser excesivamente larga; al estar constituida por las ideas básicas de partida".<sup>6</sup>

En este sentido, un Anteproyecto sirve al investigador para tener un bosquejo que le ayudará a despejar el mayor número de dudas en relación al Proyecto final o definitivo y que le permitirá ordenar sistemáticamente su pensamiento. Este es menos elaborado que el Proyecto en sí, el cual conjuga los elementos previos de una investigación, pero a groso modo, sin llegar a un estudio profundo de los mismos, pues, éste estudio se elaborará en profundidad cuando se desarrolle el Proyecto final.

<sup>5</sup> Sabino, C. (1994). Como hacer una Tesis. Editorial Panapo. Caracas (p.107).

<sup>6</sup> Ramírez, T. (1999). Como hacer un proyecto de investigación. Caracas. Carthel, c.a

## b. ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO:

En el campo de la Arquitectura, un Proyecto arquitectónico es el conjunto de planos, dibujos, esquemas y textos explicativos utilizados para plasmar (en papel, digitalmente, en maqueta o por otros medios de representación) el diseño de una edificación, antes de ser construida. En un concepto más amplio, el proyecto arquitectónico completo comprende el desarrollo del diseño de una edificación, la distribución de usos y espacios, la manera de utilizar los materiales y tecnologías, y la elaboración del conjunto de planos, con detalles y perspectivas.<sup>7</sup>

La pagina HILDEBRANDT GRUPPE (2016)<sup>8</sup>, entiende que el objetivo principal de un anteproyecto es transmitir la idea general de la obra en estudio. Para facilitar esta tarea, debe ser acompañado de una memoria escrita o visual, un presupuesto estimativo y una descripción de los métodos que se considerarán en la construcción.

En donde, los componentes de un anteproyecto varían| en cada caso, pero por lo general incluyen los siguientes elementos:

- Conceptualización: Consiste en explicar al mandante o cliente cuál ha sido el proceso para llegar a la solución que se propone. De esta forma pretende exponer los conceptos y argumentos en los que se basaron las decisiones.
- Plantas arquitectónicas: Son el eje guía del diseño arquitectónico y del croquis principal. Juegan un papel importante tanto en el anteproyecto como en el plano de servicios.
- Secciones: Muestran dos cortes necesarios, uno transversal y otro longitudinal. Es útil, por ejemplo, para demostrar como las secciones pasan a través de un baño para observar la pendiente de la instalación sanitaria y la distancia entre los registros o el desagüe.
- Alzados o fachadas: Corresponde a los dibujos de la fachada principal. Dependiendo del proyecto, también puede incluir el diseño de la fachada posterior.
- Planta de azoteas: Este elemento es fundamental para analizar el funcionamiento del desagüe pluvial. Se deben realizar observaciones las pendientes y en los bajantes propuestos.

- Planta de cimentación y drenaje: En este bosquejo se grafica cómo será la cimentación, el sistema de drenaje y la ubicación de los registros sanitarios de la obra.
- Detalles constructivos: Para permitir una mejor comprensión de los planos, se pueden agregar detalles arquitectónicos como el armado de losa, columnas o trabes. Es importante no sean recomendaciones excesivas que lleguen a nublar el concepto del proyecto, sino sugerencias precisas.
- Para que el anteproyecto sea aprobado sin mayores cambios, es importante que esté basado en las necesidades del mandante y que incorpore elementos técnicos que aumenten la calidad de la obra.

## c. ARCILLA

La Arcilla es un tipo de Roca Natural Sedimentaria. Proviene de la descomposición de las Rocas Feldespato, siendo un silicato alumínico hidratado. Puede ser un elemento suelto o puede estar formando una masa en estado sólido, puede ser coherente o incoherente. Es un material terroso de grano generalmente fino y capaz de convertirse en una masa plástica al mezclarse con cierta cantidad de agua.<sup>9</sup>

Conserva su forma inicial después del secado, adquiriendo a la vez la suficiente dureza par ser manejada. La Arcilla no se transforma en cerámica hasta que toda el agua que contiene de manera natural y química se elimina por el calor; cuando esto sucede al cocerlo en el horno, el producto que resulta posee una dureza y un estado inalterable a veces incluso mayor que el de algunas clases de piedra.<sup>10</sup>

<sup>7</sup> Arq. Carlos A. Delgado, Arq. Berenice M. Solarski. (n.d.). DS Arquitectos. Retrieved from DS Arquitectos: <http://www.ds-arquitectos.com.ar/arquitectos/proyecto-de-arquitectura-rosario.html>

<sup>8</sup> HILDEBRANDT GRUPPE. (2016, Enero 18). hildebrandt. Retrieved from <http://www.hildebrandt.cl/que-es-un-anteproyecto-de-arquitectura/>

<sup>9</sup> ARQUBA. (n.d.). ARQUBA.COM. Retrieved from <http://www.arquba.com/monografias-de-arquitectura/la-arcilla/>

<sup>10</sup> (idem)

## 1. Composición de la arcilla

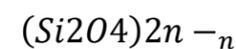
La arcilla no posee una composición única, dado a que es una mezcla heterogénea formada por diversos agentes y distintos elementos. Esta, está compuesta por aluminosilicatos, que a su vez están contruidos básicamente por aluminio, silicio, oxígeno, entre otros elementos como sodio, potasio, calcio, magnesio, hierro, etc.

Las arcillas son un conjunto de materiales secundario, formado en el proceso de alteración química de las rocas, poseen un tamaño coloidal con estructura cristalina bien definida y un gran desarrollo superficial, con propiedades físico – químicas responsables en gran parte de la actividad química del suelo.

En relación con el tamaño de las partículas de los minerales de arcilla, varían de acuerdo al tamaño del grano, es decir, que algunos de estos minerales tienen determinado tamaño. El tamaño del grano clasifica las arcillas en finas y gruesas, como es el caso de las fracciones gruesas presentes en la arcilla como el cuarzo y el feldespato que oscilan de 2 a 0.2 micras de diámetro. Por el contrario, las fracciones de minerales en las arcillas finas son menores a 2 micras.<sup>11</sup>

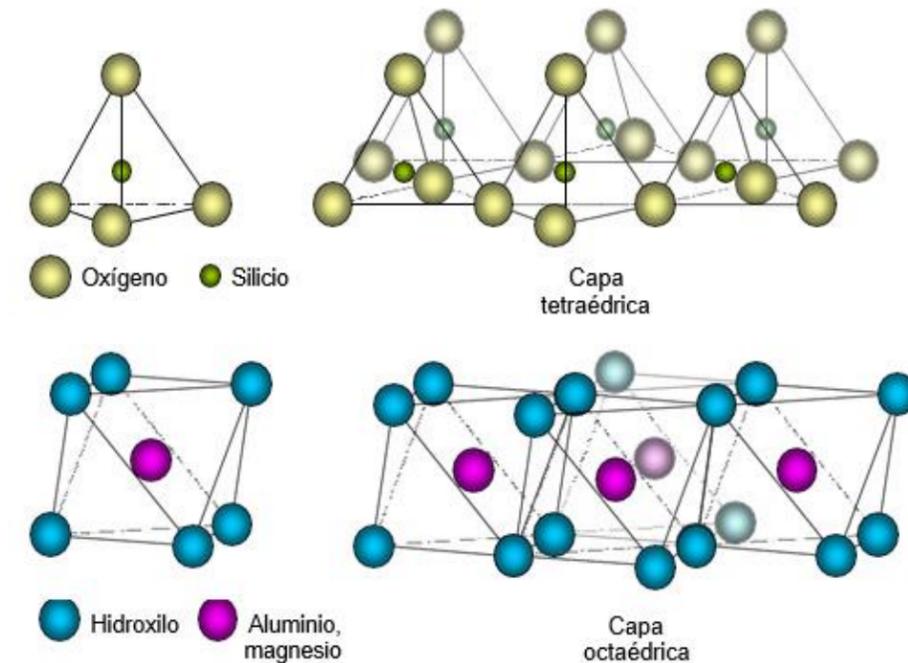
## 2. Estructura de la arcilla

Todos los silicatos están constituidos por una unidad estructural común, un tetraedro de coordinación Si-O. El silicio situado en el centro del tetraedro de coordinación y rodeado de 4 oxígenos situados en los vértices. Este grupo tetraédrico se encuentra descompensado eléctricamente (SiO<sub>4</sub>)<sup>4-</sup>, por lo que los oxígenos se coordinan a otros cationes para compensar sus cargas. Dependiendo del número de oxígenos que se coordinen a otros silicios se originan los grandes grupos de silicatos. Los tetraedros pueden unirse por la base para formar hexaedros. De este modo, la fórmula general de las arcillas podría ser la siguiente:



### Ilustración N°1. Estructura de las arcillas.

Fuente: Manual de edafología (2005). Universidad de Sevilla



## 3. Características

Entre las principales características de la arcilla podemos encontrar que es un material de estructura laminar sumamente higroscópica, su masa se expande con el agua, con la humedad se reblandece y se vuelve plástica, aunque al secarse su masa se contrae en un 10%. Generalmente se le encuentra mezclada con materia orgánica y adquiere gran dureza al ser sometida a temperaturas mayores a 600°C.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Muñoz, J. R. (2013). Alternativa tecnológico para la introduccion artesanal del ladrillo de arcilla mediante reacciones de hidratacion de mezclas de suelos y cemento (Trabajo Monografico) Managua.

<sup>12</sup> (ídem)

#### 4. Clasificación

Según el sitio web ecuatoriano de ARQUBA, menciona cada una de las propiedades de la Arcilla puede dar lugar a una clasificación distinta. Así pues, puede clasificarse según su color, su temperatura de cocción, sus propiedades plásticas, su porosidad después de la cocción, su composición química, etc.<sup>13</sup>

- Según su uso práctico se clasifican en:
  - Tierras Arcillosas; se vuelven vidriosas incluso a 900°C, contiene elevados porcentajes de partículas silíceas o calizas.
  - Arcillas comunes; son fusibles y se usan a temperatura comprendidas entre 900 y 1050°C. Contiene grandes cantidades de Carbonato Cálcico y Óxidos de Hierro.
  - Arcillas para losa: se usan hasta temperaturas de 1250°C, casi no contiene impurezas y contiene más de 25% de caolinita.
  - Arcillas para gres: funde a temperaturas elevadas, pero sintetizan y compactan a temperaturas inferiores, originando productos de nula porosidad y vitrificados.
  - Arcillas para porcelana: tienen un punto de vitrificación muy elevado por lo que se añaden un número elevado de fundentes.
- Según su fusibilidad y color de arcilla se clasifican en:
  - Caolines: su componente principal es la caolinita, puede usarse a temperaturas superiores a 1300°C.
  - Arcillas refractarias: son arcillas que pueden usarse hasta los 1500°C. Su composición y color son variables, aunque el contenido en Sílice es elevado.
  - Arcillas gresificables: son arcillas bastante refractarias. Pueden usarse a temperaturas elevadas. Son más plásticas que las refractarias, dando lugar a los productos de nula porosidad.
  - Arcillas blancas grasas: Se usan a temperaturas inferiores a los 1250°C y poseen elevada plasticidad y gran encogido durante el secado. Toman color blanco o marfil después de la cocción.

- Arcillas rojas fusibles: son arcillas de alta fusibilidad. Son plásticas. Su composición es muy variable, pero siempre con alto contenido de hierro. Según su origen geológico:
- Arcillas primarias: son aquellas que se encuentran en el mismo lugar de su formación. Por lo general solo podemos considerar, arcillas primarias, a los caolines.
- Arcillas secundarias o sedimentarias: son aquellas que no se encuentran en el lugar de formación por haber sido arrastradas y posteriormente sedimentadas. Estas Arcillas por lo general, están impurificadas con materiales muy diversos, lo que produce la gran diversidad de Arcillas que puedan encontrarse.
- Según su trabajabilidad:
  - Arcillas grasas: Son arcillas impuras de colores entre café, grises, rojizos o amarillentos, se encuentran formando capas y se las conoce como ceraturo o tierra arcillosa
  - Magras: Son arcillas muy puras y duras lo que les hace difíciles de trabajar y dar forma. Se las conoce como Caolín, material de color blanco y al que se le ve como una sola masa y sirve para trabajos eminentemente de cerámica.
- Según las características de las Arcillas Crudas:
  - Arcillas bituminosas: son de color negro, gris o azulado debido al alto contenido de sustancias orgánicas.
  - Caolines: son de color blanco, amarillento o ligeramente azulado. Se adhieren mucho a la lengua y con agua forman una masa moldeable pero que no se adhiere a los objetos en contacto con ella.
  - Arcillas eméticas: Son aquellas que se diferencian de los caolines en que con agua forman una masa no moldeable y absorben con gran avidez las grasas y aceites.
  - Arcillas plásticas: son de color amarillento o pardo. Tienen tacto grasoso y se pulimentan con la uña. Con agua forman una masa muy plástica, permitiendo incluso la formación de anillos a partir de pequeñas barras cilíndricas. En su composición puede haber algo de arena o mica e hidróxido férrico.

<sup>13</sup> (ídem)

- Arcillas limosas: son de color amarillo o pardo, se adhieren a la lengua, pero no tienen tacto graso, ni pueden pulimentarse ni son lo suficientemente plásticas como para poder formar anillos sin romperse.
- Loess: son de colores grises y amarillentos. Se adhieren a la lengua. No son muy trabajables. Tienen alto contenido en compuestos de hierro y algo de cal. Sus partículas son de grano muy fino.
- Arcillas Figulinas: Actualmente se tiende a incluirlas con las arcillas plásticas, ya que su única diferencia es un mayor contenido en cal y hierro, son menos plásticas, sus partículas son de granos muy finos.
- Magras: Son de color variable como gris, verdoso, amarillento, etc. Se adhieren a la lengua y contienen gran cantidad de caliza. Las verdaderas magras no rayan el vidrio. Son fusibles y se reconocen por la efervescencia que se produce al agregarse algunas gotas de ácido.
- Gredas: son de color variado, generalmente blanco. Se adhieren a la lengua, son de grano bastante grueso y contienen un alto porcentaje de cuarzo.

##### 5. Usos de la arcilla

Para cualquier uso de la arcilla primero se le debe dar un tratamiento determinado dependiendo del uso que se le quiera dar. Por ejemplo, en la cerámica se le combina o mezcla distintos tipos de arcillas, fundentes, y otros elementos dependiendo directamente en el uso al que se vaya a destinar la que se vaya a destinar la mezcla.<sup>14</sup>

Es utilizada en la producción de aislantes eléctricos puesto que no transmiten la electricidad (para esto se utilizan arcillas que no contengan óxidos de hierro). Dentro del campo de la construcción, la arcilla no es utilizada directamente sino más bien se la usa en la fabricación de baldosas, ladrillos, sanitarios, tejas, y en la mezcla de las pinturas, etc. Es utilizada dentro del campo de la odontología para la fabricación de réplicas de dientes y elaboración de dentífrico bucal, aunque en muy reducidas

proporciones. Igualmente es muy utilizada en la fabricación de elementos decorativos, para fabricar vajillas, elementos aislantes de temperatura y en una gran variedad de elementos de alfarería.<sup>15</sup>

##### d. INDUSTRIA:

El Diccionario de la Real Academia de la lengua española (RAE) entiende el concepto de industria como un conjunto de operaciones materiales de origen natural ejecutadas para la obtención, transformación de materiales elaborados y semielaborados tendientes a un fin o uso.<sup>16</sup>

En donde, para lograr realizar las diversas transformaciones necesarias las industrias se valen de recursos humanos, maquinarias y métodos de organización estructurados para el buen funcionamiento de los diversos procesos, organizaciones que podemos llamar en general como empresas, mismas que pueden ser artesanales o “industriales” propiamente dichas, entendiéndose como industriales a aquellas empresas que de manera sistemática, producen o transforman alguna materia o producto en cantidades mayores a las que se logran realizar de manera artesanal ya sea a mano o con maquinaria rudimentaria.<sup>17</sup>

##### 1. Industria Automatizada:

Automatización es el uso de sistemas de control y de tecnología informática para reducir la necesidad de la intervención humana en un proceso. En el enfoque de la industria, automatización es el paso más allá de la mecanización en donde los procesos industriales son asistidos por maquinas o sistemas mecánicos que reemplazan las funciones que antes eran realizada por animales. Mientras en la mecanización los operadores son asistidos con maquinaria a través de su propia fuerza y de su intervención directa, en la automatización se reduce de gran manera la necesidad mental y sensorial del operador. De esta forma presenta grandes ventajas en cuanto a producción más eficiente y disminución de riesgos al operador.<sup>18</sup>

<sup>14</sup> (idem)

<sup>15</sup> (idem)

<sup>16</sup> Diccionario de la Real Academia de la lengua Española (RAE). . Retrieved from <http://www.dle.rae.es/srv/fetch?id=LRwJlbQ>

<sup>17</sup> 10tipos.com. (n.d.). Retrieved from <http://10tipos.com/tipos-de-iindustrias/>

<sup>18</sup> Rocatek. (n.d.). Rocatek.com. Retrieved from [http://www.rocatek.com/forum\\_automatizacion\\_industrial.php](http://www.rocatek.com/forum_automatizacion_industrial.php)

#### e. IMPACTO MEDIO AMBIENTAL:

Según la página web de Gestión de Recursos Naturales de Chile—GRN (2015)<sup>19</sup>, el impacto ambiental es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, en términos simples el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

En donde, los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, siendo estos:

- Evaluación de impactos ambientales: es el procedimiento que en base a un Estudio de Impacto Ambiental o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes;
- Declaración de impacto ambiental: es el documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar, o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes.
- Estudio de impacto ambiental: es el documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretenda llevar a cabo o su modificación.

#### B. MARCO LEGAL

Existe en el país un conjunto de instrumentos jurídicos que amparan el marco legal ambiental, entre los que se pueden mencionar:

##### a. LEY N°40: LEY DE MUNICIPIOS<sup>20</sup>

El art.1 de la ley de municipios, establece que: El municipio es la unidad base de la división política administrativa del país. Se organiza y funciona con la participación ciudadana. Son elementos esenciales del municipio: el territorio, la población y su gobierno.

Arto. 3. Los municipios son Personas Jurídicas de Derecho Público, con plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones.

Dentro de este concepto los municipios a través de su gobierno local tienen competencia según el artículo 6 de la ley 40- 261 en todas las materias que incidan en el desarrollo socioeconómico y en la conservación del ambiente y los recursos naturales de su circunscripción territorial.

Conforme a la ley No. 40 y 261, ley de los municipios, las competencias de los municipios en materia ambiental y de los recursos naturales, se consigna como sigue:

Arto. 7 - El gobierno municipal tendrá, entre otras, las competencias siguientes: desarrollar, conservar y controlar el uso racional del medio ambiente y los recursos naturales como base de desarrollo sostenible del municipio y del país, fomentando iniciativas locales en estas áreas y contribuyendo a su monitoreo, vigilancia y control en coordinación con los entes nacionales correspondientes.

Además de las atribuciones establecidas en la ley No. 217, ley general del medio ambiente y los recursos naturales y, en concordancia con la misma, corresponde al municipio las competencias siguientes:

1. Emitir opinión respecto a los contratos o concesiones de explotación de los recursos naturales ubicados en su circunscripción, como condición previa a su aprobación por la autoridad competente.
2. Percibir al menos el 25% de los ingresos obtenidos por el fisco en concepto de derechos y regalías que recauden por el otorgamiento de concesiones de exploración, explotación o licencias sobre recursos naturales ubicados en su territorio.
3. Autorizar en coordinación con MARENA el marcaje y transporte de árboles de madera, para controlar su racional aprovechamiento.
4. Declarar y establecer parques ecológicos municipales para promover la conservación de los recursos naturales más valiosos del municipio. Dicha declaración podrá recaer en un área de dominio público o en terrenos privados, previa indemnización establecida en el artículo 44 de la constitución política.

<sup>19</sup> Gestión en Recursos Naturales. (2015). GRN- Gestión en Recursos Naturales. Retrieved from <http://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>

<sup>20</sup> LA GACETA. (2 de Julio de 1988). Asamblea Nacional de Nicaragua. Obtenido de [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/A9659A4CEC31974B062570A10057805E?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/A9659A4CEC31974B062570A10057805E?OpenDocument)

5. Participar en conjunto con el MARENA en la evaluación de los estudios de impacto ambiental de obras y proyectos que se desarrollen en el municipio, previo al otorgamiento del permiso ambiental.

b. LEY N°217: LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES<sup>21</sup>.

El art. 1. de la ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, establece que esta tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible, de acuerdo a lo señalado en la Constitución Política.

Entre los objetivos particulares de la presente Ley, en el artículo 3 se destacan:

1. La prevención, regulación y control de cualquiera de las causas o actividades que originen deterioro del medio ambiente y contaminación de los ecosistemas.
2. Establecer los medios, formas y oportunidades para una explotación racional de los recursos naturales dentro de una Planificación Nacional fundamentada en el desarrollo sostenible, con equidad y justicia social y tomando en cuenta la diversidad cultural del país y respetando los derechos reconocidos a nuestras regiones autónomas de la Costa Atlántica y Gobiernos Municipales.

En cuanto al desarrollo económico y social del país este se sujetará de acuerdo a lo establecido en el art. 4, en donde se establecen los siguientes principios rectores:

1. El ambiente es patrimonio común de la nación y constituye una base para el desarrollo sostenible del país.
2. Es deber del Estado y de todos los habitantes proteger los recursos naturales y el ambiente, mejorarlos, restaurarlos y procurar eliminar los patrones de producción y consumo no sostenibles.

La Sección IV de la presente ley nos habla acerca de los permisos y Evaluación de Impacto Ambiental, en el cual se abarcan los artículos que van del 25 al 3, en donde se establece:

Artículo 25.- Los Proyectos, obras, industrias o cualquier otra actividad que por sus características puede producir deterioro al ambiente o a los recursos naturales, deberán obtener, previo a su ejecución, el Permiso Ambiental otorgado por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. El Reglamento establecerá la lista específica de tipo de obras y proyectos.

Los proyectos que no estuvieren contemplados en la lista específica, estarán obligados a presentar a la municipalidad correspondiente el formulario ambiental que el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales establezca como requisito para el permiso respectivo.

Artículo 26.- Las actividades, obras o proyectos públicos o privados de inversión nacional o extranjera, durante su fase de pre inversión, ejecución, ampliación, rehabilitación o reconversión, quedarán sujetos a la realización de estudios y evaluación de impacto ambiental, como requisito para el otorgamiento del Permiso Ambiental.

Aquellos que no cumplan con las exigencias, recomendaciones o controles que se fijen serán sancionados por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. El costo del estudio del impacto ambiental estará a cargo del interesado en desarrollar la obra o proyecto.

Artículo 27.- El sistema de permisos y evaluación de impacto ambiental será administrado por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con las instituciones que corresponda. El MARENA estará obligado a consultar el estudio con los organismos sectoriales competentes, así como con los Gobiernos Municipales. En el caso de las Regiones Autónomas de la Costa Atlántica el sistema será administrado por el Consejo Regional respectivo, y en coordinación con la autoridad que administra o autoriza la actividad, obra o proyecto en base a las disposiciones reglamentarias, respetándose la participación ciudadana y garantizándose la difusión correspondiente.

<sup>21</sup> LA GACETA. (27 de marzo de 1996). Asamblea Nacional de Nicaragua. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/d0c69e2c91d9955906256a400077164a/1b5efb1e58d7618a0625711600561572?OpenDocument>

Artículo 28.- En los Permisos Ambientales se incluirán todas las obligaciones del propietario del proyecto o institución responsable del mismo estableciendo la forma de seguimiento y cumplimiento del permiso obtenido.

Artículo 29.- El permiso obliga a quien se le otorga:

1. Mantener los controles y recomendaciones establecidas para la ejecución o realización de la actividad.
2. Asumir las responsabilidades administrativas, civiles y penales de los daños que se causaren al ambiente.
3. Observar las disposiciones establecidas en las normas y reglamentos especiales vigentes.

Artículo 30.- El Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales en base a la clasificación de las obras de inversión y el dimensionamiento de las mismas, emitirá las normas técnicas, disposiciones y guías metodológicas necesarias para la elaboración de los estudios de impacto ambiental.

El Capítulo III de la ley 217, nos habla de los Suelos, siendo así que en su art. 95 hace referencia acerca del uso y manejo de los suelos y de los ecosistemas terrestres, en donde se deberá tomar en cuenta:

1. La compatibilidad con la vocación natural de los mismos, cuidando de mantener las características físicas/químicas y su capacidad productiva. Toda actividad humana deberá respetar el equilibrio de los ecosistemas.
2. Evitar prácticas que provoquen erosión, degradación o modificación de las características topográficas y geomorfológicas con efectos negativos.

De los Recursos Naturales no Renovables dispuestos en el Capítulo IV de la presente ley, establece sus artículos 102-108 las siguientes disposiciones:

Artículo 102.- Son recursos no renovables aquellos que no pueden ser objeto de reposición en su estado natural, como son los minerales, hidrocarburos y demás sustancias del suelo y subsuelo, cuya explotación tiene por finalidad la extracción y utilización de los mismos.

Artículo 104.- Para la exploración y aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, además de respetar las medidas restrictivas de protección de los recursos minerales o del subsuelo en general, la autoridad competente deberá obligatoriamente:

1. Asegurar el aprovechamiento racional de las materias primas y la explotación racional de los yacimientos.
2. Exigir el tratamiento y disposición segura de materiales de desecho.
3. Promover el uso eficiente de energía.
4. Impedir la alteración, directa o indirecta, de los elementos de los ecosistemas, especialmente los depósitos de desmontes, relaces y escorias de las minas.
5. Asegurar la protección de las áreas protegidas y de los ecosistemas frágiles y la restauración de los ambientes que se vean degradados por las actividades de aprovechamiento de los recursos no renovables.

Artículo 105.- Se prohíbe a los concesionarios de exploraciones y explotaciones mineras e hidrocarburos, el vertimiento en suelos, ríos, lagos, lagunas y cualquier otro curso o fuente de agua, de desechos tóxicos o no tóxicos sin su debido tratamiento, que perjudique a la salud humana y al ambiente.

Artículo 106.- No serán sujetos de exploración y explotación, los recursos naturales renovables y no renovables que se encuentren en áreas legalmente protegidas.

Artículo 108.- La extracción de los minerales metálicos y no metálicos, la extracción de piedra y arena, la extracción e industrialización de sal y cal o la fabricación de cemento, se sujetarán a las normas técnicas que establezca la Ley específica y su reglamento, a efecto de evitar el impacto negativo que dichas actividades puedan producir en el ambiente y la salud humana.

c. LEY 559: LEY ESPECIAL DE DELITOS CONTRA EL MEDIOAMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES<sup>22</sup>

El capítulo I de la ley 559, artículo 1, se establece la esencia de La presente Ley, la cual tiene por objeto tipificar como delitos contra el medio ambiente y los recursos naturales, las acciones u omisiones que violen o alteren las disposiciones relativas a la conservación, protección, manejo, defensa y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales, así como, el establecimiento de la responsabilidad civil por daños y perjuicios ocasionados por las personas naturales o jurídicas que resulten con responsabilidad comprobada.

En el art. 5. Se disponen como medidas cautelares que ayuden a restaurar, prevenir o evitar la continuidad de los efectos del daño causado, las siguientes:

1. Realización de acciones necesarias para restablecer los ecosistemas afectados al estado en que se encontraban antes de cometer el delito.
2. Suspensión, cancelación, modificación o demolición de las construcciones, obras o actividades que hubieren dado lugar a la realización del delito.
3. Devolución de ejemplares o especies de la biodiversidad a los hábitats de donde fueron sustraídos.

Son delitos contra el ambiente, los siguientes:

Artículo 6.- Contaminación del Suelo. Las personas naturales o jurídicas que de forma dolosa sin autorización correspondiente de la autoridad competente realicen directa o indirectamente, o autoricen y permitan el descargue, depósito o infiltración de aguas residuales, líquidos o materiales químicos o bioquímicos, desechos o contaminantes tóxicos en los suelos, por lo que se ocasione o pueda ocasionar inminentemente daños a la salud, a los recursos naturales, la biodiversidad, calidad del agua o a los ecosistemas en general, se les impondrá una pena de seis meses a cinco años de prisión y multa en córdobas equivalente entre un mil (U\$ 1,000.00) a cincuenta mil dólares (U\$ 50,000). Esto sin menoscabo del pago de los daños causados a terceros.

Artículo 7.- Contaminación de Aguas. La misma pena del artículo anterior se impondrá a las personas naturales o jurídicas que de forma dolosa sin autorización correspondiente de la autoridad competente realicen directa o indirectamente, o autoricen y permitan el descargue, depósito o infiltración de aguas residuales, líquidos o materiales químicos o bioquímicos, desechos o contaminantes tóxicos en aguas marinas, ríos, cuencas y demás depósitos o corrientes de agua, que ocasionen o puedan ocasionar inminentemente daños a la salud, a los recursos naturales, la biodiversidad, calidad del agua o a los ecosistemas en general.

Artículo 8. Contaminación Atmosférica. El que de forma dolosa y sin la autorización correspondiente de la autoridad competente, mediante el uso o la realización de quemas de materiales sólidos y líquidos, químicos o bioquímicos o tóxicos, genere o descargue emisiones puntual o continua que contaminen la atmósfera y el aire con gases, humo, polvos o contaminantes que ocasionen daño a la salud de las personas, a los recursos naturales, la biodiversidad o a los ecosistemas, se le impondrá la misma pena señalada en el artículo anterior.

Artículo 18.- Aprovechamiento Ilegal de Recursos Naturales. La persona natural o jurídica que sin autorización de la autoridad competente o excediéndose de lo autorizado, aproveche los recursos naturales, será sancionada de 6 meses a 2 años de prisión, además de restituir a su costa la situación a su estado anterior al ilícito.

d. D- 1067: LEY ESPECIAL SOBRE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS<sup>23</sup>

El artículo 1 de la presente ley regirá todo lo que se relacione con las subsistencias útiles del Reino mineral, inorgánicas u orgánicas, cualquiera que sea su estado físico, origen y forma de su yacimiento, y cuya explotación requiera la práctica de trabajos de arreglo a la técnica minera, a excepción de lo dispuesto por la ley especial sobre la exploración de petróleo. Lo que no estuviera prescrito por la presente ley, se regirá por la disposición de la ley general sobre explotación de las

<sup>22</sup> LA GACETA (26 de octubre de 2005). Asamblea Nacional de Nicaragua. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/3133c0d121ea3897062568a1005e0f89/3c9437d0f553ff7e062570d2005ba66d?OpenDocument>

<sup>23</sup> LA GACETA. (25 de febrero de 1965). Asamblea Nacional de Nicaragua. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/b34f77cd9d23625e06257265005d21fa/b86cdd18ea9ffe99062572110054647b?OpenDocument>

riquezas naturales. El ministerio de economía será el ramo del poder ejecutivo encargado de poner en aplicación las presentes disposiciones.

Artículo 2: El estado es dueño de todas las riquezas minerales del subsuelo, con la excepción contemplada en el Arto 242.

Artículo 3: para los efectos de la presente ley, los yacimientos naturales de subsistencias minerales se dividen en “canteras y minas”.

Artículo 4: Las canteras pertenecen al dueño del terreno en que se encontraren.

Artículo 5: son canteras los yacimientos de las siguientes substancias: los mármoles, las piedras no clasificadas como preciosas que sirven para trabajos de artesanía y adornos, las piedras de construcción, puzolanas, arenas, pizarras, arcillas, cales, yeso y además substancias que generalmente sirven para la construcción excepto los fosfatos, nitratos, y cales asociadas.

e. DECRETO 45/94: REGLAMENTO DEL PERMISO Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL <sup>24</sup>

El presente Reglamento establece los procedimientos que el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) utilizará para el otorgamiento del permiso Ambiental, como documento administrativo de carácter obligatorio para los proyectos que requieran estudio de impacto ambiental.

Artículo 4.- La obtención del permiso ambiental es indispensable para la ejecución de proyectos nuevos, de ampliación, de rehabilitación o de reconversión a los que se refiere el Arto. 5. El otorgamiento de este permiso es sin perjuicio de las demás obligaciones que exige la legislación nacional.

Artículo 5.- La presentación del estudio y documento de impacto ambiental será requisito para la concesión del permiso ambiental para los proyectos que se derivan de las siguientes actividades:

1. exploración y explotación de oro, zinc, cobre, hierro, plata, hidrocarburos y recursos geotérmicos;
2. exploración y explotación de otros minerales cuando los yacimientos estén ubicados en áreas ecológicamente frágiles o protegidas por legislación;
3. granjas camaroneras semi-intensivas e intensivas y acuicultura de nivel semi-intensivo e intensivo de otras especies;
4. cambios en el uso de tierras forestales, planes de manejo forestal en áreas mayores de 5,000 has, aprovechamiento forestal en pendientes iguales o mayores de 35% o que prevean apertura de caminos forestales de todo tiempo;
5. plantas de generación de energía de cualquier fuente arriba de 5 MW de potencia; y líneas de transmisión de energía con un voltaje mayor de 69 KW;
6. puertos, aeropuertos, aeródromos de fumigación, terminales de minería e hidrocarburos y sus derivados;
7. ferrovías y carreteras troncales nuevas;
8. oleoductos, gasoductos y minero ductos;
9. sistemas y obras de macro-drenaje, estaciones de depuración, sistemas de alcantarillado, y emisarios de aguas servidas, presas, micro presas y reservorios;
10. obras de dragado y variación del curso de cuerpos de agua superficiales;
11. incineradores de uso industrial y de sustancias químicas, otras formas de manejo de sustancias tóxicas, rellenos sanitarios controlados y de seguridad;
12. rellenos para recuperación de terreno, complejos turísticos, y otros proyectos de urbanización y deportes cuando estén ubicados en áreas ecológicamente frágiles o protegidas por legislación;
13. complejos y plantas industriales pesqueras; mataderos industriales; industrias de alimentos y bebidas; ingenios azucareros y destilerías de alcohol; industrias de tejido y acabado de telas; curtiembre industrial de cuero; manufactura de pulpa, papel y cartón; producción de resinas y productos sintéticos; manufactura y formuladoras de agroquímicos; fabricación de pinturas, barnices, lacas y solventes; refinerías de petróleo;

<sup>24</sup> LA GACETA. (28 de octubre de 1994). Asamblea Nacional de Nicaragua. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/d0c69e2c91d9955906256a400077164a/8233cb4936a758a506257109005c9c87?OpenDocument>

industria siderúrgica; industria metalúrgica no ferrosa; industrias de cromado; industria química, petroquímica y cloro-química; industria de cemento; producción industrial de baterías o acumuladores.

Artículo 8.- Es obligación del proponente presentar la documentación e información que se le solicite, de acuerdo al presente decreto y a las disposiciones complementarias que dicte el MARENA.

Artículo 9.- Presentada la solicitud de Permiso Ambiental, el MARENA podrá realizar las inspecciones y visitas necesarias en las propiedades, instalaciones o locales relacionados con el Proyecto.

Artículo 10.- El MARENA, en coordinación con el organismo sectorial correspondiente, a partir de los Términos de Referencia generales para Estudios de Impacto Ambiental definirá con el proponente los Términos de Referencia específicos para cada proyecto.

Artículo 11.- El estudio de impacto ambiental será presentado por el proponente, quien será responsable del mismo y estará obligado a presentar cualquier respuesta o aclaración que MARENA requiera.

Artículo 13.- MARENA consultará el estudio y el respectivo documento de impacto ambiental con los organismos sectoriales competentes de acuerdo al procedimiento establecido.

Artículo 14.- El Documento de Impacto Ambiental podrá ser consultado, de acuerdo a los procedimientos establecidos, con las Delegaciones Territoriales de MARENA y Alcaldías de los Municipios en donde esté ubicado el proyecto.

Artículo 15.- MARENA publicará por una sola vez en dos periódicos de circulación nacional la disponibilidad del Documento de Impacto Ambiental para consulta pública, los horarios, locales de consulta y los plazos establecidos para recibir opiniones, de acuerdo al procedimiento establecido.

Artículo 18.- La Resolución emitida por la Dirección General del Ambiente, cuando ésta sea positiva, establecerá las medidas de mitigación de los impactos negativos generados por el proyecto, las exigencias de monitoreo y el programa de gestión ambiental a que se obliga el proponente.

Artículo 20.- El incumplimiento de las medidas establecidas en la resolución de MARENA será sancionado según lo establecido en los procedimientos y de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

Artículo 21.- El permiso puede ser cancelado por incumplimiento de las acciones establecidas para la conservación y protección del medio ambiente. La cancelación del Permiso Ambiental implica la suspensión o cierre definitivo de las operaciones del proyecto.

Artículo 22.- La aplicación de las disposiciones sobre el otorgamiento del Permiso Ambiental a que se refiere el presente Decreto estará sujeta a la emisión por parte del MARENA de los procedimientos administrativos complementarios y términos de referencia generales.

## HIPÓTESIS

En el municipio de La paz centro – departamento de León, son cientos las familias, las cuales su único ingreso económico proviene de la fabricación artesanal de productos a base de arcilla, desafortunadamente esta tradicional manera de producir dichos materiales causa muchos estragos a nivel geomorfológico, geológico e hidrológica, contribuyendo gradualmente a la destrucción del medio ambiente.

Por tanto, mediante la creación de fábrica automatizada de materiales de construcción a base de arcilla, se obtendrán significativos beneficios tanto a nivel social como medioambiental, pues dicho proyecto abrirá paso a nuevas oportunidades de desarrollo en la comunidad; se disminuirá la tala indiscriminada y quema de árboles, así como el resto de los aditivos como son el carbón, aserrín, las llantas, etc., los cuales provocan los gases invernaderos que dañan la capa de ozono; disminuirá la sobre-explotación de suelos arcillosos, y la destrucción de la flora y fauna del municipio. De igual manera dicho proyecto ayudara a impulsar la industria de la arcilla, pues dichos materiales cumplirán con los estándares de calidad a nivel nacional e internacional, dando una nueva perspectiva en cuanto a lo que significan estos productos.

## DISEÑO METODOLOGICO

A lo largo de este acápite se describirá el diseño metodológico con el que se propenderá al momento del análisis para la realización del anteproyecto de la creación de una fábrica automatizada productora de materiales de construcción a base de arcilla en el municipio de La Paz Centro. Dentro del cual se definirá el tipo de investigación a realizarse, el enfoque e instrumentos utilizados para la recolección y procesamiento de información.

El estudio se enmarca dentro de una investigación de carácter descriptivo, dado que esta “busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Siendo útil para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación”<sup>25</sup>

Este tipo investigación se guía por preguntas de investigación que se formula el investigador y se soporta principalmente en técnicas como la encuesta, la entrevista, la observación y la revisión documental.<sup>26</sup>

En este sentido y partiendo del apartado antes mencionado, se detalla que según el carácter de la medida y los objetivos precisados la investigación es según su enfoque, de carácter cualitativo pues se busca interpretar o describir el fenómeno en estudio, en este caso la realización de una fábrica automatizada de arcilla.

La metodología cualitativa se caracteriza por ser inductiva; presentando un diseño de investigación flexible, con interrogantes vagamente formulados. Incluso, se pueden incorporar hallazgos que no se habían previsto inicialmente, y que ayudan a entender mejor el fenómeno estudiado.

### – Técnicas de investigación

A continuación, se detalla los instrumentos seleccionados para la recopilación de información del cual se tendrá datos que posteriormente serán analizados.

### 1. Revisión bibliográfica especializada:

Es un procedimiento estructurado cuyo objetivo es la localización y recuperación de información relevante para un usuario que quiere dar respuesta a cualquier duda relacionada con su práctica, ya sea esta clínica, docente, investigadora o de gestión.

En la búsqueda y detección de literatura o documentos, distinguimos los siguientes tipos básicos de fuentes de información:

1. Fuentes primarias. Son los documentos sobre los que se escribe directamente y proporcionan datos de primera mano. Son las que sistematizan y profundizan más en el tema.
2. Fuentes secundarias. Son las que procesan información de primera mano. Ejemplos en texto escrito son libros, monografías, enciclopedias, manuales que referencian a las fuentes primarias.
3. Fuentes terciarias. Son documentos que agrupan compendios de fuentes secundarias: nombres y títulos de revistas u otras publicaciones periódicas, conferencias y simposios, y nombres de instituciones nacionales e internacionales al servicio de la investigación, entre otras.

### 2. Entrevistas:

Es un proceso de comunicación que se realiza normalmente entre dos personas; en este proceso el entrevistado obtiene información del entrevistado de forma directa. Si se generalizara una entrevista sería una conversación entre dos personas por el mero hecho de comunicarse, en cuya acción la una obtendría información de la otra y viceversa. En tal caso los roles de entrevistador / entrevistado irían cambiando a lo largo de la conversación.<sup>27</sup>

La entrevista no se considera una conversación normal, sino una conversación formal, con una intencionalidad, que lleva implícitos unos objetivos englobados en una Investigación. En el proceso de recolección de información por medio de entrevistas, se utilizó una entrevista de carácter -No

<sup>25</sup> Roberto Hernández Sampieri; Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio. (2003). Metodología de la investigación (Tercera ed.). McGraw-Hill.

<sup>26</sup> Bernal Torrez, Cesar Augusto. (2010). Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales (tercera ed.). México.

<sup>27</sup> Alicia Peláez, Jorge Rodríguez, Samantha Ramírez, Laura Pérez, Ana Vázquez, Laura González. (s.f.). UNAM. Obtenido de [https://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso\\_10/Entrevista\\_trabajo.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Entrevista_trabajo.pdf)

estructuradas, esto quiere decir que no poseen guion previo. El investigador tiene como referentes la información sobre el tema.

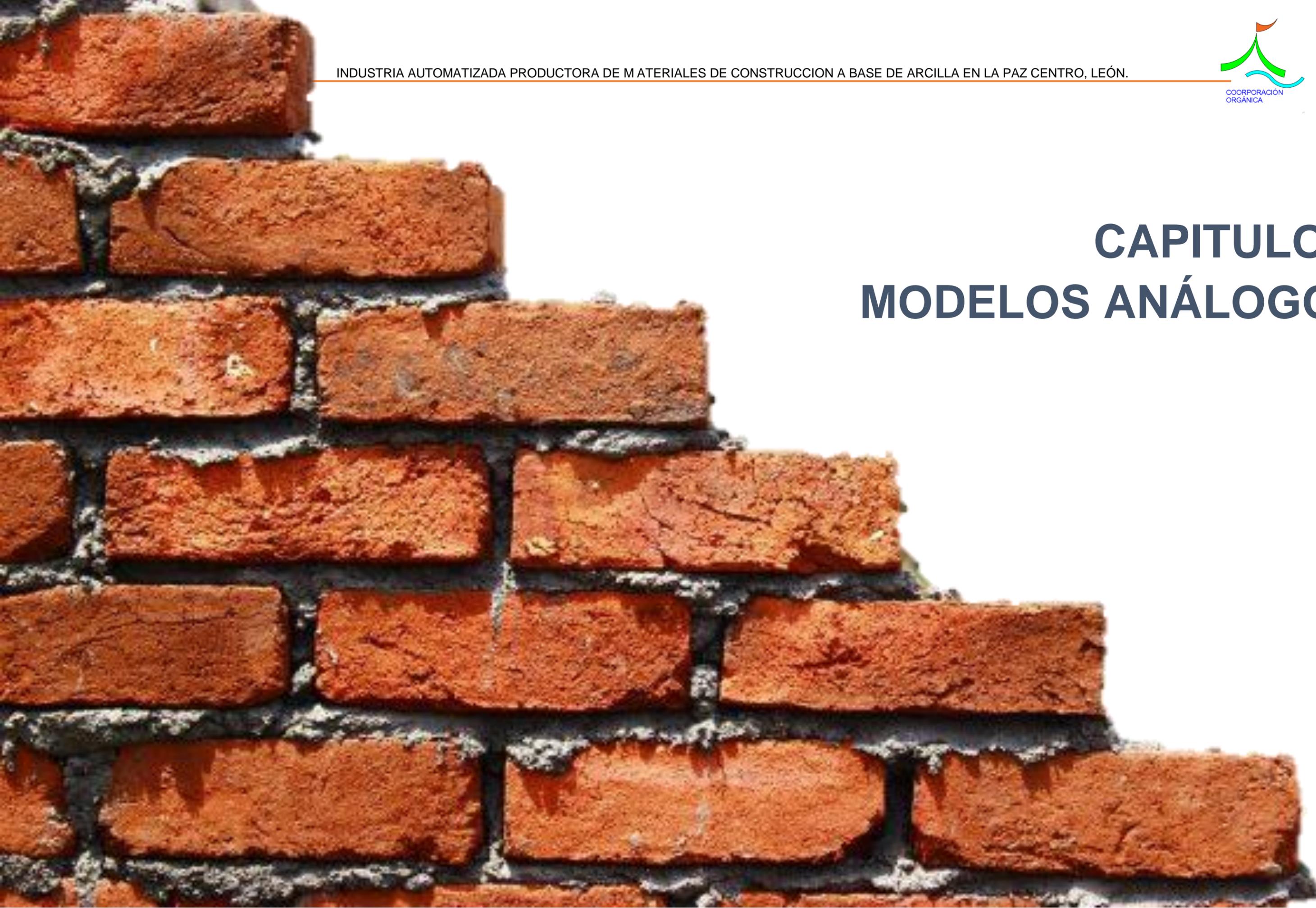
La entrevista se va construyendo a medida que avanza la entrevista con las respuestas que se dan. Requiere gran preparación por parte de investigador, documentándose previamente sobre todo lo que concierne a los temas que se tratan<sup>28</sup>.

Tabla N° 1: CUADRO DE ENTREVISTA			
INSTITUCION	ENTREVISTADO	PUESTO	RESULTADOS
Empresa Centro Americana De Arcilla Chiltepe S.A.	Rene Reyes	Supervisor General	Información general de la empresa, antecedentes históricos de chiltepe, proceso de fabricación, productos, desarrollo de la empresa.
Plantel San Pablo.	Gregorio Coronado	Gerente General	Información general de la empresa. Proceso de fabricación, puntos de extracción de materia prima, problemática del consumo de leña.
Alcaldía De La Paz Centro.	Lesbia Abarca García	Alcaldesa	Logramos obtener acceso a la información acerca de las problemáticas ambientales que se encuentran en el municipio de LA PAZ CENTRO. Y de las medidas que sean implementado para dicha problemática.
Alcaldía De La Paz Centro.	Ing. Berman Girón	Responsable de Medioambiente	Logramos conocer las principales problemáticas medio ambientales de LA PAZ CENTRO. Y el impacto ambiental que ocasionen las distintas fábricas de arcilla de la localidad.
Alcaldía De La Paz Centro.	Arq. Jimmy Zapata	Encargado de Proyectos	Recomendaciones del uso de la arcilla, proyecto momotombo.
MARENA	Yanire Álvarez	Delegada	Información sobre estudios de impacto ambiental .procedimientos para obtener permiso ambiental.

Fuente: Elaboración Propia

<sup>28</sup> (ibídem, 3).

# CAPITULO I: MODELOS ANÁLOGOS



## A. ESTUDIO DE MODELOS ANÁLOGOS

Dentro del proceso investigativo es necesario hacer una selección de industrias de fabricación de materiales de construcción a base de arcilla a nivel nacional e internacional que cumplan con ciertos parámetros, los que nos ayudaran a relacionar y comparar sus características generales y particulares a fin de obtener mayor información acerca del diseño de la propuesta de anteproyecto.

En este proceso se escogieron tres fábricas de arcillas, las cuales son: dos a nivel nacional y una a nivel internacional. Los modelos análogos seleccionados cuentan con características que se estarán retomando en la propuesta de anteproyecto.

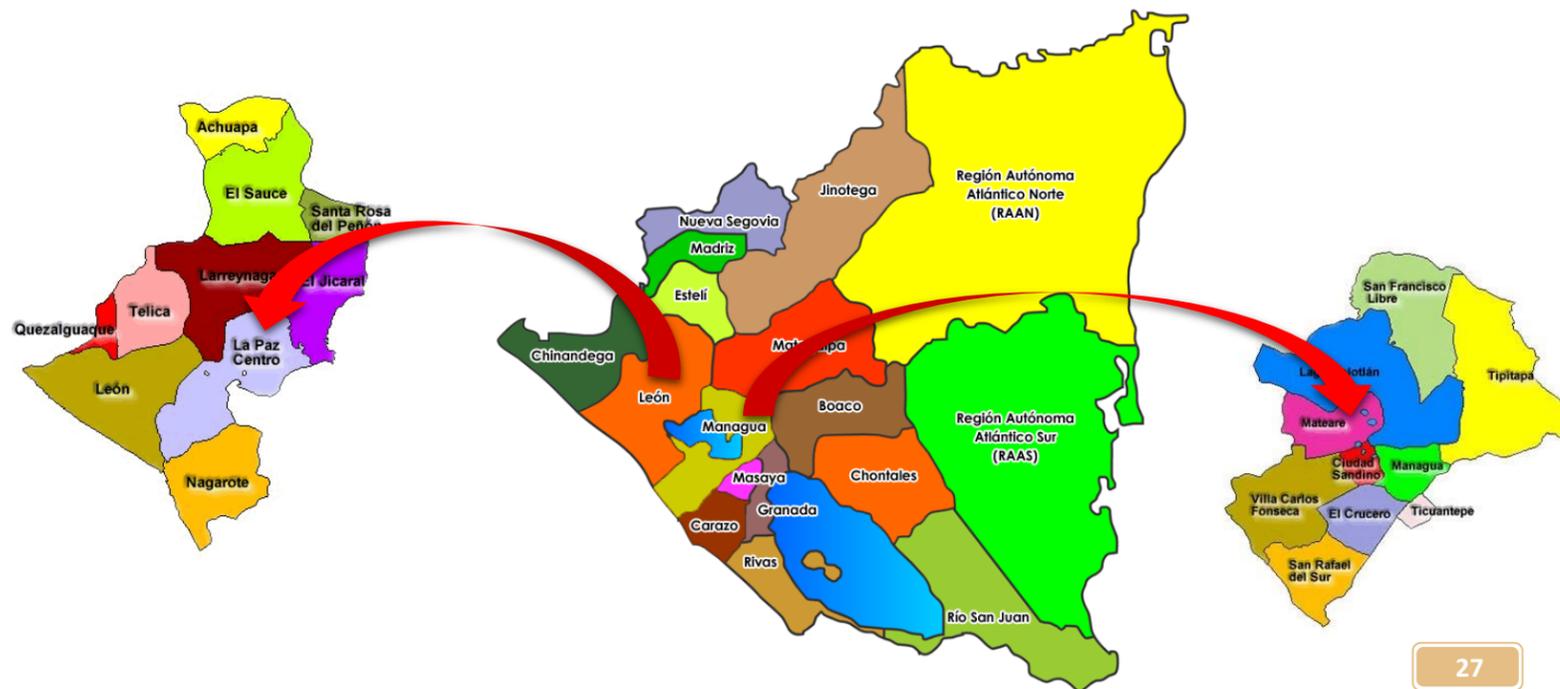
Siendo los modelos a seguir:

- Empresa centroamericana de arcilla chiltepe S.A., Municipio de Mateare, departamento de Managua, Nicaragua.
- Plantel Sn. Pablo, Municipio de La Paz Centro, departamento de León, Nicaragua.
- Asociación Española de Fabricantes de Ladrillos y Tejas de Arcilla Cocida (HISPALYT), Madrid, España.

## 2. MICRO Y MACRO LOCALIZACIÓN DE MODELOS ANÁLOGOS A NIVEL INTERNACIONAL



## 1. MICRO Y MACRO LOCALIZACIÓN DE MODELOS ANÁLOGOS A NIVEL NACIONAL



## a. EMPRESA CENTROAMERICANA DE ARCILLA CHILTEPE S.A.



Ilustración N°2: Logotipo de Chiltepe

**Fuente:** Empresa Centroamericana De Arcilla Chiltepe S.A., s.f.

MISIÓN

Producir materiales constructivos a base de Arcilla como materia prima, pero con una calidad Industrial para uso masivo en construcciones de carácter público y privado.

VISIÓN

Convertirse en la empresa líder en el mercado centroamericano de producción de Arcilla Industrial y hacer crecer la Empresa hasta lograr que la Arcilla se convierta en un producto cada vez más utilizado en la construcción de Nicaragua.

Chiltepe S.A., es una empresa sumí-automatizada, utiliza maquinaria importada desde la República de Brasil, y posee un horno continuo Hoffman, único en Nicaragua, se localiza en la Península de Chiltepe en el municipio de Mateare, departamento de Managua pero la localidad más cercana es Ciudad Sandino, Managua. Exactamente a 1500 mts al este de la entrada del centro recreativo Xilóa.

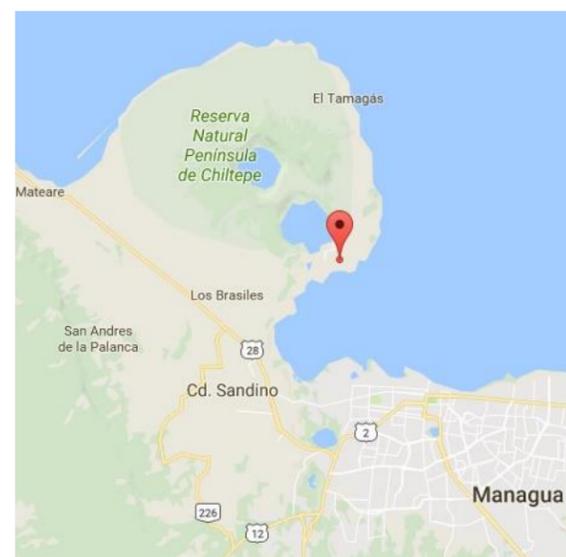


Ilustración N°3: Ubicación geográfica de la Industria de arcillas Chiltepe.

**Fuente:** Google maps, 2017

- Responsabilidad y compromiso: con nuestros clientes, para ofrecer un producto factible para su obra.
- Puntualidad: entrega en tiempo y forma.
- Prestigio: fomentar una relación amigable y formal con nuestros clientes, creando una trayectoria marcada por la responsabilidad y prestigio.
- Durabilidad: crear un producto durable y resistente a la intemperie.
- Calidad: ofrecer un producto de calidad y que cumpla con las medidas y normas establecidas por las normas internacionales de construcción para así garantizar a nuestros clientes un producto bueno, estético, confortable y de calidad.

## 1. Antecedentes Históricos

En 1957 se inauguró por primera la empresa Chiltepe S.A la cual era administrada por el gobierno está estuvo en pie por algunos años pero llego a fracasar debido al descuido y al saqueo que estos le dieron, la planta estuvo sin funcionar por 1 año hasta que más tarde paso a manos de los trabajadores y en el cual hombres prisioneros que se portaban bien le daban la oportunidad de trabajar y ganar dinero por sus servicios prestados en esta empresa pero igual llego al fracaso ya que no le daban cuidado a las maquinarias ni a la empresa y su estructura ya estaba desgastada y ya no daban el mismo servicio, lo que la llevo a la bancarrota y la dejaron abandonada por 10 años dejando mucho clientes con pedidos que no entregaron . Se volvió a inaugurar en el año 2007 pasando a ser administrada por extranjeros venezolanos y colombianos quienes se encargaron de restaurar su estructura poniendo a el señor Rene Reyes como supervisor principal el cual trabaja para ellos desde hace 5 años el cual se encargó de hacer que los productos de Chiltepe s.sa volvieran al mercado hasta la actualidad con mucha dificultad ya que los clientes que antes tenían quedarán con una mala visión de lo que era chiltepe esta ya tiene 60 años de existir desde su inauguración.

VALORES

## 2. Estructura Organizacional

La fábrica centroamericana chiltepe está organizada desde el dueño de la empresa hasta los peones. Estructurada de la siguiente manera: los dueños de la empresa son de diferentes nacionalidades de Centroamérica, Colombia, venezolanos, y de costa rica. Que vieron potencial en esta empresa y decidieron invertir en ella, creando así prácticamente una nueva empresa en Nicaragua.

**Ilustración N°4:** Estructura Organizacional de Chiltepe

**Fuente:** Elaboración propia



## 3. Política De Calidad

“Construya para siempre, construya con Chiltepe.” Este es el lema oficial de la Empresa y pretende presentar a su producto como eficiente y duradero, respecto a su política de Calidad Chiltepe afirma seleccionar las arcillas más selectas que ofrece el mercado Nacional y con un proceso de cocción eficiente, Chiltepe se asegura de que el producto entre a cocción solo hasta alcanzar reducir el porcentaje de humedad hasta un 4%, esto se logra a través de un sistema computarizado el cual procede a evaluar el porcentaje de humedad y una vez aprobado para el horno principal Hoffmann.

El horno tiene la capacidad de cocción hasta alcanzar los 800 grados de temperatura, el producto final es un material fino y resistente a la intemperie, en el caso de la teja por ejemplo uno de los principales problemas es que al caer la lluvia normalmente absorbe hasta un 30% de humedad, lo cual hace que se deforme, pandee y aumente la carga sobre las vigas del techado, en cambio la teja que reduce Chiltepe una vez en uso no absorbe más de un 12% de humedad conservando hasta por 50 años su forma y color, además no aporta un excedente de cargas a la estructura de la vivienda.

## 4. Estándar De Calidad De La Empresa

Chiltepe posee un estándar de calidad en el que aseguran que sus productos son de buena calidad y durabilidad. Calificaremos el estándar de calidad conforme a los siguientes valores (de 1-2 malo, 2-4 regular, 5-6 bueno, 7-8 muy bueno y 9-10 excelente).

Los servicios que ofrece chiltepe son clase 7-8 que es muy bueno ya que sus productos son industrializados lo que garantiza alta resistencia, durabilidad, finos acabados, que sean ecológicos, posean aislamiento acústico y térmico, menor costo de reposición y mayor valor de la vivienda para su venta.



**Ilustración N°5:** Deposito de arcilla en Chiltepe

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°6:** Maquina extrusora

**Fuente:** Elaboración propia

### 5. Proceso De Fabricación

La línea de producción de la empresa chiltepe, se elabora inicialmente a través de un proceso mecanizado, luego pasa a un proceso de cocción rudimentario.

En primer lugar la materia prima se deposita en un predio vacío, luego un tractor lo transporta a el cajón alimentador el cual se encarga de almacenar y distribuir la arcilla al resto de las maquinas, la primera es la trituradora que como

su nombre lo indica tritura la arcilla hasta que alcance un grano más fino, luego pasa a él mezclador que se encarga de amasar la arcilla con agua, luego viene el laminador donde si a la trituradora se le escapo algo el laminador se encarga de refinarlo y por último la arcilla cae en la extrusora cuya maquina extrae el aire de la masa a través de una bomba al vacío y moldea la arcilla según el producto requerido ya sea tejas o ladrillos de barro esto se logra a través de boquillas que actúan como moldes.

Luego viene el proceso manual donde los obreros utilizan una máquina que es la cortadora que corta a los moldes según las medidas requeridas, luego pasa por una inspección antes de ser llevadas a los cuartos de secado y por último los obreros llevan a los ladrillos al horno Hoffmann.



**Ilustración N°7:** Hornos Hoffmann.

**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración N°8:** Diagrama de los principales procesos que realiza la empresa para producir Ladrillos a base de Arcilla.

**Fuente:** Elaboración propia



### 6. Aprovechamiento De Los Recursos

Los recursos se aprovechan en un 80% ya que ellos tienen un control de lo que producen y hacia quienes van a distribuir su materia prima por lo cual hace que su producción sea eficaz y lo aprovechen al máximo.

– Niveles de desperdicios

Los niveles de desperdicios de esta empresa 30% y de muy bajo porcentaje por no decir nulos ya que se aprovecha al máximo la materia prima. Esta empresa al momento de crear sus productos tiene un proceso en el cual no quedan desperdicios más que el poco que se genera en la parte manual cuando se mueve el producto de un lugar a otro.

– Eficiencia y eficacia de las actividades desarrolladas

Estos productos a base de arcilla son fabricados en un 80% automático y un 10% manual lo que hace que sus productos sean muy buenos ya que la mayor parte que de su creación es realizada por máquinas automáticas con un nivel de efectividad muy alto en el que la parte manual no afecta ya que estas solo son procesos últimos en su creación y productividad. Cada uno de los procesos conforme se va fabricando estos productos son estrictamente verificados y observados por especialistas que se encargan que su eficiencia y eficacia del producto sean buenos.

## 7. Calidad De Vida

Chiltepe este recibe un salario por debajo del paso de la pobreza que sigue siendo una realidad persistente y la gran desigualdad en la distribución de ingreso el cual hace 5 años se volvió a retomar para volver ingresar sus productos, tomando en cuenta sus exportaciones a los demás países extranjeros, hay leyes y un marco de referencia para el sistema de la empresa el cual recibe alrededor del 75% y el 60% las exportaciones del país.

La posibilidad de ascender laboralmente en consideración a su capacidad, conocimientos y méritos laborales. La seguridad en el empleo y que todo movimiento de puesto de trabajo que se ejecute tenga presente sus resultados laborales, su capacidad, su voluntad y esté libre de toda discriminación y presión. Se reconoce la utilidad del trabajo que realiza por parte del colectivo laboral y de la sociedad. Recibir un salario acorde a su aporte laboral (calidad y cantidad) que desempeña en sus labores.

## 8. Especificaciones De Los Productos

**Ilustración N°9:** Cuadro de materiales fabricados en Chiltepe

**Fuente:** Elaboración propia

PRODUCTO	ESPECIFICACIONES	CARACTERÍSTICAS
Baldosa	Largo 30 cm Ancho 30 cm Alto 1.2 cm Peso 2.3 kg. Colocado 11 Pzas/mt2 Absorción < 12%	Estos pisos son una excelente elección para áreas exteriores, interiores y para ambientes con estilo natural.
Baldosas Mitad	Largo 30 cm Ancho 15 cm Alto 1.2 cm Peso 1.35 kg. Colocado 22 Pzas/mt2 Absorción < 12%	Una cubierta con teja cerámica ofrece a la vivienda un valor añadido como elemento de confort en la vivienda, junto con una protección permanente y valor estético asociado
Teja Española	Largo 45 cm Ancho 30 cm Alto 9 cm Peso 3.3 kg. Colocado 10 Pzas/mt2 Distancia entre Listones 35 cm Absorción < 12%	Térmico y acústico de los edificios. En el caso particular de las tejas cerámicas, dado su uso continuado a lo largo del tiempo, incluso se puede afirmar que las cubiertas revestidas con este
Teja colonial	Largo 41 cm Ancho Delantero 20 cm Ancho Trasero 17 cm Alto 6.5 cm Peso 2.0 kg. Colocado 24 Pzas/mt2 Distancia entre Listones 35 cm Absorción < 12%	Térmico y acústico de los edificios. En el caso particular de las tejas cerámicas, dado su uso continuado a lo largo del tiempo, incluso se puede afirmar que las cubiertas revestidas.

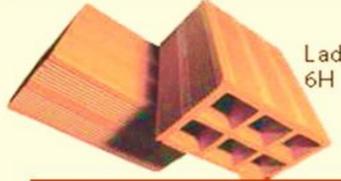
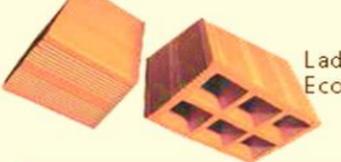
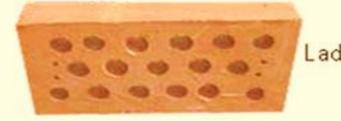
**Ilustración N°10:** Cuadro de materiales fabricados en Chiltepe

**Fuente:** Empresa Centroamericana De Arcilla Chiltepe S.A., s.f

PRODUCTO	CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CATÁLOGO
 <p>Ladrillo Decorado Estrella Recto e Inclinado 45 Grados</p>	Largo	cm	25
	Ancho	cm	15
	Alto	cm	15
	Peso	Kg	4.2
	Instalación Tabique	Pzas/mt2	24
	Absorción	%	< 12%
 <p>Ladrillo Decorado Colmena Recto e Inclinado 45 Grados</p>	Largo	cm	20
	Ancho	cm	15
	Alto	cm	20
	Peso	Kg	4.8
	Instalación Tabique	Pzas/mt2	23
	Absorción	%	< 12%
 <p>Ladrillo Decorado Tropical Recto e Inclinado 45 Grados</p>	Largo	cm	30
	Ancho	cm	15
	Alto	cm	12
	Peso	Kg	4.7
	Instalación Tabique	Pzas/mt2	25
	Absorción	%	< 12%
 <p>Ladrillo Decorado Hexagonal Recto e Inclinado 45 Grados</p>	Largo	cm	25
	Ancho	cm	15
	Alto	cm	15
	Peso	Kg	4.7
	Instalación Tabique	Pzas/mt2	24
	Absorción	%	< 12%

**Ilustración N°11:** Cuadro de materiales fabricados en Chiltepe

**Fuente:** Empresa Centroamericana De Arcilla Chiltepe S.A., s.f

PRODUCTO	CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CATÁLOGO
 <p>Ladrillo Económico 6H</p>	Largo	cm	25
	Ancho	cm	10
	Alto	cm	15
	Peso	Kg	3.2
	Instalación Tabique	Pzas/mt2	24
	Instalación Soguilla	Pzas/mt2	34
	Absorción	%	< 12%
 <p>Ladrillo 6H- 1/2 Económico</p>	Largo	cm	12
	Ancho	cm	10
	Alto	cm	15
	Peso	Kg	1.6
	Instalación Tabique	Pzas/mt2	48
	Instalación Soguilla	Pzas/mt2	68
	Absorción	%	< 12%
 <p>Ladrillo 6-25 Liso</p>	Largo	cm	25
	Ancho	cm	12
	Alto	cm	6
	Peso	Kg	2.4
	Instalación Tabique	Pzas/mt2	55
	Instalación Soguilla	Pzas/mt2	110
	Absorción	%	< 12%
 <p>Ladrillo 6-25 Estriado</p>	Largo	cm	25
	Ancho	cm	12
	Alto	cm	6
	Peso	Kg	2.7
	Instalación Soguilla	Pzas/mt2	55
	Instalación Carga	Pzas/mt2	110
	Absorción	%	< 2%
 <p>Ladrillo 5-30 Liso</p>	Largo	cm	30
	Ancho	cm	15
	Alto	cm	5
	Peso	Kg	3.6
	Instalación Soguilla	Pzas/mt2	54
	Instalación Carga	Pzas/mt2	104
	Absorción	%	< 12%
 <p>Ladrillo 6 Trapecio</p>	Largo	cm	19
	Ancho 1	cm	13
	Ancho 2	cm	9
	Alto	cm	6
	Peso	Kg	1.8
	Instalación Carga	Pzas/mt2	55
	Instalación Soguilla Botaguas	Pzas/mt Lineal	14
Absorción	%	< 12%	

b. PLANTEL SAN PABLO

El PLANTEL SAN PABLO, ubicado en el Km 53 Carretera Nueva a León-Nicaragua. La Paz Centro. Es una microempresa de fabricación de materiales de construcción a base arcilla, con 25 años de antigüedad, compuesta por un total de 4 socios siendo el Sr. Gregorio Otoniel Coronado, el Gerente general de la Ladrillera.

Esta es la única ladrillera en el municipio de La Paz Centro que exporta productos de construcción a base de arcilla a nivel internacional, siendo Centroamérica e Inglaterra sus principales países de destino.

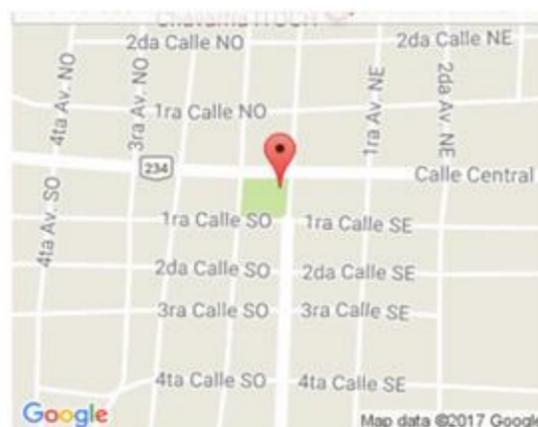


Ilustración N°12: Ubicación geográfica del Plantel Sn. Pablo

Fuente: Google Maps, 2017.

2. Proceso De Producción

El proceso de fabricación de los productos en el plantel San Pablo sigue siendo artesanal, a pesar que cuentan con una maquina extrusora, la cual es utilizada en pocas ocasiones por falta de operarios.

El proceso inicia con la descarga de materia prima en los depósitos de arcilla del plantel, que luego es trasladada por obreros hacia las pilas de preparación, donde obreros preparan la arcilla rudimentariamente agregando cierta cantidad de agua a la arcilla para luego ser amasada con los pies hasta obtener una textura adecuada. Este es depositado en moldes y puestas al sol para que pierdan humedad y así finalmente ser llevadas a los hornos artesanales, para lograr el proceso de cocción del material, obteniendo como resultado el producto terminado.

Ilustración N°14: Proceso de fabricación de los materiales de construcción en el Plantel Sn. Pablo

Fuente: Elaboración propia.

1. Estructura Organizacional

Al ser una micro-empresa, la distribución organizacional del plantel se vuelve sencilla, con un total de 40 trabajadores encontramos la siguiente estructura:



Ilustración N°13: Estructura Organizacional en Sn. Pablo

Fuente: Elaboración propia.



### 3. Maquinarias Y Hornos

Dentro de la sección de maquinarias y hornos utilizados en el plantel San Pablo, se encuentran las siguientes:

- 2 Hornos Grandes Tipo Cúpula o Candenarios: el cual tiene una capacidad para un total de 8,000 ladrillos durante el proceso de quemación, utilizando un total de 10 carretones de leña por cada quemada.



**Ilustración N°15:** Hornos Grandes Tipo Cúpula

**Fuente:** Elaboración propia.

- 2 Hornos Pequeños Rústicos: se utilizan para quemar cosas pequeñas de manera más rápida, en este tipo de hornos caben un total de 5,000 tejas planas, para el proceso de quemación se utilizan de 7 a 6 carretones de leña.



**Ilustración N°16:** Hornos Pequeños Rústicos

**Fuente:** Elaboración propia.

- 3 Hornos Rústicos: se utilizan para quemar todo tipo de materiales, así que su capacidad y la leña a utilizar varía dependiendo del producto o material.



**Ilustración N°17:** Hornos Rústicos

**Fuente:** Elaboración propia.

- 1 Ventilador: es el único ventilador que tienen en el plantel, auspiciado por la Cooperación Suiza en América Latina (COSUDE) e implementado por Swisscontact en Nicaragua y Honduras como una medida más amigable con el medio ambiente y que dé solución del problema de la quema leña, con este tipo de ventiladores se llega a reducir hasta un 30% del consumo de la leña, cabe destacar que en la municipalidad, el Plantel San Pablo es la única microempresa en tener este tipo de ventilador.



**Ilustración N°18:** Ventilador

**Fuente:** Elaboración propia.

- 1 Máquina Extrusora de ladrillos: es la única máquina que existe en el plantel, por lo general es poco utilizada debido a la falta de operarios que sepan cómo utilizarla, solo se ocupa cuando el plantel tiene el suficiente presupuesto para traer operarios de Honduras. Con esta máquina se obtiene un producto más duradero y resistente, produciendo hasta un total de 700 ladrillos por



**Ilustración N°19:** Máquina Extrusora

**Fuente:** Elaboración propia.

hora. Los ladrillos que hacen con esta máquina no pueden ser secados al sol, así que son colocados bajo techo durante 24 horas y después se ponen a perchar hasta que pierdan totalmente humedad, pasando finalmente al horno.



**Ilustración N°20:** Proceso de secado bajo techo en Sn. Pablo

**Fuente:** Elaboración propia.

c. HISPALYT – ESPAÑA<sup>29</sup>

Ilustración N°21: logotipo de la empresa HISPALYT

Fuente: Página oficial de HISPALYT

Desde su creación, en 1968, los principales objetivos de Hispalyt han sido defender los intereses comunes de las empresas del sector, impulsar el reconocimiento de los materiales cerámicos, investigar en el desarrollo de nuevos productos y sistemas constructivos, etc.

El sector cerámico español es uno de los mayores productores europeos de materiales cerámicos para la construcción, y también una referencia para el resto de países en campos como la innovación y la tecnología industrial, gracias a las inversiones que han realizado las empresas en I+D+i en los últimos años. Dentro de su política de promoción de calidad en la construcción, los fabricantes de productos cerámicos han conferido una gran importancia a la elaboración de un producto final de calidad, para satisfacer las necesidades de unos clientes cada vez más exigentes y garantizar el cumplimiento con los nuevos requisitos normativos.

Así, se han mejorado las prestaciones de los productos cerámicos en aspectos considerados claves por los profesionales y el conjunto de la ciudadanía: aislamiento acústico, aislamiento térmico, ahorro energético, durabilidad y protección contra incendios. Además, se trata de un material que respeta el medioambiente por ser 100% natural y ecológico, haciendo posible la construcción de edificios sostenibles y sanos, sin problemas de toxicidad, radiaciones ni alergias.

La Asociación Española de Fabricantes de Ladrillos y Tejas de Arcilla Cocida, (HISPALYT), agrupa a unas 100 empresas fabricantes de productos de cerámica estructural (adoquines, ladrillos cara vista, ladrillos y bloques para revestir, bovedillas, tableros y tejas) que representan el 85% de la producción del sector en España.

Desde su creación, en 1968, los principales

incidir en estos aspectos relacionados con la calidad y prestaciones de los materiales les confiere un valor añadido, obteniendo así productos y sistemas aún más competitivos, con superiores a los exigidos por la normativa actual - Código Técnico de la Edificación (CTE).

Así, uno de los principales cometidos de la Asociación es la promoción y difusión del uso de los materiales cerámicos y de las características antes mencionadas.

Hispalyt también cuenta con más de 20 miembros adheridos, empresas relacionadas con la actividad de la cerámica industrial. Son empresas de maquinaria para la fabricación de productos cerámicos, asesores en distintas materias, laboratorios de ensayos, empresas de servicios, etc.



Ilustración N°22: Stand de HISPALYT en Cevisama, 2016

Fuente: Interempresas.net

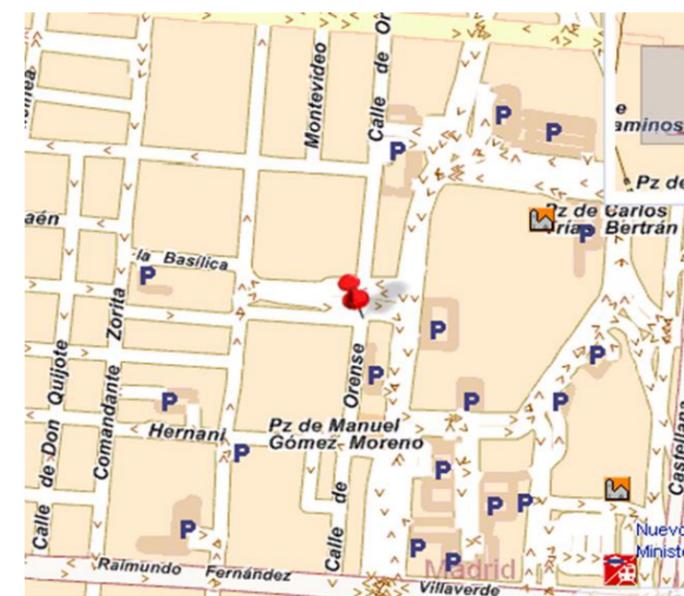


Ilustración N°23: Ubicación geográfica de HISPALYT

Fuente: Página oficial de HISPALYT

## 1. Ubicación

Sus oficinas se encuentran ubicada en:  
Calle Orense, 10 - 2ª Planta, Oficina 1428020,  
MADRID – España.

Teléfono: 917-709- 480

<sup>29</sup> Obtenido de: <http://www.hispalyt.es>

## 2. Actividades y servicios

Para los fabricantes de cerámica estructural, Hispalyt representa el punto de encuentro en el que aunar esfuerzos en beneficio del colectivo. La labor conjunta de todas las empresas proporciona un mejor y más rápido desarrollo del funcionamiento de la asociación. Hispalyt, como representante del sector de la cerámica estructural en España desempeña diversas actividades y proporciona servicios relacionados con los distintos ámbitos de actuación de la Asociación.



**Ilustración N°24:** stand de HISPALYT en Cevisama, 2013

**Fuente:** Interempresas.net

### – Representación institucional de los asociados

Hispalyt es el representante de las empresas asociadas ante las instituciones públicas y los poderes estatales.

Ejerce de enlace ante ministerios, gobiernos autonómicos, sindicatos, centros docentes, medios de comunicación y todos aquellos organismos relacionados con la actividad empresarial.

Como uno de los actores principales del sector de la edificación, Hispalyt negocia acuerdos y convenios, y diseña fórmulas de colaboración con distintos estamentos para la promoción de los materiales cerámicos, no sólo en el mundo de la construcción sino también en muchos otros ámbitos de la sociedad.

### – Asociados: miembros adheridos

Hispalyt no sólo está compuesta por fabricantes de materiales cerámicos. Existen los denominados miembros adheridos, empresas relacionadas con el mundo de los materiales de cerámica estructural que prestan servicios a fabricantes o a la asociación.

Son diversas las actividades de los miembros adheridos, y varios los perfiles de estas empresas, que conforman un conglomerado heterogéneo. Van desde laboratorios de investigación a asesores en temas medioambientales, pasando por fabricantes de maquinaria para la industria cerámica o proveedores de servicios informáticos.

### – Información corporativa

Hispalyt elabora y distribuye materiales informativos sobre el sector y la Asociación a través de distintos medios. Los profesionales de la construcción pueden encontrar información de actualidad relacionada con los materiales cerámicos, las obras más relevantes y el desarrollo de actividades.

La Asociación cuenta con varios canales para difundir sus mensajes. Destacan las publicaciones que Hispalyt realiza en papel, en las que se pueden encontrar datos del sector e informes anuales.

Internet también ocupa un lugar destacado en este sentido. Hispalyt explota sus ventajas a través de los distintos sitios web que mantiene sobre los productos cerámicos, además de los dos boletines electrónicos que publica y envía de manera gratuita a todo aquel que esté interesado.

La Asociación ha añadido recientemente el formato audiovisual como medio de difusión. Existen vídeos de carácter institucional, donde se puede encontrar información sobre la Asociación y los productos y sistemas más destacados del sector.

Además, Hispalyt está presente en las principales ferias de construcción para promocionar los materiales de cerámica estructural, así como los sistemas constructivos desarrollados por el Departamento Técnico de la Asociación en colaboración con laboratorios y colaboradores externos.

### – Responsabilidad medioambiental

El compromiso medioambiental es cada vez más palpable en el entorno de Hispalyt. Existen diversas iniciativas relacionadas con la difusión de un mismo mensaje: el sector se implica en la protección del medio ambiente. Son varios los proyectos que encabeza Hispalyt sobre estos temas, como la creación de una memoria medioambiental, el fomento de la construcción sostenible o la colaboración con distintas entidades volcadas en la defensa de los valores medioambientales.



**Ilustración N°25:** HISPALYT en Construtec, 2010.

**Fuente:** www.construnario.com

### 3. Proceso De Fabricación

El proceso de fabricación industrial de los materiales cerámicos ha evolucionado notablemente en los últimos años y contempla las siguientes etapas, que en la mayor parte de los casos están automatizadas y, en muchos casos, robotizadas:

#### – Extracción de arcillas

La extracción de arcillas se realiza en canteras y bajo estrictos controles de seguridad y respeto medioambiental. Una vez explotadas las canteras, estas se regeneran para diferentes usos, preferentemente agrícolas.

Con el fin de homogeneizar la materia prima extraída de las canteras, para iniciar su proceso de envejecimiento y maduración, se constituyen lechos de homogenización.

La materia prima, procedente de las canteras se almacena antes de entrar en la línea de fabricación. El tipo de almacenamiento depende de si la molienda se hace por vía húmeda o por vía seca.

#### – Desmenuzado, mezcla y molienda

La preparación de la materia prima utilizada en la elaboración de los materiales cerámicos consiste en un desmenuzado previo a la entrada en la planta y en una molienda en la planta.

En el desmenuzado se reduce el tamaño del grano de la arcilla consiguiendo una homogeneización del material, evitando un mayor consumo energético y alargando la vida útil de los equipos. Una vez desmenuzada, los diferentes tipos de arcilla se almacenan en silos.

A continuación se mezcla la proporción de arcillas, desgrasantes y posibles aditivos que van a formar la mezcla arcillosa. Para ello se emplean silos independientes con dosificadores o cajones alimentadores.

La molienda consiste en una segunda reducción del tamaño de las partículas de arcilla, empleando molinos de martillos, de bolas o de rulos, desintegradores, laminadores, etc. La molienda puede ser realizada por vía húmeda o por vía seca.

#### – Amasado

Una vez que se han alcanzado los niveles de granulometría requeridos en la materia prima se introduce la arcilla en la amasadora, donde se producirá la primera adición de agua, para obtener una

masa plástica moldeable por extrusión. La cantidad de agua que se introduce depende de la humedad con la que venga la arcilla de la cantera y de las condiciones climáticas a las que esté expuesta durante la fase de almacenamiento.

#### – Moldeo

Posteriormente se hace pasar la arcilla por la extrusora o galletera, donde, mediante bomba de vacío, se extrae el aire que pudiera contener la masa y se presiona contra un molde, obteniendo una barra conformada con la forma del producto. Con este sistema, se reduce el consumo de agua en la industria y se puede trabajar con pastas cerámicas más secas.

#### – Cortado y apilado

Tras su paso por la extrusora, la barra conformada se hace pasar a través del cortador donde se fijarán las dimensiones finales del producto. El material cerámico se apila en estanterías o vagonetas antes de introducirlo en el secadero.

#### – Secado y cocción

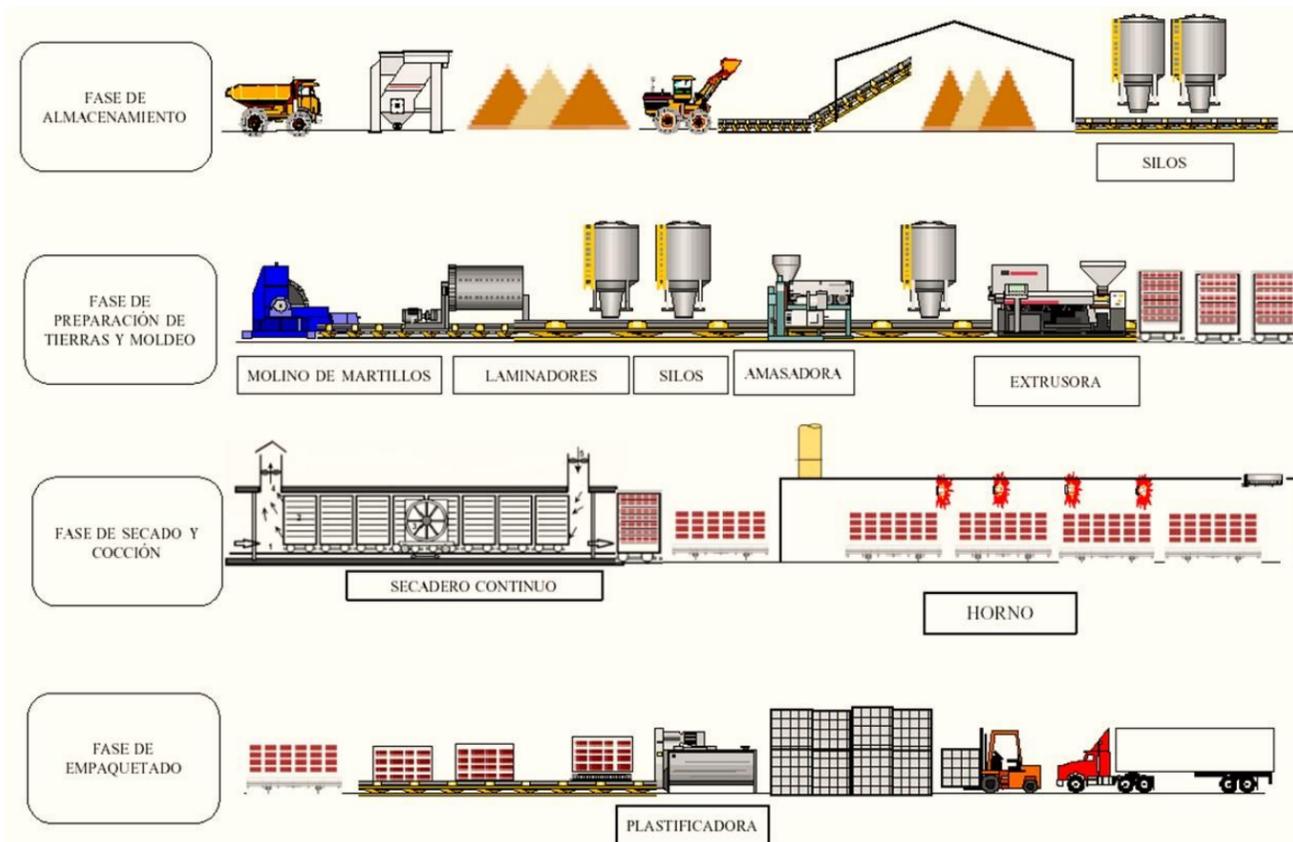
El material apilado se introduce en el secadero, donde se busca reducir el contenido de humedad de las piezas hasta un 1-2%. El material procedente del secadero entra en el horno túnel para el proceso de cocción, que consta de tres zonas diferenciadas, calentamiento, cocción y enfriamiento. La tecnología actual de los hornos túneles permite lograr una producción industrial de materiales cerámicos con un excelente rendimiento térmico. Así, se logra reducir el consumo energético y también las emisiones de gases a la atmósfera.

#### – Empaquetado y almacenamiento

Terminado el proceso de cocción, se produce el desapilado de los materiales cerámicos procedentes de las vagonetas, y su depósito sobre la línea de empaquetado y plastificado. Por último, los paquetes se almacenan en el patio exterior a la espera de ser transportados hasta el emplazamiento de las obras.

**Ilustración N°26:** Proceso de producción usado en HISPALYT

Fuente: Página oficial de Hispalyt



#### 4. Sostenibilidad

Las empresas asociadas a Hispalyt son conscientes de la importancia que tiene el desarrollo de las políticas de Responsabilidad Social Corporativa en todos los ámbitos de la actividad económica.

De las tres líneas de actuación en la RSC - económica, social y medioambiental -, esta última es la que concentra mayores esfuerzos entre los fabricantes.

Las políticas de sostenibilidad medioambiental en el sector industrial cerámico se orientan a tres aspectos básicos: la reducción de las emisiones a la atmósfera de gases contaminantes de efecto invernadero, el tratamiento sostenible de los residuos y la mejora de los procesos productivos para reducir el consumo energético.

El sector cerámico cumple con las exigencias del Protocolo de Kyoto

Los fabricantes asociados a Hispalyt han invertido 270 millones de euros en políticas empresariales de I+D en los últimos años, y una gran parte de ellos se han destinado a mejorar aspectos relacionados con el respeto medioambiental.

Desde 1990, la industria cerámica ha aumentado su producción un 70%, mientras que las emisiones específicas de CO<sub>2</sub> se han reducido un 18%

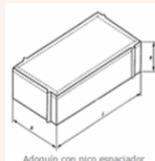
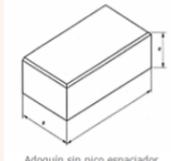
El sector cerámico emite menos del 1% de las emisiones de gases de efecto invernadero de España. Valorando las emisiones totales de los sectores industriales afectados por el régimen de comercio de derechos de emisiones de gases efecto invernadero, las emisiones de los fabricantes de Hispalyt suponen menos del 3% del total.

Hispalyt asesora a sus asociados en todos los temas relacionados con el medio ambiente y la energía, y mantiene un vínculo de colaboración con los Ministerios correspondientes para agilizar su labor ante la industria.

5. Productos

**Ilustración N°27:** Adoquines a base de arcilla ofrecidos en HISPALYT

Fuente: Elaboración Propia

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	FORMA	ILUSTRACION
ADOQUINES	<p>El ADOQUÍN CERÁMICO transforma cualquier espacio urbanizado y llena de dibujos geométricos y colores naturales nuestro entorno, haciéndolo más confortable, saludable y vital</p> <p>Las mejoras productivas han contribuido a mejorar técnicamente el producto sin alterarlo, sin embargo, en lo fundamental: su naturaleza cerámica, que le confiere prestaciones excepcionales en cuanto a durabilidad y permanencia del color, principalmente.</p>	<p>Estos tendrán cualquier forma que permita su fácil colocación en plantilla repetida, normalmente serán rectangulares.</p> <p>Para pavimentos flexibles, se pueden suministrar adoquines con picos espaciadores en una o más de sus caras, las cuales siempre estarán en posición vertical en el momento de su utilización.</p> <p>Para pavimentación rígida, los adoquines no deberán tener picos espaciadores, debiendo ser rectangulares o de otras formas que permitan su colocación en combinación con otros, separados por una junta de mortero de 10 mm nominales.</p>	 <p>Adoquín con pico espaciador</p>  <p>Adoquín sin pico espaciador</p>

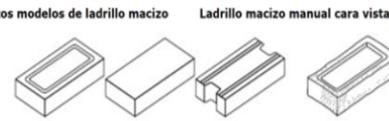
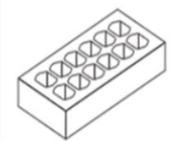
**Ilustración N°28:** Forjados a base de arcilla ofrecidos en HISPALYT

Fuente: Elaboración Propia

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	TIPOS DE BOVEDILLAS CERÁMICAS	ILUSTRACION
FORJADOS	<p>Hisपालyt creó la sección de forjados en el año 1989. Los fabricantes que forman parte de ella mantienen el objetivo común de dar a conocer las ventajas y prestaciones técnicas de los forjados construidos con bovedillas cerámicas.</p> <p>La utilización de forjados o bovedillas cerámicas proporciona un gran número de ventajas: ahorro en estructura debido a su menor peso propio, ahorro en mano de obra por su facilidad de montaje, mayor seguridad de uso debido a su resistencia mecánica, posibilidad de utilización como elemento resistente, gran adherencia al yeso, al mortero y al hormigón y ausencia de roturas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bovedilla cerámica con aletas, para forjados con viguetas prefabricadas</li> <li>Bovedilla cerámica sin aletas, para forjados "in situ"</li> <li>Bovedilla cerámica sin aletas cegada, para forjados reticulares.</li> </ul>	  

**Ilustración N°29:** Ladrillo cara vista a base de arcilla ofrecidos en HISPALYT

Fuente: Elaboración Propia

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	TIPOS	ILUSTRACION
LADRILLO CARA VISTA	<p>La Sección de Ladrillos Cara Vista fue creada en 1985 con la intención de promocionar y difundir en nuestro país una pieza cerámica de una alta calidad técnica y estética.</p> <p>El ladrillo cara vista destaca por ofrecer una excepcional belleza estética, lo que permite levantar cerramientos exteriores, junto a una serie de prestaciones técnicas, que garantizan el cumplimiento de todos los requisitos de calidad: resistencia al agua, absorción, compresión, etc. Está disponible en <b>cuatro modalidades</b> - tradicional, clinker, esmaltado y gres- todas ellas fabricadas con material ecológico y sostenible, por lo tanto, respetuoso con el medio ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ladrillos macizos</li> <li>Ladrillos perforados</li> </ul> <p>Otros Tipos Son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ladrillos de baja succión</li> <li>Ladrillos hidrofugados</li> <li>Ladrillos clinker y gresificados</li> <li>Ladrillos con uso en exposiciones severas</li> <li>Ladrillos con uso en exposiciones moderadas</li> </ul>	<p>Distintos modelos de ladrillo macizo      Ladrillo macizo manual cara vista</p>  <p>Ladrillo perforado cara vista</p> 

**Ilustración N°30:** Tableros a base de arcilla ofrecidos en HISPALYT

Fuente: Elaboración Propia

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACION
TABLEROS	<p>La sección de Tableros cerámicos de Hisपालyt es de reciente formación, ya que fue fundada en 2004 con el objetivo de potenciar este producto.</p> <p>Para promover la calidad de este material constructivo y dar a conocer sus prestaciones, la asociación ofrece un servicio de asesoramiento técnico, contribuyendo así en una mejor difusión y calidad de la arquitectura cerámica.</p> <p>El diseño del tablero cerámico, también llamado bardo, está basado en una estructura de ensamblaje machihembrado. Un sistema que permite su instalación bajo teja con o sin los tradicionales tabiques palomeros. A la facilidad de montaje y durabilidad del material que se traduce en un ahorro en mantenimiento, se añade un estricto proceso de control de calidad del producto. De este modo, se ofrece un material con garantía de altas prestaciones técnicas y de carácter ecológico, constituyendo la solución idónea para el elemento soporte de la cubierta.</p> <p>El bardo tiene todas las propiedades que caracterizan a los elementos cerámicos de construcción: cualidades de aislamiento térmico, aislamiento acústico, alta resistencia, etc.</p>	

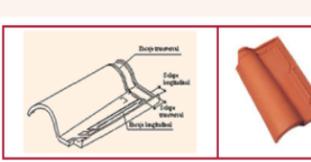
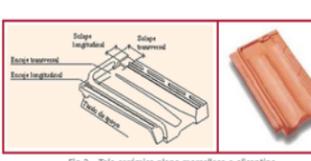
**Ilustración N°31:** Tabiques y muros a base de arcilla ofrecidos en HISPALYT

Fuente: Elaboración Propia

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACION	ILUSTRACION
TABIQUES Y MUROS	<p>Trabajar con ladrillos comunes para la ejecución de tabiques y muros cerámicos supone una garantía de durabilidad y resistencia, tanto mecánica, como a impactos y cargas suspendidas. Todo ello unido a un excepcional comportamiento ante el fuego. Además permiten optimizar tiempo y costes sin renunciar a un alto nivel de seguridad. Su carácter ecológico, contribuye a proyectar de un modo sostenible, estableciendo un mayor compromiso con el medio ambiente.</p> <p>Para dar a conocer estos y otros beneficios, se creó en el año 2004 la Sección de Tabiques y Muros de Hispalyt. Los fabricantes que hoy conforman la Sección, siguen invirtiendo para adaptarse a las nuevas demandas constructivas, ofreciendo una gran gama de soluciones con altas prestaciones.</p>	<p>Existen dos tipologías claramente diferenciadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ladrillos perforados no vistos</li> <li>Ladrillos huecos</li> </ul>	  <p>Fig. 1. Ladrillo hueco sencillo</p>  <p>Fig. 2. Ladrillo hueco doble</p>  <p>Fig. 3. Ladrillo hueco triple</p>  <p>Fig. 4. Ladrillo hueco cuadruple</p>

**Ilustración N°32:** Tejas a base de arcilla ofrecida en HISPALYT

Fuente: Elaboración Propia

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	TIPOS	ILUSTRACION
TEJAS	<p>El empleo de la teja cerámica en la ejecución de cubiertas inclinadas viene avalado por siglos de experiencia y tradición. Es el material más utilizado, respondiendo perfectamente a las necesidades técnicas y económicas exigidas.</p> <p>En la actualidad los fabricantes españoles de teja cerámica, han realizado esfuerzos inversores importantes para dotar a sus plantas de producción con las tecnologías más innovadoras y respetuosas del medioambiente. Así, se producen tejas curvas y tejas prensadas: mixta y plana. Son complementadas por un amplio abanico de piezas especiales que permiten soluciones de cubierta con altos niveles de calidad, larga duración y sentido ornamental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teja Curva</li> <li>Teja cerámica mixta y plana</li> </ul>	 <p>Fig.1- Teja cerámica curva</p>  <p>Fig.2- Teja cerámica mixta con encajes</p>  <p>Fig.3 - Teja cerámica plana marsellesa o alicantina</p>  <p>Fig.4- Teja cerámica plana monocanal</p>  <p>Fig.5- Teja cerámica plana con encajes</p>

## B. ASPECTOS A RETOMAR

Tabla N°2: ASPECTOS A RETOMAR DE LOS MODELOS ANALOGOS		
EMPRESA CENTROAMERICANA DE ARCILLA CHILTEPE S.A	PLANTEL SAN PABLO	HISPALYT
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proceso de fabricación</li> <li>– Materiales de construcción: tejas, ladrillos, baldosas.</li> <li>– Aprovechamiento de los recursos.</li> <li>– Maquinarias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Asociaciones de empresas</li> <li>– Mercadeo</li> <li>– Extracción de materia prima</li> <li>– Exportaciones del producto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Asociación de empresas.</li> <li>– Proceso de fabricación.</li> <li>– Flojo productivo.</li> <li>– Sostenibilidad.</li> <li>– Amigabilidad con el medio ambiente.</li> <li>– Reciclaje.</li> <li>– Reutilización de desperdicios.</li> <li>– Productos.</li> <li>– Importaciones.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

# CAPITULO II: ESTUDIO DE SITIO



## A. MUNICIPIO DE LA PAZ CENTRO-LEÓN<sup>30</sup>

### a. GENERALIDADES

La Paz Centro es la cuna del riquísimo quesillo, pero también es referencia a nivel nacional por fabricar materiales de construcción y artesanías elaboradas a base de barro.

La Paz Centro es la cabecera del municipio del mismo nombre, localizado a 56 kilómetros de la ciudad de Managua y pertenece la Jurisdicción Política-Administrativa del Departamento de León. Es el cuarto en extensión territorial entre los municipios de León y el tercero más densamente poblado. Sus límites son: al Norte el Municipio de Larreynaga; al Sur el Municipio de Nagarote; al Este el Lago de Managua y el Municipio de El Jicaral; al Oeste el Municipio de León.

La población del municipio de La Paz Centro es de aproximadamente 28,062 habitantes, representando el 8% del total del Departamento de León. Se caracteriza por poseer un clima seco y cálido, con lluvias durante los meses de junio a Octubre, sufriendo sequías prolongadas entre los meses de Julio a Septiembre. Con una temperatura promedio anual de 27 grados centígrados y con una altitud de 67.18 mts. Sobre el nivel del mar.

El municipio, es producto de inmigraciones de la ciudad colonial de León Viejo, abandonada por la erupción del volcán Momotombo en el siglo XVII. Originalmente el asentamiento urbano se localizó en un lugar denominado Hato de Las



**Ilustración N°33:** Entrada principal del Municipio de La Paz Centro

**Fuente:** fromnicaragua.com/la-paz-centro



**Ilustración N°34:** Ruinas de León Viejo

**Fuente:** manfut.org/leon/complejo.html

Palmas, posteriormente conocido como San Nicolás de los Naboríos o Naboría, a partir de 1610. También se conoció en esa época con el nombre de Pueblo Nuevo. El fundador fue el rico hacendado Don Nicolás de la Torre.

A finales de 1869 el municipio cambió de nombre por decisión del congreso de la República, desde entonces se conoció por Villa de La Paz, por haber sido el sitio donde se firmó un protocolo de Paz entre el presidente Fernando Guzmán y el Lic. Francisco Zamora, para poner fin a la guerra civil de ese año en el occidente del país. Posteriormente asumiría el Nombre de La Paz Centro, dado en la Estación principal del Ferrocarril del pueblo.

En 1752 el obispo Morel de Santa Cruz hizo una visita a todos los pueblos de Nicaragua y reporto su paso por Pueblo Nuevo, habitado de indios y ladinos, la iglesia es de tejas y tres naves muy pobres, su titular es San Nicolás. Fue una zona de agricultura extensiva y con poca población donde se cultivó el algodón y el añil y luego se practicó una ganadería extensiva.

En 1903 se construye el ferrocarril La Paz Centro - Momotombo -Matagalpa, para transportar café hacia Puerto Corinto, se trataba de un tren de vagones halado por un enorme tractor que corría sobre una trocha de tierra, con eso La Paz Centro, se vuelve un punto importante de tránsito, la intersección entre las rutas de Chinandega - Managua - Granada y la otra ruta de Corinto - León - Matagalpa.

## Himno Municipal

Voy a contarles este corrido, se lo dedico muy especial  
Al pueblo entero de La Paz Centro, porque es mi pueblo tierra natal.  
Por todas partes dice la gente, en La Paz Centro hay algo especial  
El Güilguiste con sus quesillos, tejas, ladrillos, tinajas, productor regional.

Son sus tejeros y tradiciones, lo que nos hace ser especial  
Su Momotombo ronco y sonoro, su bello lago, y su viejo León  
Reinas de antaño tienen historia, donde vivieron antepasados.

(Hablado -¡Arriba La Paz Centro, que viva Nicaragua  
Que viva San Nicolás de Tolentino, Si señor!)

Es La Paz Centro pueblo chiquito, pero muy grande de corazón  
Donde su gente tan laboriosa, haciendo tejas no tienen rival  
Su bello parque su vieja iglesia, donde paseara mi juventud  
Las serenatas a las muchachas, son los recuerdos de mi allá.

Por eso todo el buen pazeño, se enorgullece de ser de aquí  
Son sus lugares tan pintorescos, como Betania y las Tres Cruces  
La vieja loma de su patrono, al que le llaman San Nicolás.

Autor: Secundino Rivas

**Ilustración N°35:** Himno Municipal de La Paz Centro

**Fuente:** Página oficial de la alcaldía de La Paz Centro

<sup>30</sup> La Paz Centro. (2017). Obtenido de <https://lapazcentro.com/index1.htm>



**Ilustración N°36:** Escudo Municipal de La Paz Centro

**Fuente:** Página oficial de la alcaldía de La Paz Centro

#### b. POSICIÓN GEOGRÁFICA

La Paz Centro se encuentra ubicado entre coordenadas 12° 20' de latitud norte y 86° 40' de longitud oeste y una Altitud de 67.18 msnm.

UTM - 16P 535214.95 E

1363646.37 N

GMS - Lat. 12.335254°

Long. -86.676144°

Extensión Territorial: 691.57 Km<sup>2</sup>

#### c. CLIMA Y PRECIPITACIÓN

El territorio de la Paz Centro se encuentra en la zona climática de la Sabana, siendo su precipitación anual de 500 – 2000 mm máximo. Posee dos estaciones: estación lluviosa de Mayo a Junio hasta finales de Octubre o a inicios de Noviembre (5 meses aproximadamente) y la estación seca que va de Noviembre hasta Mayo (siete meses aproximadamente).

En 1920 el municipio tiene una población de 2787 habitantes, en 1930 la población aumenta con un total de 4,669.00. La alfarería y la fabricación de tejas y ladrillos ambas actividades ligadas a la exportación de la arcilla y de la leña, seguirán desarrollándose y aumentando hasta los años 70, en el censo de 1963, resultan activas 136 alfarerías y 62 tejares, según el mismo censo, el municipio de La Paz Centro, que es el más extenso del Depto. de León, cuenta con 462 explotaciones agropecuarias. En 1966 La Paz Centro, es elevada al rango de ciudad.



**Ilustración N°37:** Mapa de macro y micro localización del municipio de La Paz Centro, León

**Fuente:** Página oficial de la alcaldía de La Paz Centro

La temperatura media anual es de 27°C, la humedad relativa media anual es de 76 %. La velocidad media anual de los vientos es de 1.8 m/seg, 5.75 Km/h, con un mínimo de 3.25 Km/h y un máximo de 10.15 Km/h, los vientos tienen mayores velocidades en los meses secos con un máximo en Marzo de 8.64 Km/h y menores velocidades en Septiembre con un mínimo de 3.6 Km/h. La dirección predominante de los vientos es de Este a Oeste y la altitud comprende de 0 a 100 msnm.

#### d. POBLACIÓN

La Población total del municipio es de 31,732 habitantes. (Fuente: MINSA 2013).

- Población Urbana: 20,943 habitantes (66%)
- Población Rural: 10,789 habitantes (34%)
- Población por Sexo: 49.7% Masculino 50.3% Femenino
- Densidad Poblacional: 43.00 Hab/Km<sup>2</sup>

#### e. ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS



**Ilustración N°39:** Obrero del Plantel Sn. Pablo, elaborando tejas de arcilla artesanalmente.

**Fuente:** Elaboración Propia



**Ilustración N°38:** Iglesia Nicolás Tolentino, La Paz Centro, León.

**Fuente:** panoramio.com/photo/64526751

El municipio de La Paz Centro se caracteriza por ser una zona agrícola, ganadera y forestal, se cultivan granos básicos, hortalizas y cultivos industriales. Se siembran cultivos anuales como el maíz, frijol, sorgo industrial y soya como productos de consumo interno, ajonjolí, maní, caña de azúcar y arroz como cultivos de agro exportación.

La ganadería es de doble propósito producción de carne y leche (ganado mayor).

La producción de tejas, ladrillos y artesanía de barro, producción de quesillos, producción de sal, la camaronicultura y la promoción del turismo en menor escala.

Tabla N°3: DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS POR MANZANA

Cultivo	Mz. Sembradas
Ajonjolí	1,815
Maní	4,500
Caña de Azúcar	1,500
Maíz	2,234
Sorgo	1,787
Soya	485
Arroz	70
<b>TOTAL</b>	<b>12,391</b>

Fuente: Página oficial de la alcaldía de La Paz Centro<sup>31</sup>



**Ilustración N°40:** Mercado de artesanías, del municipio de La Paz Centro, León

Fuente: mapio.net/s/15059439/

#### f. ACTIVIDAD ARTESANAL

Otra de las características del municipio de La Paz Centro, son las labores artesanales que realizan sus pobladores con el barro. Además de la cerámica también se trabaja la madera y la palma. Existen varios colectivos y cooperativas que trabajan en la elaboración de tejas y ladrillos de barro. La producción artesanal se ha reducido en los últimos años por la escasez de leña para los hornos. Otra actividad económica muy popular es la elaboración de tiste y quesillos que se comercializan en la carretera.

#### g. VIVIENDA

En el municipio de La Paz Centro existe un total de 7,078 viviendas, divididas en 5,036 familias (área urbana 62.3 %) y 2,042 familias (área rural 37.7 %). Se refleja un déficit de viviendas del 25 %.

La concentración de las viviendas se da en el núcleo urbano de la cabecera municipal y caseríos en algunas comunidades.

#### h. SALUD

Los 11 puestos de salud están organizados de la siguiente manera, 6 en el área rural y 5 en el área urbana. En el área rural 4 puestos de salud tipo B y 2 de tipo A, con un médico. En el área urbana 2 puestos de salud tipo A, 2 puestos de salud tipo B. En la cabecera municipal un centro de salud materno infantil tipo B, que es el lugar de referencia de los otros centros, cada una de estas instalaciones cuenta con un responsable.

Los puestos de salud y el centro brindan atención a un total de 80,000 personas por año aproximadamente.

Existe una Red Comunitaria que participa en las atenciones médicas y está compuesta por: 24 parteras, 41 brigadistas de salud, 47 colaboradores, 12 líderes, 61 casas base, 1 casa comunal, 10 concejos locales y 2 ONG's, ubicadas en la cabecera municipal.

Entre las enfermedades que frecuentemente afectan a los niños se destacan, las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA), en menores de 5 años, siendo la neumonía una de las IRA de mayor gravedad e importancia. La otra causa de mucha importancia y frecuencia la constituyen las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA), siendo los menores de 5 años los más afectados.

Brotos Epidémicos de: Dengue, Leptospira, Diarrea y Cólera, Malaria, Influenza Humana y Neumonías.



**Ilustración N°41:** Calles de La Paz Centro, León

**Fuente:**  
mapanicaragua.com/departamentos/  
municipios

<sup>31</sup> Obtenido de: <https://www.Lapazcentro.com/>

Existen siete establecimientos de salud privado en la que atienden Medicina General y una clínica con especialidades médicas en la que se atienden pediatría, Ginecobstetricia y medicina interna, en todas las capacidades de resolución es mínima brindando solo atención médica.

#### i. EDUCACIÓN

El sistema de educación a nivel municipal se diversifica en: Educación Preescolar formal, Preescolar no-formal, Primaria Regular, Primaria Multigrado, Educación Especial, Primaria Acelerada (CEDA), Secundaria Diurna, Secundaria a distancia, Educación Básica de Adultos (EBA), Habilitación Laboral (CECO) para egresados de EBA y la Campaña Nacional de Alfabetización (CNA).

El municipio de La Paz Centro cuenta con 37 edificios los que se aprovechan como centros educativos en las siguientes modalidades: 27 son de educación primaria, 07 de secundaria y 09 Centro de Preescolar formales y 19 Comunitarios. El Municipio cuentan con una población estudiantil de 7,671 alumnos, 260 profesores los que atiende las siguientes modalidades.

Tabla N° 4: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL			
Nivel educativo	Centros	Alumnos	Maestro
Preescolar	3	1,477	57
Primaria	27	4,206	146
Secundaria	7	1,988	57
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>7,671</b>	<b>260</b>

Fuente: Página oficial de la alcaldía de La Paz Centro<sup>32</sup>.

#### j. GEOMORFOLOGÍA

##### 1. Zona de la Cordillera de Los Maribios.

Esta zona se caracteriza por ser muy escarpada, con fuertes pendientes y suelos frágiles, poco profundos o superficiales, lo que determinan el uso potencial para la conservación de los recursos naturales y del ambiente.

##### 2. Zona del Piedemonte.

Es el área comprendida entre las cotas 200 y 300 msnm, incluye la planicie Miramar, de topografía inclinada y suelos fuertemente erosionados por el uso agropecuario sin obras de conservación de suelo y agua.

##### 3. Zona de la Planicie Larreynaga.



Ilustración N°43: Laguna de Asososca y el volcán Momotombo

Fuente: Página oficial de la alcaldía de La Paz Centro



Ilustración N°42: Volcán Momotombo en erupción, 2015

Fuente: laprensa.com.ni

Es el área que se ubica al Norte del municipio entre los complejos volcánicos de la cordillera de Los Maribios. Presenta los mejores suelos con potencial productivo agropecuario, de topografía suavemente ondulada con pendientes de 8 a 15%, las condiciones climáticas restringen los cultivos a siembra de postrera, los suelos se encuentran fuertemente erosionados predominando la siembra extensiva de cultivos agro industriales como el maní, sorgo industrial y pequeños productores de granos básicos y ajonjolí.

<sup>32</sup> Obtenido de: <https://www.Lapazcentro.com/>

Está comprendida entre las cotas topográficas de 40 a 200 msnm, presenta buen potencial de aguas superficiales y sostenibles para riego, en esta planicie nace el río madreño, afluente del río caimito que desagua en el río Sinecapa. Esta zona presenta algunos servicios básicos y dispone de infraestructura vial que apoya a la población y producción. La zona tiene un potencial productivo agropecuario intensiva en sistemas agroforestales con cultivos anuales diversificados en parcelas con cercas vivas para el control de la erosión eólica y con bajos o ningún uso de agroquímicos y mínima labranza, técnicas agro ecológicas como obras de conservación de suelo y aguas en áreas con pendientes, uso de abonos orgánicos y de insecticidas botánicos o biológicos, también es apta para la explotación agro silvo-pastoril con la reforestación de árboles forrajeros, frutales y maderables y para el uso agroforestal energético y maderable bajo planes de manejo forestal.

#### 4. Zona Llanos de Izapa y Sinecapa.

Esta zona se ubica en el sector Sur del municipio, en el extremo Noreste del territorio colindando con la planicie Larreynaga. Los llanos se localizan en las áreas bajas y depresionales del municipio, están constituidos por extensas planicies con suelos con textura muy pesada con drenaje imperfecto (vertisoles) con algunas instrucciones de suelos aptos para la agricultura y para el uso forestal cuando la pendiente es mayor de 30%, presentan una densidad poblacional baja. Se encuentra diversos ríos que irrigan la zona y vertientes que se extienden, los principales son: Los Arcos, Izapa, El Tamarindo, Santa Ana y el Sinecapa, tiene vegetación arbustiva y maleza. El potencial productivo es para la ganadería extensiva o intensiva con pastos de riego, sistema de drenaje y parcelas agro silvopastoriles; también presenta potencial para cultivos anuales de zona secas bajo sistema agroforestal y para la producción de leña.

#### 5. Zona Marino-Costera.

Esta es una zona de humedales y marismas se ubica en el extremo Suroeste del municipio, comprende la confluencia de los ríos Izapa y El Tamarindo desembocando en el estero, hacia el océano pacífico, con presencia de granjas camarónicas, salineras y bosques de mangles, es muy rica en recursos de fauna acuática de interés comercial, tales como crustáceos, moluscos y cangrejos, aunque carece de playas en la costa del mar, posee un balneario en el río Tamarindo así como lugares de recreación turística en el poblado. Es una zona poblada y recibe gran presión sobre los recursos

naturales de los humedales, amenazados por los pescadores, la expansión de salineras, expansión de granjas camarónicas, extracción selectiva de madera de mangle y otras especies vegetales, extracción del bosque de mangle para leña, sobre explotación de moluscos y crustáceos y la contaminación por desechos sólidos y líquidos.

Las especies predominantes son el curumo blanco o palo de sal, curumo negro, angelín, botoncillo y el mangle rojo

#### k. GEOLOGÍA

El Municipio de La Paz Centro se localiza en la estructura geológica cuenca de sedimentación de la Costa del Pacífico o Provincia Geológica de la Costa del Pacífico, el sector territorial Sur y Oeste central; en la depresión o graben de Nicaragua, el sector Norte y Noreste, se encuentra la cadena volcánica reciente, cruzando el territorio desde el Noroeste hasta el Este, separando los dos sectores Norte-Noreste y Sur-Oeste central.

Se encuentra en una zona sísmica de intensidad VIII, cuyas magnitudes oscilan entre los 6.3 y 6.9 escala Richter, con profundidad de 71-140 Km a orillas del lago Xolotlán donde se localizan fallas geológicas.

La Cuenca de sedimentación de la Costa del Pacífico o Planicie de Nagrandanos, presenta una secuencia estratigráfica de tipo clástico, vulcano-clástico de ambiente nerítico a continental, tiene una espesura de más o menos 10,000 m aflorando a lo largo de la costa del pacífico, representada por conglomerados, arenisca, limonita, grauvacas, lutita y caliza, alternando con series volcánicas de cenizas piroclásticas y lava.

El Graben nicaragüense constituye una estructura tectónica joven, se encuentra rellena con depósitos piroclásticos y aluvionales, con espesura un poco inferior a los 2,000 mt, de origen volcánico como lapillis, cenizas, pómez, polvo volcánico y lavas. Los volcanes de la cordillera están compuestos por lavas andesíticas y basálticas, piroclastos del cuaternario inferior al reciente y tobas que generalmente se encuentran en la base de la cordillera.

## I. MINERALES

### 1. Minerales Metálicos.

Reviste de gran importancia para el municipio, las formaciones de rocas volcánicas del cuaternario y más recientes que tienen importancia industrial, los yacimientos metálicos como son los depósitos de arena magnetósfera.

### 2. Minerales no Metálicos.

Están conformados por una gran cantidad de materiales que se usan en la industria de la construcción y en la artesanía del barro (tejas, ladrillos, artesanías, etc.), pero no hay estudios que determinen el potencial de recursos disponibles. El uso de este recurso no ha sido racional, ni planificado por lo que cada vez tienen que recorrer más distancia para obtenerlo, es igualmente preocupante el uso de los materiales de construcción de carreteras utilizados por las empresas de forma irracional destruyendo cualquier lugar, lecho de los ríos por ejemplo, para disminuir costos, sin estudios de impacto ambiental y sin indemnizar daños.

### m. HIDROGRAFÍA

En el municipio se encuentra un sistema hidrológico de aguas superficiales y subterráneas. El manto freático del municipio está entre 3 a 10 metros de profundidad, en la parte Sur; y en la parte Norte a unos 25 metros. Las aguas superficiales se concentran en la parte Sur del municipio, siendo a la vez las de uso potencial para fines agropecuarios u otros usos humanos.

De acuerdo con el Mapa de Cuencas Hidrográficas (INETER) a escala 1:750,000, el municipio de La Paz Centro comparte tres grandes cuencas hidrográficas: 1).- Cuenca No. 60 Estero Real, 2).- Cuenca No. 64 entre el Volcán Cosigüina y el Río Tamarindo, 3).- Cuenca No. 66 Río Tamarindo y 4).- Cuenca No. 69 Río San Juan.

La red hidrográfica del municipio está conformada por los siguientes ríos permanentes:

- Río Sinecapa, ubicado en la parte Noreste de la cabecera municipal y sirve de límite con el municipio de El Jicaral. Es de carácter permanente y sus aguas se mueven a una velocidad de 0.3 m/seg y drena en el lago de Managua.

- Río Santa Ana, nace aproximadamente a 5 Km al Norte del poblado de El Papalonal, con una trayectoria de Norte a Sur con una velocidad de 0.1 m/seg desembocando en el lago de Managua.
- Río El Obraje (aguas calientes), localizado en la parte Norte de Puerto Momotombo, nace en el cerro el Chistata, es de poco caudal y recorre el municipio de Norte a Sur en dirección al Lago de Managua, en la ensenada del río boquerón.
- Río Izapa, ubicado en la parte Sur del municipio, nace en la confluencia de los ríos El Chanal y El Guayabo, presenta una velocidad de corriente de 0.1 m/seg drenando en el océano pacífico.
- Río El Tamarindo, sirve de límite en la parte Sur con el municipio de Nagarote, presenta una velocidad de 0.1 m/seg y corre hacia el Suroeste drenando en el océano pacífico.
- Río Los Arcos nace en la parte Sur del territorio, sirve de límite municipal entre los municipios de La Paz Centro y León.

En resumen, el Municipio tiene una amplia red de ríos perennes (170 Km), ríos temporales (85 km) y cauces (75 km). Además, en el área se encuentran las lagunas Asososca, El Cachital, La Sulfatosa, La Piedra, Monte Galán y el Lago Xolotlán, que sirve de límite municipal.

### n. CARACTERÍSTICA DE LOS SUELOS

Se ubica en las Provincias Geomorfológicas, Planicie o Llanura del Pacífico, también llamada Planicie Nagrandanos, Cordillera Volcánica del Pacífico atraviesa el territorio municipal en dirección Noroeste hacia el Este, constituyéndose en dos cuencas, la Planicie o Llanura Costera del Pacífico, con elevaciones de 0 msnm a 300 msnm. En el sector Sur de la cordillera se encuentran los mejores suelos para la producción agrícola intensiva, son suelos profundos, bien drenados, de textura franco arcillosa, de topografía plana de 1% a 5% en la planicie y 5% a 30 % en la cordillera volcánica, con fuertes limitaciones climáticas por la incidencia de un período canicular muy prolongado.

En las planicies se encuentran algunas inclusiones de suelos arcillosos pesados de drenaje imperfecto o áreas de llano, buenos para la agricultura de riego o pasto, la Planicie Nagrandanos incluye a los Llanos de Izapa, que tienen suelos pesados de drenaje imperfecto (vertisoles), el acuífero subterráneo con potencial para riego, comprende pequeñas intrusiones de suelos agrícolas (molisoles) y para uso

forestal con pendientes mayores del 30 %. Esta planicie también comprende un área, al Norte de la ciudad de La Paz Centro, donde se ubican los lomeríos del mismo nombre, con suelos erosionados, superficiales en las lomas y profundos en las depresiones.

En la cordillera de los Maribios, los suelos se caracterizan por ser de color rojizo, frágil, superficial, pedregoso y moderadamente erosionados, con subsuelos que se derivan de cenizas volcánicas siendo ricos en minerales básicos. Se encuentran en las planicies con pendientes casi planas y onduladas.

#### 1. Uso Actual del Suelo

El uso del suelo en el municipio de La Paz Centro está orientado principalmente hacia las áreas agrícolas, pecuarias y forestales.

La mayor parte del territorio del municipio está ocupado en la siembra de cultivos agrícolas anuales con alto grado de mecanización entre los que se puede mencionar: Soya, Maní, Sorgo, Caña de azúcar y Arroz. Los pequeños y medianos productores, usan la tierra en otros cultivos como: Maíz, Sorgo, Ajonjolí, Frijol, Hortalizas.

De igual manera, debido a las características mismas de estos suelos una parte de la población se dedica a la explotación de estos, principalmente de los Vertisoles, Inceptisoles y Mollisoles para la Industria Artesanal, con la que fabrican ladrillos, tejas, cerámica y diferentes tipos de artesanía variables de barro.

El área forestal es la más extensa, tiene 24,082 Ha, comprende tierras destinadas para pastoreo del ganado y pastizales degradados (pastos con árboles, pastos con malezas y malezas compactas). El área forestal es la segunda en extensión, abarca 23,207 Ha. Comprende aquellas tierras que aún presentan vegetación boscosa y/o bosques en regeneración natural o por reforestación. El área agrícola es la menos extensa, cubre una extensión de 21,488 Ha, comprende actividades de cultivos perennes, ajonjolí, hortalizas, maíz, sorgo, soya, maní, caña de azúcar y arroz.

Fuente: Página oficial de la alcaldía de La Paz Centro<sup>33</sup>

Tabla N°5: USO POTENCIAL DEL SUELO		ÁREA (HAS)	PORCENTAJE
<b>Agrícola</b>	Intensivo de uso limitado	19,603	26.5
	Uso extensivo manejo agroforestal	1,895	2.6
<b>Sub Total</b>		21,498	29.1
<b>Pecuario</b>	Uso intensivo	8,594	11.6
	Uso extensivo	9,504	12.8
	Uso muy extensivo y manejo silvo-pastoril	5,109	6.9
<b>Sub Total</b>		23,207	31.3
<b>Forestal</b>	Bosque de producción	21,120	28.5
	Bosque de protección	2,972	4.3
<b>Sub Total</b>		24,092	32.8
<b>Áreas de conservación</b>	Conservación de vida silvestre	5,063	6.8
<b>Sub Total</b>		5,063	6.8
<b>Total</b>		73,860	100

<sup>33</sup> Obtenido de: <https://www.Lapazcentro.com/>

#### o. ENERGÍA ELÉCTRICA

El municipio cuenta con el servicio público de Energía domiciliar, la cual está a cargo, de la Distribuidora de Electricidad del Norte S.A. (DISNORTE), brinda servicio a un total de 5,267 abonados.

Existe un déficit de energía eléctrica del 30% a nivel municipal, se distribuye a través de 3 Km de líneas primarias y 13 Km de líneas secundarias. En el sector rural se distribuye a lo largo de 108 Km de líneas primarias. Esta red de distribución atiende a 20 comarcas de las 25 que existen en la jurisdicción del municipio, para una cobertura global del 70%.

#### p. TELECOMUNICACIONES

El municipio cuenta con el servicio de teléfonos y correos cuya administración está a cargo de la Empresa Nicaragüense de Telecomunicaciones (ENITEL). Cuenta con una planta con capacidad de 500 líneas de las que existen un total de 467 abonados a nivel municipal, también presta servicio de correo y telégrafo.

##### 1. Vías de Comunicación y Transporte

En el municipio de La Paz Centro, existen tres tipos de vías: Interregional, Intermunicipal e Intercomarcales clasificadas de acuerdo a su importancia en el municipio y al flujo vehicular que circula en ellas.

##### 2. Carretera Interregional

Corresponde al tramo de la carretera panamericana que atraviesa el municipio de Este a Oeste, Tiene una longitud de 24 Km y un derecho de vía entre 40 y 100 mt. Este corredor posee el flujo vehicular más importante del municipio, ya que es una vía internacional, en el que circulan vehículos provenientes de los países del Sur y Norte de Centroamérica y la región central del país.

##### 3. Carretera Intermunicipal

Representada por tres tramos, el primero incluye aproximadamente 11.5 Km y parte del empalme hacia la comunidad de Momotombo con un derecho de vía entre 20 - 40 m. Por este camino circula un flujo vehicular de aproximadamente 30% menos que en la carretera panamericana, ya que está

compuesto principalmente por la población rural procedente de la cabecera municipal de La Paz Centro hacia Malpaisillo y comunidades rurales del Norte del Municipio.

El segundo tramo comprende desde el empalme hacia la comunidad de Momotombo y Miralagos, hacia la comunidades de La Fuente y Tecuaname, tiene una longitud total de 27 Km y un derecho de vía entre 10 y 20 m, su importancia radica en establecer la línea de comunicación directa entre las cabeceras municipales de La Paz Centro y Malpaisillo, con la vía hacia San Isidro, departamento de Matagalpa. Este tramo de camino es de gran importancia, por la presencia de las áreas agrícolas del municipio y por ubicarse dentro de la zona de mayor potencial forestal y turístico.

El tercer tramo de esta categoría parte del empalme de Izapa hasta la comunidad del El Tamarindo, tiene una longitud de 4.5 Km, con un derecho de vía de entre 20 y 40 m, se considera de importancia porque comunica con los departamentos del Sur del país hacia los departamentos de Managua, Masaya, Granada y Rivas.

#### 4. Carreteras Inter-comarcales

Conforman el tercer nivel jerárquico; correspondiente a los caminos que comunican a las diferentes comarcas. Tienen un derecho de vía de 15 a 20 m. Su área de rodamiento está revestida de material selecto (piedra basáltica); la circulación en verano es constante en cambio en invierno es un poco difícil pero sin interrupción.

#### q. TRANSPORTE

En relación al transporte colectivo funcionan 10 buses con la ruta La Paz Centro - Managua, otros 7 buses con ruta La Paz Centro - León, 4 buses hacia Momotombo y 1 bus El Tamarindo - Puerto Sandino - Managua, la cooperativa que está a cargo de este servicio lleva el nombre de COTRAHMAR.

En el municipio se observa los servicios de ruta de: La Paz Centro-Nagarote-Managua, La Paz Centro-Izapa-León, La Paz Centro-Izapa-El Tamarindo-Managua, La Paz Centro-Momotombo-Tecuaname-Mangua, La Paz Centro-Momotombo-La Fuente-Tecuaname-El Papalonal, entre las rutas más importantes. También se brinda servicio de Taxis que cubren la ruta La Paz Centro-Nagarote-Managua y La Paz Centro-León.

Tabla N°6: JERARQUÍA VIAL DEL MUNICIPIO DE LA PAZ CENTRO

Tipo de vía	Estado de vía	Derecho de vía	Distancia aproximada
<b>Interregional</b>	Carretera de revestimiento solido	40 - 100 m	31 km
<b>Intermunicipal</b>	Camino de revestimiento ligero	27 - 39 m	37 km
<b>Intercomarcales</b>	Camino de revestimiento ligero	18 - 26 m	41 km
<b>Caminos</b>	Camino de revestimiento ligero	18 - 21 m	49 km

Fuente: Página oficial de la alcaldía de La Paz Centro<sup>34</sup>

## r. ASPECTOS SANITARIOS

## 1. Agua Potable

## XE "2.5.2 AGUA POTABLE"

La Paz Centro cuenta con servicio público de agua potable cuya administración está a cargo de la Empresa Nicaragüense de Acueducto y Alcantarillados (Enacal). Las fuentes de captación de agua tanto en el área urbana y rural es subterráneas, debido a que las fuentes superficiales (a excepción del Lago de Managua), ríos y manantiales, se encuentran con algún grado de contaminación y débil o nula escorrentía, lo que no son aptos para el consumo humano.

El total de usuarios a los que se le brinda el servicio es de 6,472, representa el 44%, el resto de los usuarios el 56% (3,624) adquieren este servicio de manera ilegal y a través de pozos artesanos. La distribución del servicio es de la siguiente manera: 80.25% en el área urbana y 19.77% en el área rural. Según la delegación Enacal, para el Municipio, no existen registros oficiales del número real de usuario de la red, ya que únicamente se opera con datos de usuarios legales.

<sup>34</sup> Obtenido de: <https://www.Lapazcentro.com/><sup>35</sup> (Ídem)

Tabla N°7: COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO

no.	localidad	habitantes	%
<b>1</b>	La Paz Centro	2,848	80.25
<b>2</b>	Momotombo	500	14.12
<b>3</b>	El Tamarindo	200	5.65
<b>Tota, de Usuarios</b>		3,543	100

Fuente: Página oficial de la alcaldía de La Paz Centro<sup>35</sup>

Tabla N°8: COMITÉ DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO (CAPS)

nombres	miembros	observaciones
<b>CAPS El Papalonal</b>	120	Legalizado
<b>CAPS Tecuaname</b>	85	Legalizado
<b>CAPS Jimburth</b>	30	Legalizado
<b>CAPS La Fuente</b>	121	En trámite certificación INAA
<b>CAPS Paz de Cristo</b>	120	No Legalizado
<b>TOTAL</b>	476	

Fuente: Página oficial de la alcaldía de La Paz Centro<sup>36</sup>

Para brindar el servicio se cuenta con la existencia, (en estado regular) de tres acueductos por bombeo eléctrico. Estos se alimentan de 2 pozos artesianos en el sector urbano del Municipio y 2 en el rural que impulsan el agua hacia un tanque con capacidad de 50,000 galones y el otro tanque con capacidad es de 200,000 galones.

<sup>36</sup> (Ídem)

#### – Calidad del Agua

Es generalmente buena para el uso potable, el total de los sólidos disueltos varía generalmente entre 310 y 380 ppm. La dureza se mantiene siempre a bajo de 184 ppm de carbonato de calcio, con valor medio de cerca de 170 ppm; los valores de nitratos están siempre inferiores a 20 ppm.

#### – Red de Distribución

Todos los pozos están conectados a la red, abastecen el tanque de almacenamiento a través de la red de distribución misma, por lo tanto existen líneas de conducción. La ciudad de La Paz Centro tiene una capacidad de almacenamiento de aproximadamente 285 mt<sup>3</sup>, para esto cuenta con un tanque de acero sobre el suelo en regular estado. El sistema de distribución de La Paz Centro cuenta aproximadamente con 24.5 Km de tuberías con diámetros entre 50 y 200 mm de material PVC.

#### – Drenaje Sanitario

Este servicio se ofrece únicamente en el área urbana de la ciudad de La Paz Centro, en las comunidades rurales es inexistente, por lo que algunas viviendas poseen pozos de absorción y letrinas, la mayoría arroja las aguas servidas a la calle.

#### – Drenaje Pluvial

El Municipio de La Paz Centro tiene un déficit de drenaje pluvial del 100%, por lo que durante el invierno ocurren problemas de inundación tanto en las zonas urbanas como en algunas zonas rurales. La incidencia de este déficit es en la parte Norte, Noreste, Este y partes de la zona Sur de la ciudad, las que carecen de infraestructura vial y/o revestimiento de las vías. El agua pluvial drena sobre la ciudad de forma natural, solamente existen cunetas en las calles adoquinadas. La ciudad es atravesada por tres cauces de formación natural, lo que no ha recibido ningún tipo de tratamiento. En la época de invierno son zonas de alto riesgo, por el desbordamiento que se producen. La Zona Sur de la ciudad es muy susceptible a inundaciones, debido a la pendiente natural del suelo.

#### 2. Recolección de Desechos Sólidos

##### XE "2.5.6 DESECHOS SÓLIDOS"

Para el tratamiento de la basura en el Municipio de La Paz Centro, la Alcaldía Municipal cuenta con un servicio de recolección y tratamiento de los desechos sólidos. Este servicio se brinda en la cabecera municipal y en las comunidades de El Tamarindo y Momotombo, para una cobertura en estas localidades del 90%. La Alcaldía Municipal utiliza un tractor Belarus con dos tráiler con capacidad de 4 Mt<sup>3</sup> cada uno y un camión con capacidad de 6 m<sup>3</sup>.

Existe en la cabecera municipal un vertedero ubicado al Noroeste de la ciudad con un área total de 6 manzanas, quedando 2 manzanas de reservas para una vida útil de 10 años de funcionamiento. La basura una vez depositada en el vertedero, no recibe ningún tipo de tratamiento, lo que ocasiona algunos problemas de contaminación ambiental y de salud.

Nicaragua es el país territorialmente más grande de América Central, con una extensión de 121,428 Km<sup>2</sup>, también presenta una menor densidad de 34.1 hab. /Km<sup>2</sup>. Otra particularidad demográfica es la desigual distribución de la población en cada una de las tres regiones naturales: Región del Pacífico, Región Central y Región Atlántica.

La Región del pacífico, donde se localiza el municipio de la Paz Centro, está conformada por los departamentos de Carazo, Chinandega, Granada, León, Managua, Masaya y Rivas. Esta región cuenta con una extensión de 18,429 Km<sup>2</sup>, ocupando el 15.18% del Territorio Nacional, y una población aproximada de 2, 408,754 habitantes representando el 58.19% de la población del País. (Censos 1995).

La zona de occidente de Nicaragua se ubicada en el sector norte de la Región del Pacífico. Esta zona está comprendida por los departamentos de León y Chinandega. El departamento de León con una población de 330,168 habitantes (censo 1995), está conformado por los Municipios de La Paz Centro, León, Nagarote, Telica, Quezalguaque, Larreynaga-Malpaisillo, El Jicaral, Santa Rosa del Peñón, Achuapa y El Sauce. Este departamento tiene una extensión de 5,107 Km<sup>2</sup>, lo que representa el 18.43% de la superficie de la región del Pacífico y una densidad alta de 64.7 hab/Km<sup>2</sup>

El Departamento se caracteriza por presentar una fisiografía conformada por planicies, lamerías, serranías, conos volcánicos y zonas costeras de estuarios, las cuales se describen en función de la forma y origen de todos los accidentes geográficos que caracterizan el departamento.

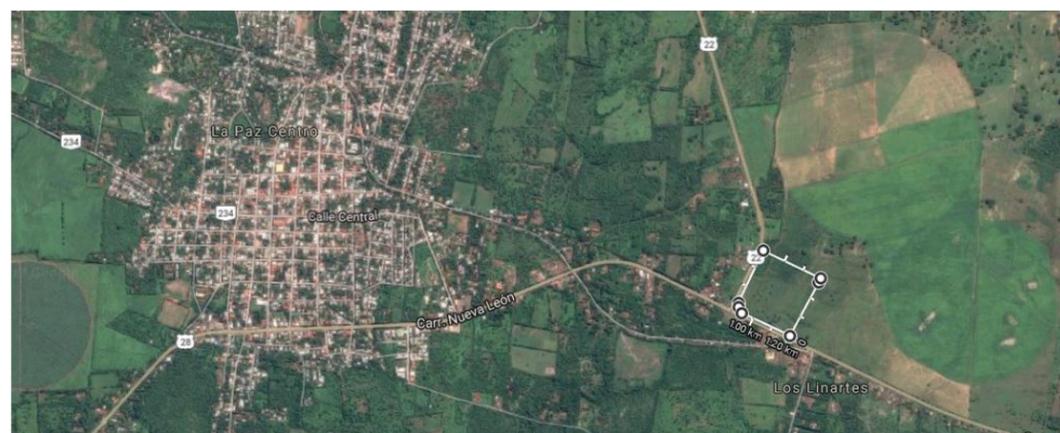
El municipio de La Paz Centro, por su ubicación física tiene límites al Norte con los Municipios de Larreynaga y El Jicaral; al Sur con el Municipio de Nagarote; al Este con el Municipio de Nagarote y el Lago Xolotlán; al Oeste con el Municipio de León.

El Municipio de La Paz Centro se ubica a 57 Km. al noroeste de la ciudad de Managua, capital de la Republica y 35 km al este de la ciudad de León. Este municipio cubre el 13.21% del territorio Departamental, posee una población de 36,410 habitantes (datos MINSA, 2002), siendo el tercer municipio más poblado del departamento. La distribución de la población municipal se estima del 60.25% es urbana y 39.75% es rural. Así mismo, (Datos MINSA 2002), estima que para el año 2002, el 51% son hombres y el 49% son mujeres.

## B. ANÁLISIS DE SITIO

### a. LOCALIZACIÓN

El terreno está ubicado a tan solo 1,500 metros de distancia del centro urbano de La Paz Centro, en el costado Noreste de la rotonda, km 54 de la carretera nueva a León, Bo. 19 de Julio.



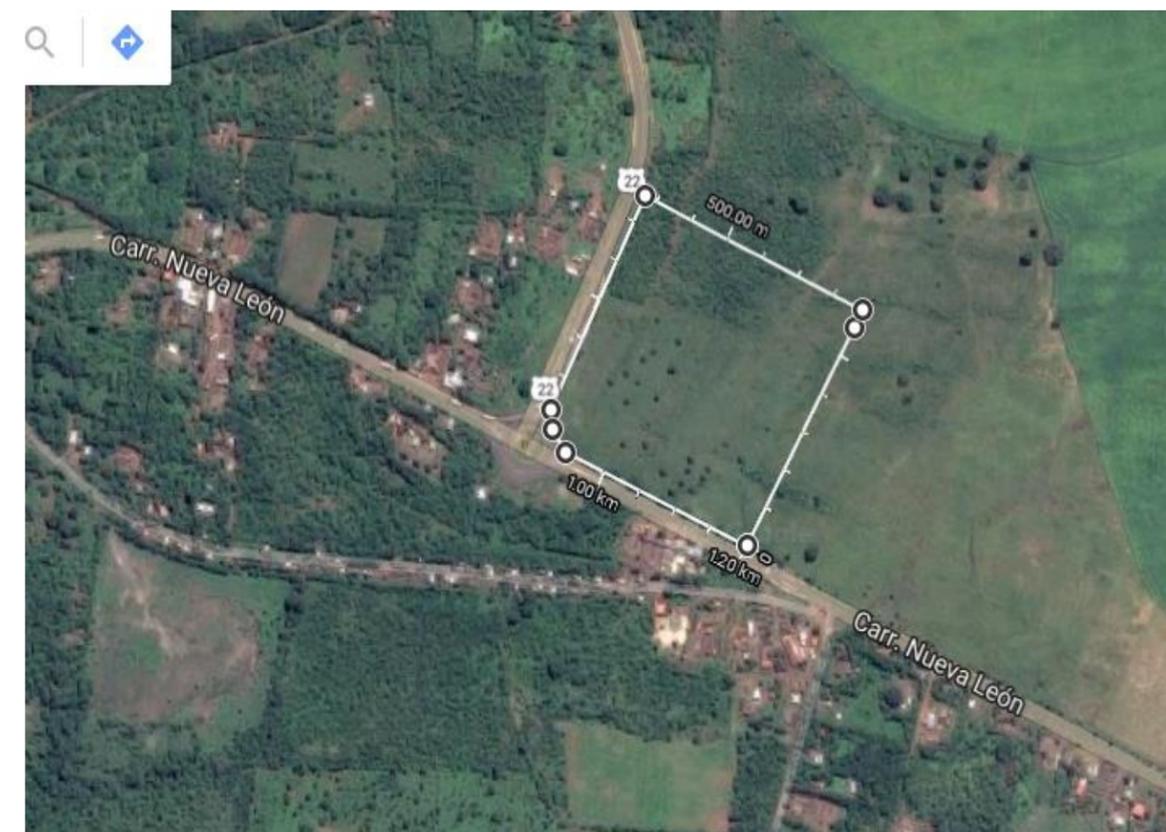
**Ilustración N°44:** Localización del proyecto

Fuente: Google map, 2017

### b. DIMENSIONES

El terreno tiene una superficie total de 92,933 mts<sup>2</sup> (1, 000,327.13 pies<sup>2</sup>)

Cuenta con una Distancia total de 1.20 km (3,946.54 pies)

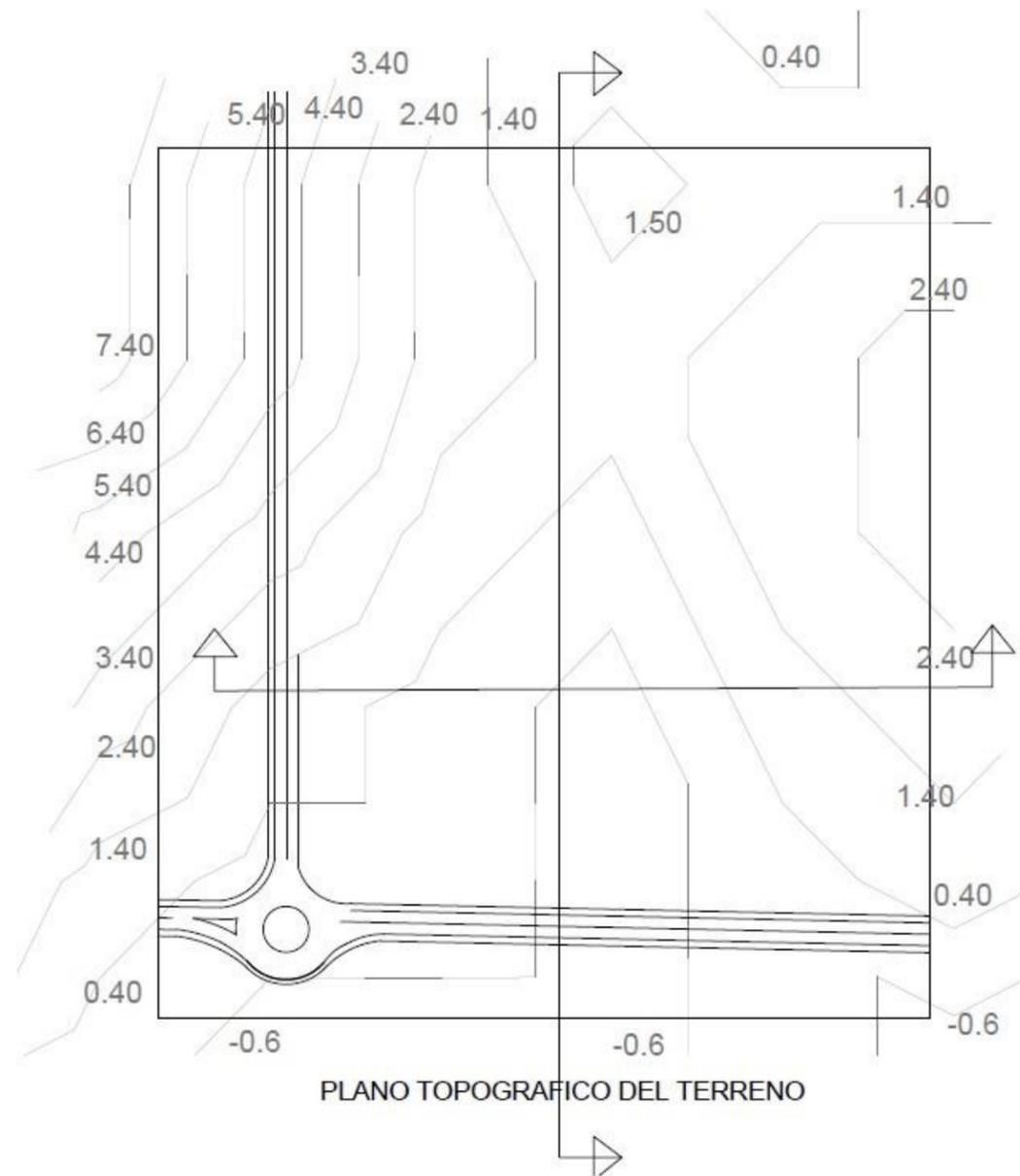


**Ilustración N°45:** Dimensiones de la localización del proyecto

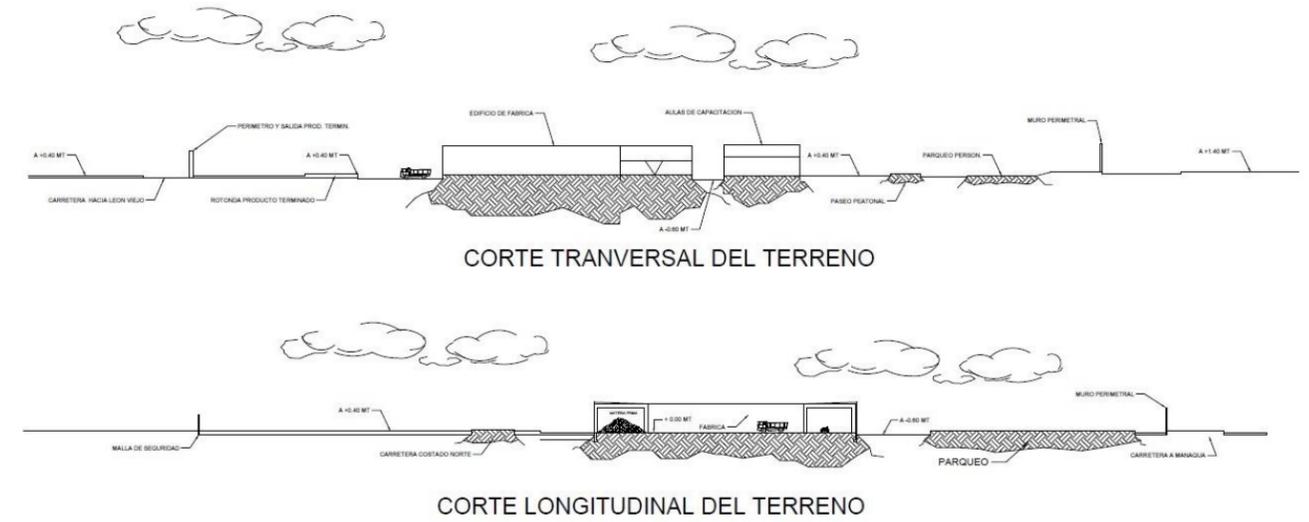
Fuente: Google map, 2017

c. TOPOGRAFÍA

1. Curvas de nivel



2. Secciones topográficas



# CAPITULO III: PROPUESTA DE ANTEPROYECTO



## A. ASPECTOS GENERALES

En el presente capítulo se abordará el desarrollo del anteproyecto arquitectónico de la Industria Automatizada Productora de Materiales de Construcción a Base de Arcilla en el Municipio de La Paz Centro, Departamento de León.

La propuesta de ejecución de este proyecto pretende establecerse como una asociación compuesta por las micro-empresas de la localidad. Intentando ser una alternativa más amigable con el medio ambiente en cuanto a la producción de materiales de construcción a base de arcilla, así como mejorar la calidad de estos, impulsando dichos materiales en el campo constructivo a nivel nacional e internacional.

## B. PROCESO DE DISEÑO

### a. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

#### Desglose de Áreas o Zonas:

I. Edificaciones de Servicio.	VI. Acceso vehic.y peatonal
II. Oficinas Administrativas.	VII. Urbanización.
III. Edific. Industriales (Naves).	VIII. Área Deportiva
IV. Edificaciones Opcionales.	IX. Área de Reserva
V. Áreas Complementarias.	

#### I. Edificaciones de Servicio:

- Oficina Administrativa y de Mantenimiento.
- Oficina Delegación del MITRAB.
- Caseta control y vigilancia
- Batería Sanitaria

#### II. Oficinas Administrativas:

- Recepción. Vestíbulo, Atención e Información y Sala de Espera.
- Oficinas (Producción y Ventas). Gerencia, contabilidad, recursos humanos, ventas y Relaciones Publicas

#### III. Edificaciones Industriales:

- Naves Industriales.
  - Oficinas
  - Área de Producción y Almacenaje.
  - Bodegas, Materia Prima y Productos Terminados.
  - Zonas de Carga y descarga.
  - Estacionamiento de vehículos
  - Batería Sanitaria
  - Comedor

#### IV. Edificaciones Opcionales:

- Clínicas. Recepción, Sala de Espera, Consultorio y Unidad Sanitaria (Baño, Inodoro, lavamanos).
- Cafetería. Área de mesas, cocina, fregado y caja

#### V. Áreas Complementarias:

- Reuniones y Capacitaciones.
  - Aula de Capacitación.
  - Sala de Juntas
  - Auditorio y proyecciones
  - Biblioteca
  - Servicios Sanitarios

#### VI. Acceso Vehicular y Peatonal:

- Casetas de Control (tres).
  - Administración.
  - Acceso de Materia prima
  - Mantenimiento y Servicios
- Acceso Peatonales
  - Visitantes
  - Operarios
  - Personal Administrativo

#### VII. Urbanización:

- Obras Exteriores.
  - Áreas de carga y descarga.
  - Andén de carga y descarga (muelle).
  - Circulaciones (peatonales)
  - Salidas adicionales de Seguridad
  - Área verde (mínimo 30%)
  - Calles y aceras
  - Plaza peatonal

#### VIII. Área Deportiva:

- Campos Deportivos.
  - Cancha de Baloncesto.

- Estacionamiento de Vehículos.
- Estacionamiento de Motos.
- Estacionamiento de Bicicletas.
- Estacionamiento de Contenedores
- Pila tratamiento de Aguas Servidas

**IX. Área de Reserva**

Futuro Crecimiento. Para ubicar futuras naves industriales (30% sobre el área total del proyecto).

**Tabla N°9: PROGRAMA ARQUITECTONICO**

ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	DIMENCIONES	AREA mts <sup>2</sup>	USUARIOS
EDIFICACIONES DE SERVICIO	Oficina Administrativa Y De Mantenimiento	Vestíbulo	2*6	12mts <sup>2</sup>	4 personas
			6*4	24mts <sup>2</sup>	
	Oficina Delegación del MITRAB		3*4	12mts <sup>2</sup>	2 personas
	Caseta Control y Vigilancia		2*2	4mts <sup>2</sup>	1 persona
	Batería Sanitaria		9*8	72mts <sup>2</sup>	15 personas
EDIFICACIONES ADMINISTRATIVAS	Recepción	Vestíbulo	2*6	12mts <sup>2</sup>	
		Atención e información	2*3	6mts <sup>2</sup>	3 personas
		Sala de espera	4*5	20mts <sup>2</sup>	10 personas
	Oficinas (Producción y Ventas)	Gerencia	3*4	12mts <sup>2</sup>	3 personas
		Contabilidad	3*4	12mts <sup>2</sup>	3 personas
		Recursos humanos	3*4	12mts <sup>2</sup>	3 personas
		Ventas	2*3	6mts <sup>2</sup>	3 personas
		Relaciones publicas	3*4	12mts <sup>2</sup>	3 personas
		Oficinas	12*4	48mts <sup>2</sup>	12 personas
		Área de producción y almacenaje	30*30	90mts <sup>2</sup>	
EDIFICACIONES INDUSTRIALES	Naves Industriales	Bodegas, materia prima y productos almacenados	20*30	600mts <sup>2</sup>	
		Zonas de carga y descarga	15*10	150mts <sup>2</sup>	
		Estacionamiento de vehículos	20*20	400mts <sup>2</sup>	
		Batería sanitaria	13*8	104mts <sup>2</sup>	
		Comedor	10*6	60mts <sup>2</sup>	
		Recepción	3*4	12 mts <sup>2</sup>	3 personas
EDIFICACIONES OPCIONALES	Clínicas	Sala de espera	6*4	24 mts <sup>2</sup>	5 personas
		Consultorio	4*4	16 mts <sup>2</sup>	3 personas
		Unidad sanitaria	1.20*2.20	2.64 mts <sup>2</sup>	1 Hombre
			1.20*2.20	2.64 mts <sup>2</sup>	1 Mujer
		Cafetería	Área de mesas	8*8	64 mts <sup>2</sup>
	Cocina		4*5	20 mts <sup>2</sup>	4 personas

ÁREAS COMPLEMENTARIAS						
ÁREAS COMPLEMENTARIAS	Reuniones y Capacitaciones	Fregado	3*4	12 mts <sup>2</sup>	2 personas	
		Caja	2*2	4 mts <sup>2</sup>	1 persona	
		Aula de capacitación	8*7	56 mts <sup>2</sup>	20 personas	
		Sala de junta	8*7	56 mts <sup>2</sup>	20 personas	
		Auditorio de proyecciones	12*18	216 mts <sup>2</sup>	60 personas	
		Biblioteca	15*10	150 mts <sup>2</sup>	40 personas	
		Servicios sanitarios	7*3	21 mts <sup>2</sup>	8 personas	
	Caseta de Vigilancia	Caseta de control	1.20*2	2.40 mts <sup>2</sup>	1 persona	
		Administración	5*8	40 mts <sup>2</sup>	3 personas	
		Acceso de materia prima	15*10	150 mts <sup>2</sup>		
Acceso Peatonal	Mantenimiento y servicio	8*6	42 mts <sup>2</sup>			
	Visitantes					
	Operario					
	Personal administrativo					
	Estacionamiento de vehículo					
	Estacionamiento de moto					
	Estacionamiento de bicicleta					
	URBANIZACIÓN	Obras Exteriores	Área de carga y de descarga	25*18	450 mts <sup>2</sup>	
			Anden de carga y descarga	7*3	21 mts <sup>2</sup>	
			Circulaciones peatonales	3*3	9 mts <sup>2</sup>	
Salidas adicionales de seguridad			3*3	9 mts <sup>2</sup>		
Área verde			30% del terreno total			
Calles y aceras			Calles 8 mts de ancho y aceras de 2mts.			
Plaza peatonal			20*15	300 mts <sup>2</sup>		
Estacionamiento de vehículos						
Estacionamiento de contenedores			30*20	600 mts <sup>2</sup>		
Pila tratamiento de Aguas Servidas			20*15	300 mts <sup>2</sup>		
ÁREA DEPORTIVA	Campos deportivos	Cancha de baloncesto	20.15	300 mts <sup>2</sup>		
			20*15	300 mts <sup>2</sup>		
ÁREA DE RESERVA	Futuro crecimiento	30% sobre el área total del proyecto				

Fuente: Elaboración propia

b. FLUJOGRAMA

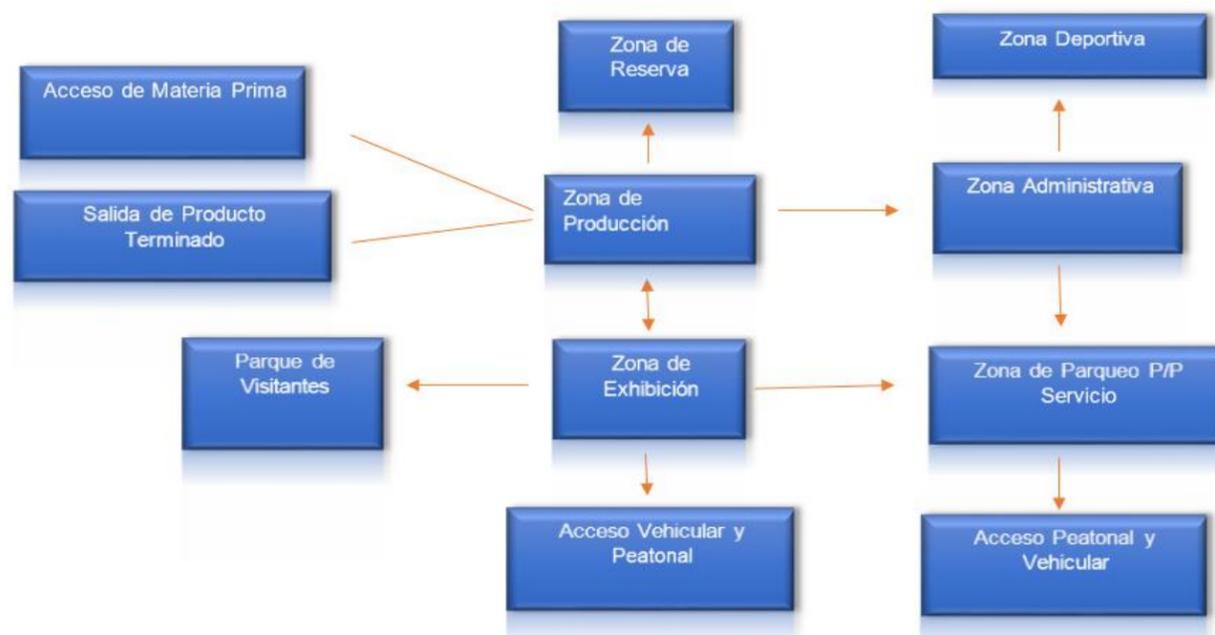


Ilustración N°47: Vista exterior de batería sanitaria

Fuente: Elaboración propia

c. DISEÑO DE FÁBRICA

- Edificaciones de servicio



Ilustración N°46: Oficinas de Servicio

Fuente: Elaboración propia



Ilustración N°48: Acceso principal de área de servicios

Fuente: Elaboración propia

– Edificaciones administrativas



**Ilustración N°49:** Perspectiva de zona administrativa

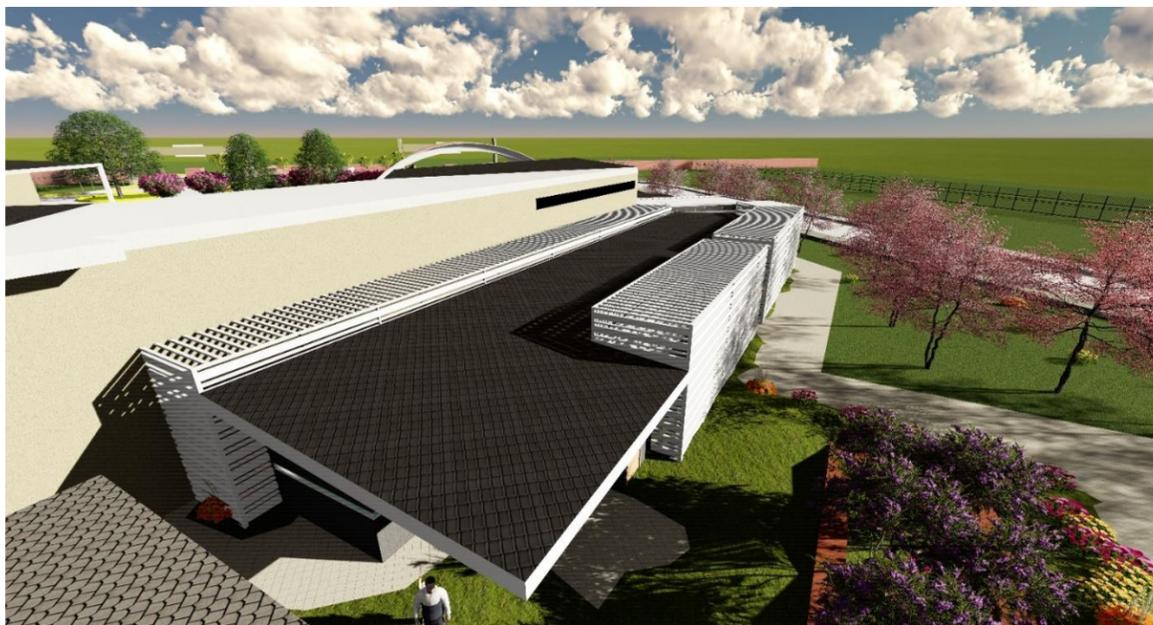
**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°51:** Jardín interno de zona administrativa

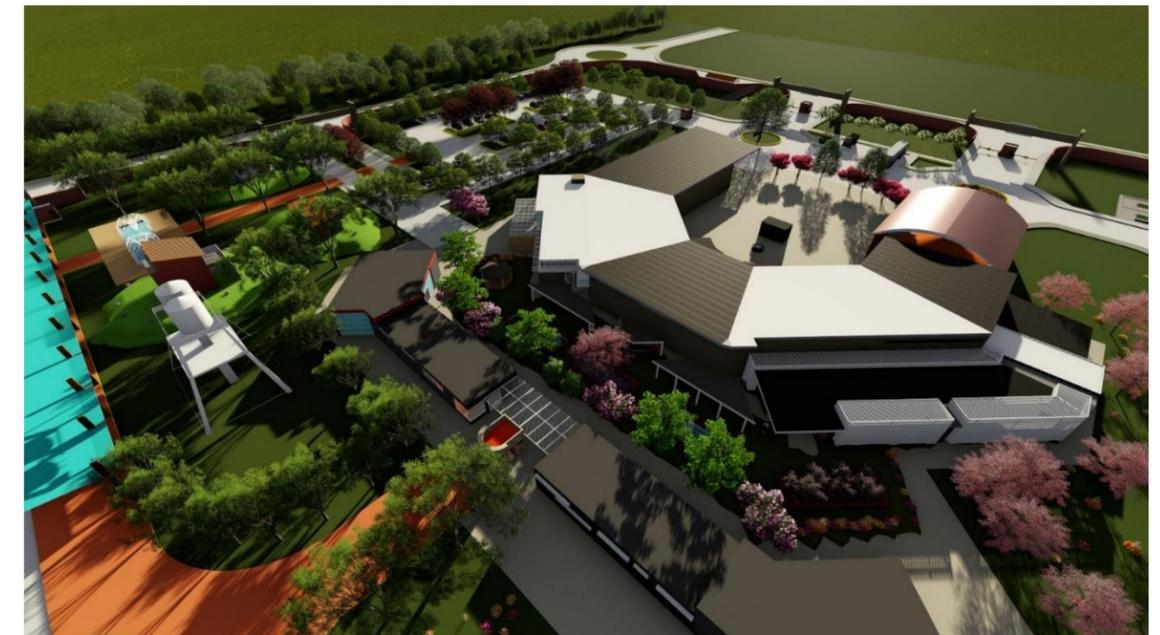
**Fuente:** Elaboración propia

– Edificaciones Industriales



**Ilustración N°50:** Vista aérea de zona administrativa

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°52:** Perspectiva de Zona industrial, administrativa y de servicio

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°53:** Nave industrial

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°55:** Almacén de materia prima

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°54:** Comedor

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°56:** Almacén de descarga de materia prima

**Fuente:** Elaboración propia

– Edificaciones opcionales



**Ilustración N°57:** Comedor terraza

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°59:** Clínicas y cafetería

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°58:** Oficina administrativa y comedor

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°60:** Perspectiva de clínicas y cafetería

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°61:** Plaza central

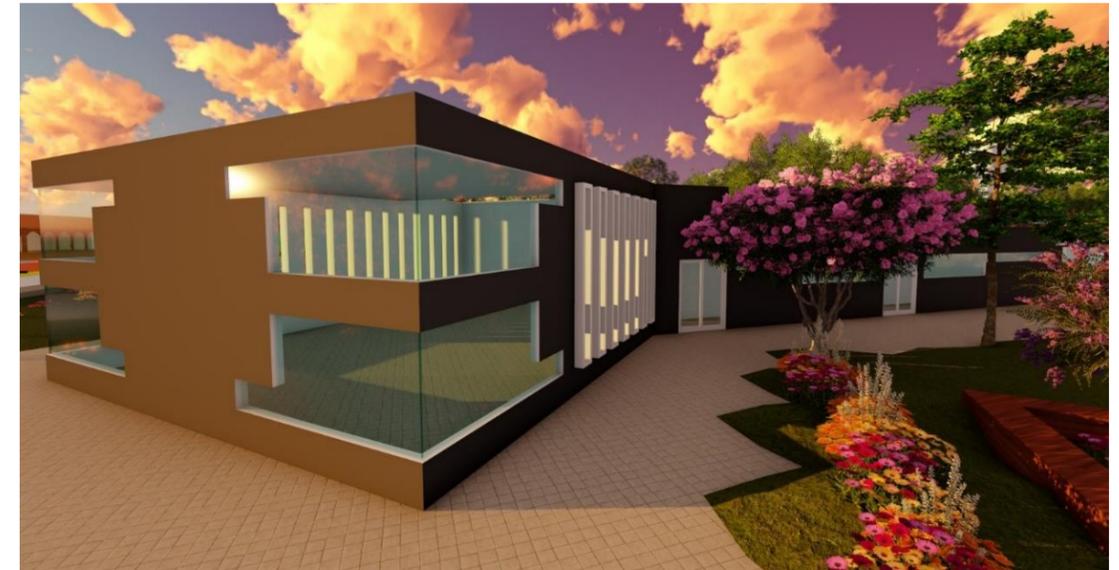
**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°62:** Plaza

**Fuente:** Elaboración propia

– Edificaciones complementarias



**Ilustración N°63:** Biblioteca

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°64:** Auditorio

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°65:** Perspectiva de edificio complementario

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°67:** Perspectiva de oficinas administrativas

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°66:** Perspectiva del acceso al auditorio

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°68:** Perspectiva de oficinas administrativas

**Fuente:** Elaboración propia

– Urbanización



**Ilustración N°69:** Área de exhibición

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°71:** Parqueo de área deportiva

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°70:** Acceso de vehículos pesados

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°72:** Acceso peatonal y vehicular

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°73:** Parqueo de vehículos pesados

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°75:** Parqueo administrativo

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°74:** Parqueo visitantes

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°76:** Anden peatonal

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°77:** Anden peatonal

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°79:** Perspectiva de conjunto

**Fuente:** Elaboración propia

– Área deportiva



**Ilustración N°78:** Parada de autobuses

**Fuente:** Elaboración propia



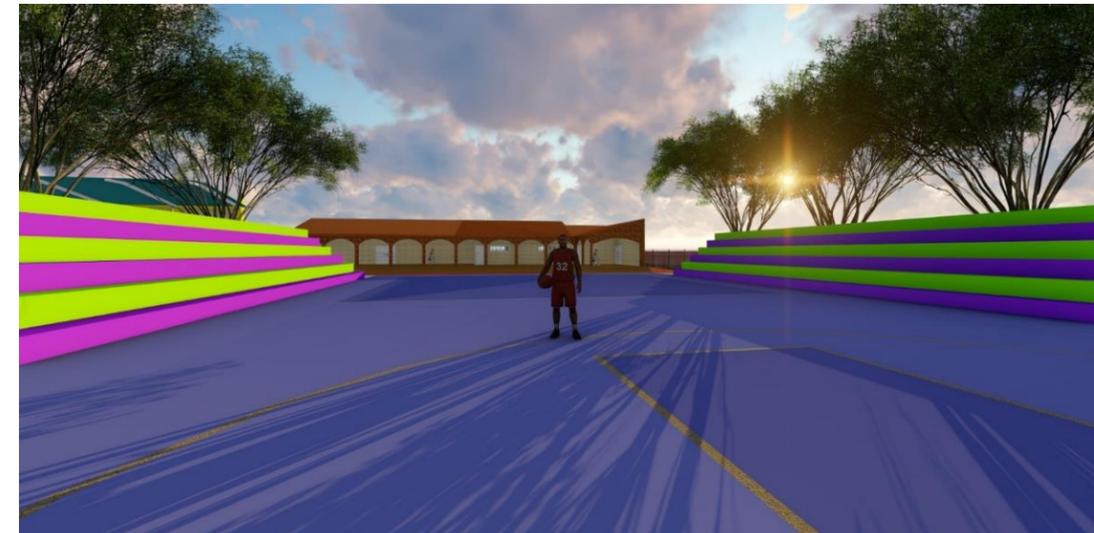
**Ilustración N°80:** Piscina de área deportiva

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°81:** Perspectiva de piscina

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°83:** Cancha de baloncesto

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°82:** Área de piscina

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°84:** Perspectiva de cancha de baloncesto

**Fuente:** Elaboración propia

### C. PROCESO DE PRODUCCIÓN

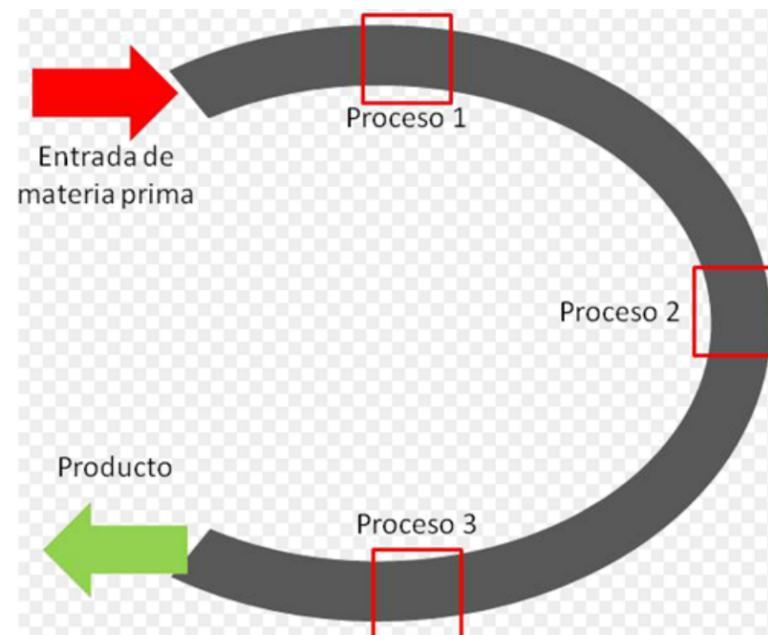
#### a. TIPO DE PRODUCCIÓN

La producción de materiales de construcción a base de arcilla a utilizar en la fábrica propuesta será Industrial, el cual es: todo producto de arcilla fabricado con maquinaria que amasa, moldea y prensa la pasta de arcilla. El ladrillo producido industrialmente se caracteriza por su uniformidad.

El proceso industrial se diferencia de los procesos de fabricación artesanal y semi – industrial, no solo en la utilización de maquinaria para el proceso de moldeado sino en el empleo de hornos más sofisticados para la fase de cocción. En estos hornos se lleva un control de temperatura, logrando una mayor eficiencia en la producción de unidades de arcilla con una mejor calidad final.

#### b. TIPO DE PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso de producción es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos. De esta manera, los elementos de entrada (conocidos como factores) pasan a ser elementos de salida (productos), tras un proceso en el que se incrementa su valor.



**Ilustración N°85:** Tipo de proceso en U

**Fuente:** <https://www.pdcahome.com/5878/produccion-en-celdas-o-seru-seisan-houshiki/>

Existen diversos tipos de procesos de producción, sin embargo, para la elaboración de materiales de construcción a base de arcilla en la Industria Automatizada propuesta, se hará uso del tipo de proceso en “U”,

dado a que este es modelo sencillo y estandarizado, en el cual, tal y como se indica se genera una celda en forma de U, es decir, en un extremo entra la materia prima y tras ser procesada sale por el

otro extremo, de esta manera se crea un flujo continuo donde se reduce el tiempo de procesamiento de materia.

#### c. FLUJO DE PRODUCCIÓN

**Ilustración N°86:** Flujo de Producción

**Fuente:** Elaboración propia



#### d. PUNTOS DE EXTRACCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Los puntos a utilizarse para la extracción de la materia prima (arcilla) son dos, las cuales se encuentran ubicadas en el mismo municipio de La paz Centro, estos puntos de extracción son terrenos privados, los cuales sus propietarios explotan las tierras para la comercialización de la arcilla.

El primer punto de extracción se encuentra en el km 57 carreteras a León Viejo, a tan solo a 3,5 kilómetros de distancia de lo que sería la Fábrica propuesta.



**Ilustración N°87:** Primer punto de extracción de la materia prima

**Fuente:** Google map, 2017

El Segundo punto de extracción de materia prima a 4,76 kilómetros de distancia de la fábrica



**Ilustración N°88:** Segundo punto de extracción de la materia prima

**Fuente:** Google map, 2017

#### e. PERSONAL

El personal a disponer en el presente anteproyecto para el Proceso Industrial será:

- Obrero
- Especialista
- Semi - especializado
- Ayudante en general
- Jefe de Equipo
- Supervisores

De igual manera, la clasificación del Personal se establecerá de la siguiente manera:

- Administración
- Producción
- Mantenimiento
- Seguridad
- Taller de Mantenimiento
- Capacitación
- Servicio

#### f. FABRICACIÓN DE LA ARCILLA

El proceso de elaboración de un ladrillo se compone de las siguientes fases:

1. Extracción de la materia prima: Se extrae y transporta la arcilla, la materia prima necesaria para la fabricación de ladrillos desde la zona de extracción hasta los lugares de producción.
2. Maduración: Antes de incorporar la arcilla al ciclo productivo, esta se somete a una serie de



**Ilustración N°89:** Maquina extrusora

**Fuente:** frapasa.com/maquinaria/desmenuzado

tratamiento de trituración, homogeneización y reposo expuesta a los elementos, con la finalidad de obtener una adecuada consistencia y uniformidad de las características físicas y químicas deseadas.

3. Tratamiento mecánico previo: Consiste en una serie de operaciones cuya finalidad es la de purificar y refinar la materia prima. Los instrumentos utilizados en dicha fase son los siguientes:

- Eliminador de piedras: Sirve para reducir las dimensiones de los terrones.
- Desintegrador: Se encarga de triturar aquellos terrones de mayor tamaño, más duros y compactos.
- Laminador refinador: Se trituran los últimos nódulos que pudieran estar en el interior del material.

4. Depósito de materia prima procesada: Se deposita el material en silos especiales y techados donde el material se homogeniza definitivamente tanto física como químicamente.



**Ilustración N°91:** Máquina mezcladora

**Fuente:** frapasa.com/maquinaria/amasadora

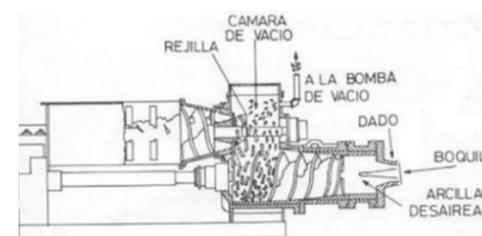
5. Humidificación: Se retira la arcilla de los silos y se transporta a un laminador refinador para posteriormente mover a un mezclador humedecedor, en el cual se agrega agua para obtener la humedad precisa.

6. Moldeado: Consiste en pasar la arcilla a través de una boquilla para conseguir la forma del objeto deseado. Este proceso se realiza en caliente, utilizando vapor saturado a aproximadamente 130°C y a presión reducida. Con ello se obtiene una humedad más uniforme y una masa más compacta.



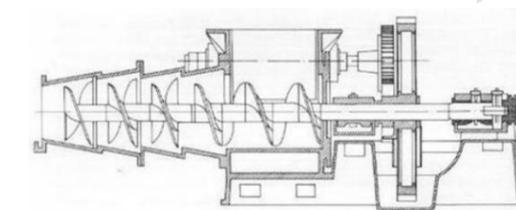
**Ilustración N°90:** Molino de martillo

**Fuente:** solostocks.com.arres/



**Ilustración N°92:** Prensa de vacío

**Fuente:** proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la región Piura, 2014



**Ilustración N°93:** Máquina moldeadora

**Fuente:** proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la región Piura, 2014

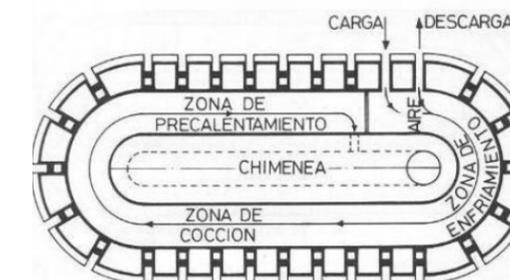
7. Secado: Es una de las fases más delicadas del proceso de producción, ya que de ella depende, en gran parte, el buen resultado y calidad del material. El secado tiene la finalidad de eliminar el agua agregada en la fase de moldeado para así poder pasar a la fase de cocción.

8. Cocción: Se realiza en hornos de túnel de hasta 120m de longitud donde la temperatura de cocción oscila entre 900°C y 1000°C. En el interior del horno la temperatura varía de forma continua y uniforme. Durante este proceso se produce la sinterización, lo que determina la resistencia del ladrillo.



**Ilustración N°94:** Hornos de secado

**Fuente:** spanish.alibaba.com



**Ilustración N°95:** Hornos de fuego continuo tipo Hoffman

**Fuente:** proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la región Piura, 2014

9. Almacenaje: Antes del embalaje, se procede a la formación de paquetes sobre pallets, lo cual permitirá facilitar su transporte con carretillas. El embalaje consiste en envolver los paquetes con cintas de plástico o metal, con la finalidad de poder ser depositados en lugares de almacenamiento y facilitar su transporte.

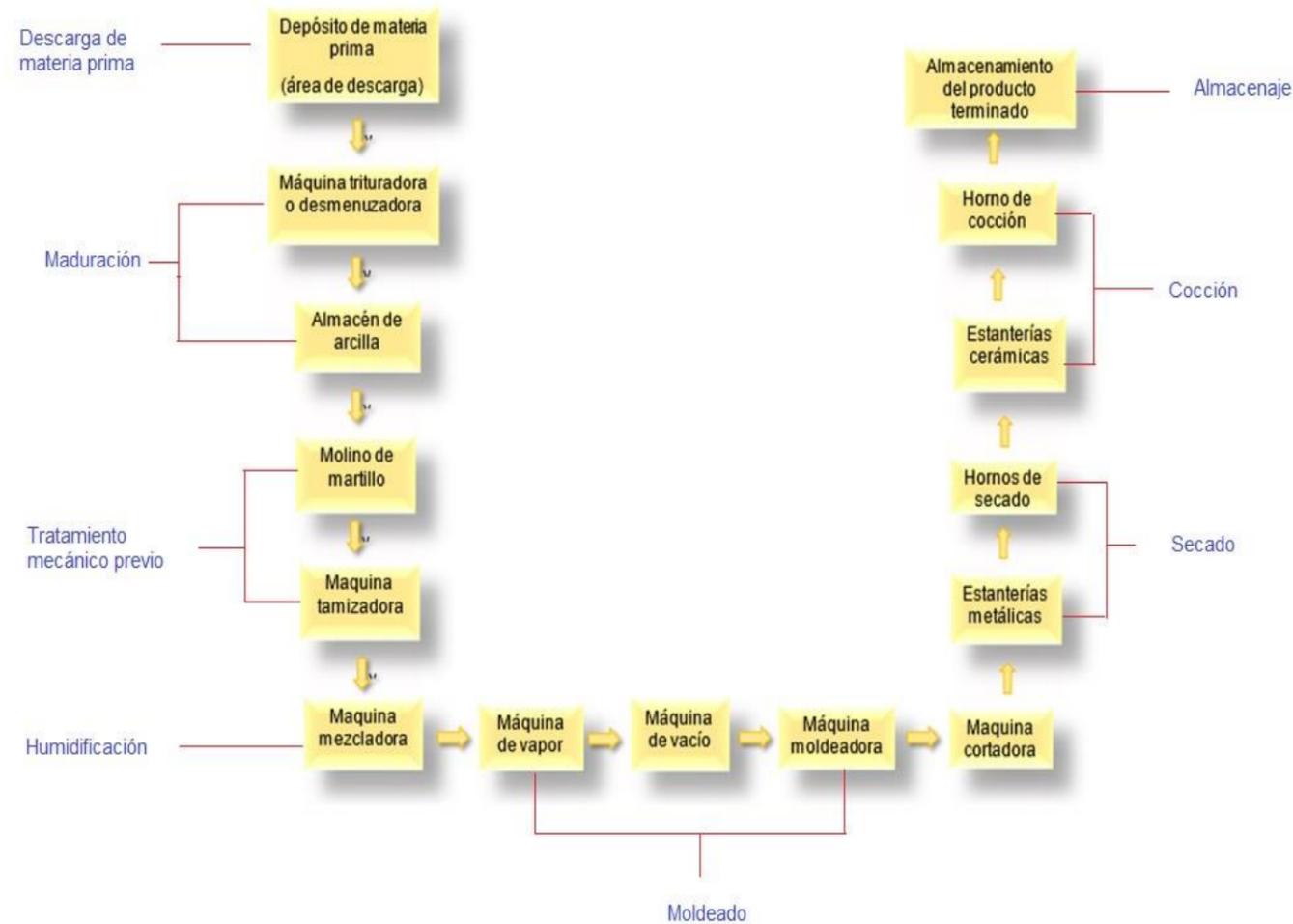


Ilustración N°96: Flujo del proceso de producción

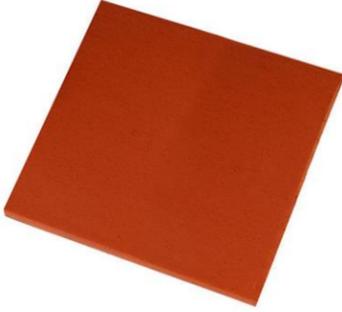
Fuente: Elaboración propia

## D. PROPUESTA DE PRODUCTO

### a. TIPOS Y CARACTERIZACIÓN

Tabla N°10: PRODUCTOS			
Tipo	Características	Dimensiones	Ilustración
Ladrillo	Ladrillo con perforaciones en la cara de mayor superficie, denominada tabla, cuyo volumen total de huecos es entre el 25% y el 45% del volumen total del ladrillo. <sup>37</sup> Las perforaciones permiten al ladrillo una buena adhesión del mortero con la pieza cerámica, asegurando una buena resistencia mecánica y estanqueidad. Su uso es muy generalizado a la hora de realizar una fábrica de cara vista. Sus aparejos suelen tener llagas o juntas de 1 a 1,5 cm de espesor.	Largo 25 cm Ancho 12 cm Alto 6 cm	
Teja	De forma troncocónica. Se utilizaba la misma pieza para todos los elementos de la cubierta. Se colocan solapadas entre sí al menos 1/3 de su longitud y permite una perfecta adaptación a cualquier cubierta. Son necesarias 25 piezas/m <sup>2</sup> .	Teja colonial: Largo 41 cm Ancho delantero 20 cm Ancho trasero 17cm Alto 6.5cm  Teja española: Largo 45cm Ancho 30cm Alto 9cm	

<sup>37</sup> Código Técnico de la Edificación de España, abril de 2009. Obtenido de: [https://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB\\_SE-F\\_abril\\_2009.pdf](https://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_SE-F_abril_2009.pdf)

<p><b>Baldosa</b></p>	<p>Las baldosas tienen una alta resistencia a la abrasión y con bajo poder de absorción. Ideal para áreas donde exista tráfico ya que son antideslizante tales como áreas sociales, garajes, terrazas, centros comerciales, parques, etc. Pueden estar expuestas a todo tipo de clima y temperatura usadas en interiores y exteriores.</p>	<p>Largo 30cm Ancho 30cm Alto 1.2cm</p>	
<p><b>Adoquines</b></p>	<p>Los adoquines son utilizados como materiales para la construcción de vías o caminos, destinados a soportar la circulación peatonal y el tráfico vehicular liviano y pesado en vías, plazoletas al aire libre o cubiertas, ciclorrutas, garajes, parqueaderos, etc., Los pisos con adoquines en arcilla presentan excelentes características de impermeabilidad, durabilidad y resistencia, e igualmente le brindan a los constructores, amplias opciones de instalación, diseño y variedad en tonalidades haciéndolos estéticamente muy agradables.</p>	<p>Alto 10cm Largo 20cm Ancho 6cm</p>	

# CAPITULO IV: PROPUESTA DE MODELOS DE VIVIENDAS



## A. GENERALIDADES

Propuestas de tres viviendas utilizando materiales de construcción a base de arcilla, estas viviendas demuestran los materiales que se fabrican en nuestro proyecto industrial.

- Propuesta de vivienda: modelo ch
- Propuesta de vivienda: modelo dl
- Propuesta de vivienda: apartamentos

## B. DISEÑOS

### a. PROPUESTA DE VIVIENDA: MODELO CH



**Ilustración N°97:** Perspectiva Modelo CH

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°98:** Elevación lateral derecha

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°99:** Elevación frontal

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°100:** Perspectiva de terraza Modelo CH

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°101:** Perspectiva de techo Modelo CH

**Fuente:** Elaboración propia

b. PROPUESTA DE VIVIENDA: MODELO DL



**Ilustración N°102:** Perspectiva Modelo DL

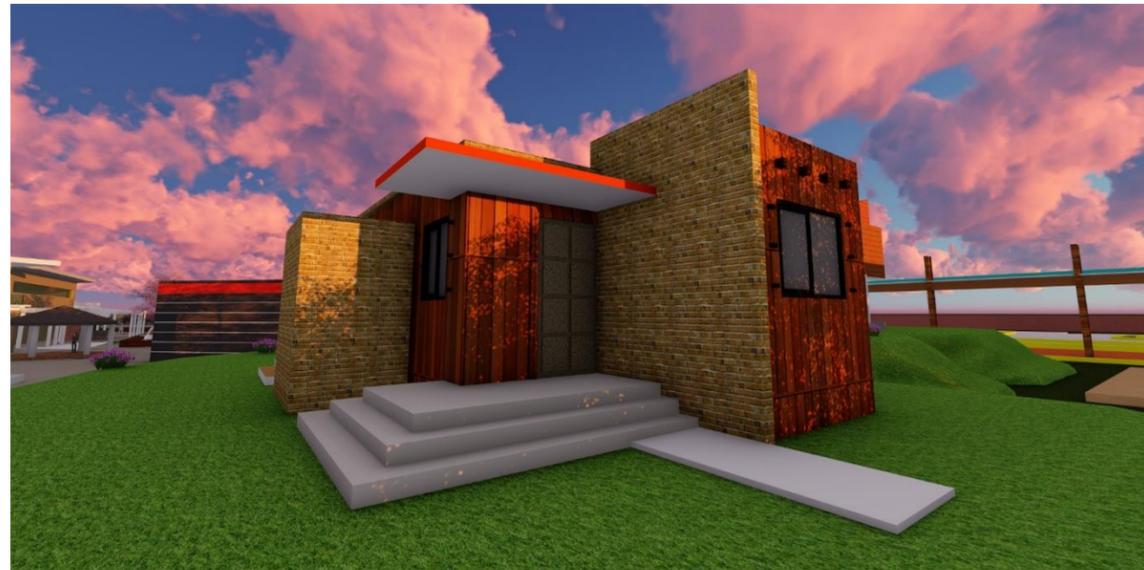
**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°103:** Perspectiva de techo

**Fuente:** Elaboración propia

c. PROPUESTA DE VIVIENDA: APARTAMENTOS



**Ilustración N°104:** Perspectiva de apartamentos

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°106:** Perspectiva de apartamentos

**Fuente:** Elaboración propia



**Ilustración N°105:** Perspectiva de apartamentos

**Fuente:** Elaboración propia

## CONCLUSIONES

A manera de conclusión podemos decir que:

- En Nicaragua solo existen industrias artesanales y semi-automatizadas productoras de materiales de construcción de arcilla, las cuales tienen muchas deficiencias en sus procesos de producción, dejando como resultado un producto de menor calidad y durabilidad, haciendo necesario la creación de un nuevo arquetipo de industria que sea completamente automatizada que restituyan el uso del barro como una opción favorable en la construcción de edificaciones a nivel nacional e internacional.
- La Paz Centro no solo posee los suelos potenciales para la extracción de la materia prima, sino que también, es aquí donde se encuentra un poco menos de 50% de las ladrilleras de barro a nivel nacional, haciendo posible la implementación del presente proyecto como una asociación compuesta por las principales micro – empresas de la localidad, ofreciendo así una solución a los problemas a nivel medioambiental y social existentes en el municipio.
- En el transcurso del proceso de diseño arquitectónico industrial se comprendieron las distintas etapas que lo componen las diferentes maneras de adquirir cada una de ellas. Logrando alcanzar un producto final que cumple con todas las expectativas de diseño. Teniendo como resultado un proyecto que cumple con las características arquitectónico industrial necesarias y con un matiz moderno.
- La implementación de materiales de arcilla en las edificaciones de viviendas, edificios, parques, plazas, etc., pueden ser una alternativa más favorable, económico y resistente, pues estos ofrecen todas las características y propiedades que la arcilla ofrece en sí. Pudiendo lograr diseños relativamente más ornamentales, llamativos y duraderos que utilizando cualquier otro tipo de materia de construcción.

## RECOMENDACIONES

Es necesario que el Gobierno Central de la Republica de Nicaragua de seguimiento a este tipo de propuestas reconociendo su necesidad imperativa.

- Mayor presencia e involucramiento de las autoridades municipales en la zona, pues no hay nadie que controle cuanta leña o bien cuenta arcilla, las micro – empresas de La Paz Centro utilizan en sus procesos de producción.
- La municipalidad debe aplicar una ordenanza sobre la extracción de arcilla, donde se incorporen normativas de monitoreo.
- Impulsar la mejora en la tecnología de fabricación de los productos derivados de la arcilla, mejorando sustancialmente la eficacia de proceso y la calidad del producto terminado.

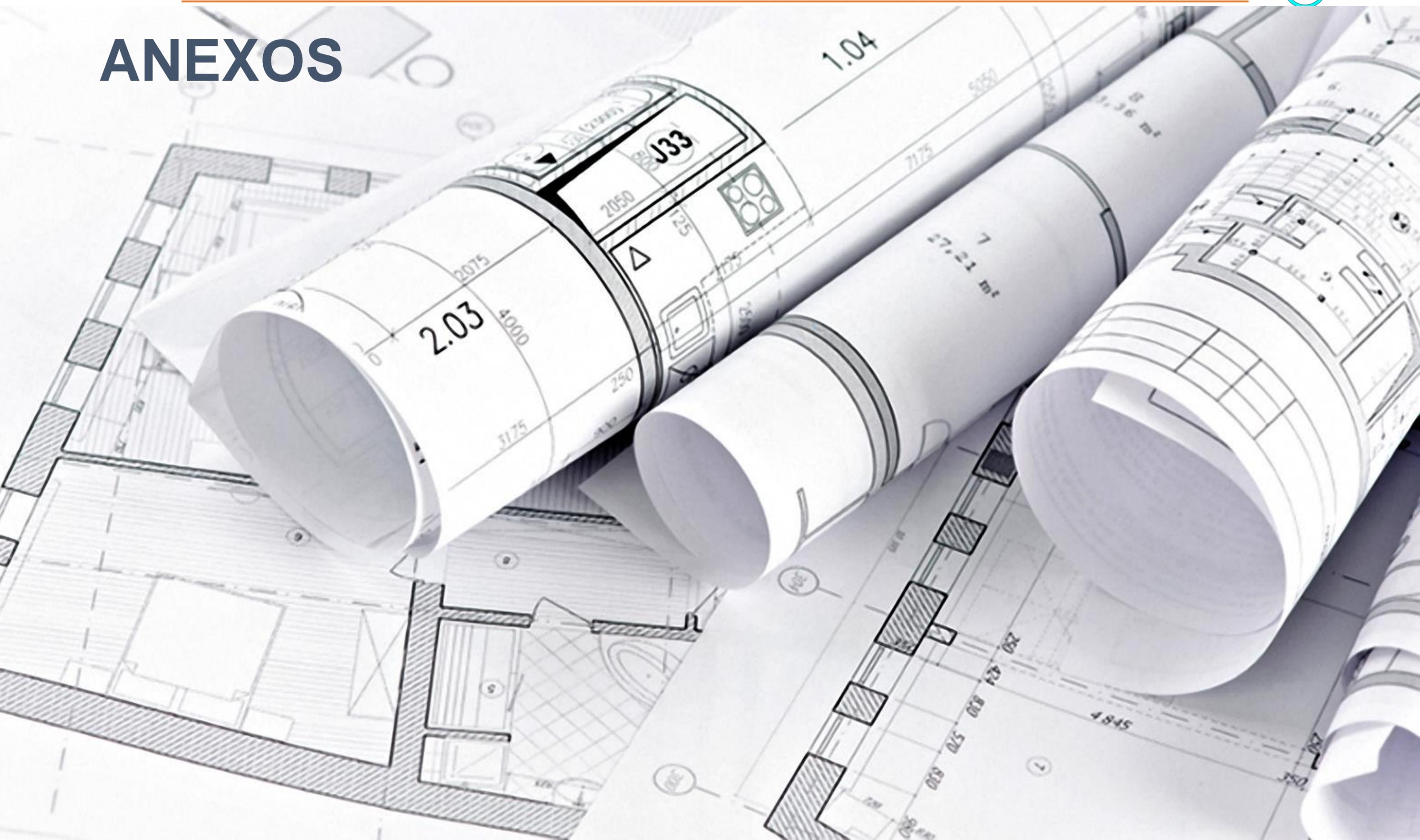
## BIBLIOGRAFÍA

- Alicia Peláez, Jorge Rodríguez, Samantha Ramírez, Laura Pérez, Ana Vázquez, Laura González. (s.f.). UNAM. Obtenido de [https://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso\\_10/Entrevista\\_trabajo.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Entrevista_trabajo.pdf)
- alidaba.com. (2016). Obtenido de <http://www.spanish.alibaba.com>
- Arq. Carlos A. Delgado, Arq. Berenice M. Solarski. (n.d.). DS Arquitectos. Retrieved from DS Arquitectos: <http://www.ds-arquitectos.com.ar/arquitectos/proyecto-de-arquitectura-rosario.html>
- ARQUBA. (n.d.). ARQUBA.COM. Retrieved from <http://www.arquba.com/monografias-de-arquitectura/la-arcilla/>
- Bernal Torrez, Cesar Augusto. (2010). Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales (tercera ed.). México
- Código Técnico de la Edificación de España, abril de 2009. Obtenido de: [https://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB\\_SE-F\\_abril\\_2009.pdf](https://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_SE-F_abril_2009.pdf)
- Construtec. (25 de octubre de 2010). Obtenido de <https://www.construnario.com/notiweb/27043/hispalyt-en-construtec-2010&usg=AFQjCNGzbL2AMjl9nRTjJ3WWHJcDPGMAow>
- Diccionario de la Real Academia de la lengua Española (RAE). . Retrieved from <http://www.dle.rae.es/srv/fetch?id=LRwJlbQ>
- Eddy López y Mario Guevara. (02 de Diciembre de 2015). La Prensa. Obtenido de [www.laprensa.com.ni/2015/12/02/nacionales/1946473-volcan-momotombo-erupcion](http://www.laprensa.com.ni/2015/12/02/nacionales/1946473-volcan-momotombo-erupcion)
- Empresa Centroamericana De Arcilla Chiltepe S.A. (2017). Obtenido de <https://www.industriaschiltepe.com/>
- EMPRESA CENTROAMERICANA DE ARCILLA CHILTEPE S.A. (s.f.). Industrias chiltepe. Obtenido de Obtenido de: <https://www.Industriaschiltepe.com>
- frapasa. (2017). Obtenido de <https://www.frapasa.com>
- Fromnicaragua. (10 de Diciembre de 2015). Obtenido de <https://www.fromnicaragua.com/la-paz-centro>
- Gestión en Recursos Naturales. (2015). GRN- Gestión en Recursos Naturales. Retrieved from <http://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>
- Google Maps . (2017). Obtenido de <https://www.google.com.ni/maps>
- HILDEBRANDT GRUPPE. (2016, Enero 18). hildebrandt. Retrieved from <http://www.hildebrandt.cl/que-es-un-anteproyecto-de-arquitectura/>
- HISPALYT. (2017). Obtenido de [www.hispalyt.es/](http://www.hispalyt.es/)
- interempresas. (18 de Enero de 2013). Obtenido de <https://www.google.com.ni/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwju64bW67LWAwww.interempresas.net/-La-asociacion-Hispalyt-apuesta-por-Cevisama-2013.htm>
- Interempresas. (18 de 01 de 2016). Obtenido de <https://www.interempresas.net/Construction/Articles/149723-Los-fabricantes-de-ladrillos-y-tejas-de-Hispalyt-presentes-en-Cevisama-2016.html>
- JE Barranzuela Lescano. (2014). proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la región Piura, 2014. Obtenido de [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1755/IC1\\_199.pdf](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1755/IC1_199.pdf)
- Juan Miranda Báez, Leoncio Vanegas. (2004). Diagnóstico ambiental de la explotación de arcilla en la zona oriental del municipio de la paz centro - león Nicaragua. . Managua.
- LA GACETA. (27 de Marzo de 1996). Asamblea Nacional de Nicaragua. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/d0c69e2c91d9955906256a400077164a/1b5efb1e58d7618a0625711600561572?OpenDocument>
- LA GACETA (26 de octubre de 2005). Asamblea Nacional de Nicaragua. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/3133c0d121ea3897062568a1005e0f89/3c9437d0f553ff7e062570d2005ba66d?OpenDocument>
- LA GACETA. (25 de febrero de 1965). Asamblea Nacional de Nicaragua. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/b34f77cd9d23625e06257265005d21fa/b86cdd18ea9ffe99062572110054647b?OpenDocument>

- LA GACETA. (28 de octubre de 1994). Asamblea Nacional de Nicaragua. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/d0c69e2c91d9955906256a400077164a/8233cb4936a758a506257109005c9c87?OpenDocument>
- La Paz Centro. (2017). Obtenido de <https://lapazcentro.com/index1.htm>
- López, A. J. (2005). Manual de edafología. Universidad de Sevilla.
- MANFURT. (s.f.). Obtenido de [manfut.org/leon/complejo.html](http://manfut.org/leon/complejo.html)
- mapa Nicaragua. (s.f.). Obtenido de [www.mapanicaragua.com/departamentos/municipio?id=223&usg=AFQjCNHwU\\_hAsVgD8yilGC6-xWcSrbvVHg](http://www.mapanicaragua.com/departamentos/municipio?id=223&usg=AFQjCNHwU_hAsVgD8yilGC6-xWcSrbvVHg)
- Muñoz, J. R. (2013). Alternativa tecnológica para la introducción artesanal del ladrillo de arcilla mediante reacciones de hidratación de mezclas de suelos y cemento. Managua.
- panoramio. (s.f.). Obtenido de [panoramio.com/photo/64526751](http://panoramio.com/photo/64526751)
- PDCA Home. (s.f.). Obtenido de <http://www.pdcahome.com/5878/produccion-en-celdas-o-seru-sesian-houshiki>
- Ramírez, T. (1999). Como hacer un proyecto de investigación. Caracas. Carthel, c.a
- Roberto Hernández Sampieri; Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio. (2003). Metodología de la investigación (Tercera ed.). McGraw-Hill.
- Rocatek. (n.d.). Rocatek.com. Retrieved from [http://www.rocatek.com/forum\\_automatizacion\\_industrial.php](http://www.rocatek.com/forum_automatizacion_industrial.php)
- Sabino, C. (1994). Como hacer una Tesis. Editorial Panapo. Caracas (p.107).
- solostocks. (s.f.). Obtenido de <http://www.solostocks.com>. arres
- Teresa Gonzales, Danilo Ramírez, Cristian Guevara. (2004). Metodología de evaluación medio ambiental de materiales y obras de la construcción. Evaluación del ciclo de vida del ladrillo de arcilla y el mortero. Managua.
- 10tipos.com. (n.d.). Retrieved from <http://10tipos.com/tipos-de-iindustrias/>



# ANEXOS





ESC: 1:500



1 / 55

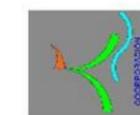
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ARQUITECTURA

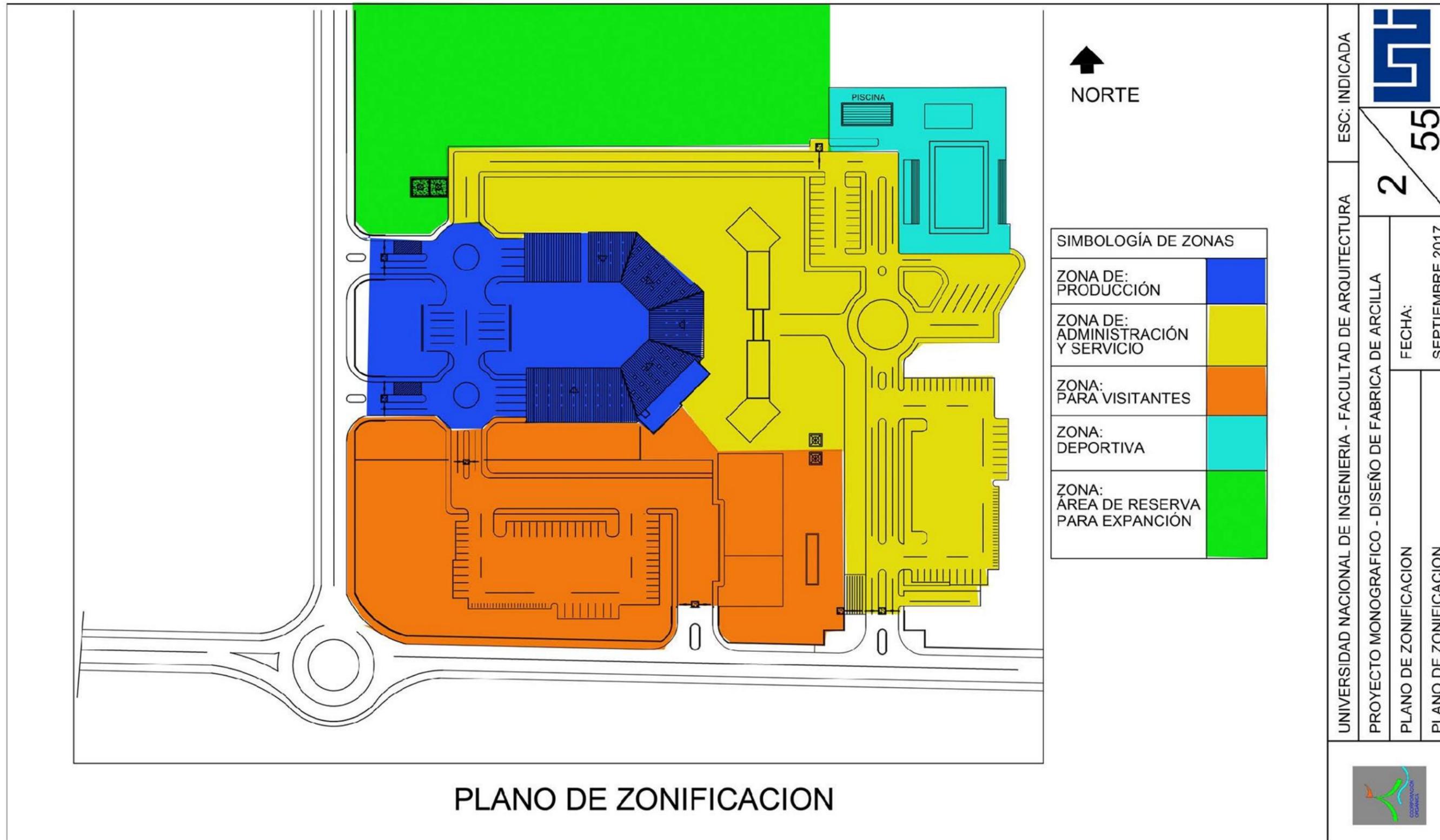
PROYECTO MONOGRAFICO - DISEÑO DE FABRICA DE ARCILLA

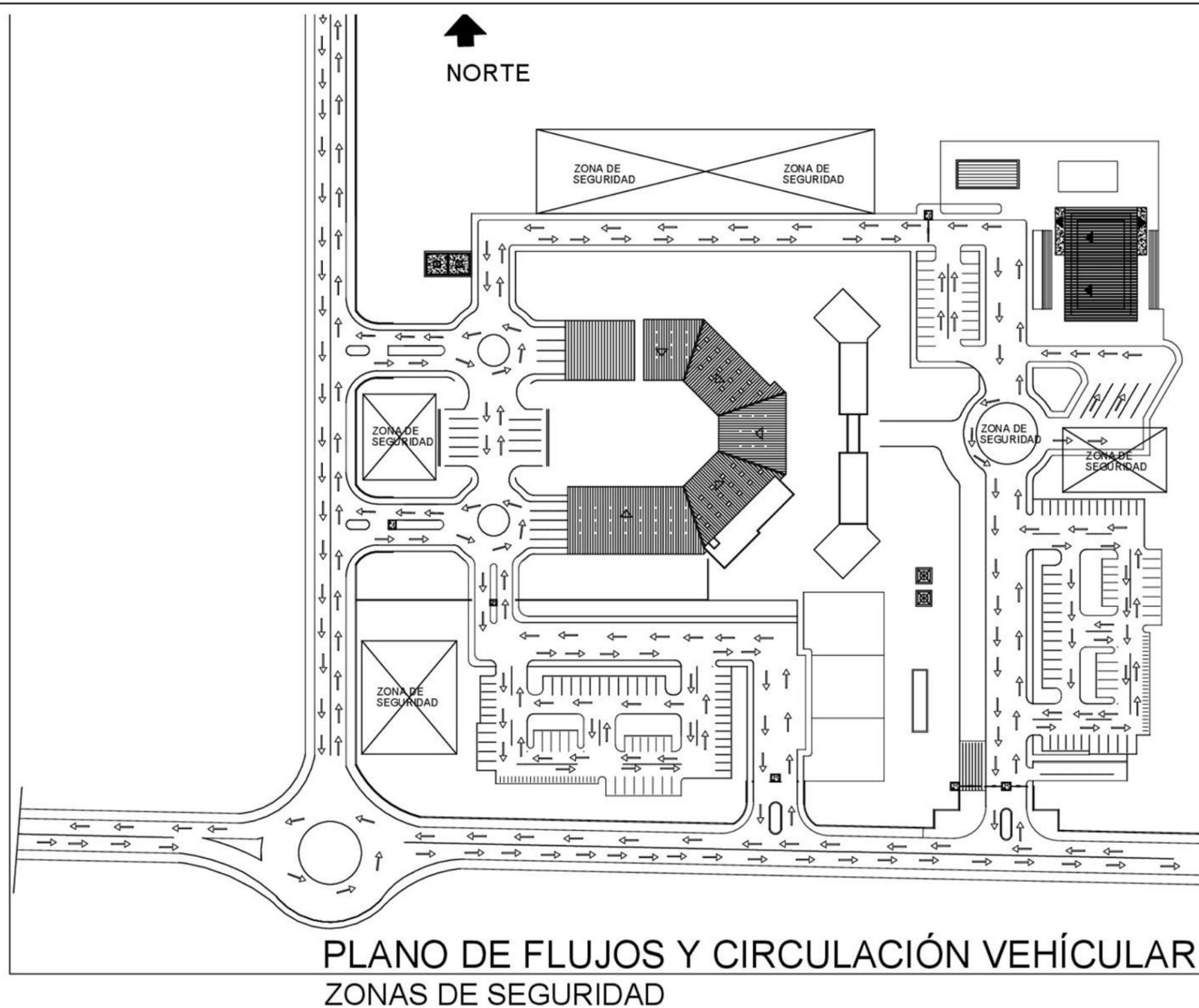
VISTA PANORÁMICA DEL PROYECTO

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2017

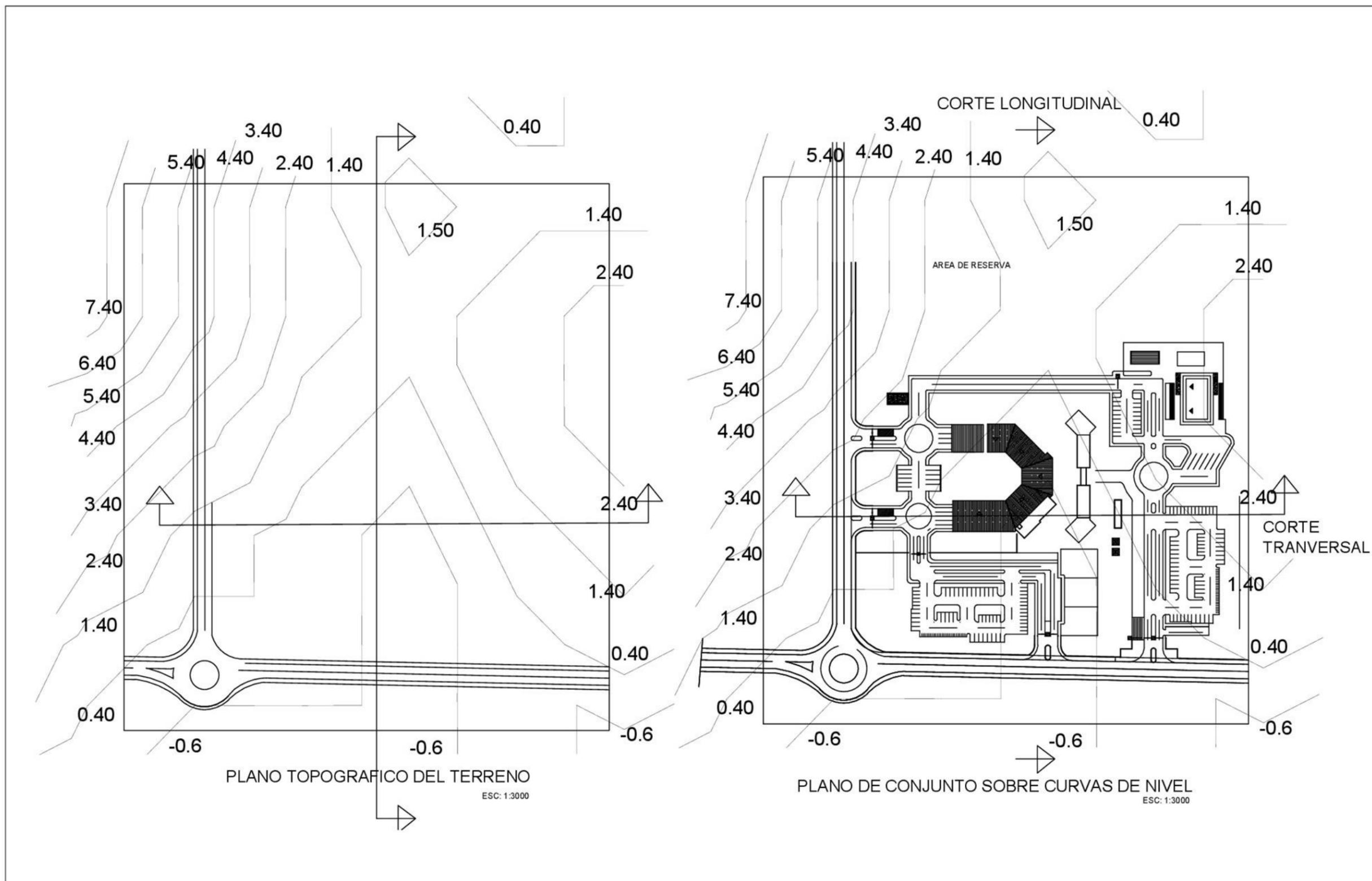
ZONIFICACION



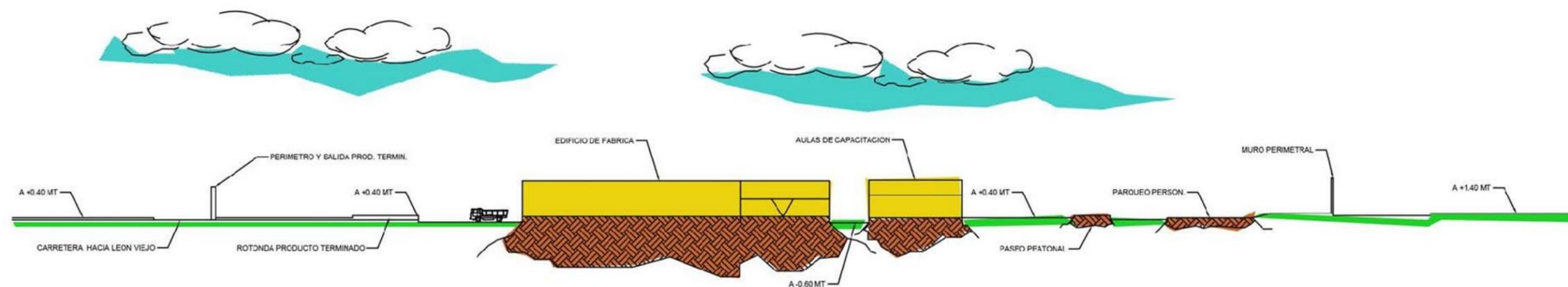




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ARQUITECTURA	ESC: INDICADA	 <b>3 / 55</b>
	FECHA:	
PROYECTO MONOGRAFICO - DISEÑO DE FABRICA DE ARCILLA PLANO DE FLUJOS Y CIRCULACION PLANO DE FLUJOS Y CIRCULACION		

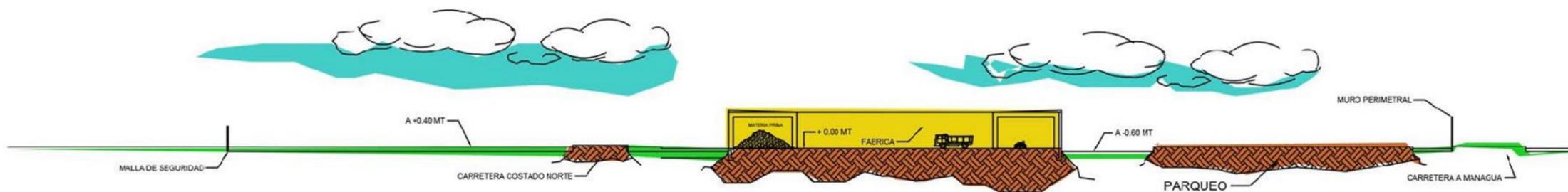


INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN		
4 55		
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA	PLANO DE CONJUNTO SOBRE CURVAS DE NIVEL	FECHA: SEPT. 2017
CORTES DEL TERRENO		ESC: INDICADA



CORTE TRANSVERSAL DEL TERRENO

ESC:1:1000

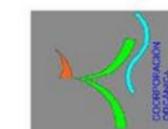


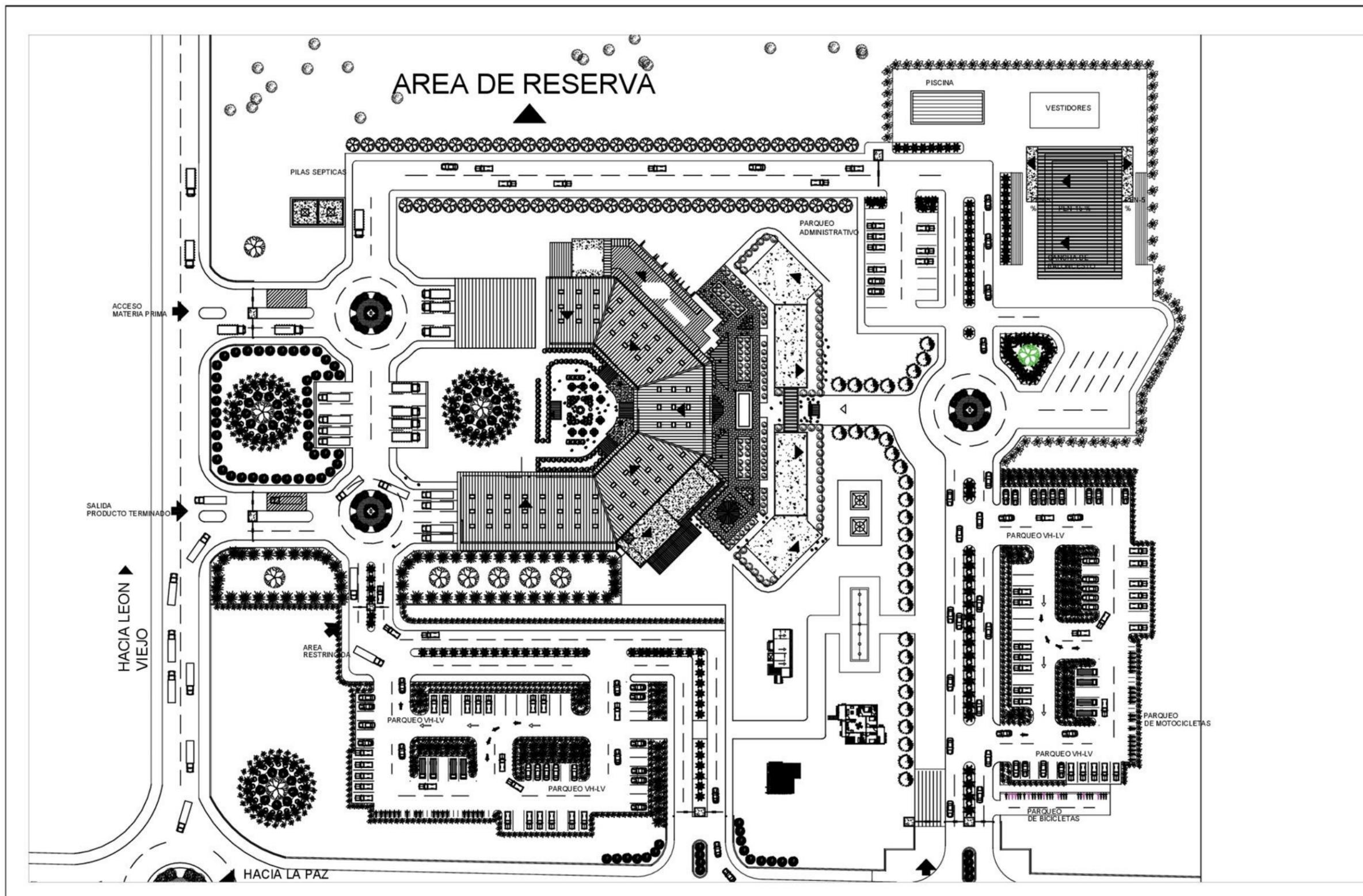
CORTE LONGITUDINAL DEL TERRENO

ESC:1:1000

NOTA:  
SOLAMENTE DOS CURVAS TOCAN LA SECCION LONGITUDINAL  
EXISTIENDO UNA DIFERENCIA DE 1MT DE ALTURA ENTRE AMBAS,  
CUBRIENDO UNA EXTENSION DE MAS DE 300 MTS DE LARGO  
POR TANTO SE CONCLUYE QUE LA PENDIENTE ES NULA  
EL TERRENO ES CASI PLANO Y APTO PARA LA CONSTRUCCION DE LA FABRICA

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN		 5 / 55
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		
CORTES DEL TERRENO		FECHA: SEPT. 2017
CORTES DEL TERRENO		ESC: INDICADA





ESC: 1:1000



6 / 55

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ARQUITECTURA

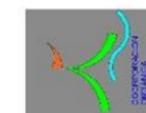
PROYECTO MONOGRAFICO - DISEÑO DE FABRICA DE ARCILLA

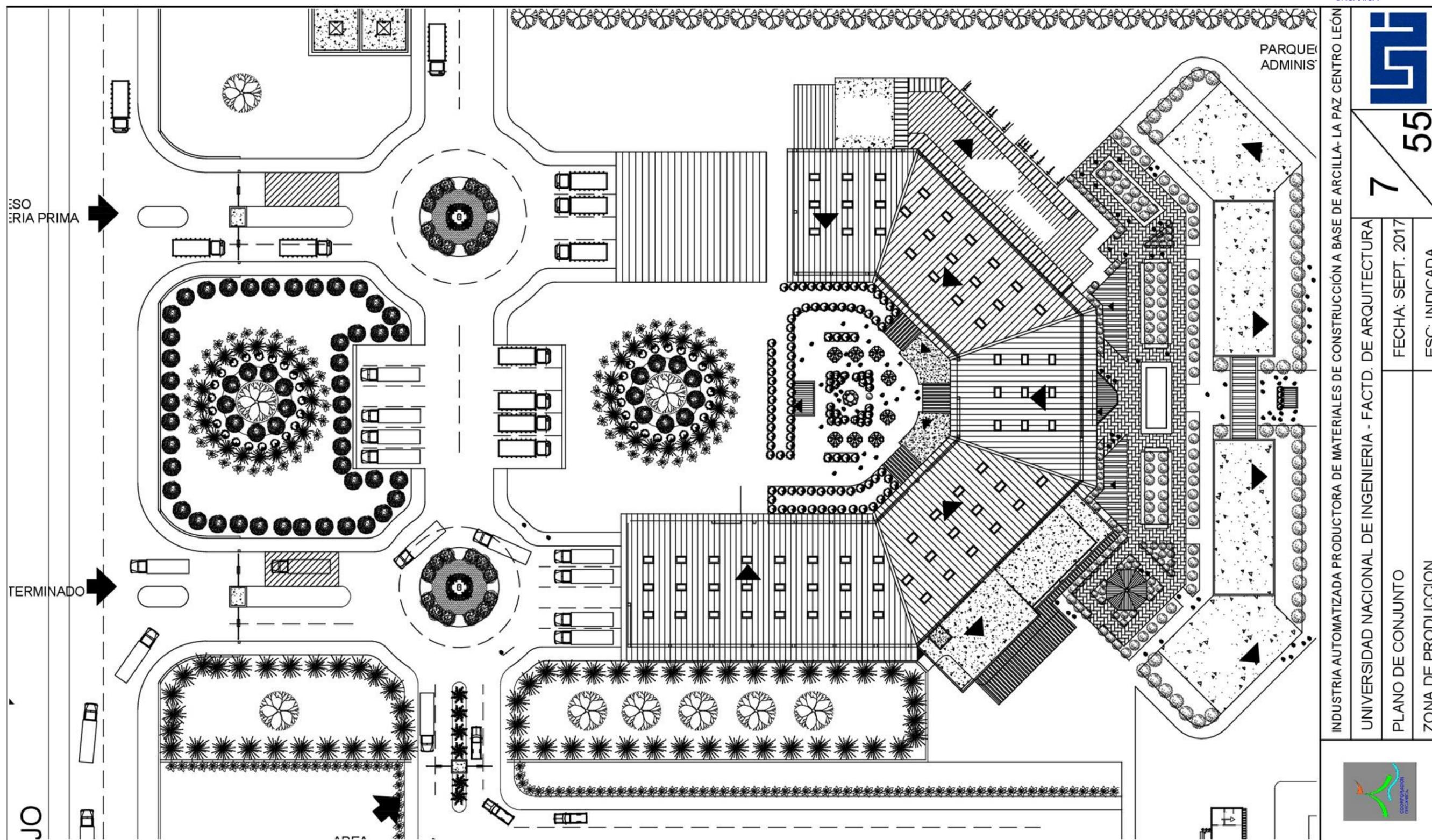
PLANO DE CONJUNTO

PLANO DE CONJUNTO

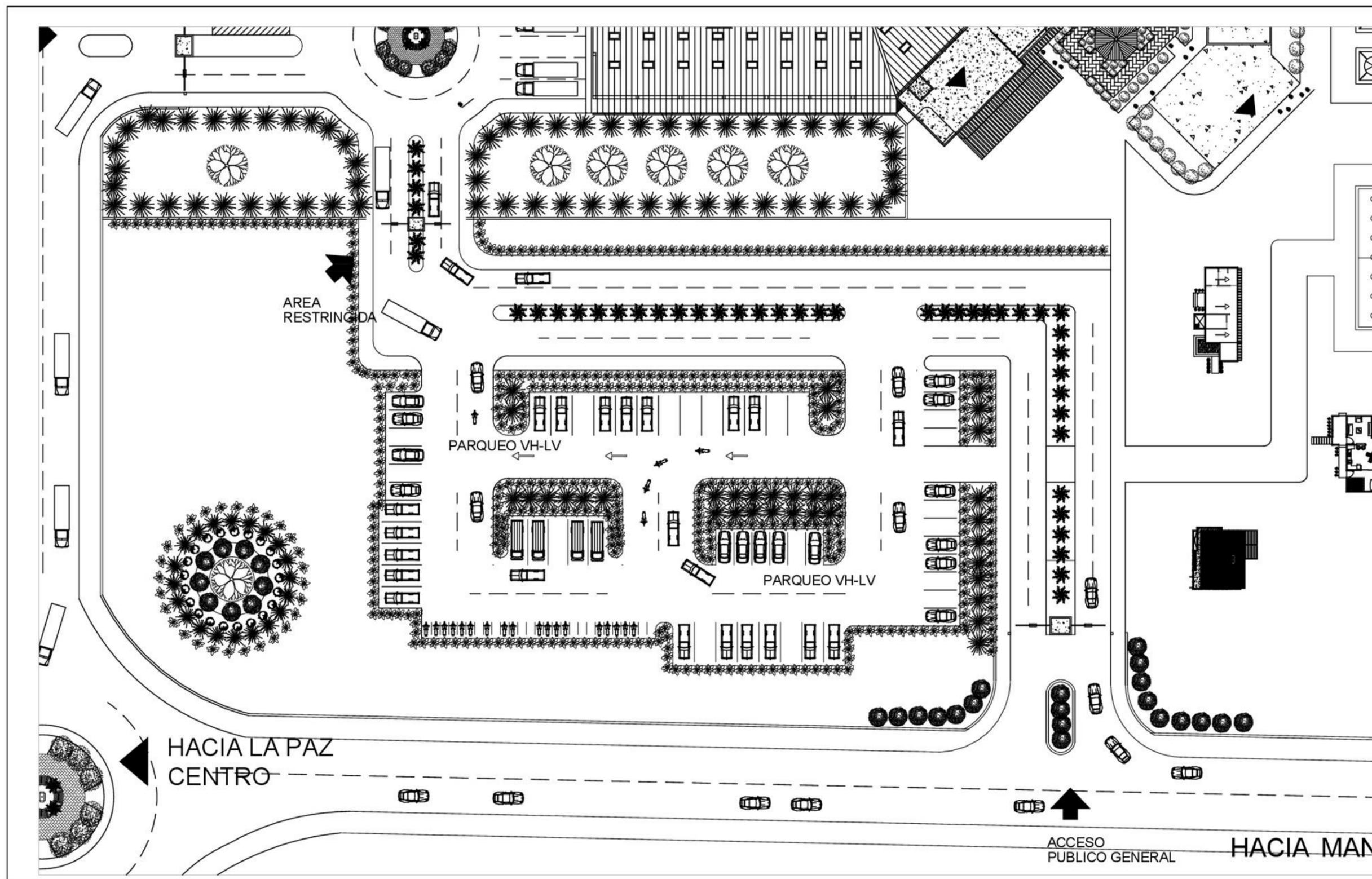
FECHA:

SEPTIEMBRE 2017





INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN		
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA	7 / 55	
PLANO DE CONJUNTO	FECHA: SEPT. 2017	ESC: INDICADA
ZONA DE PRODUCCION		



ESC: 1:500



8 55

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO MONOGRAFICO - DISEÑO DE FABRICA DE ARCILLA

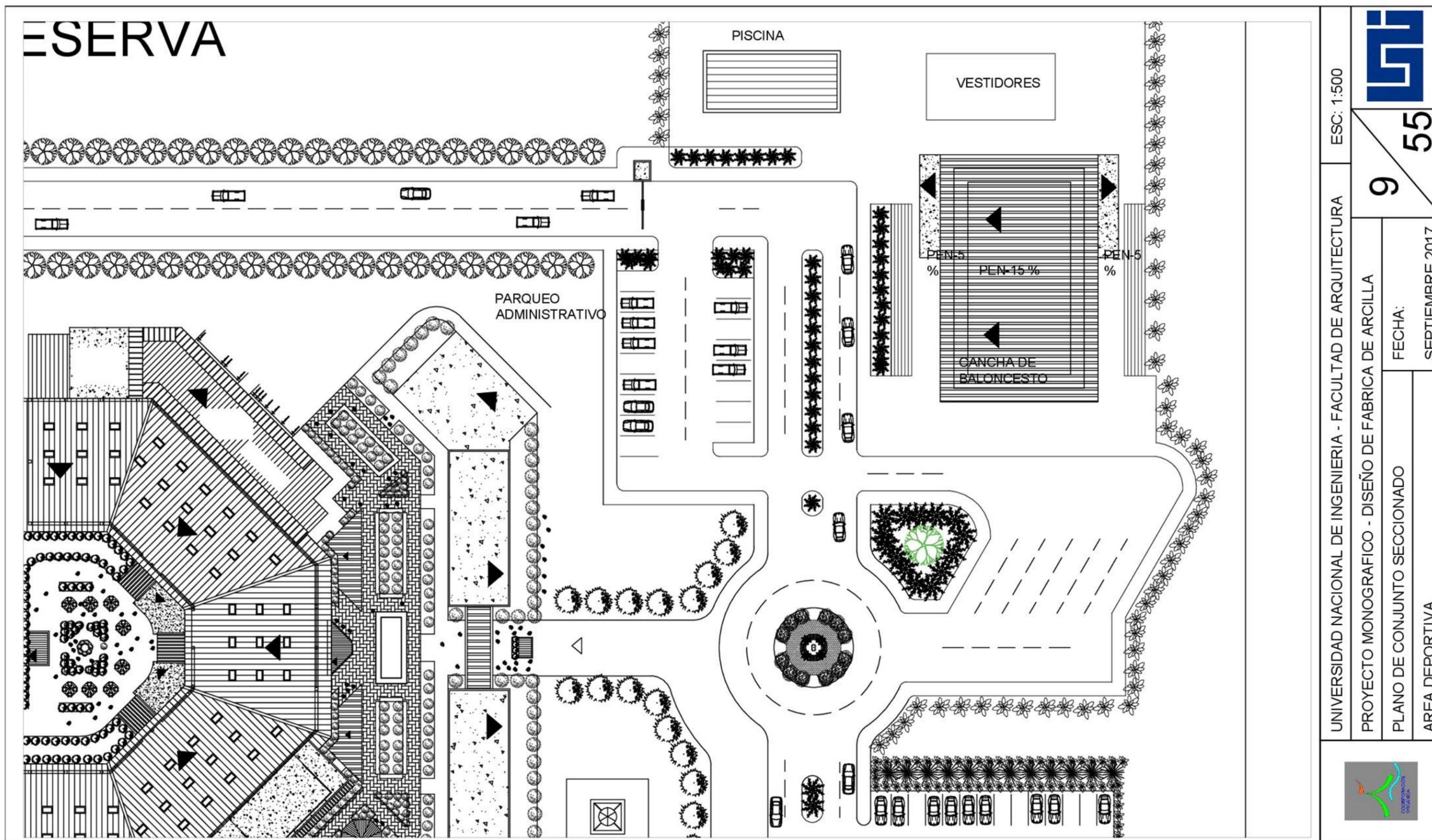
FECHA:

SEPTIEMBRE 2017

PLANO DE CONJUNTO SECCIONADO

PARQUEO Y ACCESO VISITANTES





ESC: 1:500



9 / 55

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ARQUITECTURA

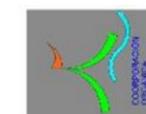
PROYECTO MONOGRAFICO - DISEÑO DE FABRICA DE ARCILLA

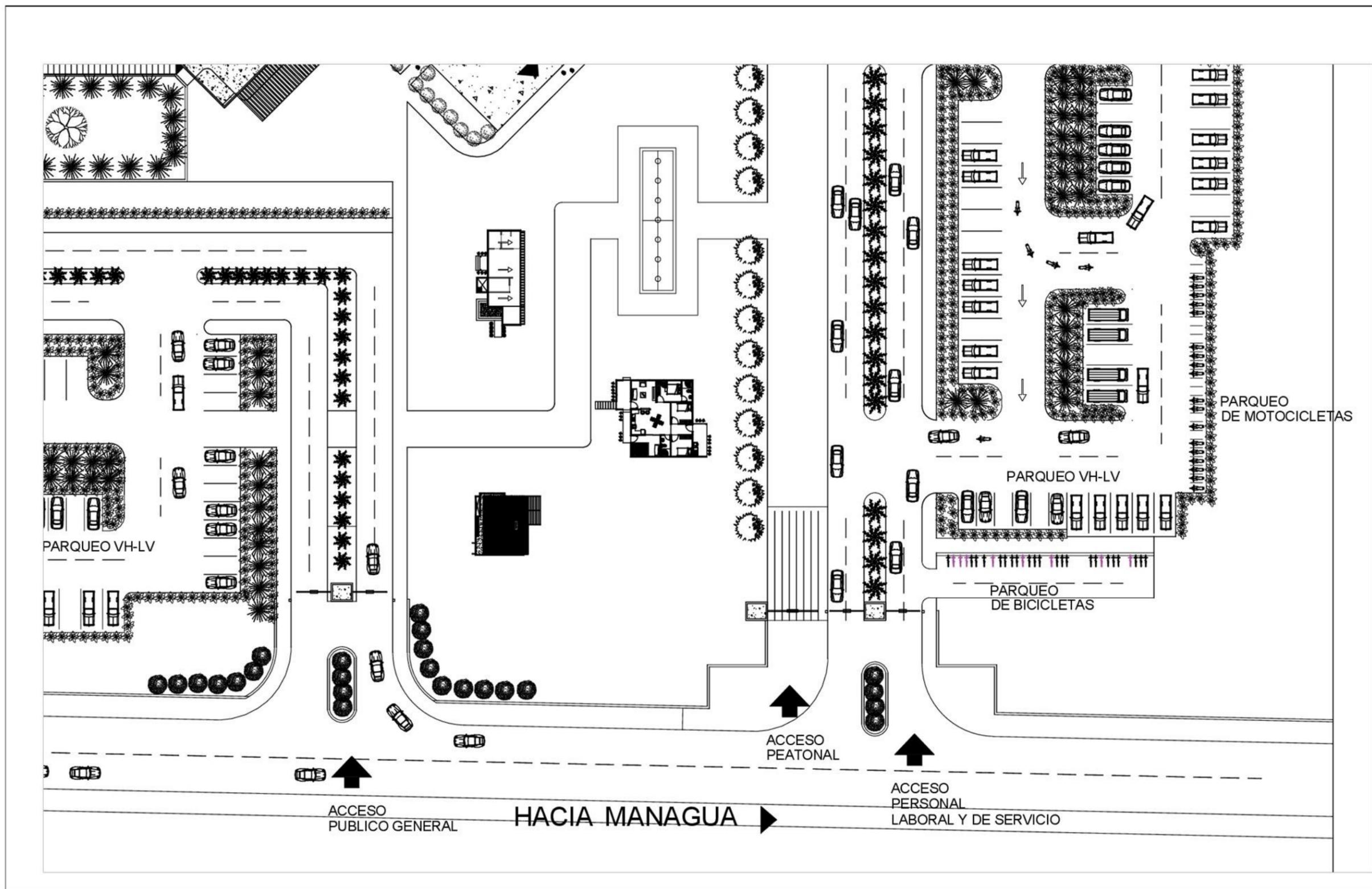
FECHA:

SEPTIEMBRE 2017

PLANO DE CONJUNTO SECCIONADO

AREA DEPORTIVA





ESC: 1:500



10 / 55

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ARQUITECTURA

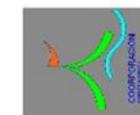
PROYECTO MONOGRAFICO - DISEÑO DE FABRICA DE ARCILLA

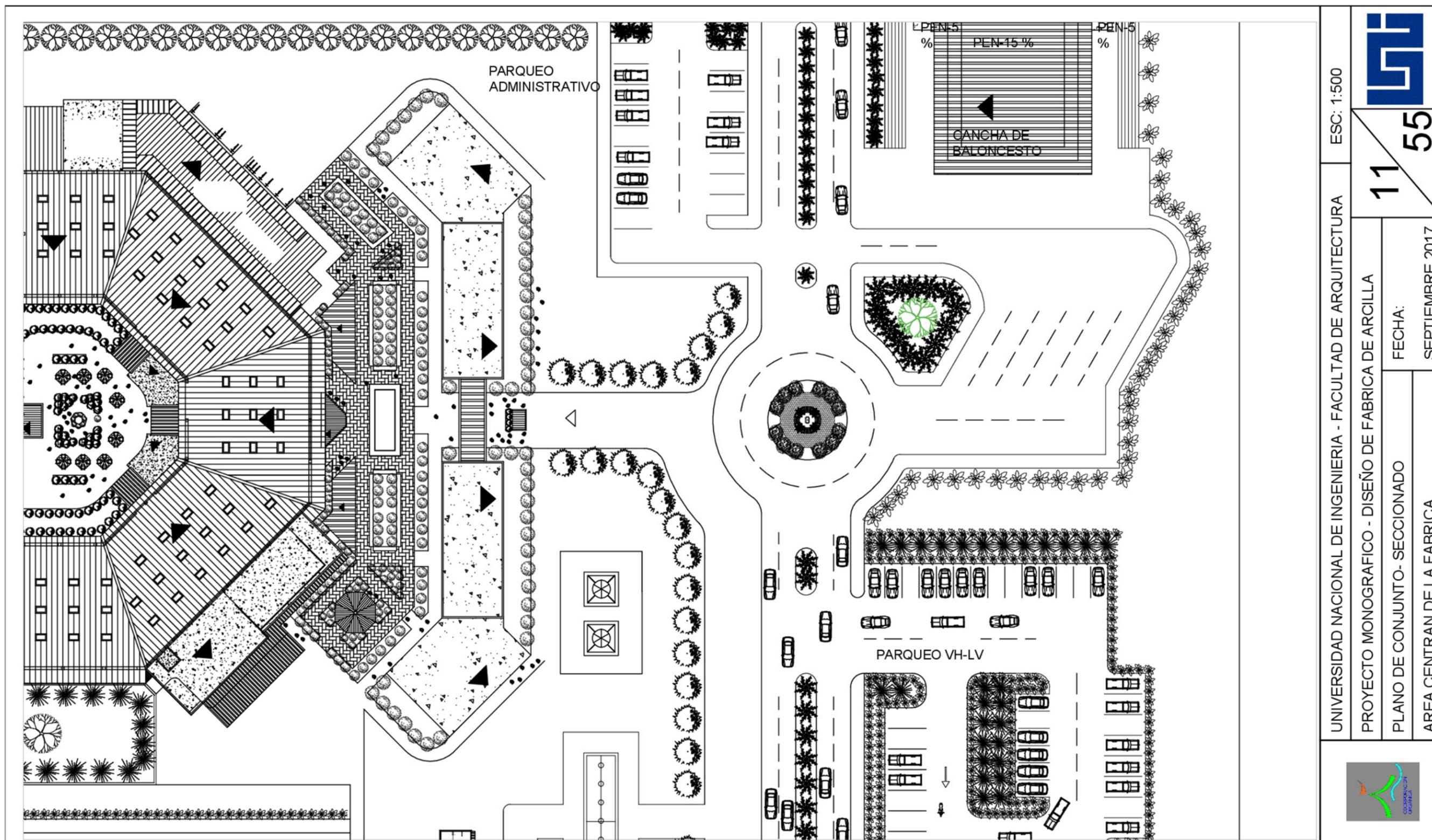
FECHA:

SEPTIEMBRE 2017

PLANO DE CONJUNTO- SECCIONADO

AREA DE ACCESO DE TRABAJADORES





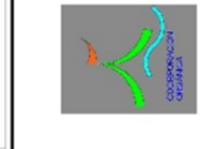
11 / 55

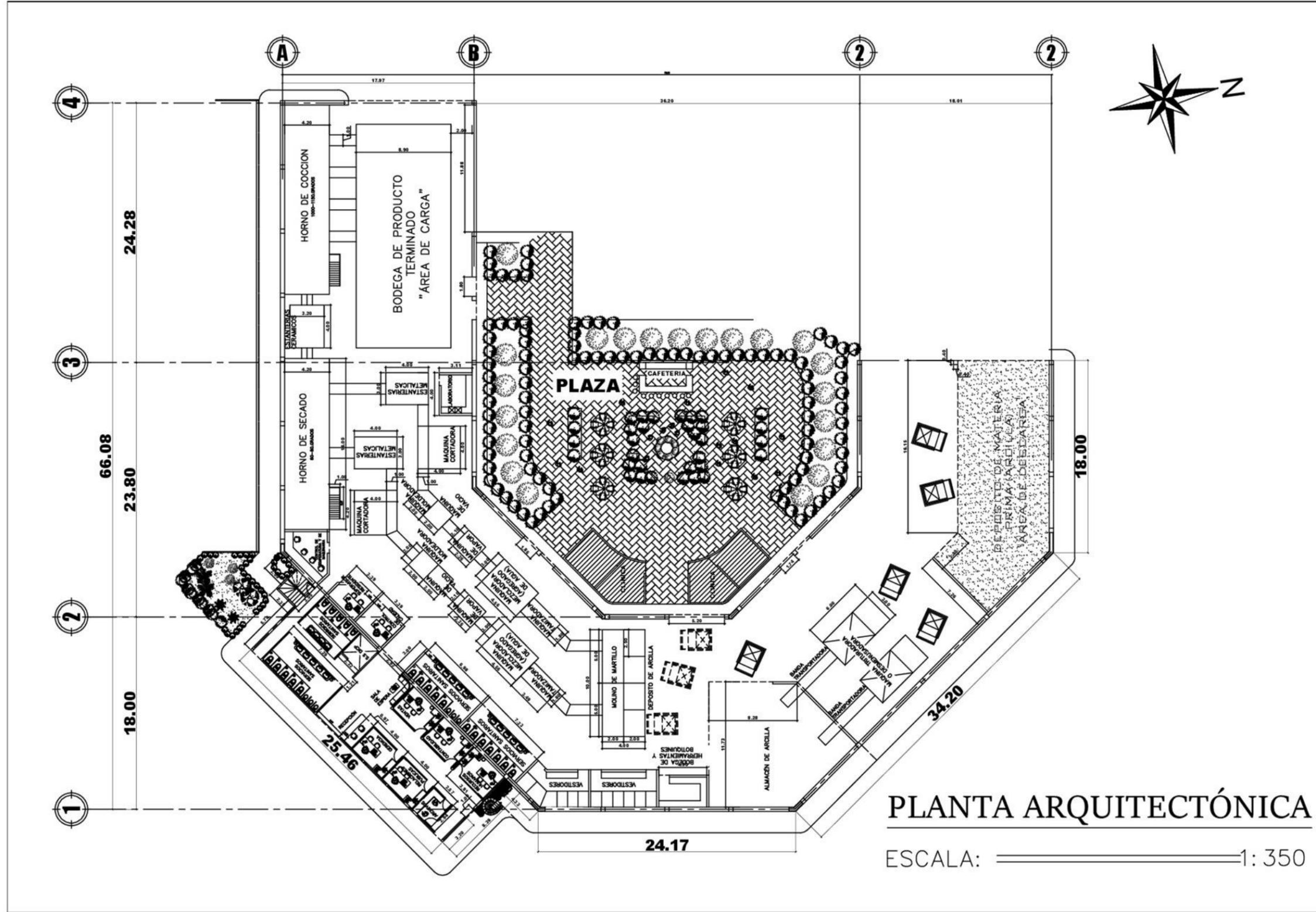
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO MONOGRAFICO - DISEÑO DE FABRICA DE ARCILLA

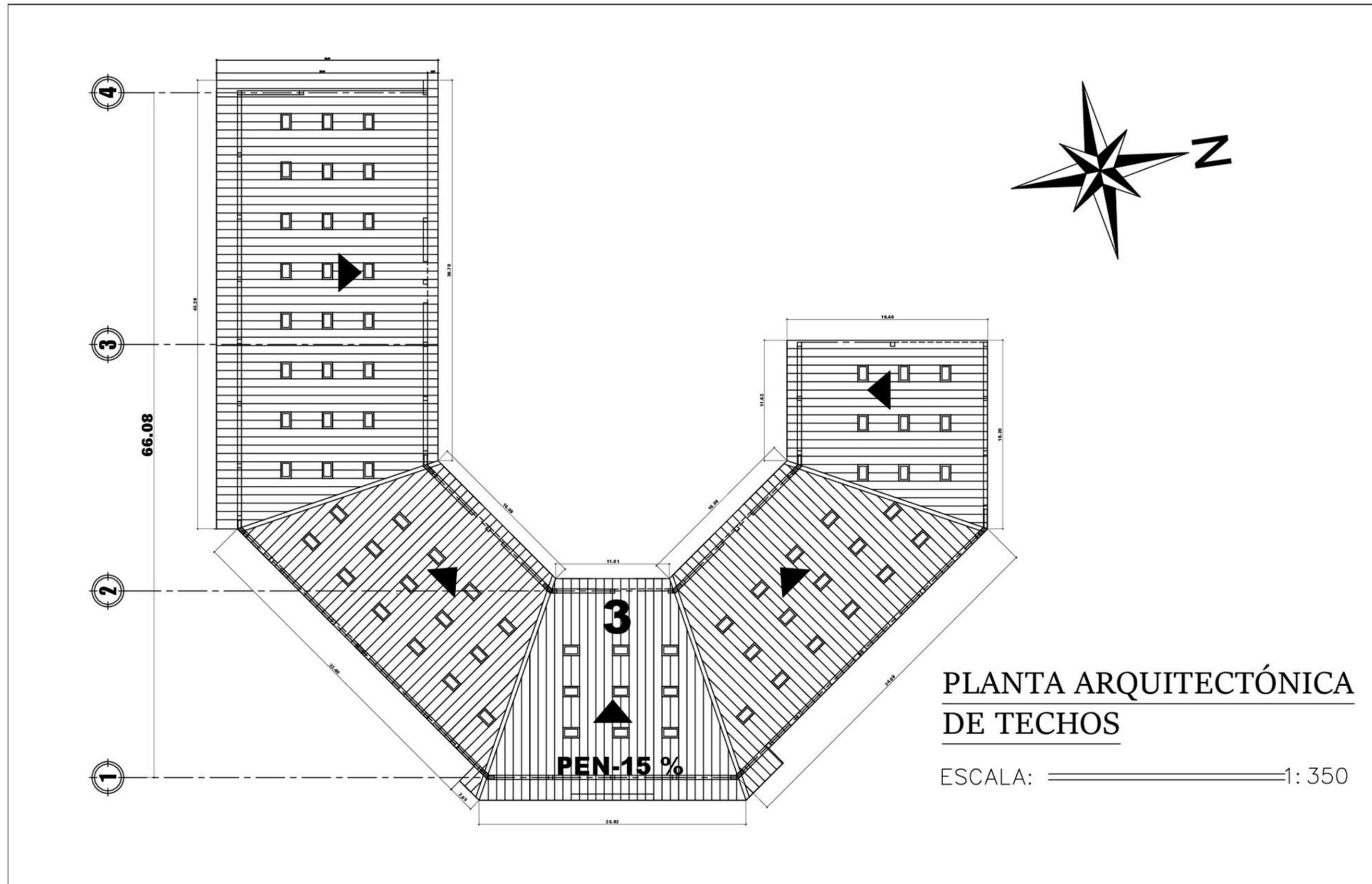
PLANO DE CONJUNTO- SECCIONADO

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

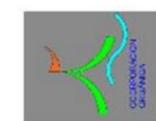


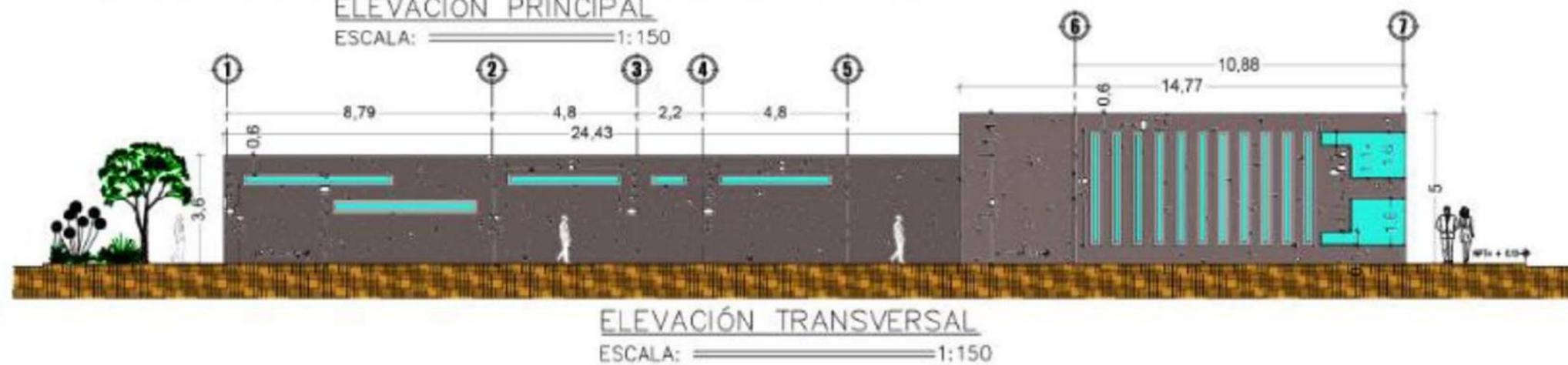
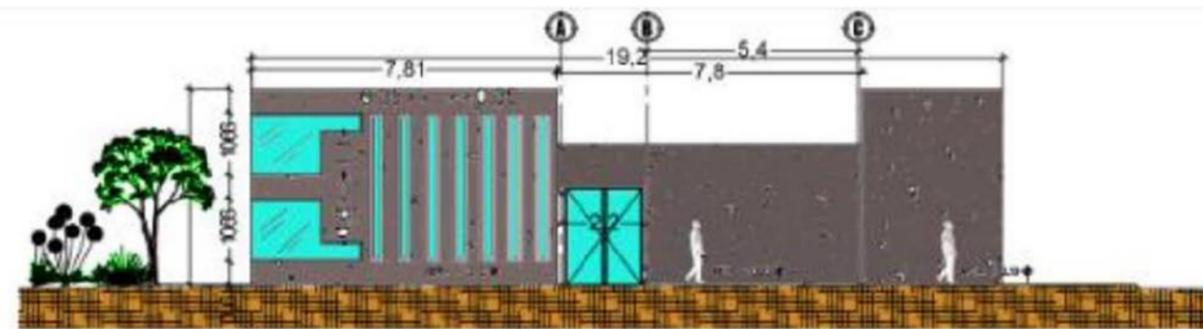
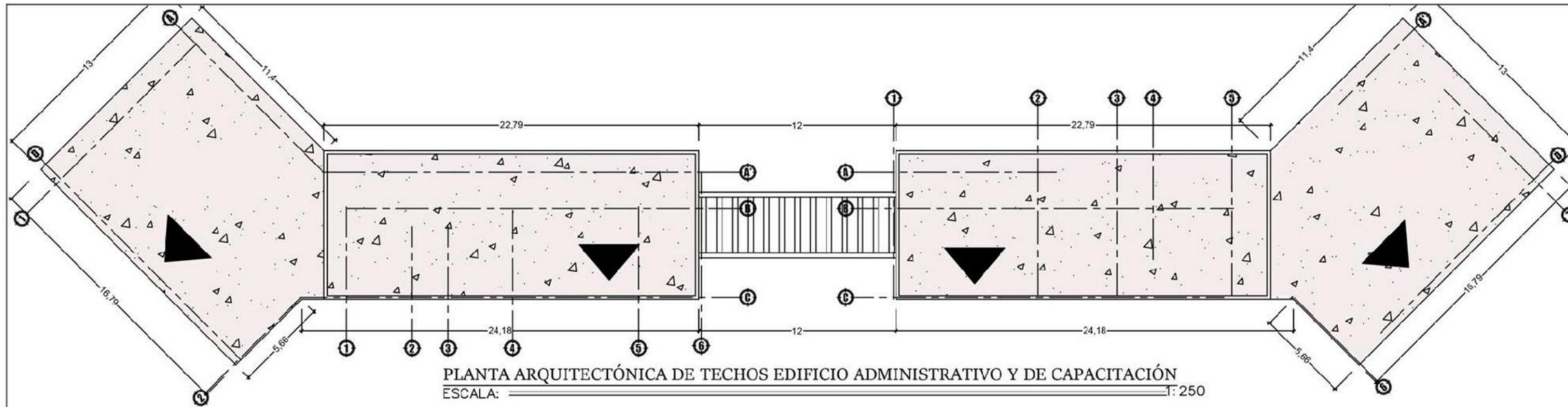


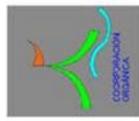
INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN		
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		
PLANTA ARQUITECTONICA PRINCIPAL	FECHA: SEPT. 2017	12 / 55
PROCESO DE PRODUCCION	ESC: INDICADA	

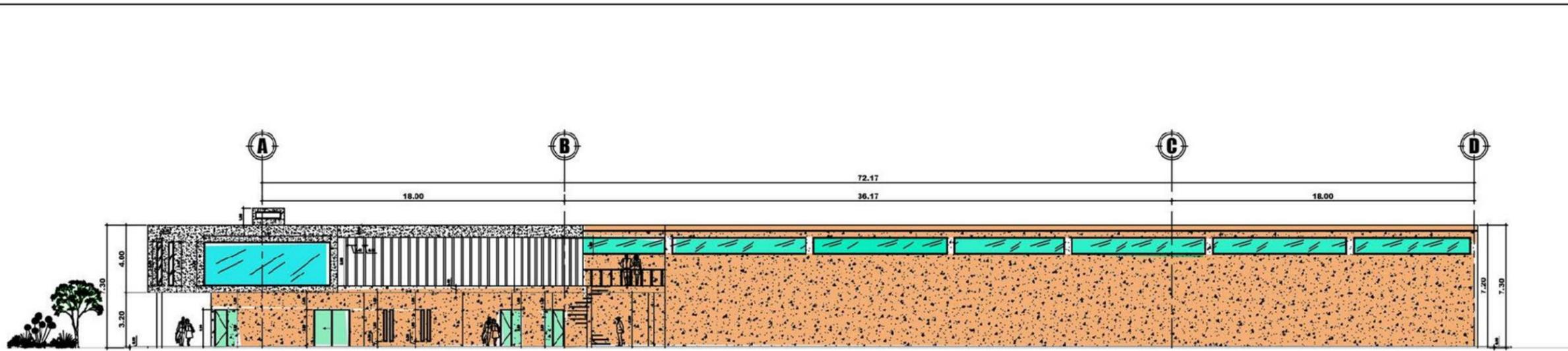


INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN		
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		
PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHOS	FECHA: SEPT. 2017	<b>13</b> / <b>55</b>
AREA DE PRODUCCION	ESC: INDICADA	



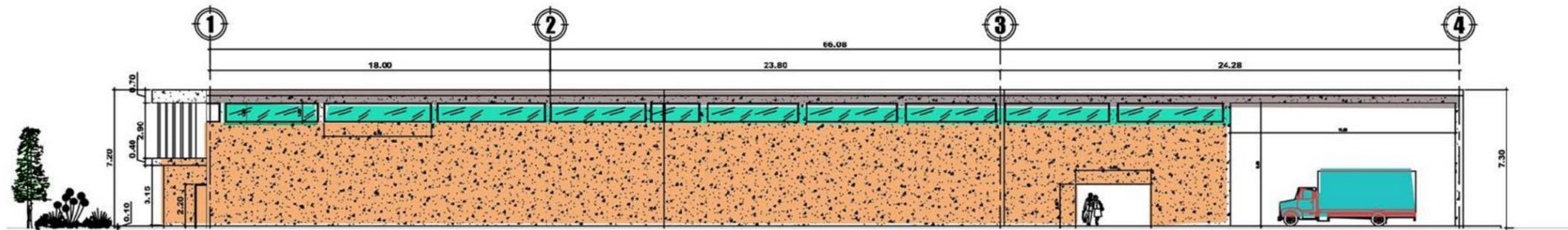


INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN	
	
14 55	
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA	FECHA: SEPT. 2017
ARQUITECTONICAS DE TECHO	ESC: INDICADA
EDIFICIOS DE ADMINISTRACION Y SERVICIO	
	



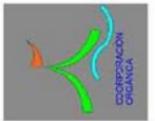
**ELEVACIÓN PRINCIPAL**

ESCALA:  $\frac{1}{250}$



**ELEVACIÓN LATERAL**

ESCALA:  $\frac{1}{250}$

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN			
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		15 55	
ELEVACIONES ARQUITECTONICAS		FECHA: SEPT. 2017	
AREA DE PRODUCCION		ESC: INDICADA	
			



ESC: 1:500



16/55

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ARQUITECTURA

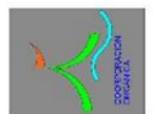
PROYECTO MONOGRAFICO - DISEÑO DE FABRICA DE ARCILLA

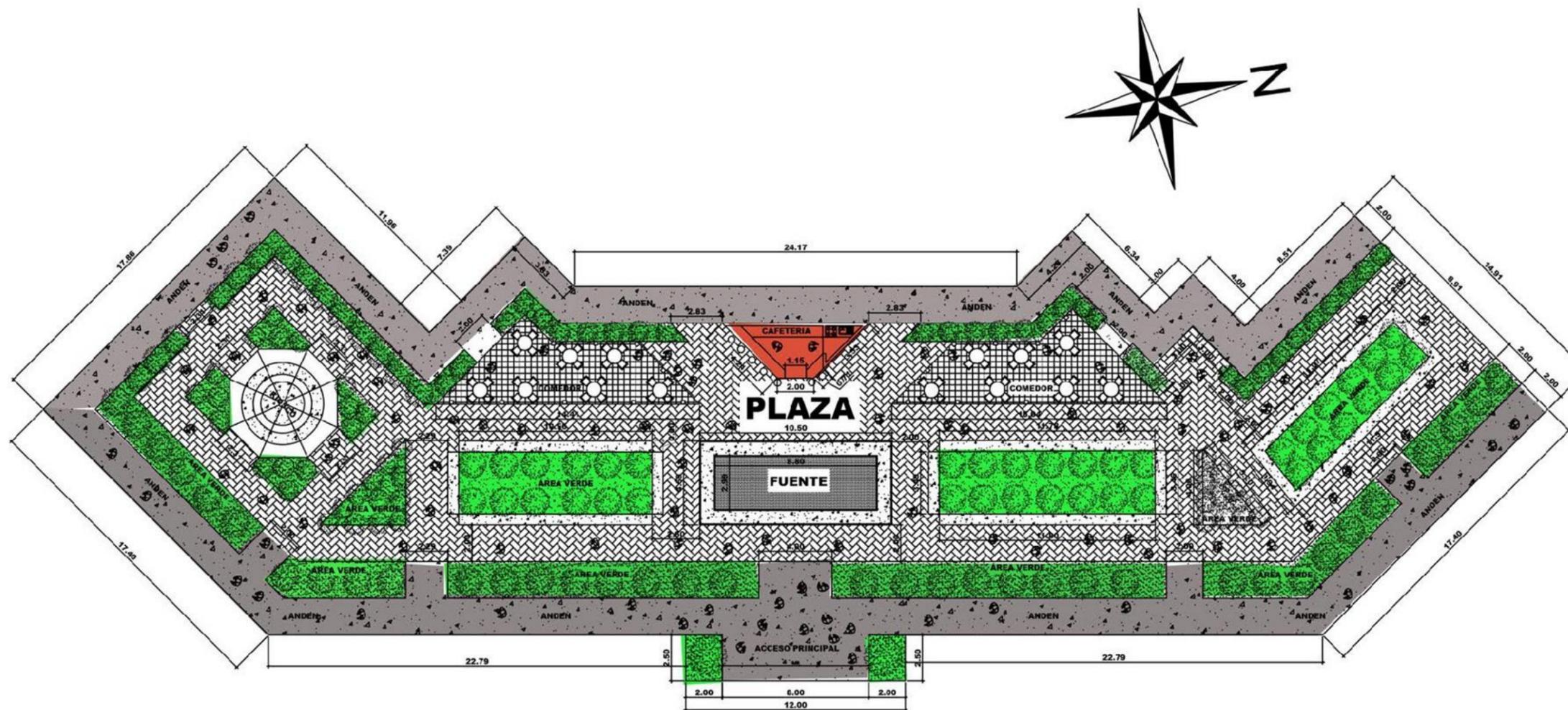
FECHA:

SEPTIEMBRE 2017

PERSPECTIVA

FABRICA ACCESO LABORAL

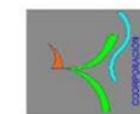


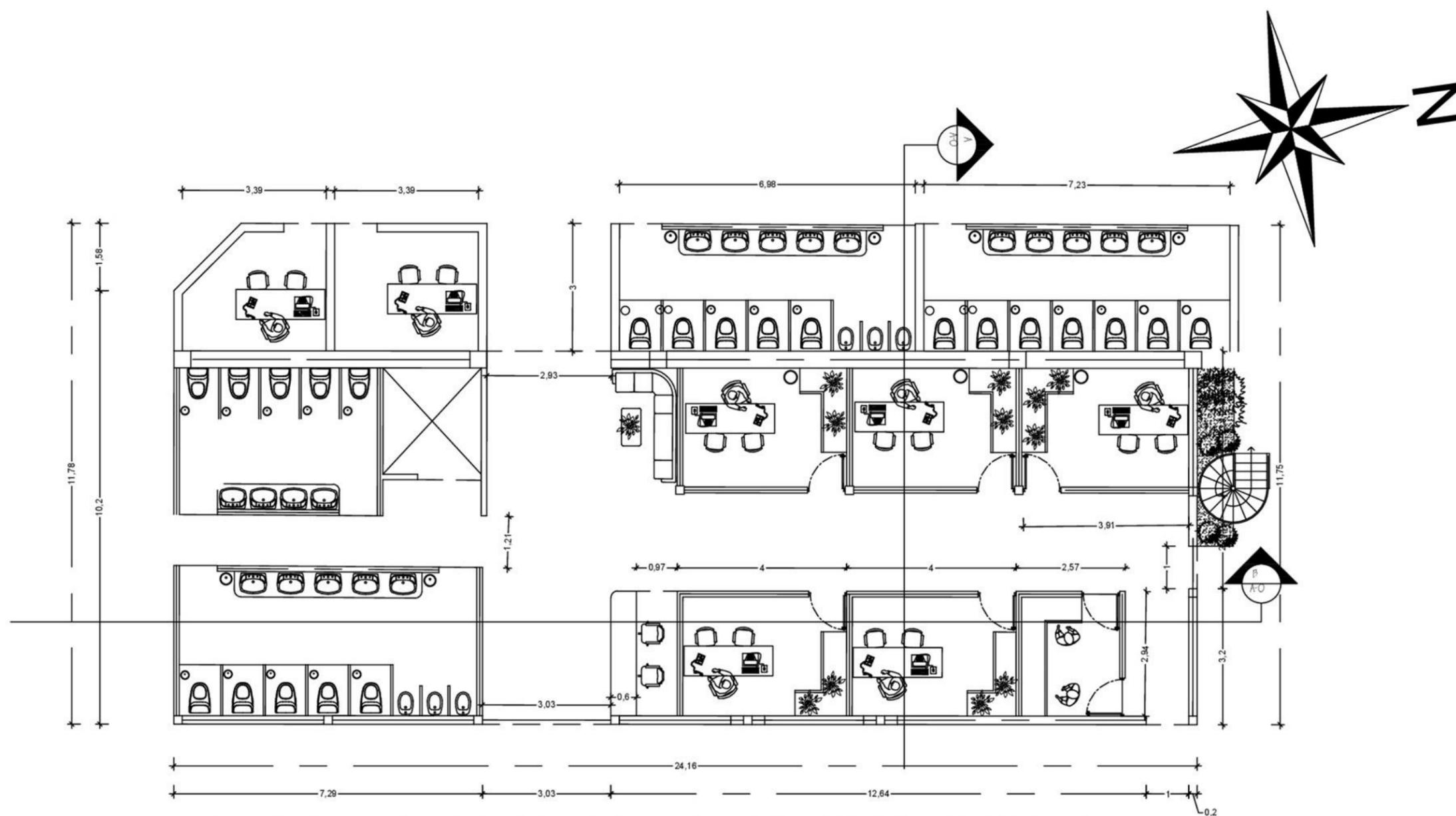


**PLAZA PEATONAL PRINCIPAL**

ESCALA: 1:250

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN			
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		17 / 55	
PLAZA PRINCIPAL		FECHA: SEPT. 2017	
AREA DE ADMINISTRACION		ESC: INDICADA	





PLANTA ARQUITECTONICA PRIMER NIVEL GERENCIA

ESCALA:  $\frac{1}{100}$

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN



18 55

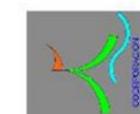
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA

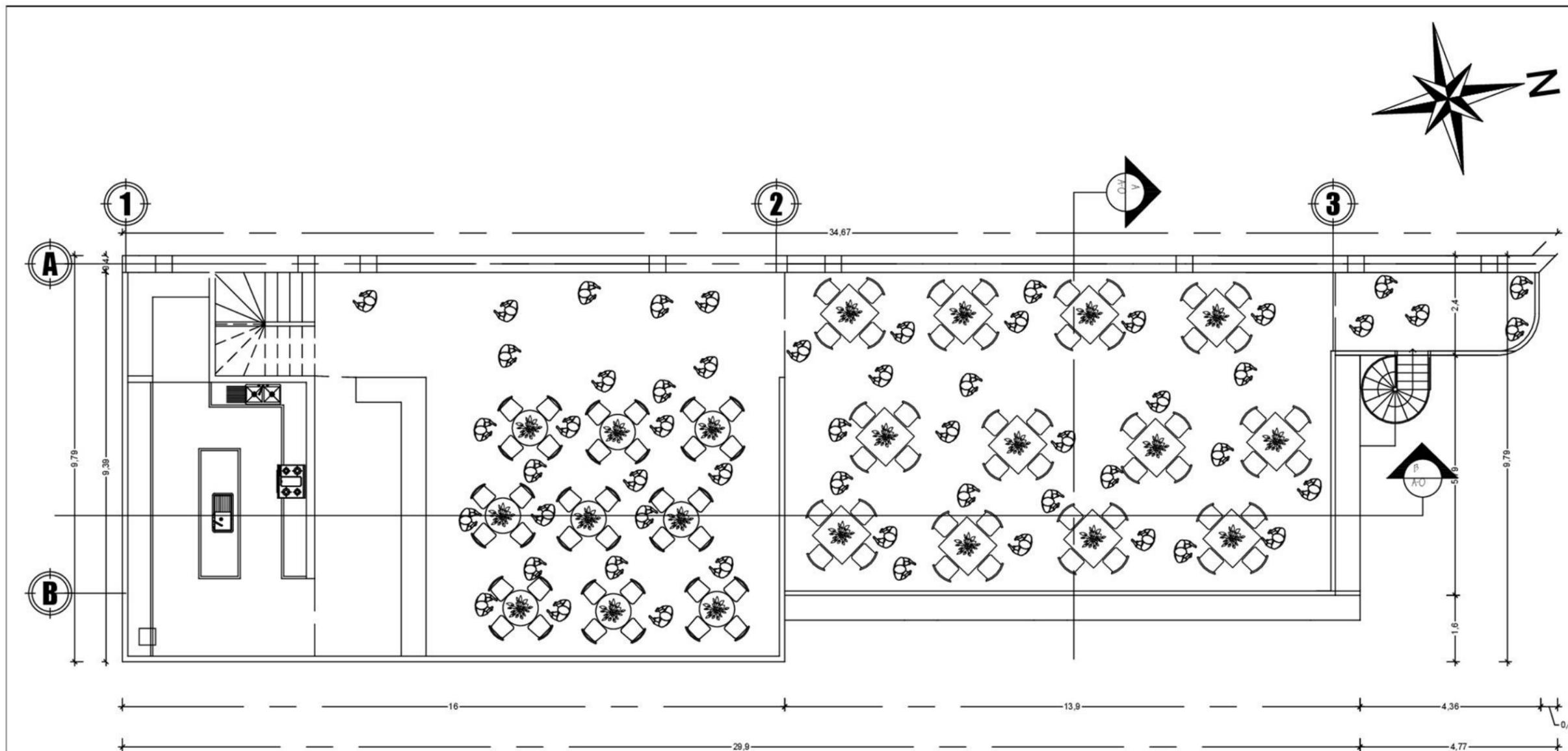
PLANTA EDIFICIO DE ADMINISTRACION

GERENCIA ADMINISTRACION

FECHA: SEPT. 2017

ESC: INDICADA

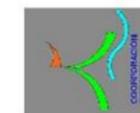


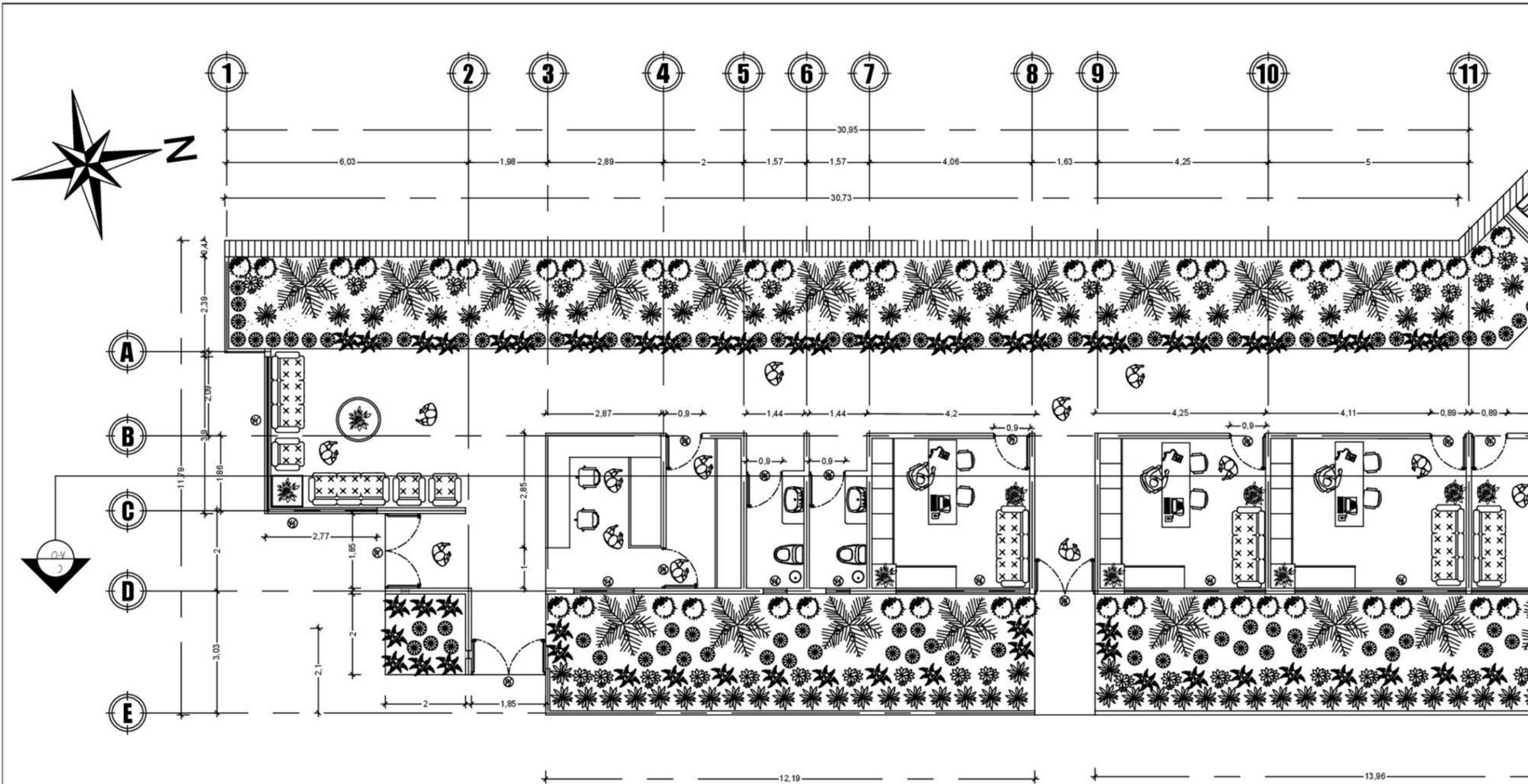


PLANTA ARQUITECTONICA SEGUNDO NIVEL GERENCIA

ESCALA:  $\frac{1}{100}$

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN		19	55
		UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA	
	PLANTA EDIFICIO DE ADMINISTRACION	COMEDOR	FECHA: SEPT. 2017

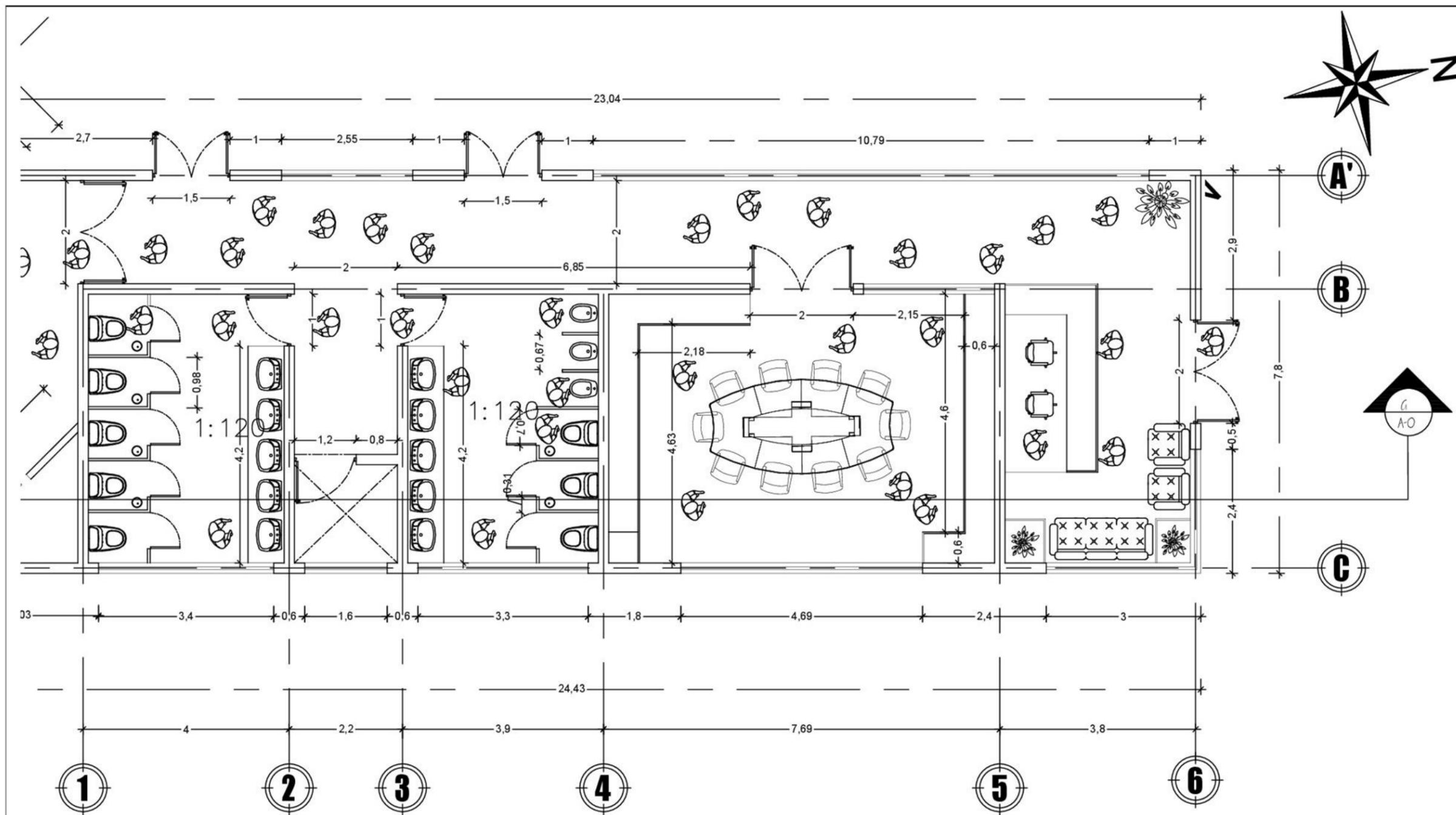




SECCION ARQUITECTONICA AREA DE MANTENIMIENTO  
 ESCALA:  $\frac{1}{150}$

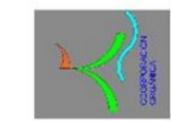
INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN	
	20 / 55
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA
PLANTA EDIFICIO DE ADMINISTRACION	FECHA: SEPT. 2017
GERENCIA DE MANTENIMIENTO	ESC: INDICADA

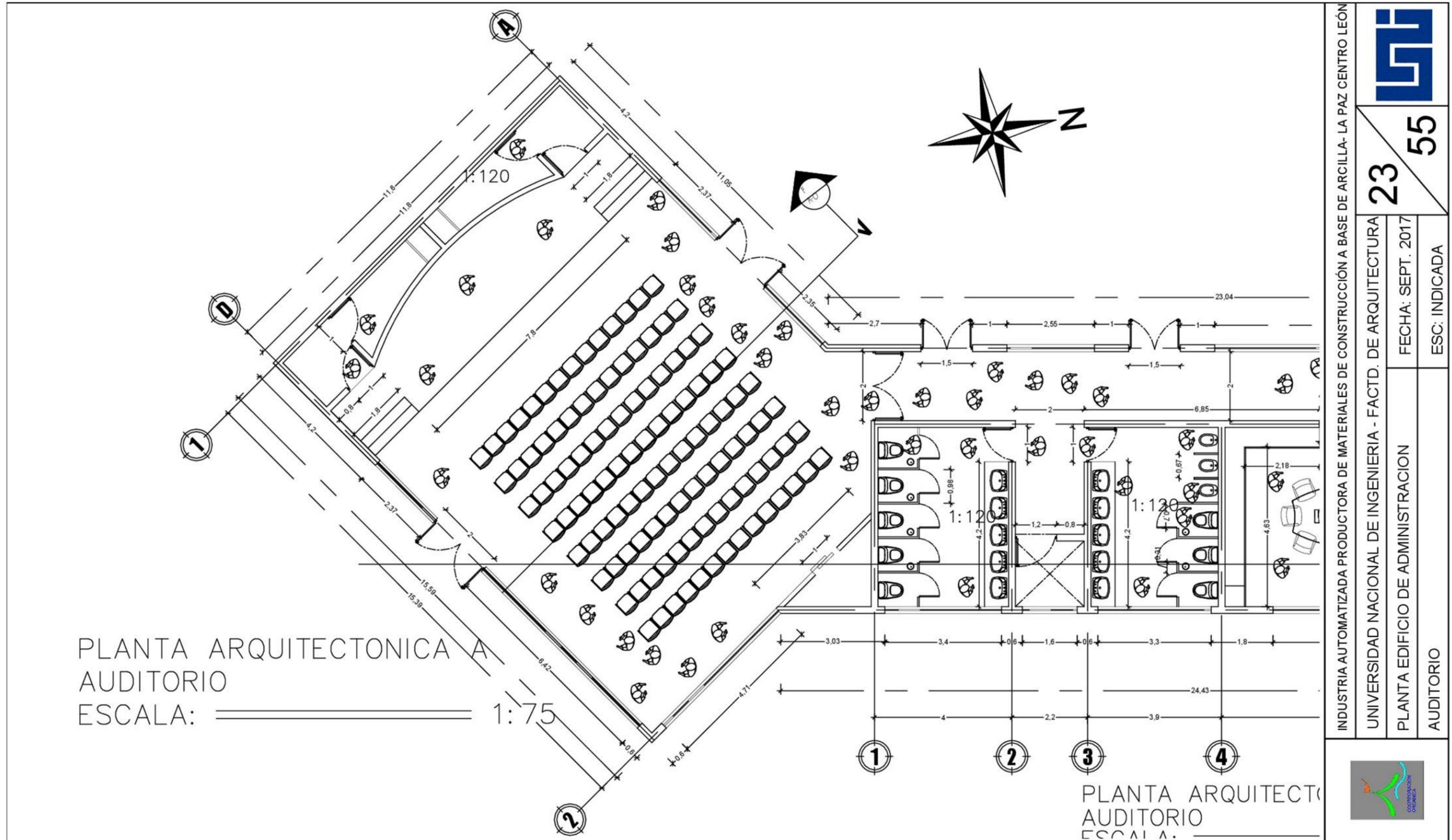


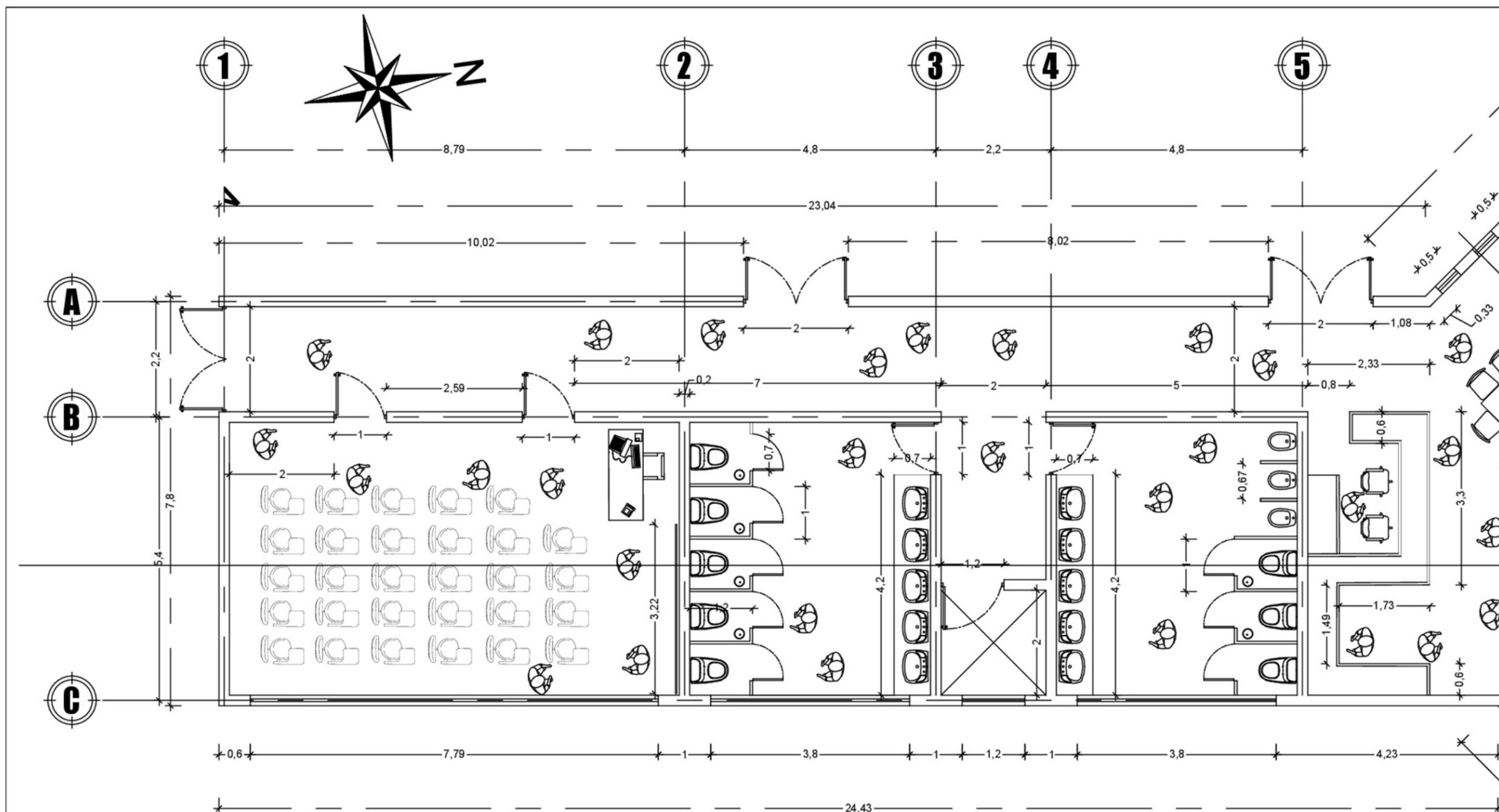


PLANTA ARQUITECTONICA A  
AUDITORIO  
ESCALA:  $\frac{1}{75}$

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN	
	22/55
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA
	PLANTA EDIFICIO DE ADMINISTRACION
	FECHA: SEPT. 2017
	ESC: INDICADA
	SALA DE JUNTAS

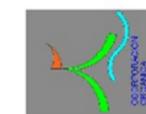


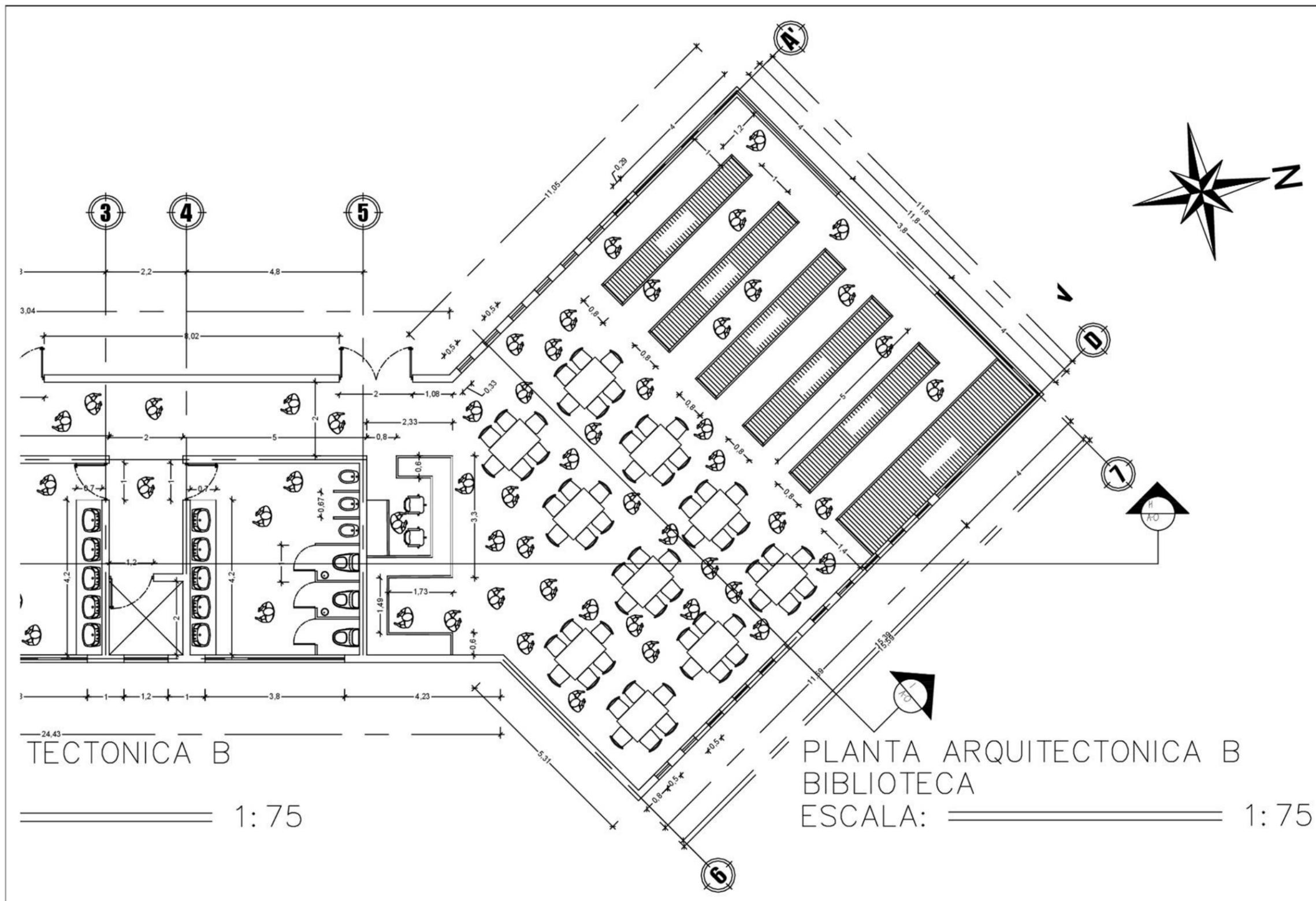




PLANTA ARQUITECTONICA B  
 BIBLIOTECA  
 ESCALA:  $\frac{1}{75}$

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN		
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		
PLANTA EDIFICIO DE ADMINISTRACION		24 / 55
ADMINISTRACION AULAS Y SERVICIOS S.S.		FECHA: SEPT. 2017
		ESC: INDICADA





INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN



25 55

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA

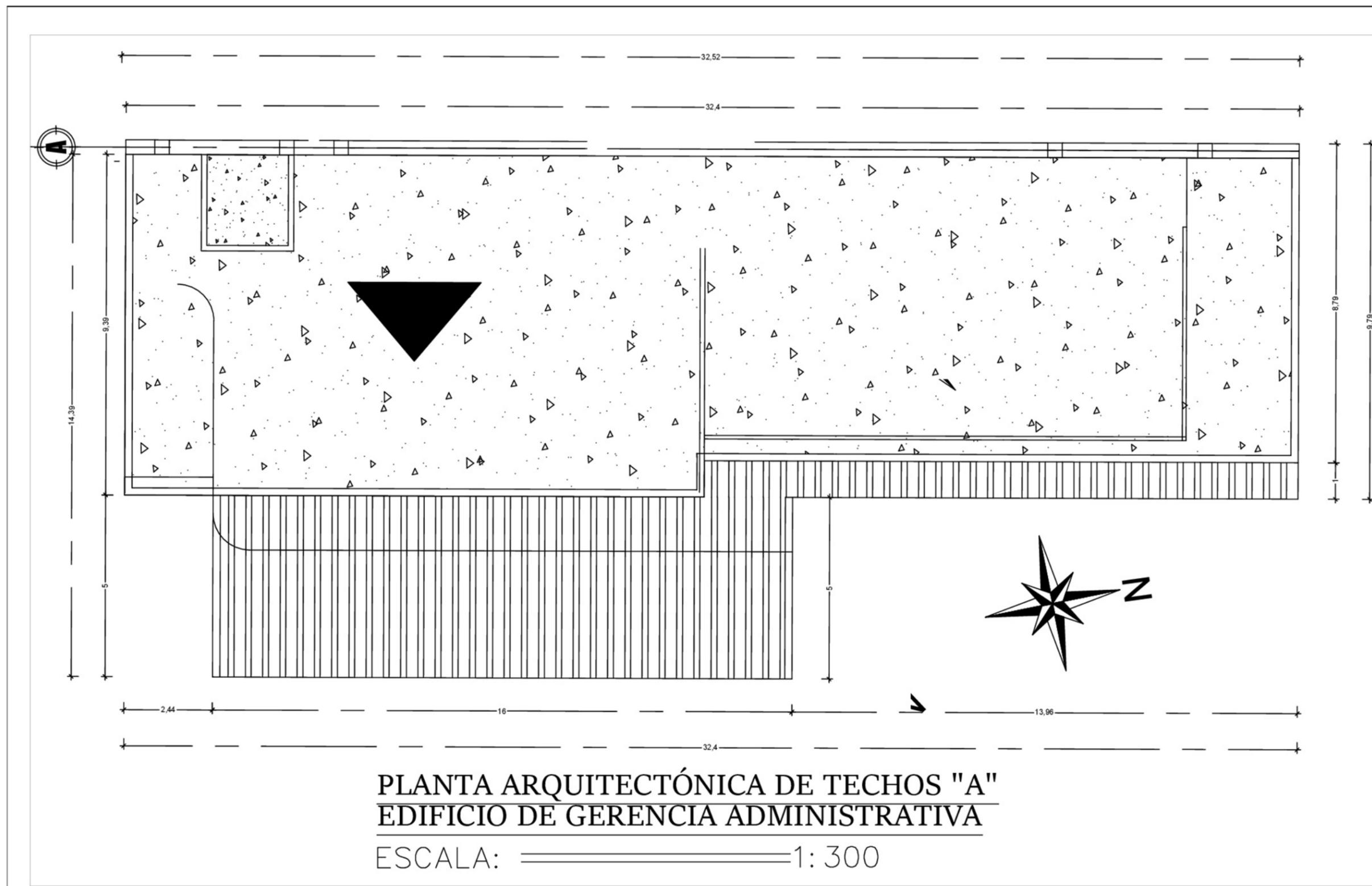
PLANTA EDIFICIO DE ADMINISTRACION

BIBLIOTECA Y ADMINISTRACION

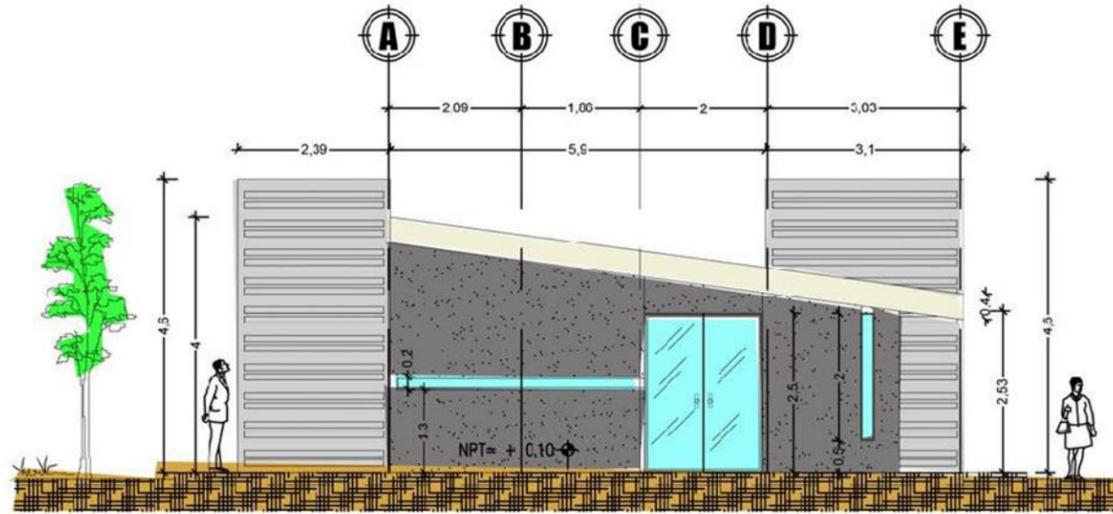
FECHA: SEPT. 2017

ESC: INDICADA

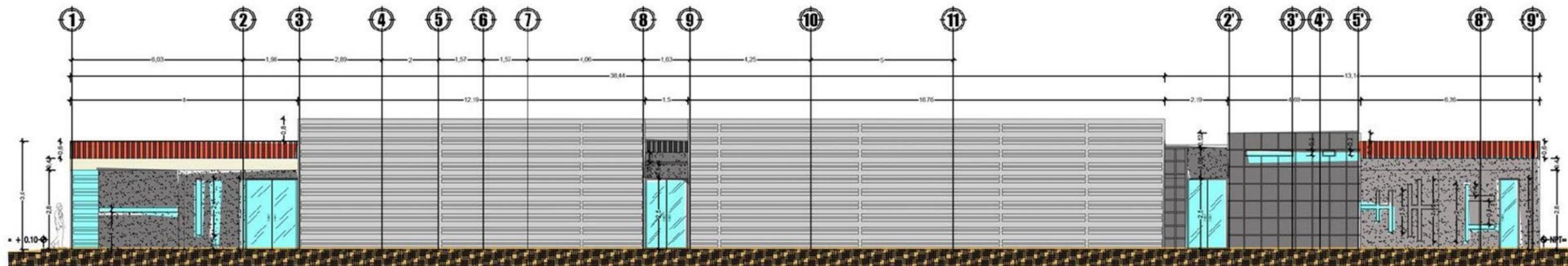




INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN		
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		
PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHOS	FECHA: SEPT. 2017	26 / 55
EDIFICIO DE GERENCIA ADMINISTRACION	ESC: INDICADA	



ELEVACION LATERAL EDIFICIO DE ADMINISTRACION  
ESCALA:  $\frac{1}{100}$



ELEVACION PRINCIPAL EDIFICIO DE ADMINISTRACION Y PRODUCCION  
ESCALA:  $\frac{1}{150}$

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN

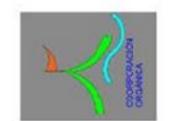


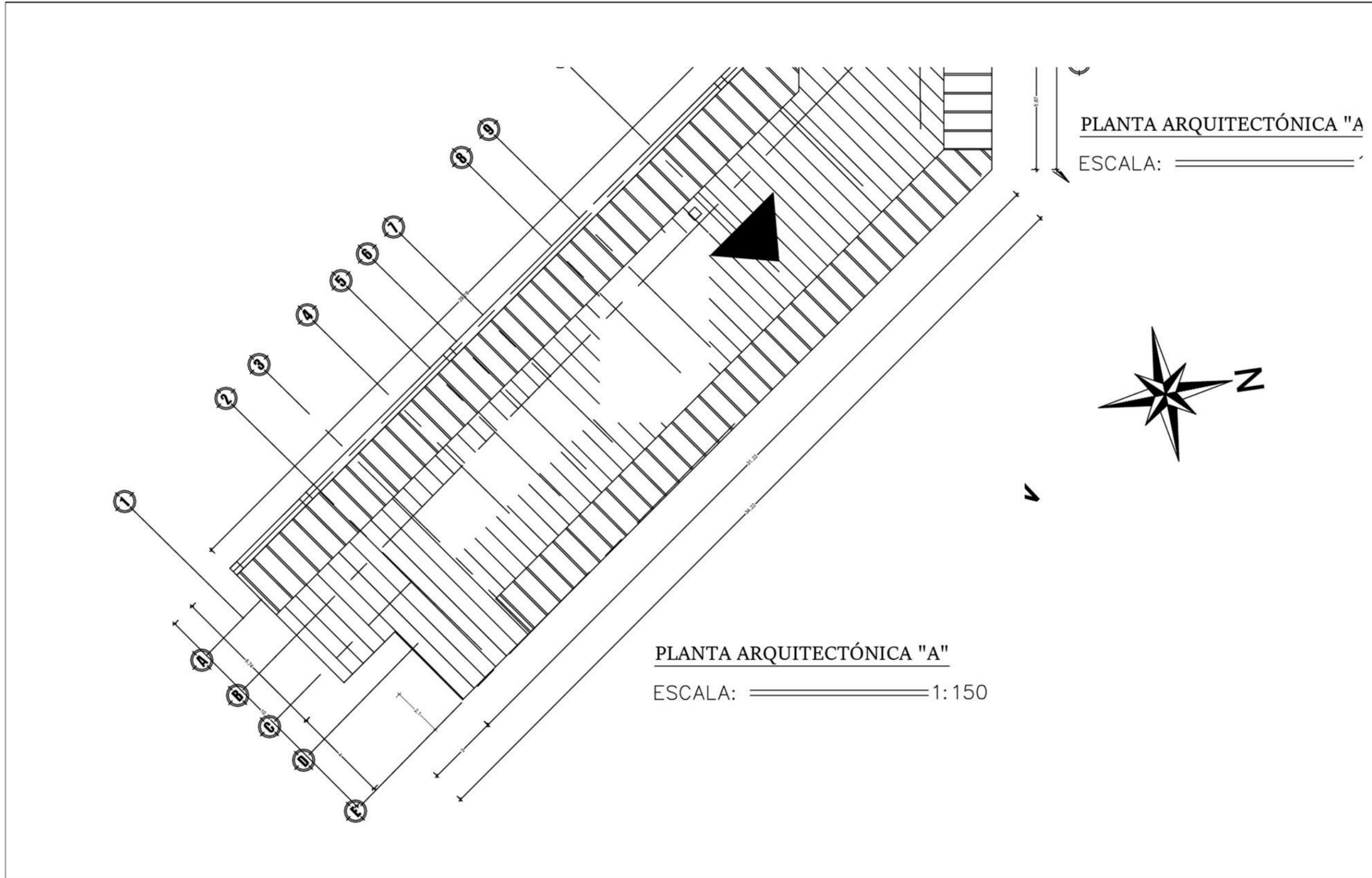
27 / 55

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ARQUITECTURA

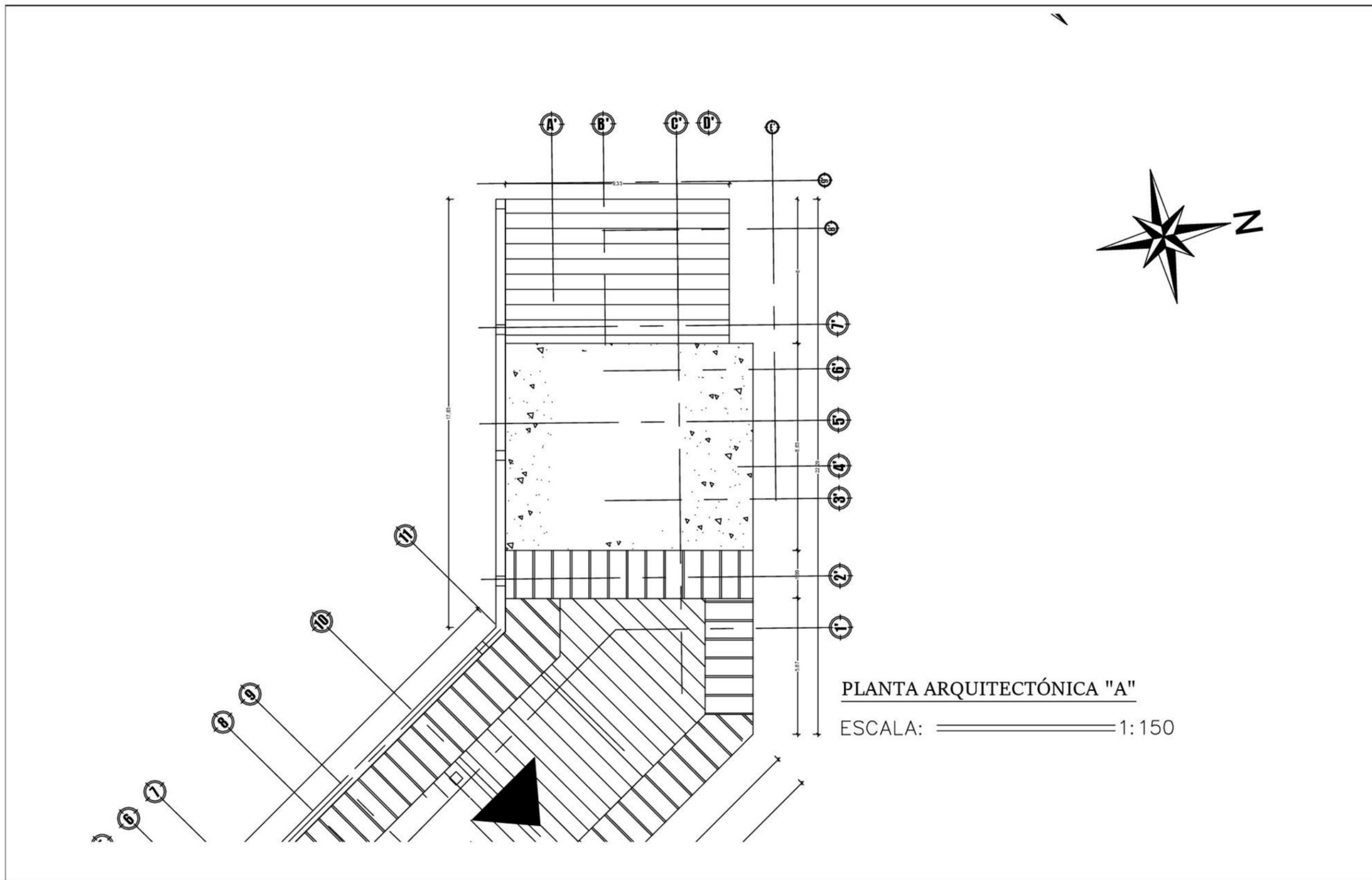
FECHA: SEPT. 2017

ESC: INDICADA



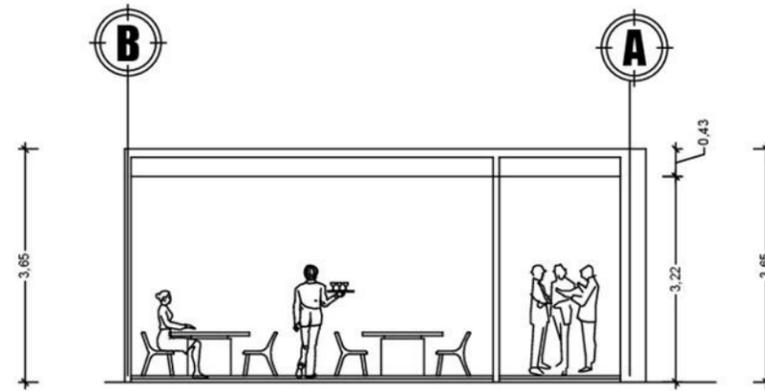


INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN		<b>28</b> <b>55</b>
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA	FECHA: SEPT. 2017	ESC: INDICADA
PLANTA DE TECHOS		
EDIFICIO DE AMNTENIMIENTO 1		

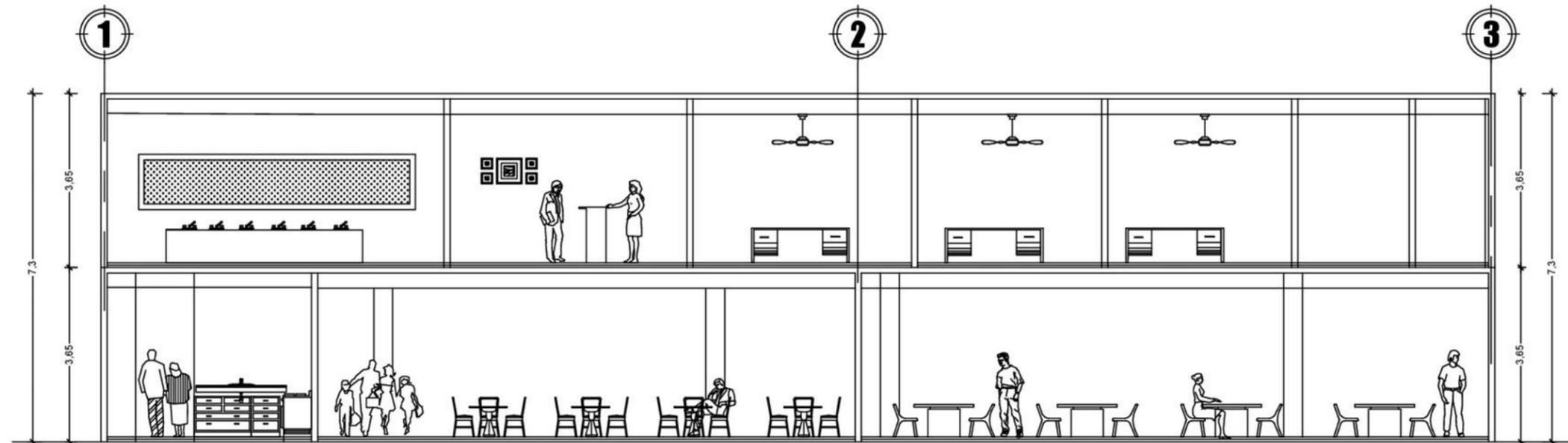


PLANTA ARQUITECTÓNICA "A"  
 ESCALA:  1:150

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN			
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		29	55
PLANTA DE TECHOS		FECHA: SEPT. 2017	
EDIFICIO DE MANTENIMIENTO 2		ESC: INDICADA	

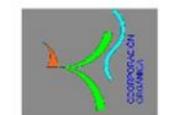


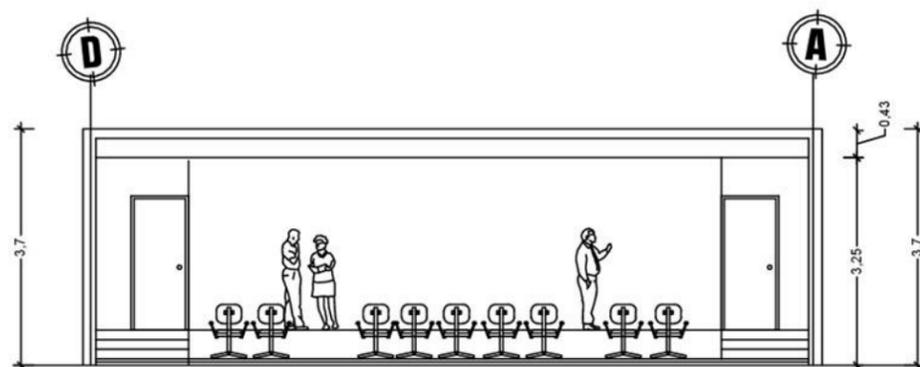
SECCION ARQUITECTONICA A  
 ESCALA: \_\_\_\_\_ 1:100



SECCION ARQUITECTONICA B  
 ESCALA: \_\_\_\_\_ 1:100

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN			
		30/55	
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA	CORTES ARQUITECTONICOS	FECHA: SEPT. 2017	ESC: INDICADA
GERENCIA Y COMEDOR			





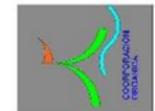
SECCION ARQUITECTONICA F

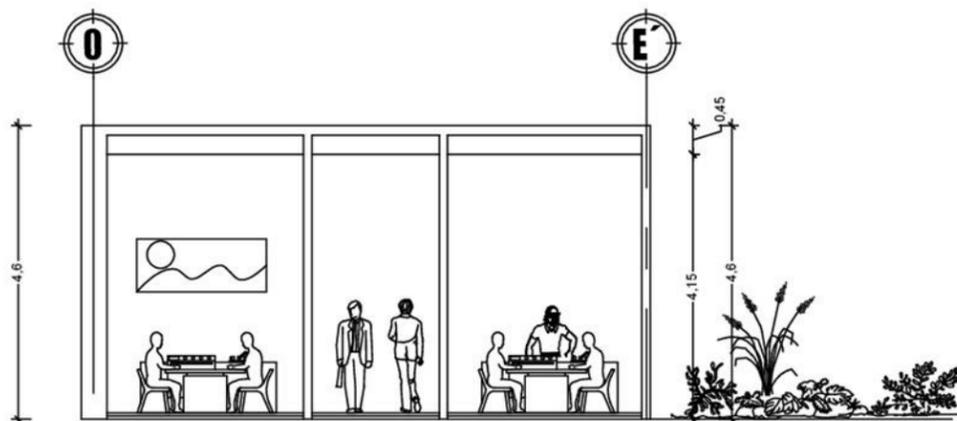
ESCALA:  $\frac{1}{100}$



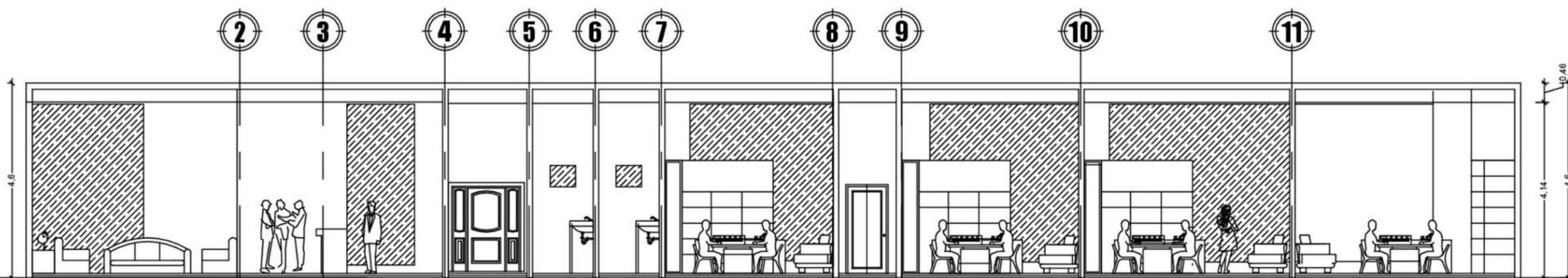
SECCION ARQUITECTONICA G

ESCALA:  $\frac{1}{120}$

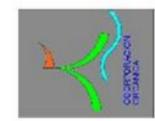
INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN	
	<b>31 / 55</b>
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA
CORTR SARQUITECTONICOS	FECHA: SEPT. 2017
AUDITORIO Y SALA DE JUNTAS	ESC: INDICADA
	

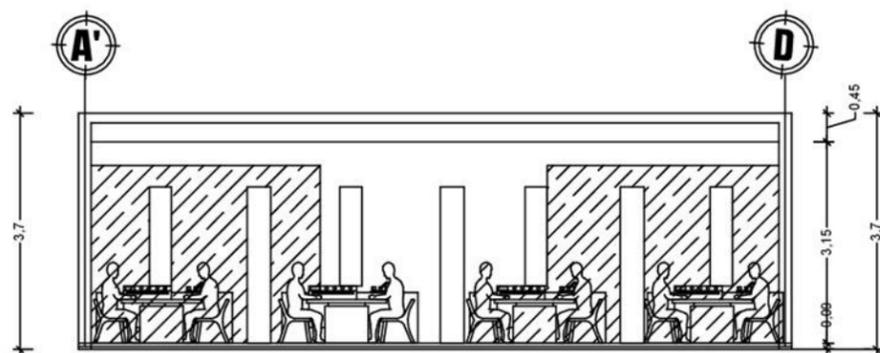


SECCION ARQUITECTONICA D  
 ESCALA: \_\_\_\_\_ 1:100



SECCION ARQUITECTONICA C  
 ESCALA: \_\_\_\_\_ 1:100

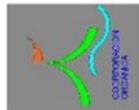
INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN			
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		32 / 55	
CORTES ARQUITECTONICOS		FECHA: SEPT. 2017	
MANTENIMIENTO		ESC: INDICADA	
			

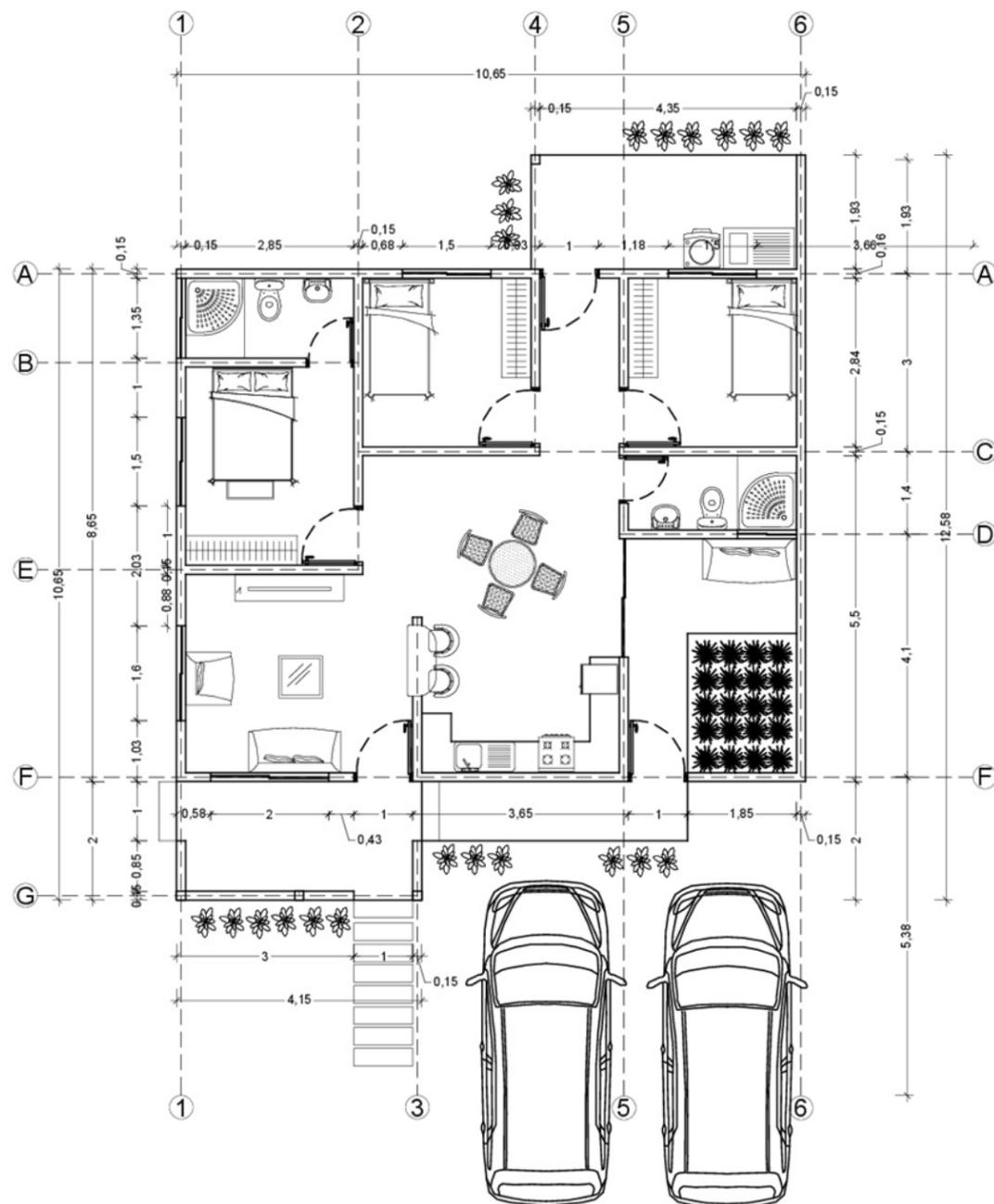


SECCION ARQUITECTONICA I  
ESCALA:  $\frac{1}{100}$

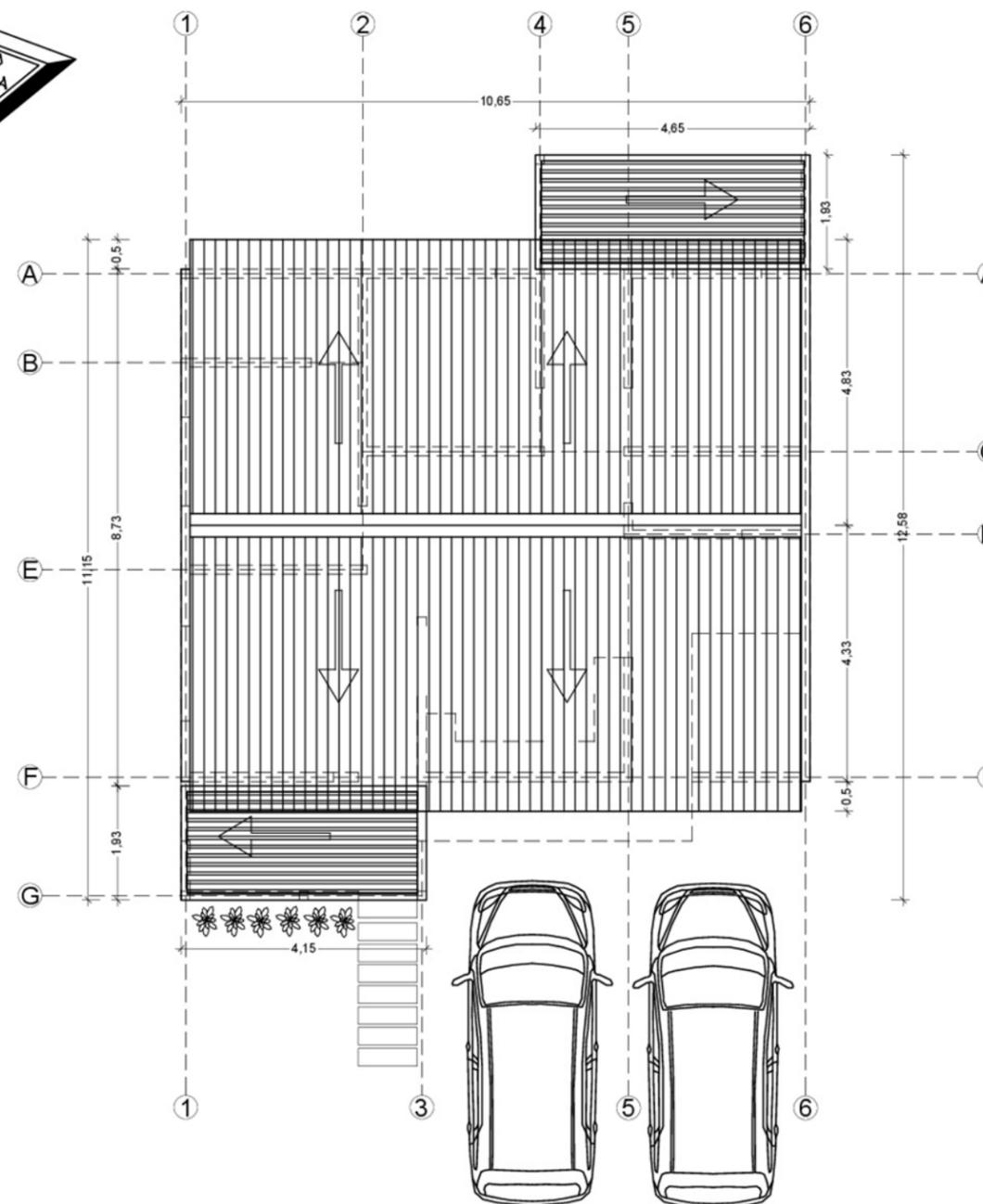


SECCION ARQUITECTONICA H  
ESCALA:  $\frac{1}{120}$

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN	
	<b>33 / 55</b>
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA
	CORTES ARQUITECTONICOS
EDIFICIO DE BIBLIOTECA	FECHA: SEPT. 2017
	ESC: INDICADA
	



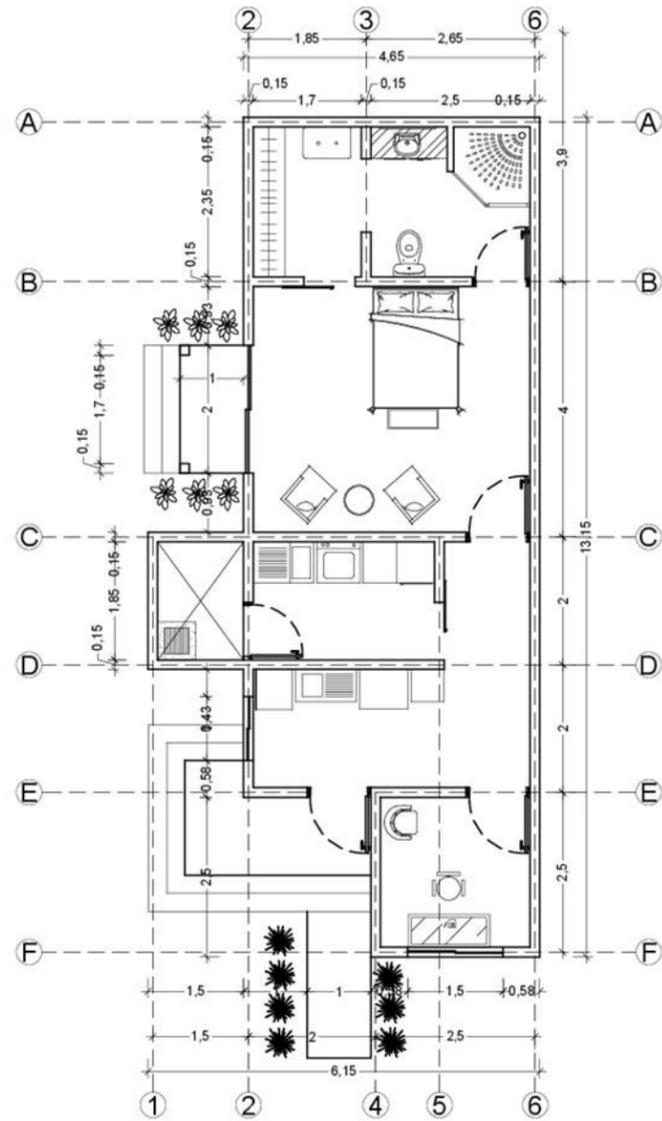
PLANTA ARQUITECTONICA ACOTADA  
VIVIENDA DE ARCILLA P/4 PERSONAS  
ESC:1:100



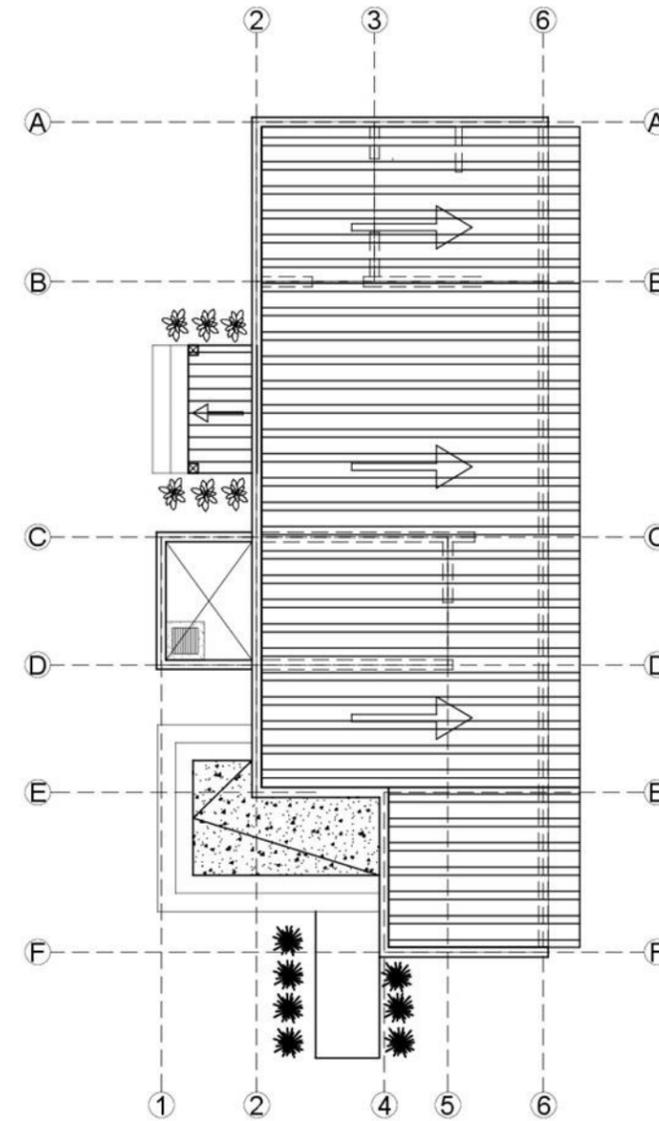
PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHOS  
VIVIENDA DE ARCILLA P/4 PERSONAS  
ESC: 1:100

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN		
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		
MODELO DE VIVIENDA DE ARCILLA P/4 PERSONO.		34 / 55
PLANTA ARQUITECTONICA Y DE TECHOS		FECHA: SEPT. 2017
		ESC: INDICADA

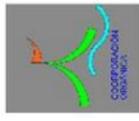


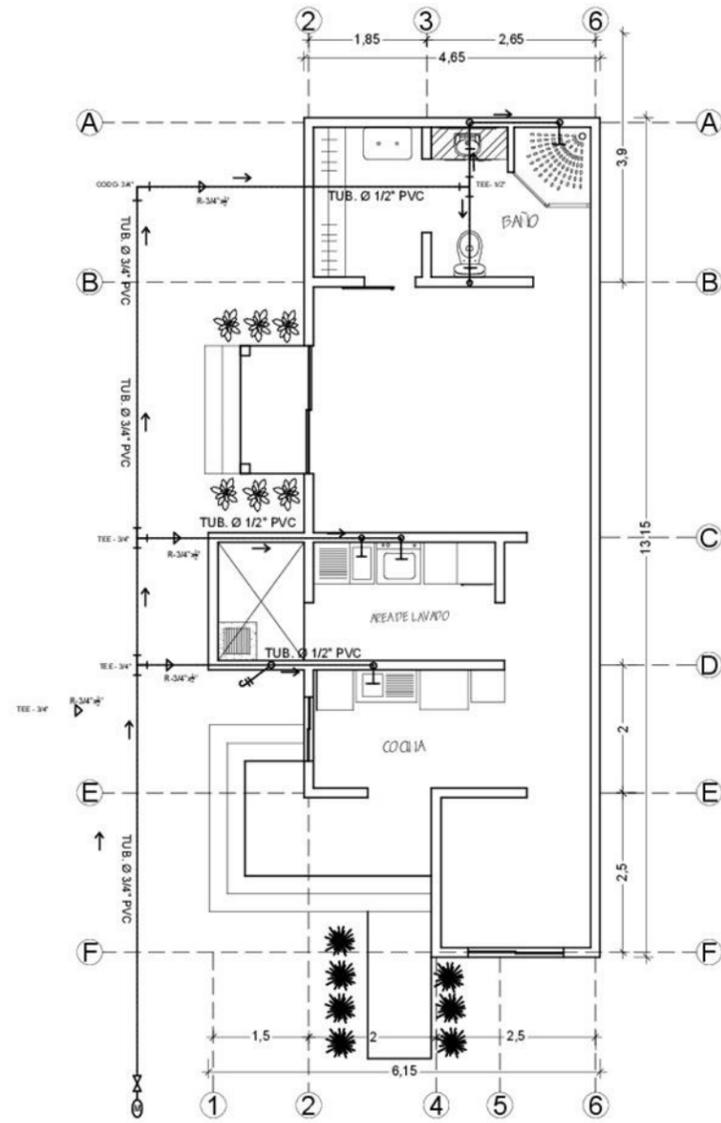


PLANTA ARQUITECTONICA ACOTADA  
APARTAMENTO DE SOLTERO  
ESC: 1:100

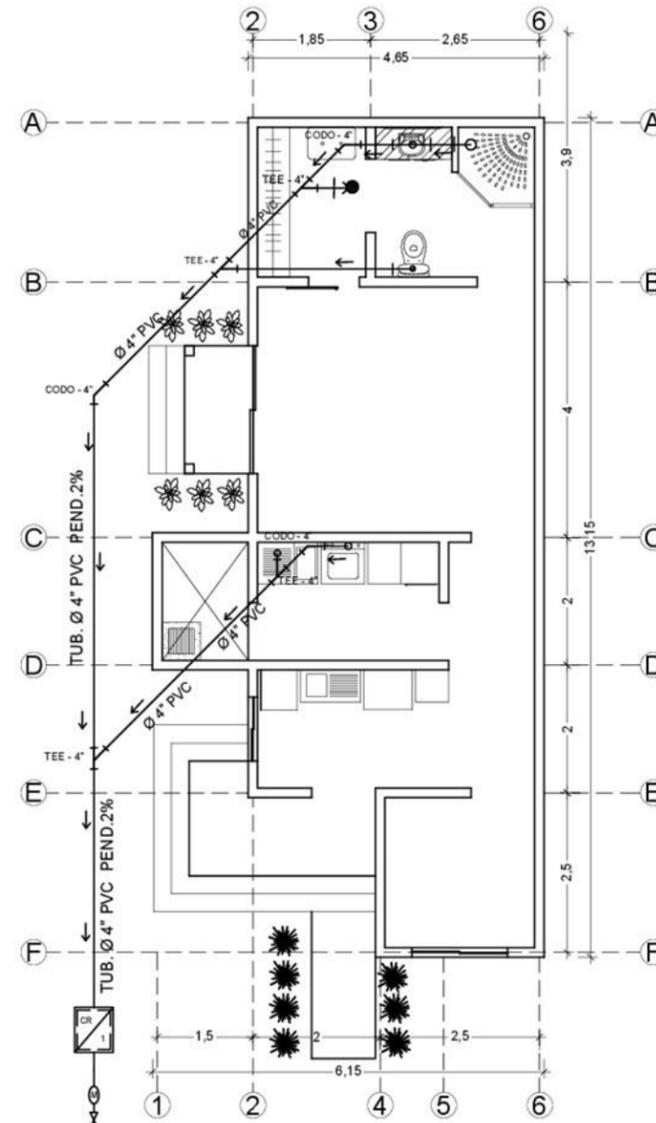


PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHOS  
APARTAMENTO DE SOLTERO  
ESC: 1:100

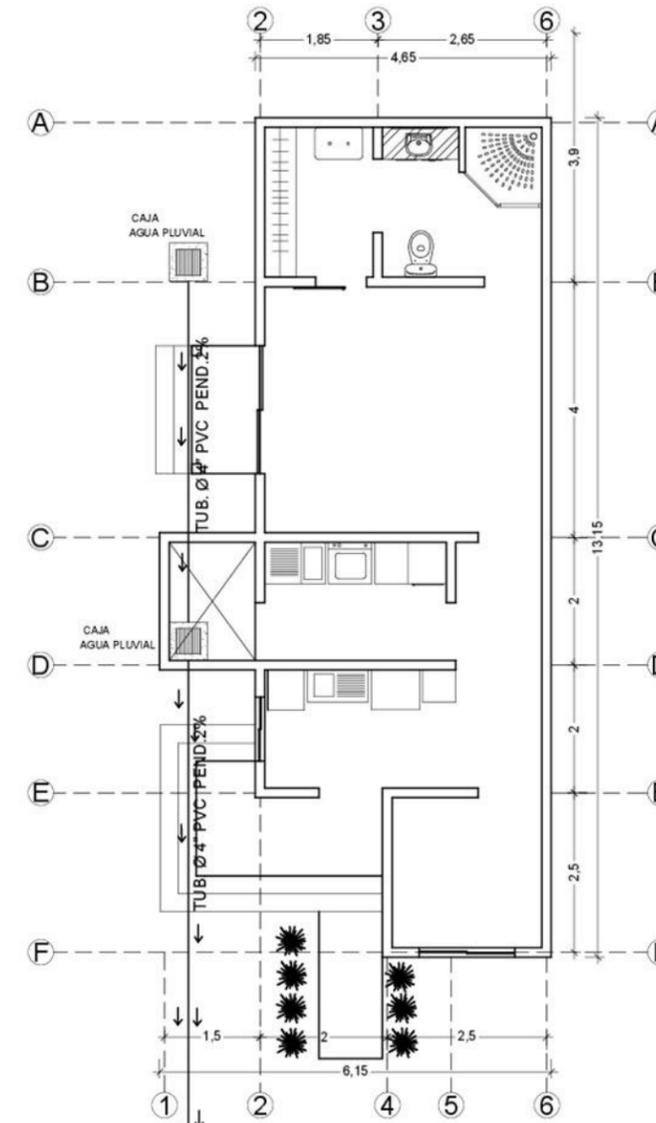
INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN	
	35 / 55
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA
	PLANTA ARQUITECTONICA Y DE TECHOS
VIVIENDA DE 60 MTS2	FECHA: SEPT. 2017 ESC: INDICADA
	



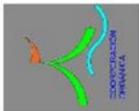
PLANTA HIDROSANITARIA DE AGUA POTABLE  
APARTAMENTO DE SOLTERO  
ESC: 1:100

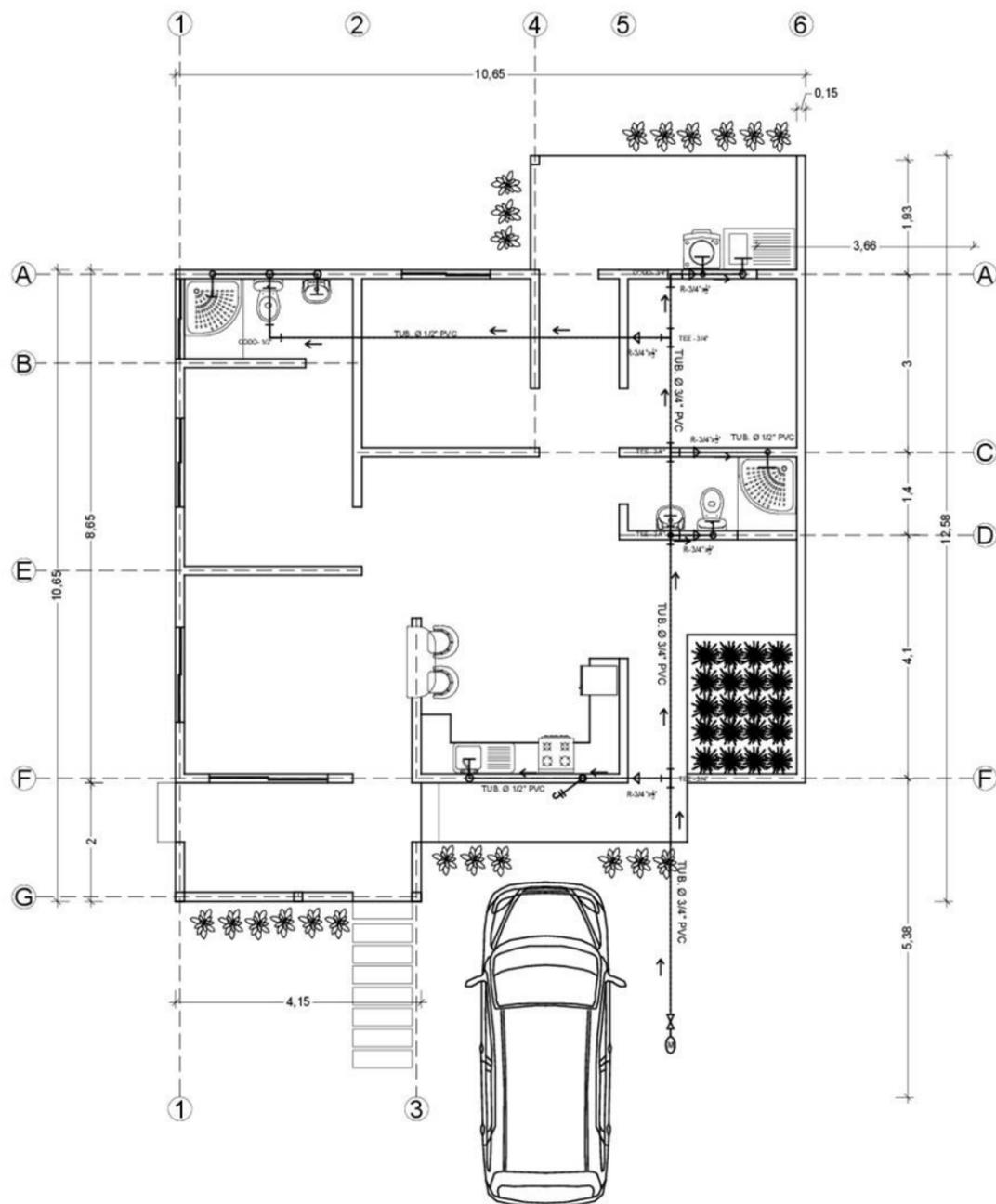


PLANTA HIDROSANITARIA DE AGUAS SERVIDAS  
APARTAMENTO DE SOLTERO  
ESC: 1:100

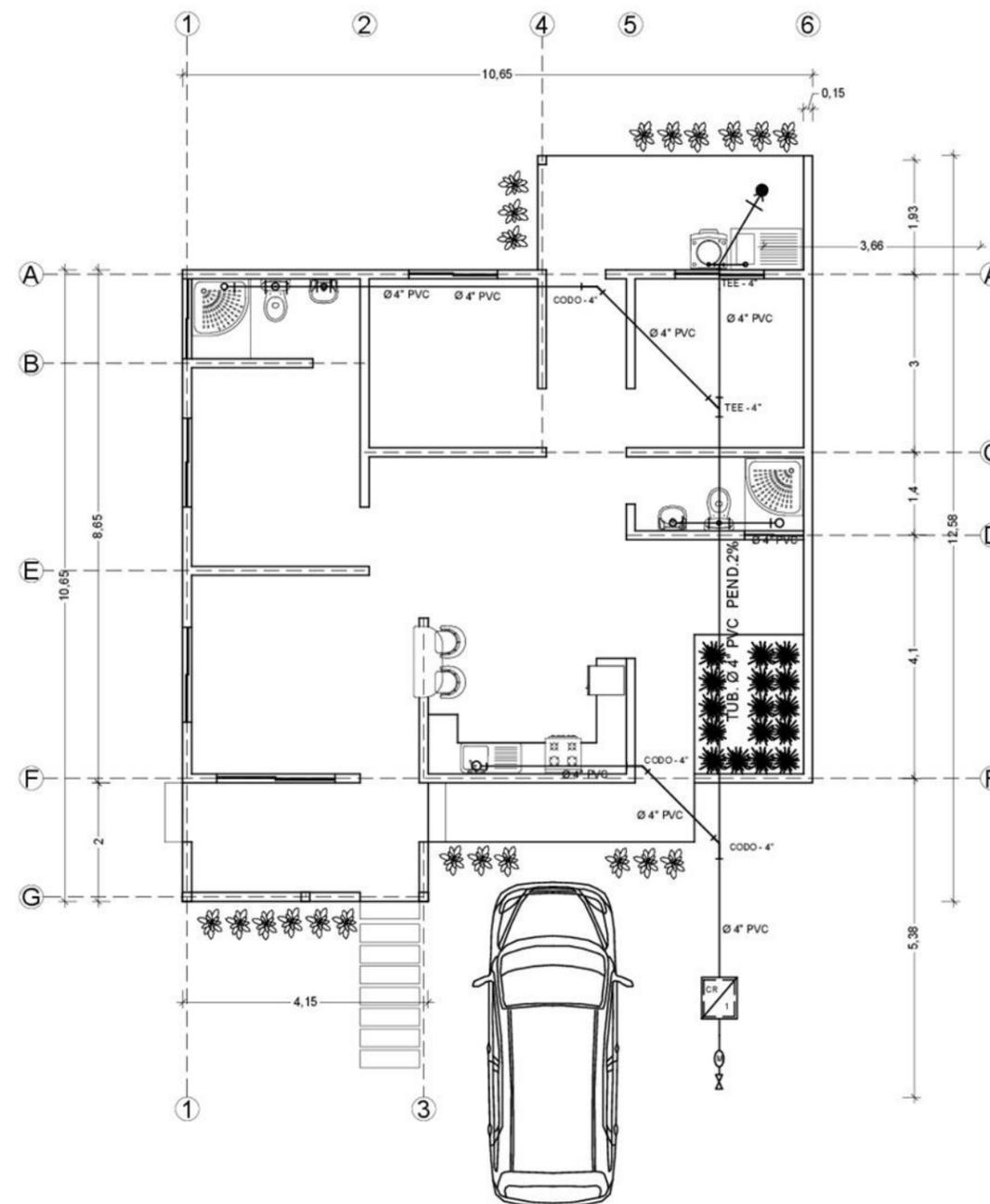


PLANTA HIDROSANITARIA DE AGUAS PLUVIALES  
APARTAMENTO DE SOLTERO  
ESC: 1:100

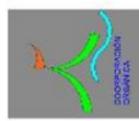
INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN		
36 / 55		
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA	PLANTAS HIDROSANITARIAS - AGUA POTABLE	FECHA: SEPT. 2017
- AGUAS SERVIDAS - AGUAS PLUVIALES	ESC: INDICADA	
		



PLANTA HIDROSANITARIA DE AGUA POTABLE  
VIVIENDA DE ARCILLA P/4 PERSONAS  
ESC: 1:100

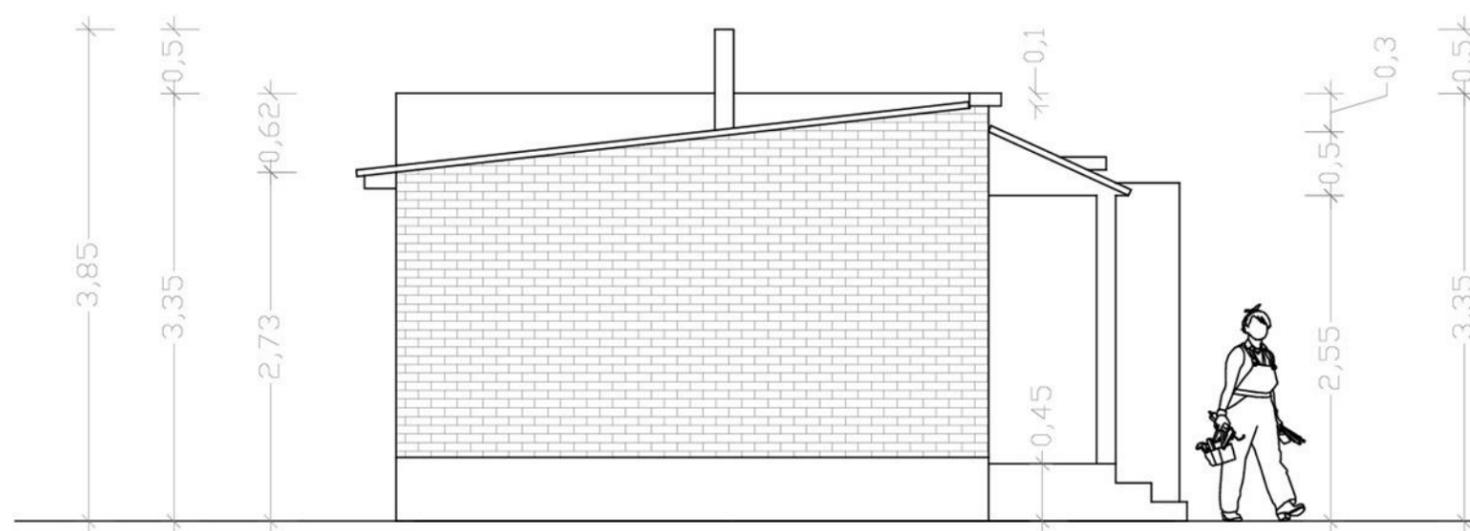


PLANTA HIDROSANITARIA DE AGUAS NEGRAS  
VIVIENDA DE ARCILLA P/4 PERSONAS  
ESC: 1:100

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN			
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACD. DE ARQUITECTURA		37 55	
PLANTAS HIDROSANITARIAS		FECHA: SEPT. 2017	
AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS		ESC: INDICADA	
			



INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN			
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		38/55	
ELEVACION ARQUITECTONICA FRONTAL	FECHA: SEPT. 2017		
ELEVACION ARQUITECTONICA FRONTAL	ESC: INDICADA		



ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA POSTERIOR  
VIVIENDA DE 60 MT<sup>2</sup> ESC:1:50

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN

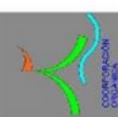
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA

ELEVACION ARQUITECTONICA POSTERIOR

FECHA: SEPT. 2017

ELEVACION ARQUITECTONICA POSTERIOR

ESC: INDICADA



39/55

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA

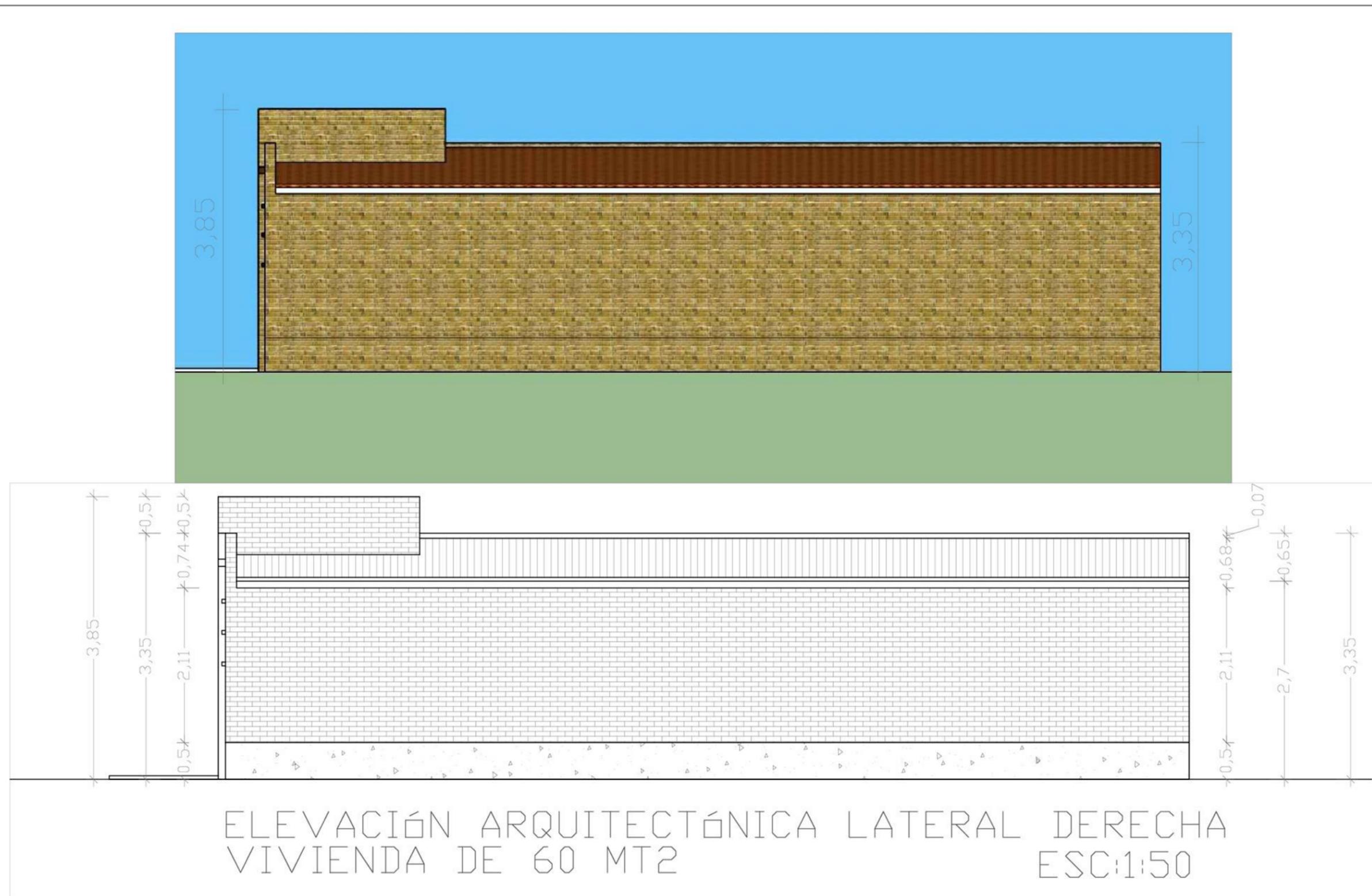
PLANTA ARQUITECTÓNICA Y DE TECHOS

PLANTA ARQUITECTÓNICA Y DE TECHOS

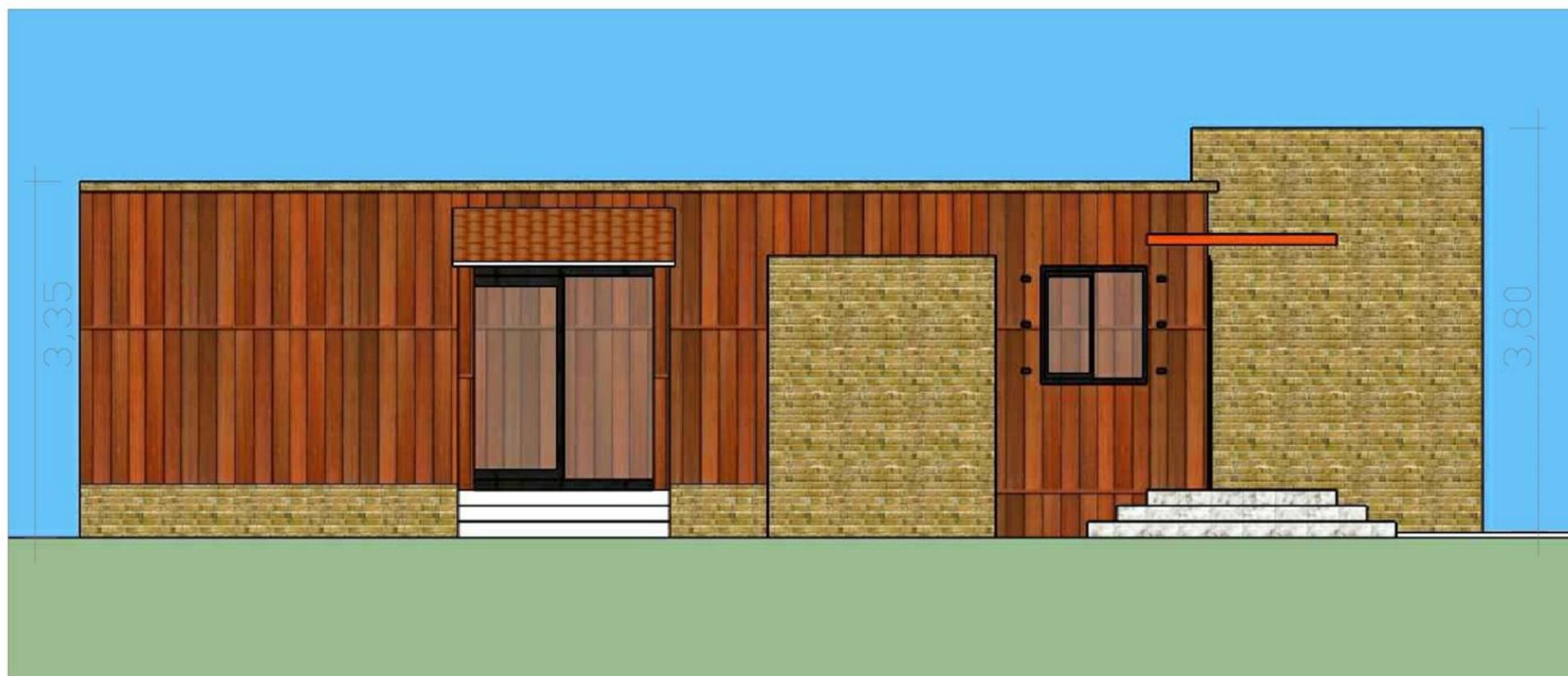
40/55

FECHA: SEPT. 2017

ESC: INDICADA

ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA LATERAL DERECHA  
VIVIENDA DE 60 MT2  
ESC:1:50



ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA LATERAL IZQUIERDA  
VIVIENDA DE 60 MT<sup>2</sup>  
ESC:1:50

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA

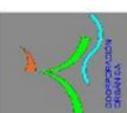
ELEVACION LATERAL IZQUIERDA

ELEVACION LATERAL IZQUIERDA

41/55

FECHA: SEPT. 2017

ESC: INDICADA





APARTAMENTO DE SOLTERO, CON UN AREA DE 60MTS2  
 SISTEMA CONSTRUCTIVO: MAMPUESTO  
 MATERIALES CONSTRUCTIVOS: LADRILLO DE ARCILLA Y TABLONES DE MADERA  
 AMBIENTES: 1 CUARTOS, 1 BAÑOS CON W/C, AREA DE COCINA.  
 AREA DE LAVADO, TERRAZA Y OFICINA  
 CUENTA CON UN BAÑO DE 11MTS2 INCLUYENDO EL W/C  
 TECHO DE TEJA DE BARRO Y SUSTENTADO SOBRE ESTRUCTURA METALICA Y  
 PLAYCEM 2,000.

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN



42/55

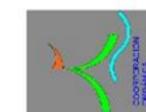
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA

FECHA: SEPT. 2017

ESC: INDICADA

PERSPECTIVA

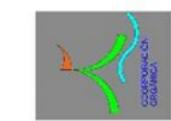
APARTAMENTO DE SOLTERO





ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA FRONTAL  
 VIVIENDA DE 100 MT<sup>2</sup> ESC:1:50

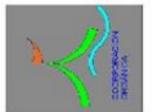
INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN			
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		43/55	
PLANTA ARQUITECTONICA Y DE TECHOS	FECHA: SEPT. 2017		
PLANTA ARQUITECTONICA Y DE TECHOS	ESC: INDICADA		

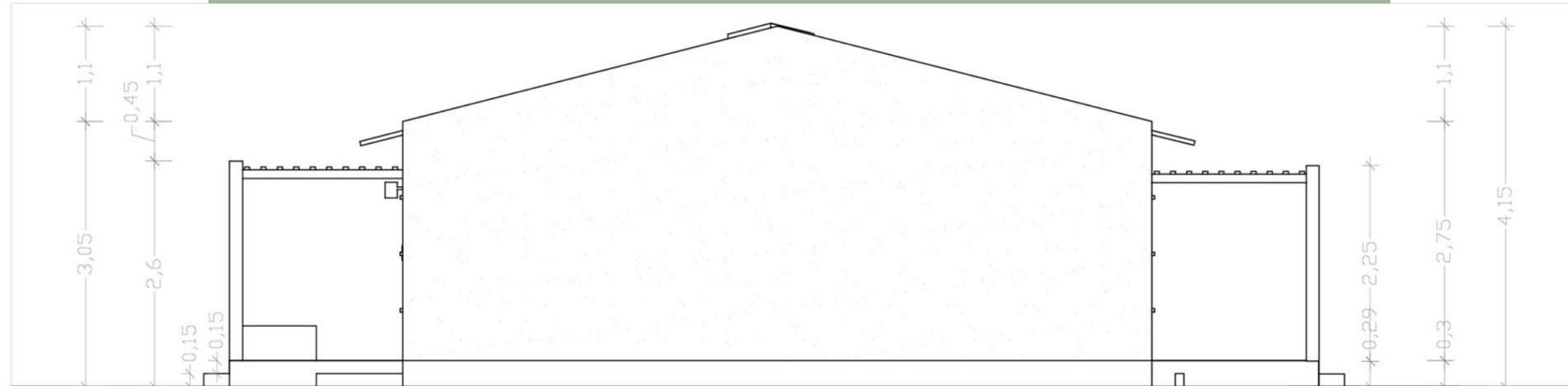
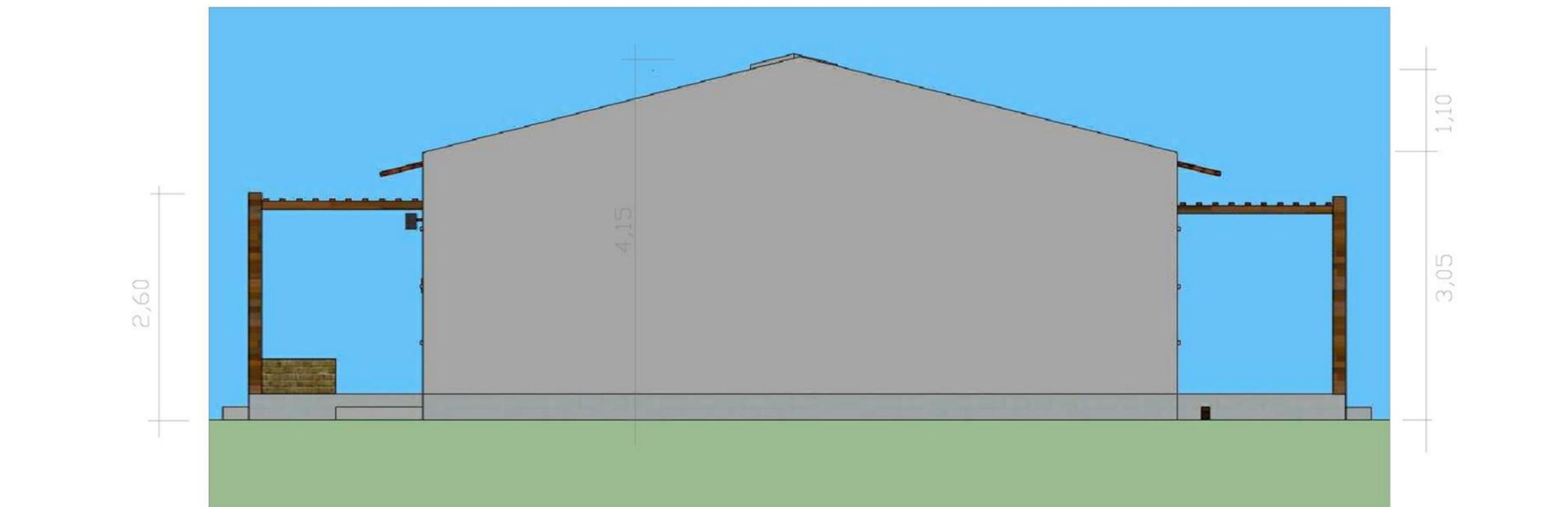




ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA POSTERIOR  
VIVIENDA DE 100 MT2  
ESC:1:50

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN		44/55	
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		FECHA: SEPT. 2017	
ELEVACION ARQUITECTONICA POSTERIOR		ESC: INDICADA	
VIVIENDA DE 100MTS2			





ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA LATERAL DERECHA  
VIVIENDA DE 100 MT<sup>2</sup> ESC:1:50

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA

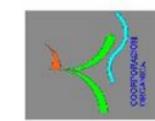
PLANTA ARQUITECTONICA Y DE TECHOS

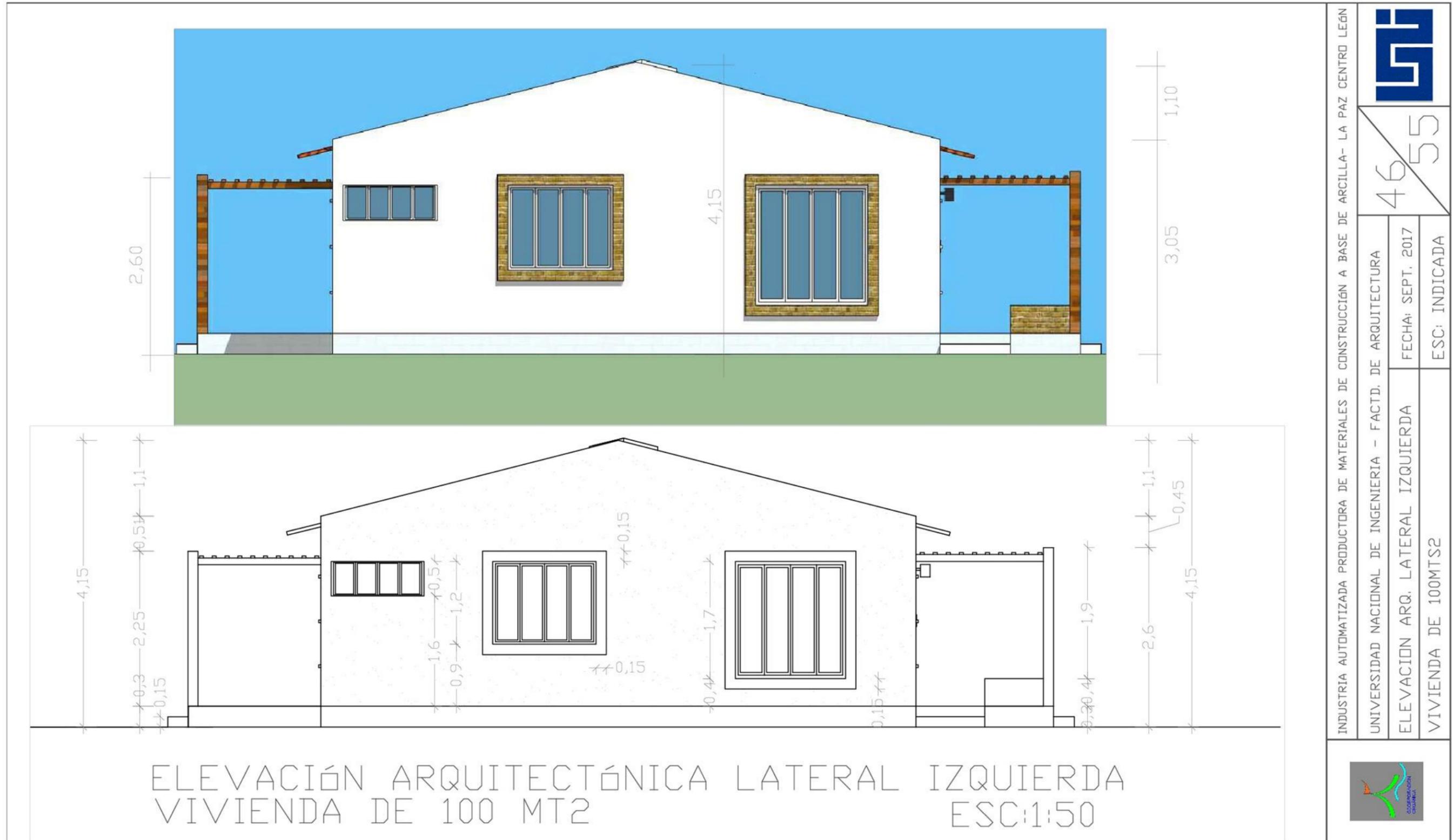
PLANTA ARQUITECTONICA Y DE TECHOS

FECHA: SEPT. 2017

ESC: INDICADA

45/55

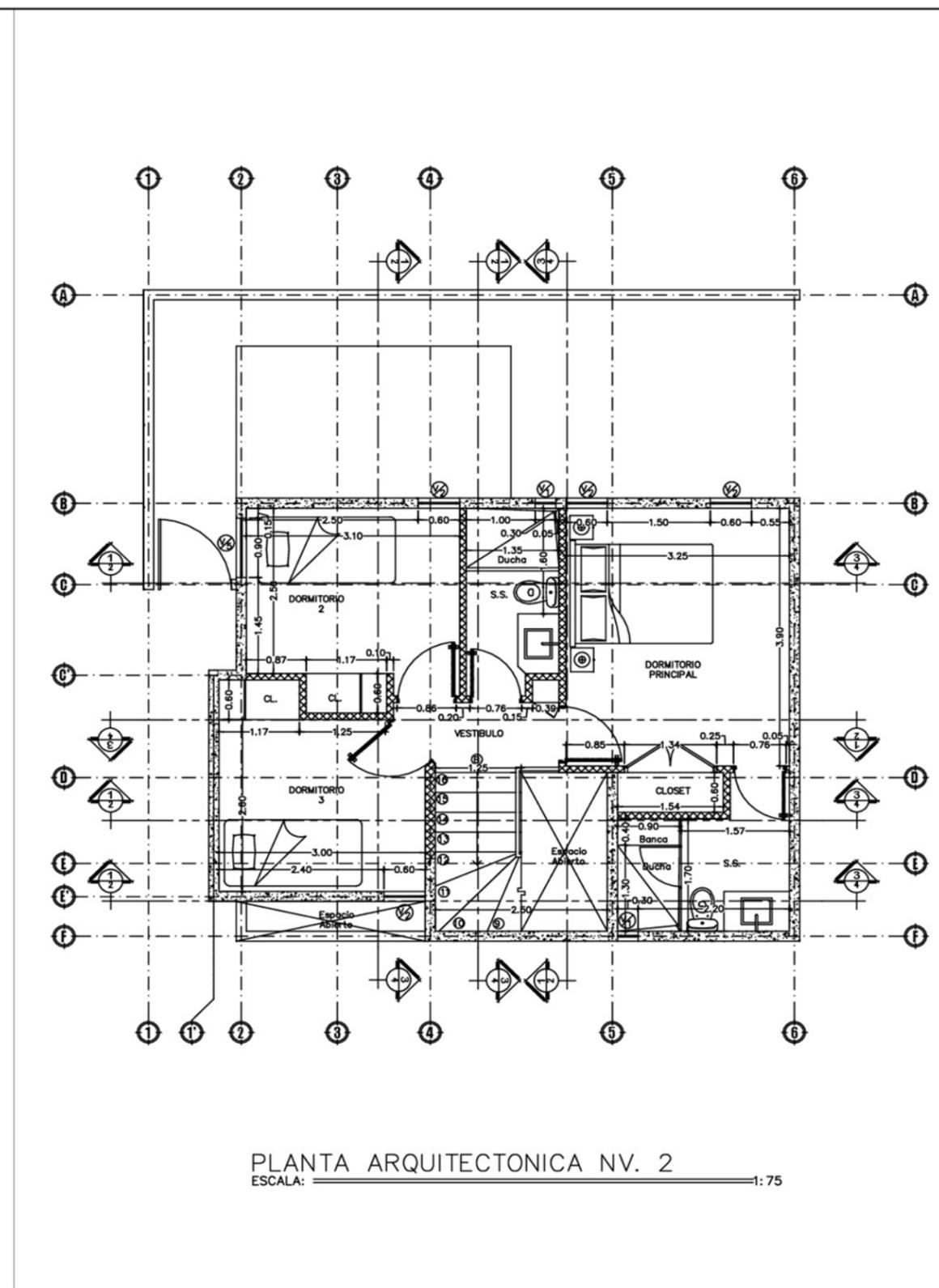
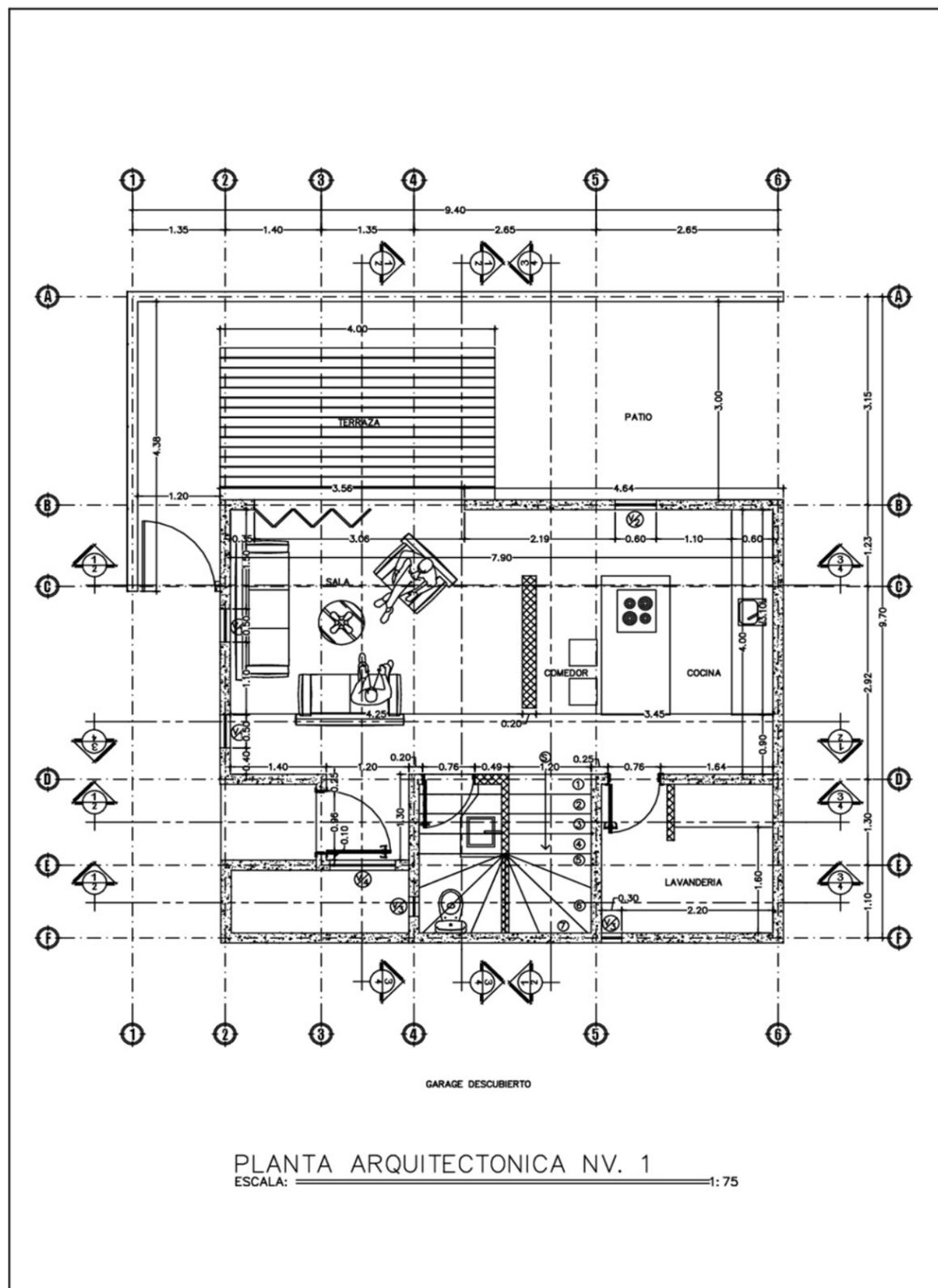


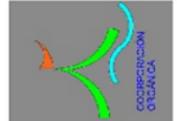


VIVIENDA UNIFAMILIAR, CON UN AREA DE 100MTS2  
 SISTEMA CONSTRUCTIVO: MAMPUESTO  
 MATERIALES CONSTRUCTIVOS: LADRILLO DE ARCILLA Y REPELLO DE MORTERO  
 AMBIENTES: 3 CUARTOS, 2 BAÑOS, SALA, COMEDOR Y COCINA.  
 AREA DE LAVADO Y TERRAZA  
 CUENTA CON LUCERNARIO EN EL CENTRO DE LA VIVIENDA  
 TECHO DE TEJA DE BARRO Y SUSTENTADO SOBRE ESTRUCTURA METALICA Y  
 PLAYCEM 2,000.

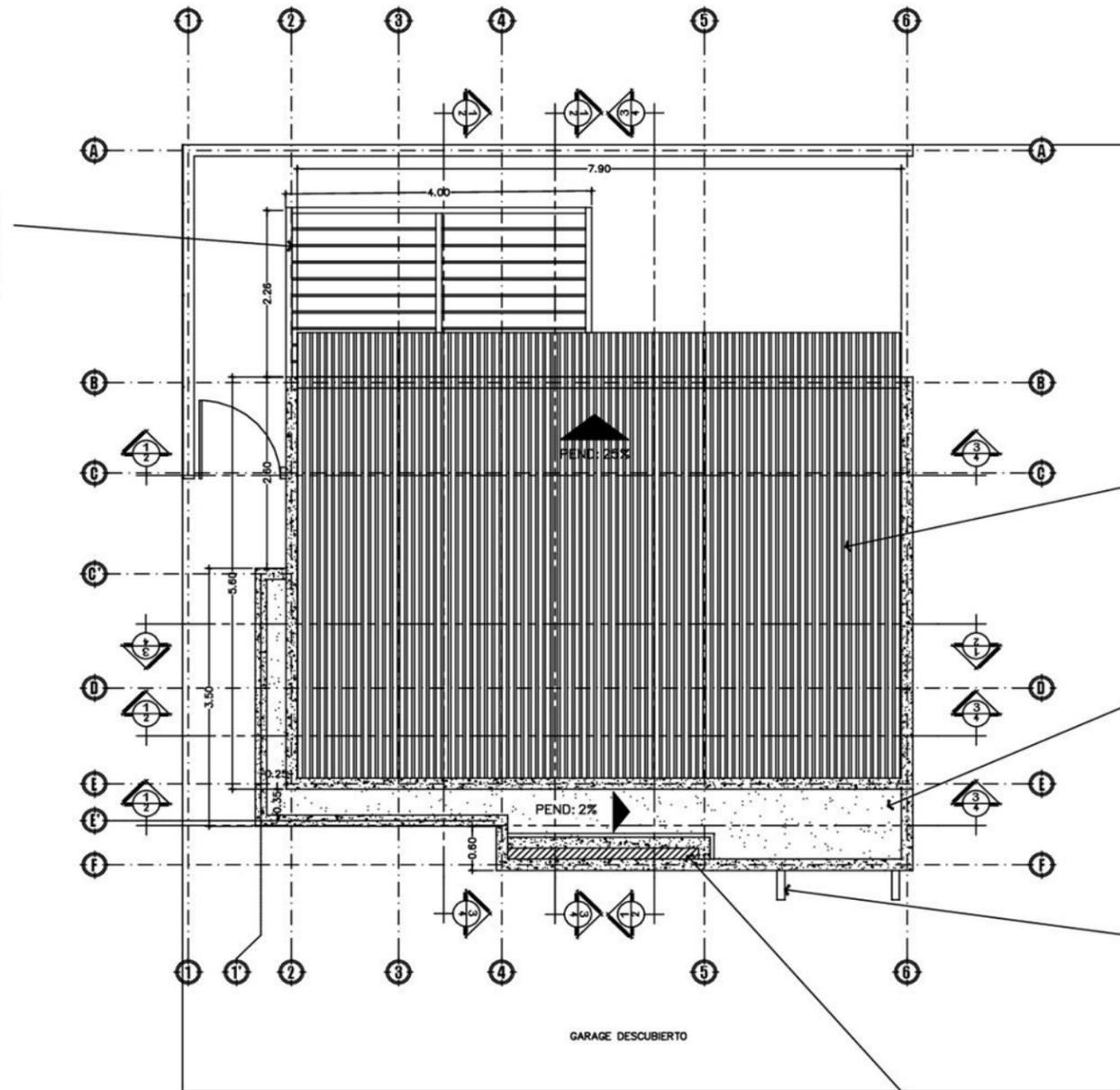
INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN		47/55	
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		FECHA: SEPT. 2017	
PERSPECTIVA		ESC: INDICADA	
VIVIENDA UNIFAMILIAR			





INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN	
<b>48</b>	<b>55</b>
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA	FECHA: SEPT. 2017
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS	ESC: INDICADA
VIVIENDA DE DOS PLANTAS	

PÉRGOLA CON ESTRUCTURA DE TUBOS METÁLICOS DE 1.5"X1.5". CON LAMINA DE POLICARBONATO CELULAR TRASLUCIDA. COLOR BLANCO LECHOSO. SOBRE CORNISA ESTILO GÓTICO.



CUBIERTA DE TECHO DE TEJA CORPORACIÓN ORGANICA, CON PENDIENTE DEL 25% Y ALERO DE 60CM CON FACIA DE DUROCK.

LOSA DE CONCRETO DE 3000.PSI, DE 10CM DE ESPESOR. CON PENDIENTE DE 2%

COLOCAR TUBOS METALICOS GALVANIZADOS DE 3" DE Ø PARA DRENAJE DE AGUA PLUVIAL, USAR PENDIENTE DE LOSA.

TRAGALUZ CON LAMINA DE POLICARBONATO CELULAR TRASLUCIDA, COLOR BLANCO LECHOSO.

PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHO  
ESCALA: 1:75

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN



49 55

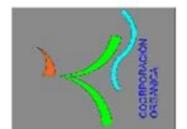
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA

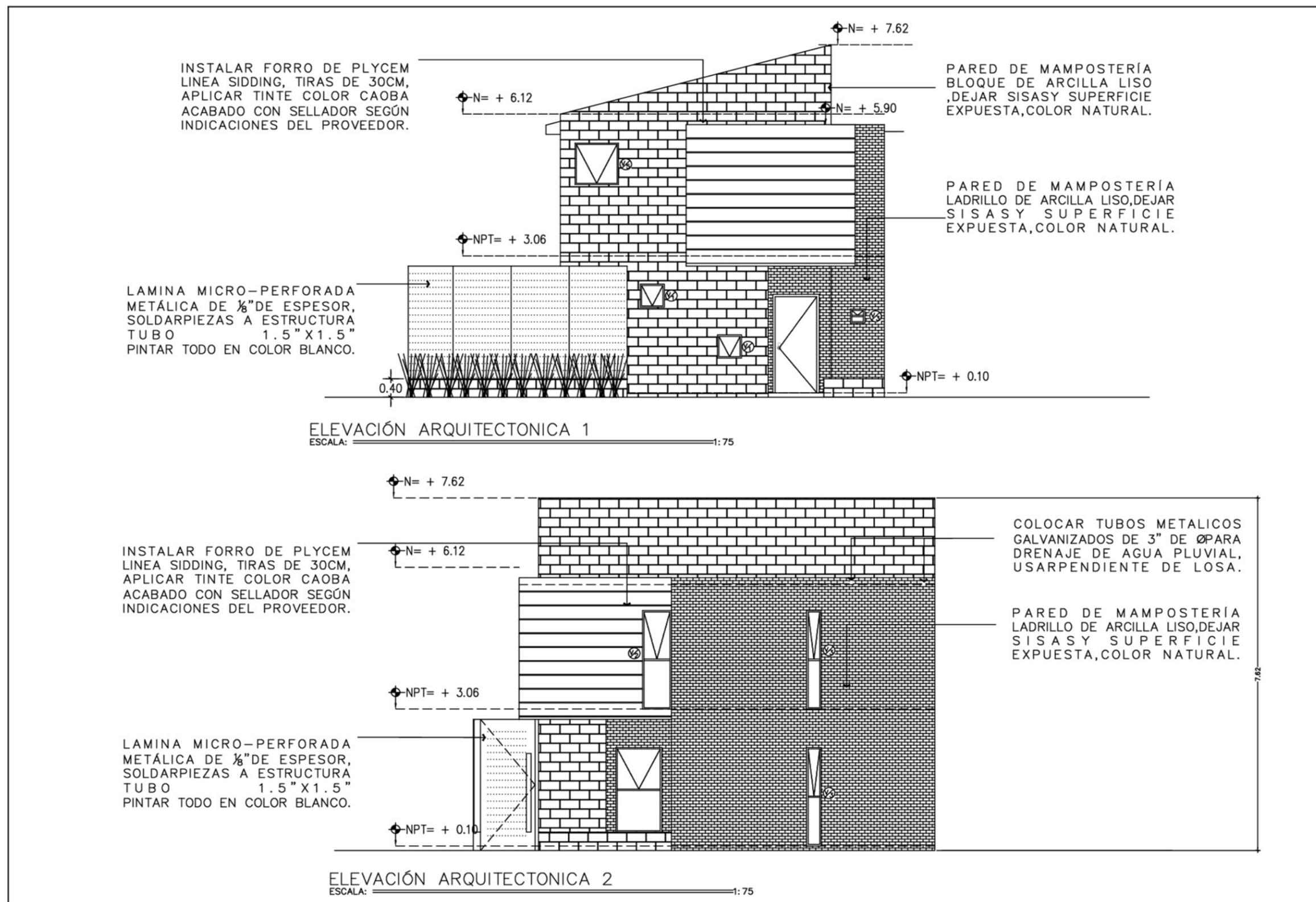
FECHA: SEPT. 2017

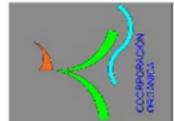
ESC: INDICADA

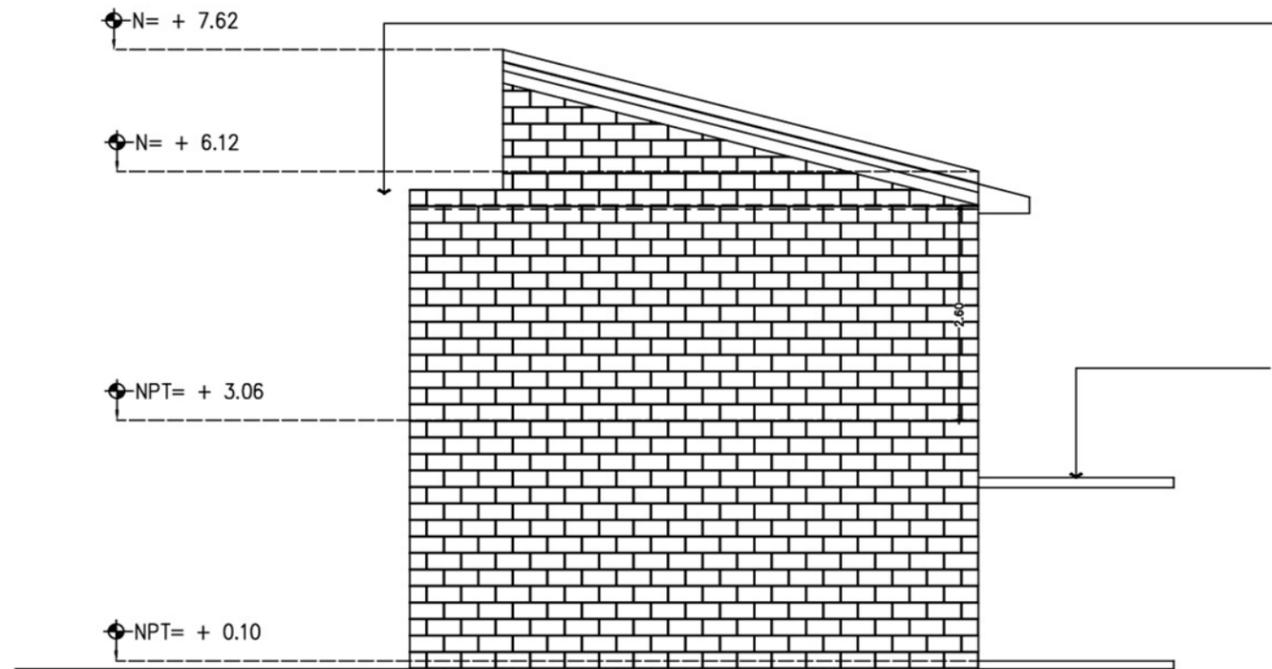
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE TECHOS

VIVIENDA DE DOS PLANTAS





INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN			
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		50	55
ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS		FECHA: SEPT. 2017	ESC: INDICADA
VIVIENDA DE DOS PLANTAS			
			

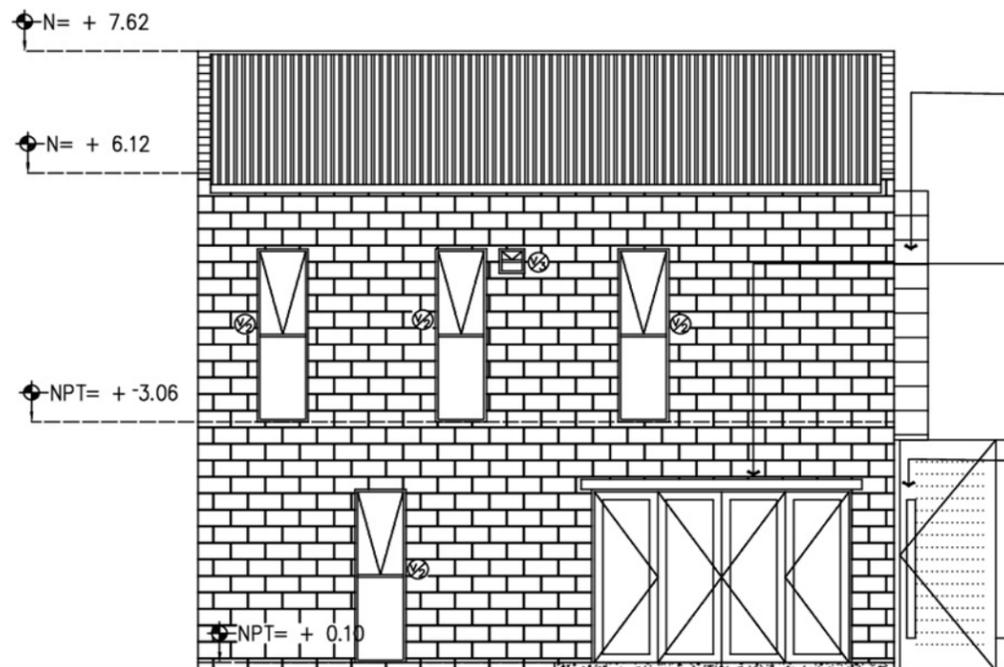


COLOCAR TUBOS METALICOS GALVANIZADOS DE 3" DE Ø PARA DRENAJE DE AGUA PLUVIAL, USAR PENDIENTE DE LOSA.

PÉRGOLA CON ESTRUCTURA DE TUBOS METÁLICOS DE 1.5"X1.5". CON LAMINA DE POLICARBONATO CELULAR TRASLUCIDA. COLOR BLANCO LECHOSO. SOBRE CORNISA ESTILO GÓTICO.

ELEVACIÓN ARQUITECTONICA 3

ESCALA: 1:75



INSTALAR FORRO DE PLYCEM LINEA SIDDING, TIRAS DE 30CM, APLICAR TINTE COLOR CAOBA ACABADO CON SELLADOR SEGÚN INDICACIONES DEL PROVEEDOR.

PÉRGOLA CON ESTRUCTURA DE TUBOS METÁLICOS DE 1.5"X1.5". CON LAMINA DE POLICARBONATO CELULAR TRASLUCIDA. COLOR BLANCO LECHOSO. SOBRE CORNISA ESTILO GÓTICO.

LAMINA MICRO-PERFORADA METÁLICA DE 1/8" DE ESPESOR, SOLDAR PIEZAS A ESTRUCTURA TUBO 1.5" X 1.5" PINTAR TODO EN COLOR BLANCO.

ELEVACIÓN ARQUITECTONICA 4

ESCALA: 1:75

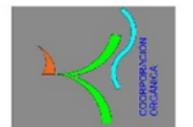
INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN

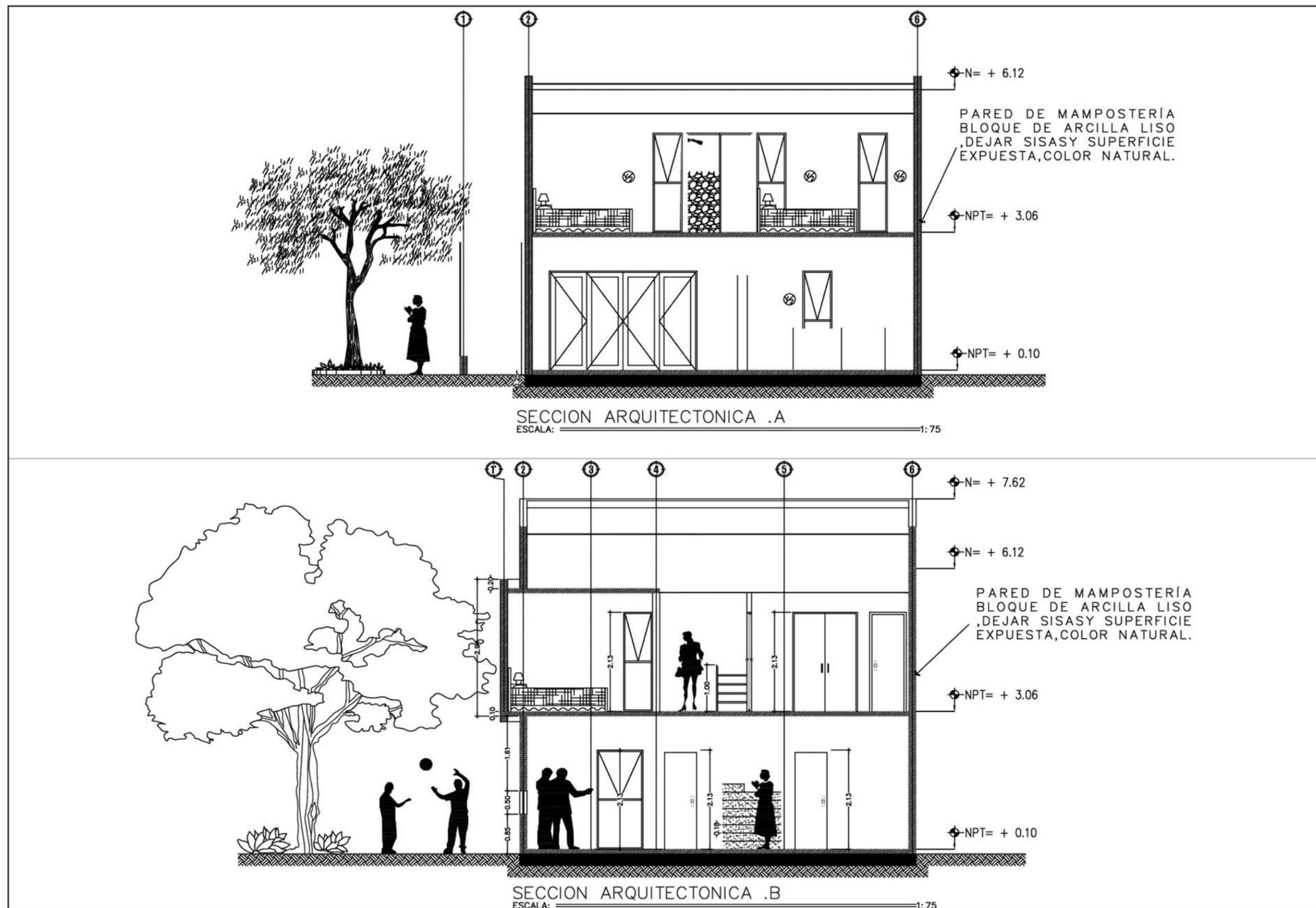


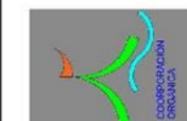
51 / 55

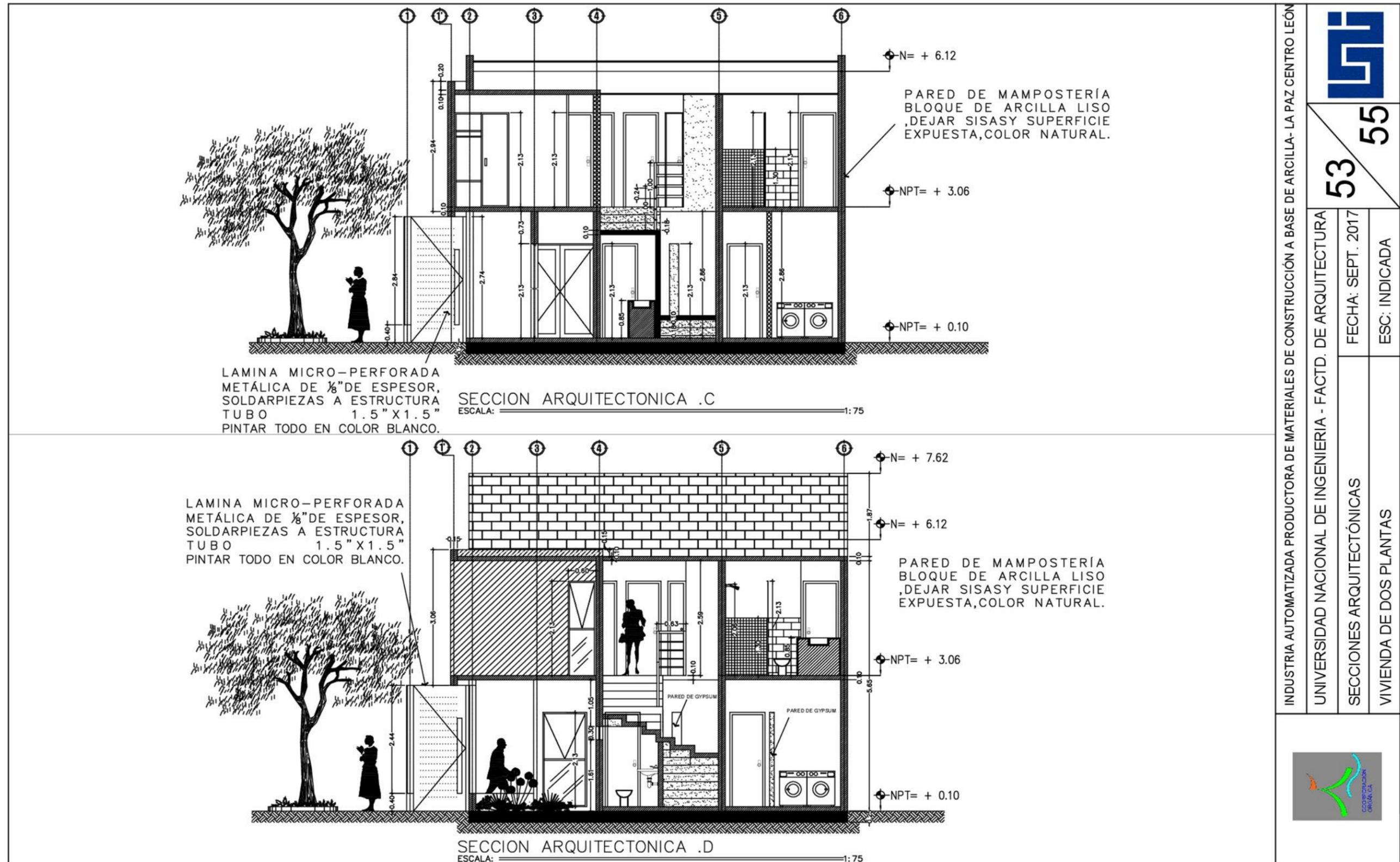
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA  
FECHA: SEPT. 2017  
ESC: INDICADA

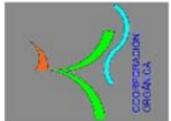
ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS  
VIVIENDA DE DOS PLANTAS



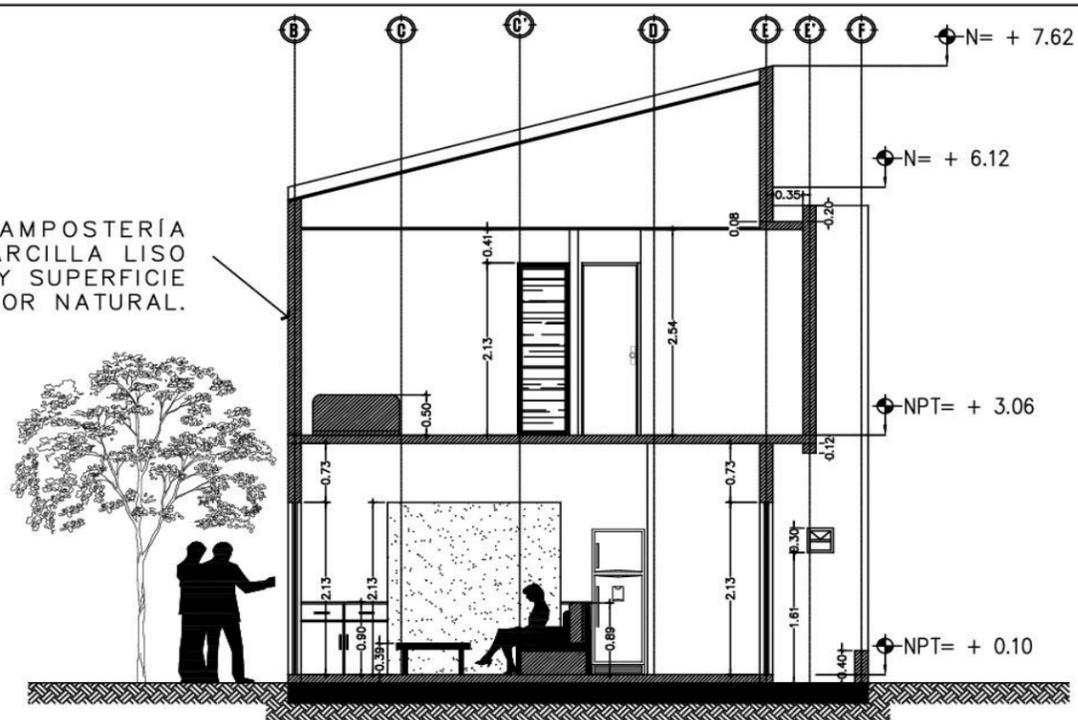


INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN			
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA		52 / 55	
SECCIONES ARQUITECTÓNICAS		FECHA: SEPT. 2017	ESC: INDICADA
VIVIENDA DE DOS PLANTAS			
			

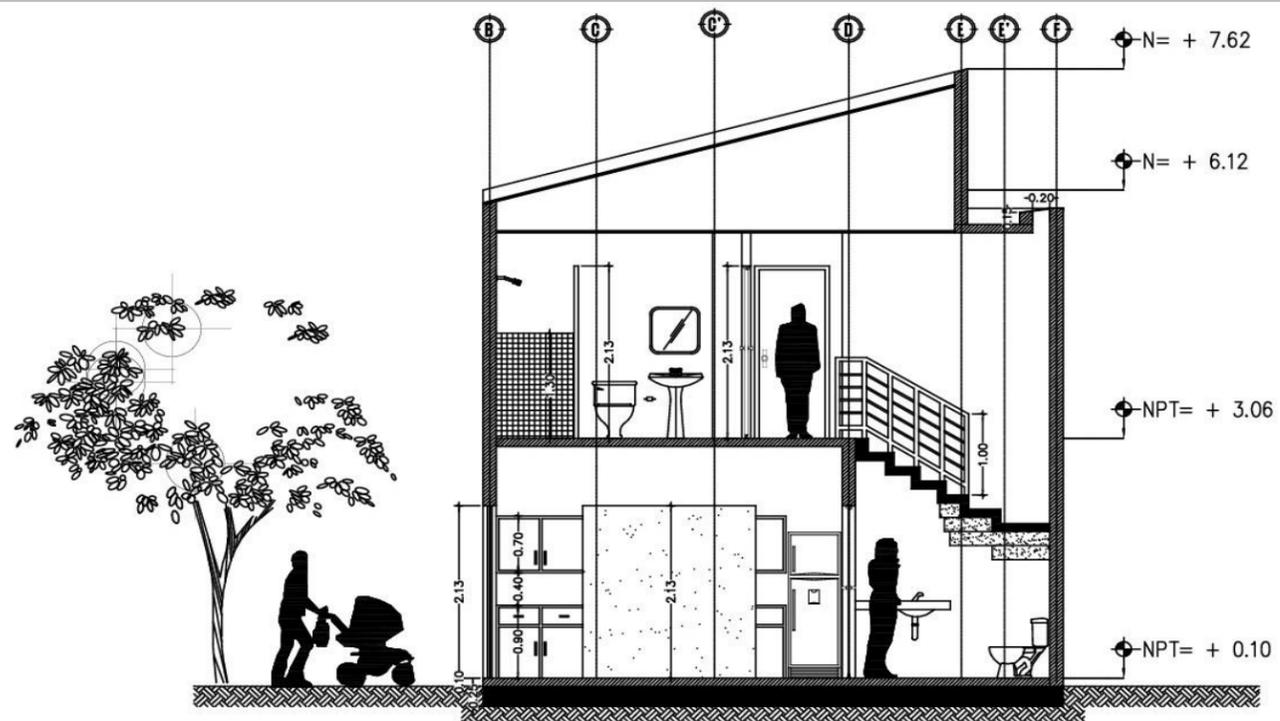


INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN	
	53 / 55
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA
	SECCIONES ARQUITECTÓNICAS
FECHA: SEPT. 2017	ESC: INDICADA
VIVIENDA DE DOS PLANTAS	

PARED DE MAMPOSTERÍA BLOQUE DE ARCILLA LISO, DEJAR SISAS Y SUPERFICIE EXPUESTA, COLOR NATURAL.

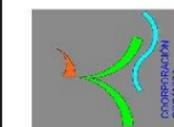


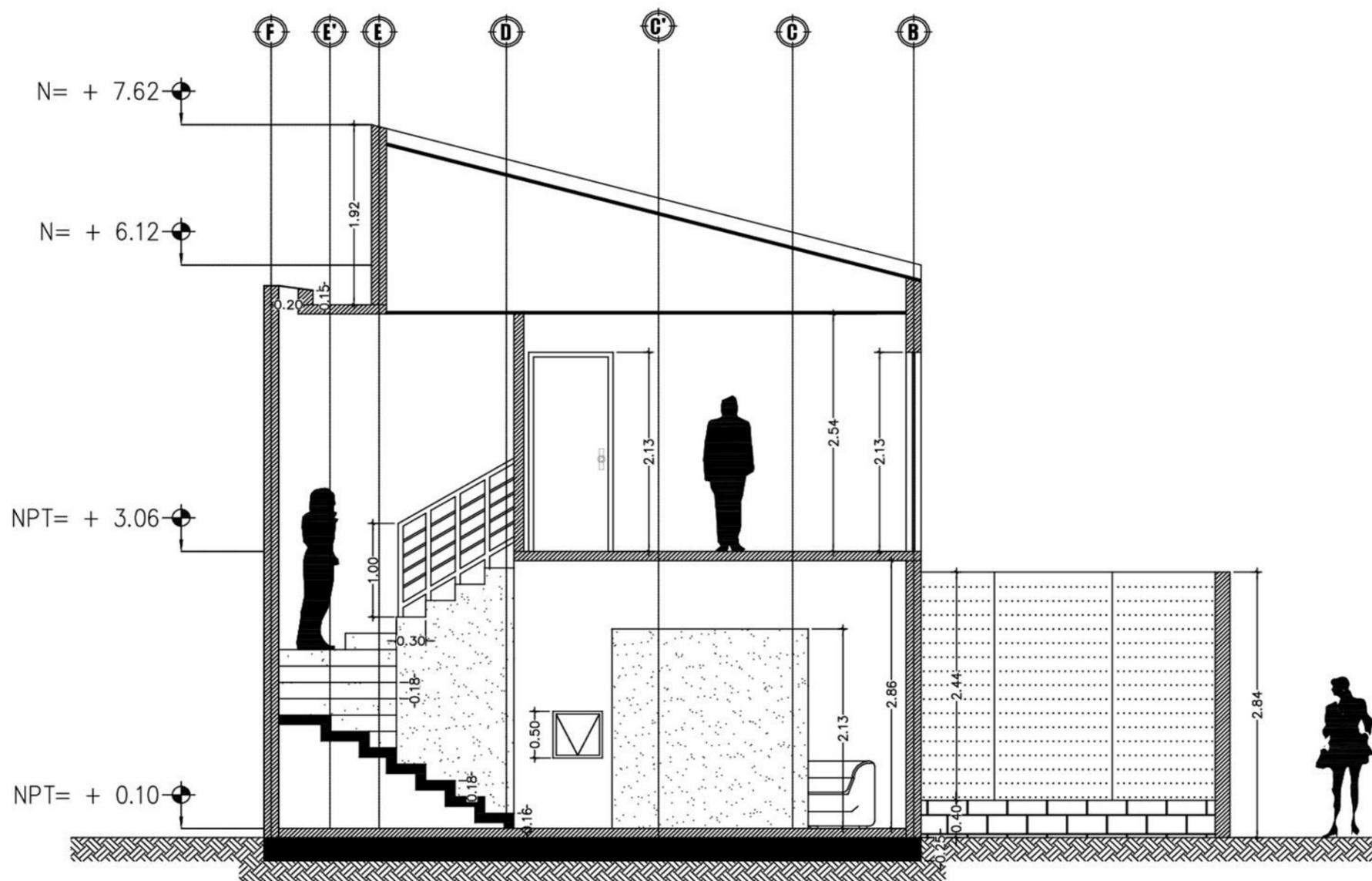
SECCION ARQUITECTONICA .1  
ESCALA: 1:75



SECCION ARQUITECTONICA .2  
ESCALA: 1:75

INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN		
	54	55
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA	FECHA: SEPT. 2017	ESC: INDICADA
SECCIONES ARQUITECTÓNICAS	VIVIENDA DE DOS PLANTAS	





SECCION ARQUITECTONICA .3  
 ESCALA: 1:50

	
55	55
INDUSTRIA AUTOMATIZADA PRODUCTORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE ARCILLA- LA PAZ CENTRO LEÓN	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACTD. DE ARQUITECTURA
SECCIÓN ARQUITECTÓNICA	FECHA: SEPT. 2017
VIVIENDA DE DOS PLANTAS	ESC: INDICADA

