

CEI

SAN PEDRO, CHOLULA

A nuestros padres, quienes a lo largo de este proceso nos apoyaron y siempre creyeron en nosotras.

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

PARA SAN PEDRO, CHOLULA

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN ARQUITECTURA
PRESENTAN:

OLGA LAURA RAMIREZ MORALES

200701326

KAREN VALDEZ VARGAS

201341361

DIRECTORA

DRA. GLORIA CAROLA SANTIAGO AZPIAZU

ID 100128911

ASESORES

MTRO. JOSE LUIS MORALES HERNÁNDEZ

ID 100038711

MTRO. JAIME RÍOS CALLEJA

ID 100523904



NOVIEMBRE 2018

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Índice

Introducción

Planteamiento del problema	1
Causas	3
Posibles soluciones	4
Justificación	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos	6
Delimitación e impactos	6

Capítulo I

La educación para niños en situación de calle

1.1 El contexto San Pedro Cholula	9
1.1.1 Educación	11
1.1.2 Definición de Centro Educativo	12
1.1.3 Las características de un Centro Educativo	13
1.1.4 Estadísticas escuelas, maestros y alumnos de educación básica y especial	18
1.2 Modelos Educativos	22
1.2.1 Montessori	23
1.2.2 Waldorf	25
1.2.3 La Carta de la Tierra	27
1.2.4 Conclusión	29

1

1

3

4

5

5

6

6

9

9

9

11

12

13

18

18

22

23

25

27

29

1.3 Modelo de desarrollo sustentable para el Centro Educativo	30
--	-----------

1.3.1 Principios sustentables para el Centro Educativo	37
--	----

1.4 Estrategias sustentables para el Centro Educativo	39
--	-----------

1.4.1 Uso racional de materiales	41
----------------------------------	----

1.4.2 Rescate de sistemas constructivos	46
---	----

1.4.3 Inclusión de técnicas de acondicionamiento natural	52
--	----

1.4.4 Conclusión	59
------------------	----

Capítulo II	63
--------------------	-----------

Analogías y Normativas para el Centro Educativo	63
--	-----------

2.1 Buenas prácticas	63
----------------------	----

2.1.1 Una escuela sustentable, Uruguay	63
--	----

2.1.2 Escuela hecha a mano, Bangladesh	67
--	----

2.1.3 Escuela técnica 120, Tlalpan CDMX	71
---	----

2.2 Marco legal y normativo	75
-----------------------------	----

2.2.1 Ley General de la Infraestructura Física Educativa	76
--	----

2.2.2 Reglamento de construcciones para el estado de Puebla	79
---	----

2.2.3 Periódico Oficial Municipio de San Pedro Cholula	81
--	----

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Capítulo III	85
Estudio del sitio	85
3.1. Análisis mediante el uso de coremas	86
3.2 Diagnóstico mediante el uso de coremas	91
3.3 Estrategias para la integración del proyecto al contexto	97
3.4 Análisis ambiental	103
3.5 Estrategias ambientales para el Centro Integral	113
Capítulo IV	125
Desarrollo del proyecto	125
4.1 Determinación de necesidades espaciales	125
4.2 Programa arquitectónico y predimensionamiento	127
4.3 Procesos diagramáticos de diseño	129
4.4 Proyecto arquitectónico	133
4.5 Presupuesto	205
4.6 Conclusión	211
Referencias bibliográficas	212
Referencias hemerográficas	214
Referencias electrónicas	214
Anexos	217

Índice de figuras

Fig. 1 Estado de Puebla INEGI, 2017	10	Fig. 13 Funcionamiento aula Montessori Montessori, 2015	24
Fig. 2 Ubicación San Pedro Cholula, Puebla INEGI, 2017	10	Fig. 14 Distribución aula Waldorf Waldorf, 2014	26
Fig. 3 Proporción de centros educativos en San Pedro Cholula INEGI, 2015	11	Fig. 15 Funcionamiento aula Waldorf Waldorf, 2014	26
Fig. 4 Distribución de centros educativos públicos y privados en San Pedro Cholula INEGI, 2015	11	Fig. 16 Desarrollo sustentable ONU, 2002	32
Fig. 5 Equipamiento en inmuebles con construcción INEGI, 2013	19	Fig. 17 Emisión de gases del sector económico EUA Agencia de Protección Ambiental, 2014	33
Fig. 6 Inmuebles con tecnologías de la información y comunicación INEGI, 2013	19	Fig. 18 Gases que propician el efecto invernadero Oficina Federal del Ambiente, Alemania 2017	34
Fig. 7 Distribución porcentual de escuelas por nivel educativo según tipo de inmueble INEGI, 2013	20	Fig. 19 Principios del confort sustentable UE, 2012	37
Fig. 8 Escuelas que disponen de servicios según nivel educativo INEGI, 2013	20	Fig. 20 Tabique de adobe con paja Dconfianza, 2017	43
Fig. 9 Escuelas que disponen de elementos de protección civil según nivel educativo INEGI, 2013	21	Fig. 21 Ladrillo rojo cocido San Pedro Cholula	43
Fig. 10 Funcionamiento de aula tradicional Acosta, 2005	22	Fig. 22 Cal en diferentes consistencias Materiales, 2015	43
Fig. 11 Distribución de muebles aula Montessori Montessori, 2015	23	Fig. 22 Bambú como elemento sismoresistente Enlace Arquitectura, 2017	43
Fig. 12 Tipo de muebles aula Montessori Montessori, 2015	24		

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Fig. 24 Aplicación de la madera en edificio Palomino, 2012	44	Fig. 36 Sistema contrafuertes como refuerzo Pereira, 1995	49
Fig. 25 Uso de tejamanil como cubierta Materiales, 2017	44	Fig. 37 Largueros y travesaños Blondet, 2015	50
Fig. 26 Carrizo como elemento sismo resistente Enlace Arquitectura, 2017	44	Fig. 38 Malla fijada con cintas de agua Blondet, 2015	50
Fig. 27 National Gallery of Victoria elemento de cristal Glenn J. Mason, 2007	44	Fig. 39 Regionalización sísmica de la República Mexicana CFE, 2010	51
Fig. 28 Pinturas naturales Fundación Terra	45	Fig. 40 Sistema de captación de agua pluvial ITAM 2013	53
Fig. 28 Fachada de piedra Vial Montero, 2008	45	Fig. 41 Diagrama esquemático de una celda solar UNAM, 2014	54
Fig. 30 Tapial CEP, 2017	46	Fig. 42 Proceso calentador solar Energía ecológica, 2017	55
Fig. 31 Cimiento y sobrecimiento Minke, 2001	47	Fig. 43 Funcionamiento muro trombe Bosy, 2017	56
Fig. 32 Ángulo no resistente Minke, 2001	47	Fig. 44 Elementos de una cubierta verde Bianchini & Hewage, 2012; Garcia, 2010	58
Fig. 34 Plantas arquitectónicas seguras Minke, 2001	47	Fig. 45 Calle paralela a Revolución Poniente afectada por inundaciones Valdez&Ramirez, 2017	91
Fig. 33 Ángulos seguros Minke, 2001	47	Fig. 46 Vista de las construcciones volindantes al terreno Valdez&Ramirez, 2017	92
Fig. 35 Refuerzo de carrizo o de bambú Sistema ININVI Perú, 2015	49	Fig. 47 Deterioro de la pavimentación de la calle Revolución Poniente Valdez&Ramirez, 2017	93

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

<p>Fig. 48 Av. Torrecillas sin algún tipo de señalización para conductores o peatones Valdez&Ramirez, 2017</p> <p>Fig. 49 La implementación de señalética permite al conductor y peatón tener un mejor recorrido Buenos Aires, 2017</p> <p>Fig.50 Bosquejo de la implementación de barreras naturales en el diseño arquitectónico PERUAKI, 2017</p> <p>Fig. 51 Pasos peatonales EMBARQ , 2017</p> <p>Fig. 52 Reductores de velocidad y sus componentes EMBARQ , 2017</p> <p>Fig. 53 Climas del Estado de Puebla INEGI, 2017</p> <p>Fig. 54 Precipitación pluvial en el Estado de Puebla CONAGUA, 2017</p> <p>Fig. 55 Radiación solar en el Estado de Puebla NMSU, 1999</p> <p>Fig. 56 Temperatura ambiente en el Estado de Puebla SMN, 2010</p> <p>Fig. 57 Grafica solar Enero-Junio en el Estado de Puebla SMN, 2017</p> <p>Fig. 58 Grafica solar Julio-Diciembre en el Estado de Puebla SMN, 2017</p> <p>Fig. 59 Vientos dominantes en el Estado de Puebla Meteoblue, 2017</p>	<p>93</p> <p>98</p> <p>98</p> <p>99</p> <p>100</p> <p>104</p> <p>105</p> <p>105</p> <p>106</p> <p>10</p> <p>7</p> <p>10</p> <p>7</p> <p>108</p>	<p>Fig. 60 Humedad relativa en el Estado de Puebla CONAGUA, 2017</p> <p>Fig. 61 Diagrama Psicrométrico del Estado de Puebla Valdez&Ramirez, 2017</p> <p>Fig. 62 Orientación del terreno para el Centro Educativo Valdez&Ramirez, 2017</p> <p>Fig. 63 Ventilación cruzada Vélez, 2007</p> <p>Fig. 64 Contraventanas plegables Stanzel, 2010</p> <p>Fig. 65 Muro con aislante térmico Materiales, 2017</p> <p>Fig. 66 Invernadero Materiales, 2017</p> <p>Fig. 67 Pasillo con efecto invernadero Reynolds, 2016</p> <p>Fig. 68 Captación de agua pluvial con cubiertas verdes BCN, 2015</p> <p>Fig. 69 Aislamiento acústico con cubiertas verdes BCN, 2015</p>	<p>108</p> <p>109</p> <p>113</p> <p>114</p> <p>114</p> <p>115</p> <p>116</p> <p>116</p> <p>119</p> <p>119</p>
--	---	--	---

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Índice de tablas

Tabla 1 Comparación grados educativos México-Alemania Educación Primaria SEP; Ministerio de Educación y Cultura Bavaria, 2017	15
Tabla 2 Comparación grados educativos México-Alemania Educación Media SEP; Ministerio de Educación y Cultura Bavaria , 2017	17
Tabla 3 Centros de trabajo - Servicios educativos INEGI, 2013	18
Tabla 4 Impacto ambiental de materiales de construcción Casañas, 2011	41
Tabla 5 Materiales y su gasto energético Casañas, 2011	42
Tabla 6 Regionalización sísmica CFE, 2010	51
Tabla 7 Planteles evaluados de primaria y secundaria Excelsior, 2009	78
Tabla 8 Normas de construcción Centro Educativo Reglamento, 1935	80

Índice de láminas

Lámina 1 Una escuela sustentable Michael Reynolds, 2016	65-L1
Lámina 2 Escuela hecha a mano Heringer & Roswag, 2007	69-L2
Lámina 3 Escuela Técnica 120 Tlalpan CDMX, 2013	73-L3
Lámina 4 Coremas: Plano de Análisis Ramirez&Valdez, 2017	89-L4
Lámina 5 Coremas: Plano Diagnóstico Ramirez&Valdez, 2017	95-L5
Lámina 6 Coremas: Plano Estrategias Ramirez&Valdez, 2017	101-L6
Lámina 7 Análisis Climatológico Ramirez&Valdez, 2017	111-L7
Lámina 8 Análisis de Estrategias Ambientales Ramirez&Valdez, 2017	121-L8
Lámina 9 Léxico Concepto Ramirez&Valdez, 2017	129-L9
Lamina 10 Collage Metáforas Visuales Ramirez&Valdez, 2017	130-L10
Lámina 11 Concepto - Proceso Diagramático Ramirez&Valdez, 2017	131-L11

Índice de Anexos

A1. Normativa INIFED	217
A1.1 Dimensiones Educación Básica y Media	217
A1.2 Confort ambiental Educación Básica y Media	218
A1.3 Mobiliario Educación Básica y Media	218
A1.4 Criterios de Diseño Arquitectónico Educación Básica y Media	219
A1.4.1 Salón de Clases	219
A1.4.2 Salón Multiusos	219
A1.4.3 Salón Informática	220
A1.4.4 Salón de Juntas	220
A1.4.5 Dirección	221
A1.4.6 Administración	221
A1.4.7 Biblioteca	222
A1.4.8 Comedor	222
A1.4.9 Cocina	223
A1.4.10 Sanitarios	223
A1.4.11 Talleres	224
A1.4.12 Laboratorio	224
A1.5 Superficies de Espacios Educativos	225
A1.5.1 Educación Básica	225
A1.5.2 Educación Media	226
A1.5.3 Educación Media Superior	227
A1.6 Materiales para Espacios Educativos	228

INTRODUCCIÓN

Introducción

Planteamiento del problema

Los niños en situación de calle son el reflejo de la situación económica, social, cultural y educativa de una región. México vive en una condición cada vez más decadente y esto se debe, entre otras cosas, a la falta de estudios y por ende competencias desarrolladas. Esta falta se encuentra regularmente en la clase socioeconómica con mayor nivel de pobreza, la clase que cada vez tiene más dificultad en recibir una educación de calidad.

Los datos recopilados por el periódico Sin Embargo (Padilla, 2016) indican que:

La población infantil en situación de calle es una parte cotidiana de la vida en México, pero estos niños no son tomados en cuenta dentro de las estadísticas.

El último censo oficial de este sector se realizó en 1995 por el Unicef y el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF); en ese año había más de 13 mil niños viviendo en esas condiciones, 20 por ciento más de los que había en 1991. (parr. 9)

Es necesario comenzar a tomar en cuenta a estos niños, involucrarlos dentro de la sociedad para darles la oportunidad de pensar y decidir por ellos mismos y así minimizar su inclinación a ser parte de la delincuencia. De esta manera estaremos creciendo también como comunidad, aprendiendo a ver por las personas más necesitadas sin juzgarlas.

La presidenta de Vinculación de Redes de Acción Local, Sugei Rosales, manifestó en un reportaje del periódico La Jornada que "el estado de Puebla ocupa el cuarto lugar nacional en niños y adolescentes en situación de calle" (Rodríguez, 2015). Estos niños viven y trabajan en las calles, normalmente carecen de un núcleo familiar y de sus derechos como cuidados y protección de un tutor y cuidados elementales de salud, seguridad, educación, juego, recreación, etc.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

En una entrevista con el Periódico Central (2013) Joaquín García Vinay, director del Sistema DIF municipal reveló que:

Mediante el Centro de Investigación Sobre Opinión Pública (CISO) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) se detectó un incremento del 10 por ciento de los menores en situación de calle, asimismo señaló que en la capital se han identificado a 260 niños en estas circunstancias. (López, 2013).

Al ser marginados, estos niños pierden la oportunidad de desarrollarse física y emocionalmente, y son presa fácil de la violencia, la prostitución que lleva a las drogas y enfermedades.

A nivel estatal existen instituciones públicas como el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF, 2017) que propone programas de apoyo en alimentación, salud, bienestar, orientación, educación, protección y adopción para niños, sin embargo esta institución pública sólo se centra en niños que cuentan con padres o un tutor.

También existen asociaciones sin fines de lucro que se dedican a apoyar a personas en necesidad extrema. A continuación se enlistarán algunas de ellas.

La Asociación civil IPODERAC "se especializa en la atención y desarrollo de niños y jóvenes que han vivido en situación de alta vulnerabilidad" (IPODERAC, 2016).

La fundación JUCONI "desarrolla, aplica y comparte soluciones para niñas, niños, jóvenes y familias marginadas afectadas por la violencia familiar" (JUCONI, 2016).

Casa del Sol, es un grupo voluntario mexicano alemán, el cual ayuda a niños en situación vulnerable de 0 a 8 años de edad a desarrollar su máximo potencial, reintegrándolos al entorno familiar mediante la adopción y a la sociedad en el futuro (Casa del Sol, 2014).

El único inconveniente de estas asociaciones es que no sólo se encargan de dar apoyo a niños en situación de calle sino que también atienden a adultos y familias, por lo tanto estas asociaciones no se enfocan o crean espacios específicos para niños en esta situación.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Sólo Casa Alto Refugio, una institución también sin fines de lucro, procura un hogar, educación y cuidados a niños, niñas y jóvenes que no son candidatos a adopción de acuerdo a los lineamientos del sistema estatal DIF. En la actualidad esta casa hogar sólo tiene bajo su cuidado a 42 niños (Casa alto Refugio, 2017).

La escasez de programas de atención a niños en situación de calle trae como consecuencia que influencias nocivas y ambientes dañinos permanezcan a lo largo del crecimiento y desarrollo de los niños, de esta manera al cumplir la mayoría de edad cuentan con pocas oportunidades de progresar dentro de la comunidad.

Causas

De acuerdo con fuentes de las Naciones Unidas el origen de esta condición es el abandono, maltrato y abuso familiar, familias desintegradas, secuestro para explotación o trabajo infantil, abandono de hogar, problemas económicos y sociales (UNESCO, 2017).

Estas circunstancias suponen el auxilio de personas mayores que puedan dar protección a los niños que enfrentan estas situaciones, sin embargo la falta de espacios dignos y seguros que procuren apoyo los dejan expuestos a riesgos como la integración a bandas delictivas o criminales de jóvenes o adultos, lo cual fortalece la red de la delincuencia y reduce la posibilidad de tener una vida recta y un futuro benéfico tanto personal como comunitario.

La escasa información acerca de la creación, el funcionamiento y el progreso de estos espacios dignos y seguros es uno de los obstáculos para la proporción de apoyo social.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Posibles soluciones

Una de las soluciones a esta problemática es contribuir como comunidad al respeto de los derechos de los niños, no importando su situación económica o cultural. Esto es posible mediante proyectos civiles que no busquen retribución económica.

El Centro de Información de las Naciones Unidas (CINU, 2008) define a las Organizaciones No Gubernamentales (ONG's) como individuos o asociaciones que prestan un servicio sin buscar una recompensa monetaria.

Estas organizaciones son parte de los movimientos que, con la ayuda de voluntarios o benefactores, proponen y ponen en marcha proyectos para la gente más necesitada, en este caso los niños en situación de calle. A pesar de la presencia de este tipo de institutos, asociaciones civiles y fundaciones en el estado de Puebla, aún hacen falta más proyectos que favorezcan a niños en esta condición.

La falta de difusión sobre los centros de apoyo ya existentes en la región, también es uno de los principales inconvenientes para hacer crecer la cultura altruista y expandir el voluntariado.

La creación de este centro educativo y residencia para niños en situación de calle es un proyecto que busca ser parte de la solución a este problema. Este proyecto estará financiado a través de un particular altruista, el cual sostendrá los gastos tanto del inmueble como del personal necesario.

El proyecto procurará un hogar, educación y cuidados a niños y niñas que no son candidatos a adopción de acuerdo a los lineamientos del sistema estatal DIF, además de brindar educación y facilidades a niños que sí cuenten con un hogar al cual regresar después de sus labores de estudio en el centro.

Se desarrollará en dos etapas, la presente tesis atiende la primera etapa, la cual se enfocará en el diseño del centro educativo de acuerdo a los requerimientos tanto de la sustentabilidad como de las normas de construcción estatales y municipales.

La segunda etapa será parte de un trabajo de investigación de nivel maestría donde se diseñará la residencia y se concluirá la proyección de este complejo.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Justificación

La creación de espacios sustentables donde los niños en situación de calle del municipio de San Pedro Cholula y sus alrededores tengan la oportunidad de vivir y estudiar de manera ininterrumpida y tranquila. Aulas que procuren confort físico a través del libre paso del viento que refresque en días de calor y muros que protejan y conserven el calor en días de frío, siendo esto el resultado de un análisis ambiental. Asimismo las aulas procurarán confort mental a través de colores y texturas que contribuyan al estudio. Las diversas aulas de estudio y recreación se unirán por medio de pasillos ecológicos que promuevan la convivencia de los estudiantes. Estos espacios proporcionarán a los niños la seguridad que les permita crecer y desarrollarse sanamente. Los niños serán educados bajo una metodología enfocada en el cuidado del medio ambiente, esto traerá como beneficio fomentar la cultura de la creación de pequeños huertos, la protección de las áreas verdes, la plantación y cuidado de plantas y árboles, ahorro de energía y agua, así como el reciclaje y la separación de basura. Al mismo tiempo se fomentará en los niños la cultura de trabajo, voluntariado y respeto.

Objetivo general

Diseñar un centro educativo integral para niños en situación de calle, en el municipio de San Pedro Cholula, que les proporcione un hábitat sustentable para contribuir a su desarrollo humano.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de niños en situación de calle en San Pedro Cholula para determinar las necesidades que contribuyan a su desarrollo.
- Determinar las estrategias a nivel urbano que se requiere implementar mediante un análisis que integre este proyecto al contexto.
- Analizar las condiciones climáticas del sitio para identificar y aplicar estrategias ambientales para la producción de energía limpia, recolección de agua pluvial, ventilación e iluminación natural y orientación de edificios para garantizar su asoleamiento.
- Trabajar bajo las premisas de la arquitectura sustentable y crear un concepto a nivel arquitectónico que unifique las diferentes áreas del centro educativo como un proceso o trayectoria de los edificios

Delimitación e impactos

- Este proyecto se ubicará en el municipio de San Pedro Cholula en el estado de Puebla y se desarrollará en dos etapas.
- La actual tesis cubrirá la primera etapa de este proyecto, lo que es el diseño arquitectónico del centro educativo y la segunda etapa, que comprende el diseño de la residencia, se desarrollará como tesis a nivel maestría.
- El centro educativo y residencia sustentable fomentará la integración de los niños en situación de calle a la sociedad, dándoles la oportunidad de estudiar y vivir dentro de un inmueble digno lo cual los aleja de la marginación.
- Traerá beneficios ambientales como el ahorro de agua, el reciclaje, el uso de huertas y la generación de su propia energía
- Debido a que los niños en situación de calle carecen de un lugar donde vivir y por su constante movimiento a diferentes partes del estado no se podrá presentar un análisis profundo sobre este usuario.

LA EDUCACIÓN
PARA NIÑOS
EN SITUACIÓN DE CALLE

CAPÍTULO I

Capítulo I

La educación para niños en situación de calle

1.1 El contexto San Pedro Cholula

El Periódico Oficial del municipio de San Pedro Cholula (2016) detalla que éste se localiza en la parte centro oeste del estado de Puebla con una altitud entre 2 400 y 2 080 metros sobre el nivel del mar, sus coordenadas geográficas extremas son 19° 01' - 19° 07' de latitud norte y 98° 16' - 98° 24' de longitud oeste. Tiene una superficie de 51.03 kilómetros cuadrados (ver fig 1).

Colinda al norte con los municipios de Juan C. Bonilla y Coronango así como con los estados de Hidalgo y Tlaxcala, al noreste con el municipio de Cuautlancingo, al este con el municipio de Puebla y el estado de Veracruz, al sur con el municipio de San Andrés Cholula y el estado de Oaxaca, al suroeste con el municipio de San Jerónimo Tecuanipan y al oeste con los municipios de Calpan y Huejotzingo así como con el estado de Morelos (ver fig 2).

El municipio cuenta con 13 juntas auxiliares y sólo 2 ríos corren a través del municipio el Atoyac y el Nexapa (PO, 2016).

Cuenta con zonas agrícolas, pequeñas zonas de pastizal inducido y bosques de pino-encino. Los recursos naturales que se encuentran en San Pedro Cholula son: el barro, arena, grava, grava roja, basalto, pino, oyamel, ciprés y cedro blanco. Sin embargo es una zona donde, a falta de un control, se sobreexplota la arcilla para la producción de ladrillo, teja y otros productos (PO, 2016)

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE



*Fig. 1 Estado de Puebla
INEGI, 2017*



*Fig. 2 Ubicación San Pedro Cholula, Puebla
INEGI, 2017*

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

1.1.1 Educación

De acuerdo al actual censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015) (ver *fig. 3*), San Pedro Cholula cuenta con 250 establecimientos de servicios educativos de los cuales sólo 146 son escuelas de educación básica, media y para necesidades especiales. De estos 142 centros educativos 44 son de educación primaria, 20 son de educación secundaria general, 1 es de educación secundaria técnica, 30 son de educación media superior, 20 son de escuelas que combinan diversos niveles de educación y 3 son de educación para necesidades especiales.

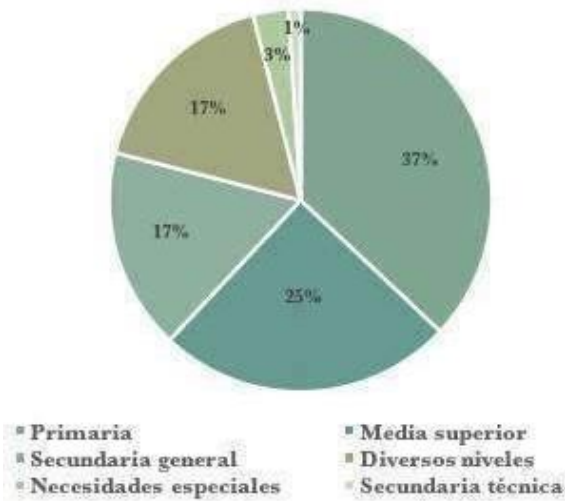


Fig. 3 Proporción de centros educativos en San Pedro Cholula INEGI, 2015

El sector público está a cargo de 73 de estos centros educativos y los 45 restantes son parte del sector privado. (ver *fig. 4*)

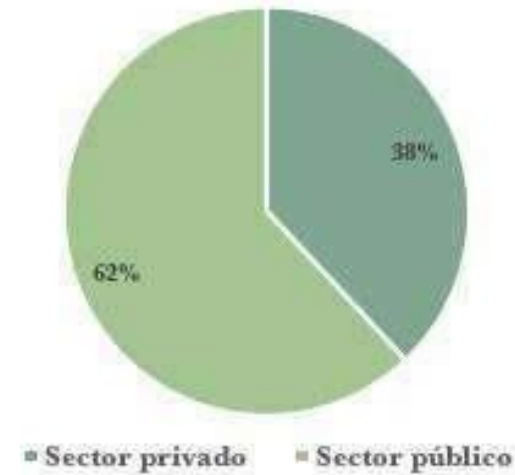


Fig. 4 Distribución de centros educativos públicos y privados en San Pedro Cholula INEGI, 2015

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

1.1.2 Definición de Centro Educativo

Desde la era prehispánica la educación ha sido de vital importancia para la preservación y desarrollo de las comunidades indígenas. El proceso educativo como le explica Gregorio Weinberg, (1984) se concebía como el adiestramiento de los inmaduros a través de imitación y la transmisión de experiencia. A lo largo de varias etapas los inmaduros reproducían las actividades y preferencias maternas o paternas hasta convertirse en jefes o líderes. Dependiendo de su género o edad los inmaduros llevaban también a cabo su aprendizaje en establecimientos gobernados por el Estado.

Actualmente, como la Real Academia Española (2017) lo define, un centro educativo es un "establecimiento o institución donde se dan o se reciben ciertos tipos de instrucción". Una definición más detallada la proporciona el arquitecto Alfredo Plazola (2008) como el conjunto de edificaciones e instalaciones donde se realizan actividades y procesos de enseñanza y aprendizaje de todos los niveles. Este conjunto se equipa conforme a los grados o niveles de educación y los planes de estudio. Existen dos tipos de institución la privada y la de gobierno.

› Centro educativo público

La educación pública es un concepto, señala Gregorio Weinberg (1984), que se manejaba ya dentro de las comunidades prehispánicas. Aunque existían dos tipos de escuelas, el Tepochcalli para el pueblo y el Calmécac para la nobleza, las dos eran gratuitas y dependientes del gobierno.

Este sigue siendo el sistema de los centros educativos públicos actuales, son establecimientos gratuitos para el pueblo (Cámere, 2012) y subsidiados por el Estado por lo tanto son dependientes de éste.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Centro educativo privado

La educación privada comienza en los tiempos de la Colonia. (Torres, 1997) con establecimientos independientes de la Iglesia y del Estado, pertenecientes a un nivel social determinado. Contaban con maestros exclusivos y extranjeros que educaban a niños de la aristocracia los cuales tenían un costo a diferencia de los maestros de los centros educativos públicos.

Los centros educativos privados del presente llevan la misma estructura, son instalaciones auspiciadas y administradas por particulares que imponen un costo, normalmente alto, por sus servicios que se atribuyen ser de mejor calidad que los públicos. (Cámere, 2012)

1.1.3 Las características de un Centro Educativo

Reiterando la definición de Centro Educativo del arquitecto Plazola (2008) este conjunto de edificaciones se equipan de acuerdo a los grados y planes de estudio.

La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 1992) sostiene que los grados y niveles se organizan dependiendo de las edades biológicas de los estudiantes y éstos se van enfocando en distintos aspectos científicos, técnicos y culturales. También asegura que:

Un mayor nivel de escolaridad permite a la población hacer un mejor uso y aprovechamiento de otros equipamientos y servicios, como son los del sector salud, asistencia social, cultura, recreación, deporte, entre otros, ampliando la posibilidad del desarrollo individual y del bienestar colectivo (Subsistema Educación, parr. 4).

Tomando esto en cuenta se presentará a continuación una comparación entre grados y planes de estudio nacionales (México) e internacionales (Alemania) para lograr un análisis más detallado de los usuarios, sus necesidades y su contexto.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Los grados o niveles obligatorios según la Estructura del Sistema Educativo Mexicano (Secretaría de Educación Pública, 1992) son:

› Educación Primaria

De acuerdo con la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI, 1994) la primaria consta de seis grados o niveles obligatorios y son impartidos a niños comúnmente desde los 6 hasta los 14 años de edad y también a adultos.

Los planes y programas de estudio de la SEP son generales para establecimientos públicos o privados y sus asignaturas son: español, matemáticas, ciencias naturales, historia, geografía, educación cívica, artística y física (Objetivos y Estructura del Sistema Educativo Mexicano, Cap. 4.1.2)

Los estudiantes desarrollan habilidades intelectuales como leer, escribir, expresión oral, buscar y seleccionar información así como los principios de las matemáticas. Además de que practican valores y se forman éticamente (SEP, 1992).

› Grundschule (Educación elemental)

Conforme al Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Arte de Bavaria (Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst, 2017) la educación elemental o primaria es obligatoria, consta de 4 grados o niveles y es impartida a partir de los 6 años hasta los 10 años de edad.

Las asignaturas tocan temas de cultura, civilización, naturaleza, ciencia técnica y estructura social. Los alumnos adquieren conceptos culturales y técnicos para la resolución de problemas y al mismo tiempo comienzan a definir sus gustos e intereses personales con base en valores.

También se fomentan las habilidades musicales, sociales, prácticas y metódicas (MECCAB, 2017)

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

El servicio de radiodifusión internacional de Alemania Deutsche Welle (DW, 2017) explica que:

Al finalizar la escuela primaria o elemental, los niños comienzan a definir poco a poco su orientación profesional. Conforme al rendimiento del pequeño los primeros cuatro años de colegio, el profesorado sugiere a los padres el tipo de escuela de enseñanza secundaria más adecuado para su hijo y estos eligen entonces.

Tabla 1 Comparación grados educativos México-Alemania Educación Primaria

	Educación Cívica	Idiomas	Educación Física/Artística	Ciencias	Historia	Geografía
Formación	1-6. Primaria	1-6. Primaria	1-6. Primaria	1-6. Primaria	1-6. Primaria	1-6. Primaria
México	Educación Cívica	Español e inglés	Arte, Deporte	Ciencias Naturales, Sociales, Matemáticas	Historia	Geografía
Formación	1-4. Grundschule	1-4. Grundschule	1-4. Grundschule	1-4. Grundschule		
Alemania	Ética y Religión	Alemán e Inglés	Arte, Música, Deporte, Confesión y manualidades	Ciencias Naturales, Sociales, Matemáticas, Historia		

SEP; Ministerio de Educación y Cultura Bavaria, 2017

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Educación Secundaria

La educación secundaria también es considerada por la SEP obligatoria desde 1993. Consta de tres grados o niveles y es impartida comúnmente de los 12 a los 16 años de edad y también a adultos.

El propósito es seguir desarrollando a los estudiantes que concluyeron la educación primaria mediante la continuación de contenidos que refuercen los conocimientos, habilidades y valores (SEP, 1992).

La mayoría de las asignaturas de la educación primaria permanecen en el plan de estudios de secundaria pero tanto su contenido como su complejidad son de un nivel de comprensión más alto, además de que se introducen los cursos de carácter científico como física, química y biología y lenguas extranjeras.

Los estudiantes ejercitan y desarrollan sus habilidades orales y escritas para la concepción y expresión clara y precisa de ideas y opiniones, amplían sus habilidades matemáticas y fortalecen su pensamiento científico.

Forman su percepción del mundo contemporáneo a partir del análisis de la historia, el civismo y la geografía.

Desarrollan aptitudes para solucionar problemas de la vida cotidiana y que facilitan su incorporación al mundo laboral (SEP, 1992).

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Gymnasium (Educación media)

El Instituto de Calidad Escolar e Investigación Educativa de Munich (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München, 2017) afirma que la educación media consta de 8 grados o niveles y se imparte estrictamente a partir de los 12 años de edad, quien sea más grande debe comenzar en el siguiente grado o nivel. Esta es una educación general más profundizada como preparación para la universidad.

La educación está más enfocada en una formación profesional antes de entrar a la universidad además de que provee las bases para que el alumno estudie de una manera autodidacta para toda la vida.

La variedad de asignaturas le permiten a los alumnos reconocer y desenvolver sus talentos (Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst, 2017).

Dependiendo de las calificaciones, habilidades, talentos e interés del alumno, éste puede elegir entre una educación Gymnasium donde el objetivo es la preparación para la educación profesional, una educación Hauptschule enfocada a ejercer un oficio o una actividad en la industria o agricultura, o una educación Realschule que está enfocada en una preparación técnica (DW,2017)

Tabla 2 Comparación grados educativos México-Alemania Educación Media

	México	Alemania	Educación Alemana/ Prusia	Ucrania	Georgia	Ucrania actual	Educación Cruz	México actual
Formación	1-3 Secundaria/ Preparatoria	1-3 Secundaria/ Preparatoria	1-3 Secundaria/ Preparatoria	1-3 Secundaria/ Preparatoria	1-3 Secundaria/ Preparatoria	1-3 Secundaria/ Preparatoria		
Materia	Matemáticas, Informática	Inglés	Arte, Dibujo	Lectura y Reflexión	Biología, Física, Química	Geografía		
Formación	5-12 Gymnasium	5-12 Gymnasium	5-12 Gymnasium	5-12 Gymnasium	5-12 Gymnasium	5-12 Gymnasium	5-12 Gymnasium	5-12 Gymnasium
Materia	Matemáticas, Informática	Inglés, latín, griego, francés, italiano, español, ruso, etc.	Música, Danza, Cine, Teatro	Arte	Biología, Física, Química	Historia, Geografía, Economía, Derecho	Ética y Religión	Naturales y Tecnología

SEP; Ministerio de Educación y Cultura Bavaria, 2017

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Educación Preparatoria

También conocida como educación media superior, ya no es considerada por la SEP como educación obligatoria (OEI, 1994). Comúnmente se compone de tres grados o niveles y es impartida de los 16 a los 19 años de edad, sin embargo existen planes de estudio que constan sólo de dos grados o niveles y también se imparten a adultos.

Es la continuación de los estudios de secundaria y nivel propedéutico necesario para el ingreso a los estudios superiores.

En este nivel se amplían los contenidos de las asignaturas de secundaria con el fin de reafirmar los conocimientos e introducir a los estudiantes en todas las áreas del nivel superior para su siguiente formación como profesionistas (OEI, 1994).

Los estudiantes se forman científica, técnica y humanísticamente, igualmente comienzan a conocer y emplear metodologías de investigación y fortalecer su dominio del lenguaje (SEP, 1992).

1.1.4 Estadísticas escuelas, maestros y alumnos de educación básica y especial

En el censo del INEGI (2013), en el municipio de San Pedro Cholula, fueron registrados 203 Centros de trabajo con referencia a los servicios educativos.

Este censo permite examinar la situación, tanto de la infraestructura como de la asistencia a estos centros de trabajo, en la que se encuentra el sector educativo en este municipio.

Tabla 3 Centros de trabajo - Servicios educativos

Nombre	Urmacos			
	Centros de trabajo	Personal	Maestros	Alumnos
San Pedro Cholula	203	2505	1532	33287
Cholula de Rivadavia	138	1875	1,233	25692
San Francisco Coahuila	5	27	22	598
Santiago Momoxpan	26	333	174	4001
Santa María Acuacerritos	6	71	53	1259
San Gregorio Zacapecigan	10	99	68	1737

INEGI, 2013

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

En la siguiente gráfica se muestra el porcentaje de equipamiento con el que cuentan las aulas en los centros educativos existentes. (ver *fig 5*)

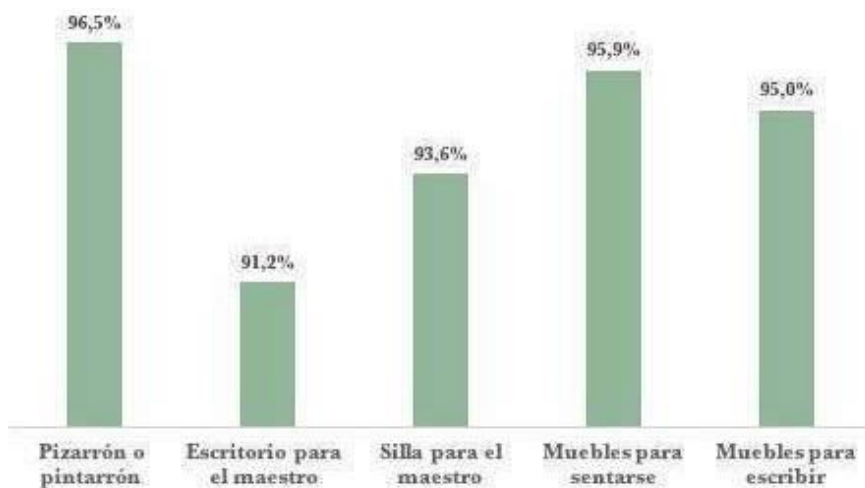


Fig. 5 Equipamiento en inmuebles con construcción INEGI, 2013

Más del 50% de los centros educativos cuentan con servicios tecnológicos como equipos de cómputo, internet y teléfono. (ver *fig. 6*)

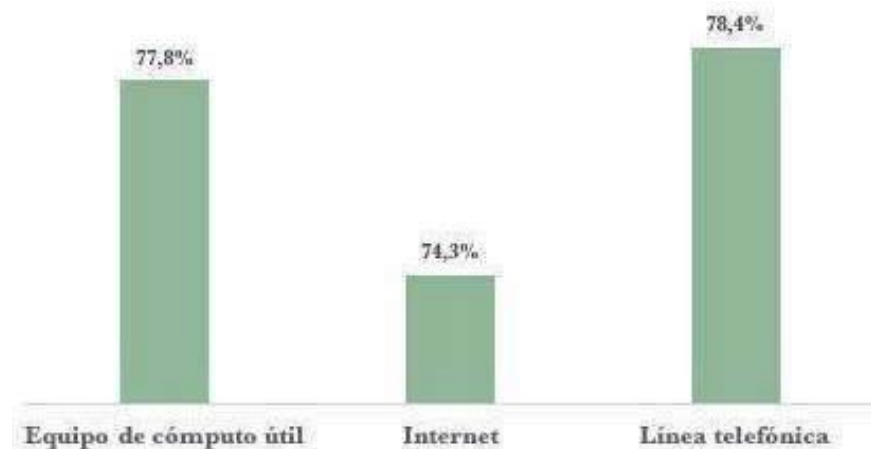


Fig. 6 Inmuebles con tecnologías de la información y comunicación INEGI, 2013

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Es usual construir inmuebles dedicados específicamente a la educación que adaptar construcciones ya existentes para éste mismo fin. (ver *fig. 7*) (CAM = Centro de atención múltiple)

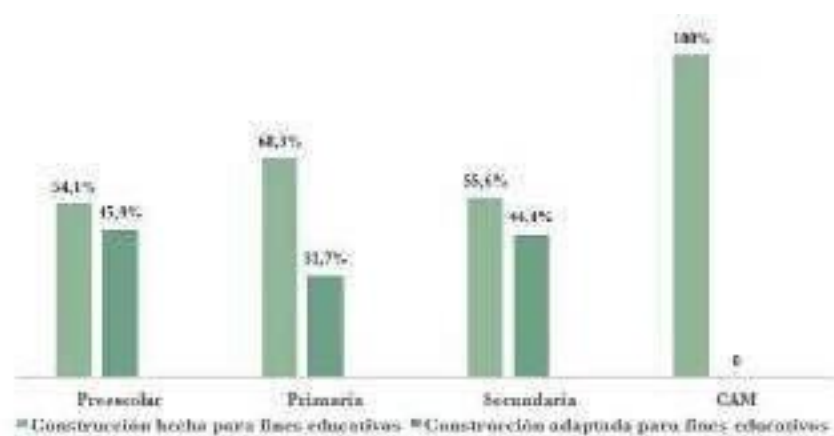


Fig. 7 Distribución porcentual de escuelas por nivel educativo según tipo de inmueble INEGI, 2013

Más del 80% de los centros de educación básica y media cuentan con servicios públicos como agua de la red pública, energía eléctrica, sanitarios y drenaje. (ver *fig. 8*) (CAM = Centro de atención múltiple)

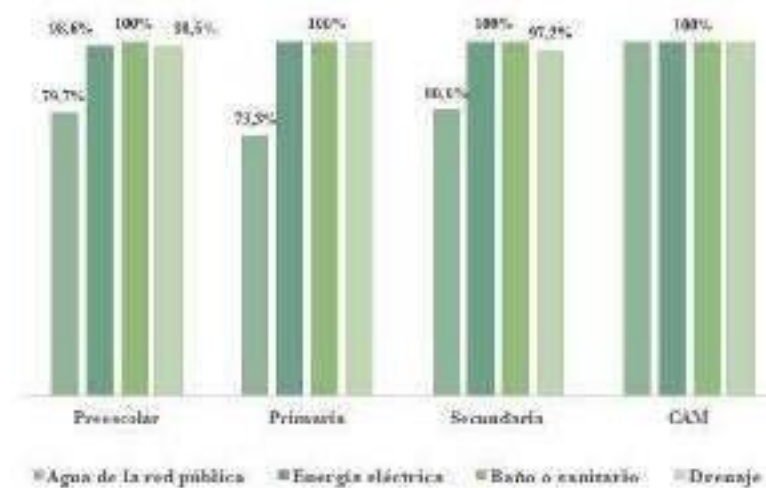


Fig. 8 Escuelas que disponen de servicios según nivel educativo INEGI, 2013

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

La mayoría de los centros educativos cuentan también con elementos de protección civil como señalética, salidas de emergencia y zonas de seguridad. (ver *fig. 9*)

(CAM = Centro de atención múltiple)

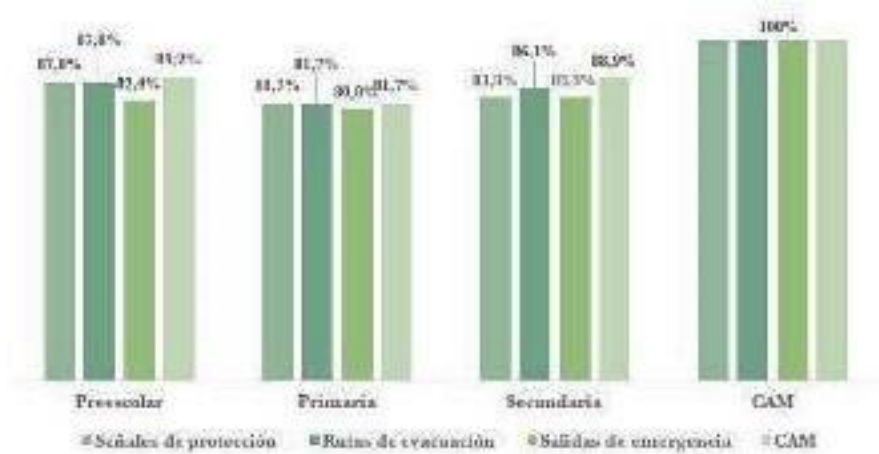


Fig. 9 Escuelas que disponen de elementos de protección civil según nivel educativo INEGI, 2013

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

1.2 Modelos Educativos

Los modelos educativos son orientaciones o guías de los docentes conformadas por enfoques y teorías pedagógicas. Con base en estos modelos es posible el desarrollo de un plan de estudios adecuado para las necesidades especiales de los alumnos (Tünnermann, 2008).

Estos modelos son parte del desarrollo del diseño de un Centro Educativo, puesto que de acuerdo a los diferentes esquemas de jerarquización en la relación maestro-alumno y las actividades que maneje cada modelo, se pueden comenzar a conceptualizar las áreas necesarias y sus dimensiones. Esto se evidencia en el modelo educativo tradicional, que usualmente se aplica en las escuelas públicas.

El modelo educativo tradicional (ver *fig. 10*) considera a la figura del maestro como el centro de proceso de enseñanza (Acosta, 2005). Esta idea lleva a la conceptualización de un salón de clases donde las dimensiones de la zona del maestro, por ser más importante, son mayores que las dimensiones de la zona de cada estudiante.

La jerarquía vertical que considera al maestro arriba y al alumno abajo, y por lo tanto al maestro más importante que al alumno, trae como consecuencia una relación distante entre maestro-alumno, lo que lleva a la creencia de que no importa la cantidad de alumnos siempre y cuando haya un maestro.



*Fig. 10 Funcionamiento de aula tradicional
Acosta, 2005*

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

1.2.1 Montessori

También es importante señalar que para el diseño arquitectónico del presente Centro Educativo es necesario considerar que los usuarios cuentan con una historia de situaciones complicadas, por lo tanto se requiere de un modelo educativo y espacios arquitectónicos que juntos logren la comodidad y eviten la sensación de marginación.

El proyecto del presente Centro Educativo tomará algunos principios de tres diferentes modelos educativos actuales y reconocidos a nivel internacional. Esto con el fin de crear espacios arquitectónicos, donde se pueda llevar a cabo un modelo educativo que refuerce la relación directa maestro-alumno para que los niños no se sientan controlados (Acosta, 2005) sino acompañados y apoyados.

Este método promueve la responsabilidad del propio aprendizaje, a través de un ambiente libre, donde el alumno se compromete con el estudio en periodos de concentración ininterrumpidos. El alumno es guiado por una persona adulta, que le ayuda a desarrollar confianza y disciplina interior permitiéndole pensar, querer y actuar por sí mismo. Las aulas están adaptadas a las necesidades de los grupos, los cuales integran a alumnos de tres distintas edades. Esta integración fomenta el respeto, la cooperación y el intercambio de conocimientos (Montessori, 2017)



*Fig. 11 Distribución de muebles aula Montessori
Montessori, 2015*

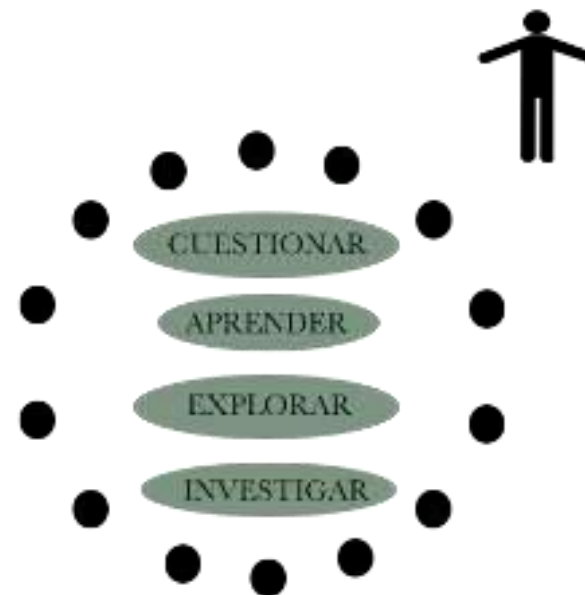
CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Los elementos del aula están a la medida de los niños y facilitan el trabajo individual o en grupo, además de que el aula cuenta con subdivisiones de acuerdo a las áreas temáticas (ver *fig. 11, 12*).

De una manera individual e independiente los niños investigan, exploran y aprenden (ver *fig. 13*) que el error es parte del proceso de aprendizaje, por lo tanto la guía no recompensa ni castiga (Montessori, 2017).



*Fig 12 Tipo de muebles aula Montessori
Montessori, 2015*



*Fig. 13 Funcionamiento aula Montessori
Montessori, 2015*

1.2.2 Waldorf

Rudolf Steiner (1920), fundador de la pedagogía Waldorf, sostenía que "en la vida, más valioso que el saber es el camino que se hace para adquirirlo".

Para la metodología Waldorf (2017) los contenidos y procesos de aprendizaje son de igual importancia, además de tomar la convivencia entre alumnos como un espacio de renovación social donde una generación aprende de otra, creando un entorno multicultural y artístico.

Es un organismo que funciona mediante el trabajo de los maestros y una asociación de padres, los cuales comparten las responsabilidades y aspectos de la vida de la escuela.

Los alumnos organizan exposiciones, cursos, conciertos, conferencias y proyectos (ver *fig. 14, 15*) como la agricultura biodinámica, desarrollo de una conciencia ecológica, recuperación de oficios y creación de microempresas donde combinan economía actual y sustentabilidad (Waldorf, 2017).

Rudolf Steiner (1923) estaba convencido de que:

El sentido artístico de los maestros aporta alma a la escuela. Permite ser alegre en la seriedad e íntegro en la alegría. Por medio de la razón sólo comprendemos la Naturaleza, con la percepción artística, por primera vez, hacemos experiencia.

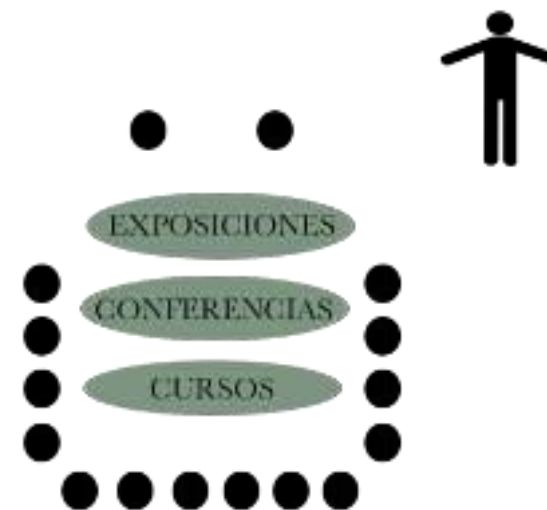
CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Igualmente las materias de motricidad son parte del plan de estudios como las manualidades, la educación física y la horticultura.

También se contemplan las lenguas natales y extranjeras. Los valores humanos transmitidos se basan en una ética cristiana pero no se enseñan los dogmas. Cuentan con una educación especial para integrar a niños con dificultades diversas, también cuentan con un médico que conoce a todos los alumnos, monitorea su salud y valora el grado de madurez cuando comienzan la primaria (Waldorf, 2017).



*Fig. 14 Distribución aula
Waldorf Waldorf, 2014*



*Fig. 15 Funcionamiento aula
Waldorf Waldorf, 2014*

1.2.3 La Carta de la Tierra

La Carta de la Tierra, reconocida en el 2002, es "una declaración de principios éticos fundamentales para la construcción de una sociedad global justa, sostenible y pacífica en el Siglo XXI" (Earth Charter, 2012).

Este proyecto de Ecopedagogía (Earth Charter, 2012) explica que:

La educación está vinculada al espacio y al tiempo, donde las relaciones entre el ser humano y el medio ambiente realmente tienen lugar. Suceden principalmente en el ámbito emocional, más que en el ámbito consciente. Por consiguiente, suceden mucho más en el ámbito de nuestro subconsciente; no nos percatamos de ellas y muchas veces ni siquiera sabemos cómo ocurren. Por consiguiente, la ecoeducación es necesaria para llevarlas al nivel consciente.

La Universidad Franco Mexicana (2016), ubicada en el municipio de Cuautitlán Izcalli en la Ciudad de México, comenzó a trabajar en el 2006 con la Carta de la Tierra a partir de ahí ha sido una herramienta educativa en la creación de una brigada ecológica y una campaña de concientización de otros centros educativos.

Imparten talleres donde difunden los valores de la Carta de la Tierra a jóvenes y adultos teniendo como objetivo el cambio de actitud hacia el medio ambiente.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

De acuerdo a la Universidad Franco Mexicana (2016) actualmente la Carta de la Tierra consiste en:

Reconocer valores y aclarar conceptos con el objeto de fomentar actitudes necesarias para comprender y apreciar la educación ambiental como un recurso de gran valor para resolver la crisis ambiental, por lo cual en la Universidad Franco Mexicana hemos tomado como una misión continuar difundiendo la Carta de la Tierra como un llamado a toda nuestra sociedad.

1.2.4 Conclusión

Las pedagogías aquí presentadas son sólo algunas de la gran variedad de modelos educativos que se ofertan, sin embargo todas coinciden en un punto que es la guía hacia un razonamiento individual y personal que sepa desenvolverse dentro de una comunidad diversa.

Además de ofrecer un modelo educativo donde el alumno aprenda a pensar por el mismo y defienda su pensamiento con argumentos, desarrolle seguridad en sus propias habilidades, valore el respeto hacia su cultura y otras distintas, aumente su motivación para seguir aprendiendo, este proyecto tiene por objetivo principal devolverle la identidad a cada alumno.

Puesto que los alumnos de este centro educativo serán exclusivamente niños en situación de calle, será necesaria la asistencia de psicólogos que ayuden a los alumnos a superar las situaciones adversas y de marginación que vivieron sus primeros 6 años. Esto significa devolverles su identidad de ciudadanos con derechos y obligaciones, de habitantes con voz que son escuchados, de integrantes activos y productivos de una sociedad.

Algunas materias adicionales al programa de estudios obligatorio de la Secretaría de Educación Pública (SEP) serán las referentes a la sustentabilidad como la creación y cuidado de huertos, la creación y administración de algún proyecto ecológico, y las referentes a idiomas extranjeros el alemán como segunda lengua y el inglés como tercera lengua.

También se tomarán como base proyectos ecopedagógicos como el de Brasil que es una Ecopedagogía basada en la Carta de la Tierra.

1.3 Modelo de desarrollo sustentable para el Centro Educativo

Una de las definiciones más acertadas de sustentabilidad es la que planteó Gro Harlem Brundtland (1987), ex primer ministra de Noruega, en un informe llamado Nuestro futuro común o Informe Brundtland presentado en 1987 ante una conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo.

Se concibió la definición de sustentabilidad como "el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (CMMAD, 1987)

De esta manera se combinaba el desarrollo con la sustentabilidad para fomentar la prosperidad y las oportunidades económicas, crear un mayor bienestar social y fortalecer la protección del medio ambiente (ONU, 2006).

Después de la segunda guerra mundial, las Naciones Unidas (1945) estableció como uno de los objetivos principales:

Lograr la cooperación internacional en la solución de los problemas de carácter económico, social, cultural o humanitario y las libertades fundamentales de todos, sin distinción por motivos de raza, sexo, idioma o religión

Con la convicción de alcanzar este objetivo los miembros de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (2006) han ido creando conciencia de que el camino que la sociedad global sigue destruye el ambiente y aumenta el porcentaje de la gente que vive en pobreza y vulnerabilidad.

› ¿Qué es la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo?

La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD) es un organismo de las Naciones Unidas y está integrada por 21 miembros, la mitad de ellos procedentes de distintas partes del mundo.

Fue creada en 1983 por las Naciones Unidas (2002) con el objetivo principal de analizar detalladamente los problemas relacionados con el medio ambiente y desarrollo a través de observaciones y manifiestos de científicos y expertos, líderes oficiales, organizaciones no gubernamentales y el público en general.

Igualmente busca fortalecer y proponer nuevas formas de cooperación internacional así como aumentar la comprensión y el compromiso entre los grupos públicos, organismos gubernamentales, organizaciones civiles, negocios e instituciones.

Las propuestas y declaraciones de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo pretenden ser de tal impacto que modifiquen políticas y leyes permanentemente para que los líderes gubernamentales establezcan las normas que lleven a un crecimiento económico sostenido dentro de un medio ambiente sustentable (ONU, 2002)

A partir del informe Brundtland la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo comenzó a convocar periódicamente conferencias para revisar, debatir, negociar y plantear propuestas para alcanzar un equilibrio entre las necesidades sociales, económicas y ambientales de las generaciones presentes y futuras (ONU, 2002).

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Conferencias Mundiales sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo

Oficialmente la primera Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo se llevó a cabo en Estocolmo, en el año de 1972 (ONU, 2002). La atención se centró en reconocer que la contaminación no considera límites geográficos o políticos. Este concepto fue evolucionando y se extendió a temas del medio ambiente que sólo con la cooperación de todas las regiones del mundo se pueden combatir de una manera efectiva. Algunos de estos temas contemplan el cambio climático, el daño a la capa de ozono y los océanos, la escases de agua dulce, la deforestación, la disminución de la diversidad biológica, la contaminación y degradación de la tierra (ONU, 2002).

Se determinó que el efecto de estos problemas no era meramente ambiental sino también económico y social (ver fig. 16), produciendo choques de intereses políticos.

› Cumbre de Tierra

Después de 20 años en 1992 se celebró la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible también conocida como Cumbre de Tierra en Río de Janeiro, donde fue aprobado el Programa 21 que de acuerdo a la División de Desarrollo Sostenible (DDS) "es un plan de acción exhaustivo que habrá de ser adoptado universal, nacional y localmente por organizaciones del Sistema de Naciones Unidas, Gobiernos y Grupos Principales de cada zona en la cual el ser humano influya en el medio ambiente" (DDS, 1992)

En este plan se adoptan tres ejes principales que conforman el desarrollo sustentable:



*Fig. 16 Desarrollo sustentable
ONU, 2002*

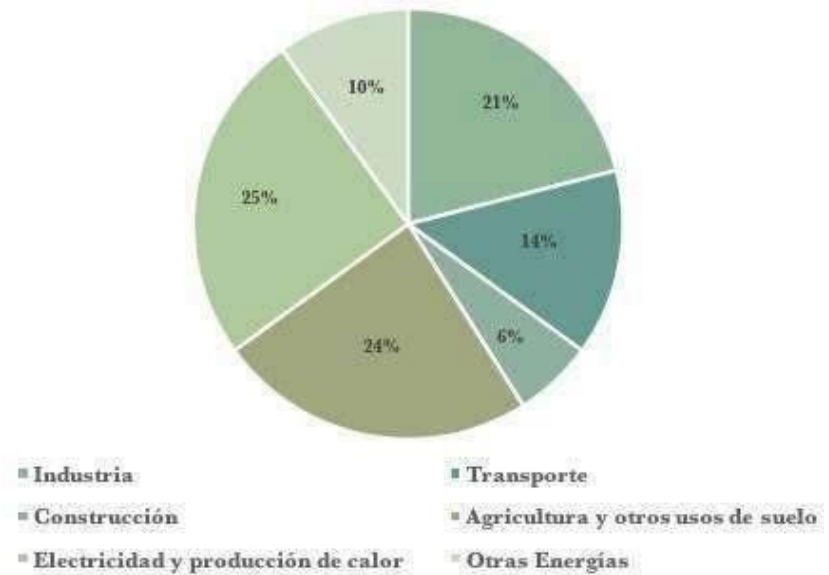
CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

El Programa 21 respalda la estrategia del desarrollo sustentable, la cual se dirigía tanto al gobierno como a ciudadanos, empresas y organizaciones civiles para que fuera practicada a modo de ética global, en donde se reconoce que el cuidado del medio ambiente es la base de una estabilidad y desarrollo a largo plazo (ONU México, 2017).

› El Protocolo de Kioto

En 1995 los gobiernos aún no estaban convencidos de que las medidas tomadas hasta el momento no eran suficientes para combatir las consecuencias del cambio climático. Esto dio pie a nuevos diálogos para establecer compromisos más sólidos y detallados (ONU, 2014).

Así fue como en 1997, después de dos años de agudas negociaciones se estipuló el Tratado o Protocolo de Kyoto en una conferencia en Japón. Con el objetivo de fomentar el desarrollo sustentable, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) acordó reducir las emisiones de algunos gases de efecto invernadero, las cuales favorecen al calentamiento global (ver *fig. 17 y 18*).



*Fig. 17 Emisión de gases del sector económico
EUA Agencia de Protección Ambiental, 2014*

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Este acuerdo compromete a los países desarrollados jurídicamente a establecer leyes y políticas que fomenten cambios positivos en el medio ambiente principalmente a través de de la investigación, promoción, desarrollo y aumento de energías renovables. (ONU,1998)

Los países miembros de este tratado entregan un informe anual, en el cual demuestran un avance concreto de sus compromisos. Asimismo cuentan con dos periodos para demostrar una reducción total de no menos del 5% en sus emisiones. El primer periodo corresponde del año 2008 al 2012 y el segundo periodo comenzó en 2013 y concluirá en el 2020. (ONU,2014)

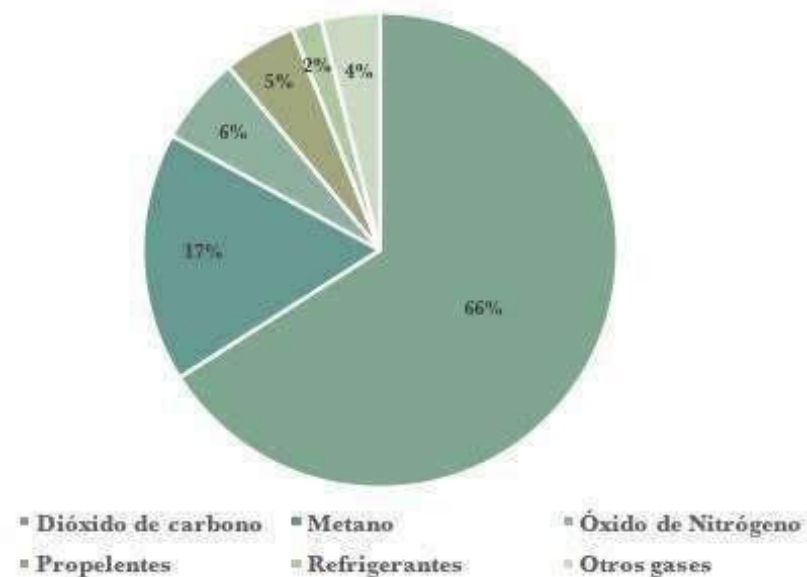


Fig.18 Gases que propician el efecto invernadero Oficina Federal del Ambiente, Alemania 2017

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Cumbre de Johannesburgo

En la Cumbre de Johannesburgo, llevada a cabo en el año 2002, además de revisarse los avances y resultados del Programa 21 se trataron cinco temas prioritarios (ONU,2002):

Agua y saneamiento

Se propuso que en el año 2015 el número de personas que viven sin agua corriente y acceso se haya reducido a la mitad.

Biodiversidad

Lograr para el año 2015 una notable reducción en la pérdida de especies.

Pobreza

A través de contribuciones voluntarias crear y mantener un fondo para suprimir la pobreza.

Salud

1. Salud

Lograr que un acuerdo de la Organización Mundial de Comercio sobre patentes no impida que los países pobres puedan suministrar medicinas para toda la población, un punto clave para los países que no pueden cubrir los costos elevados de los fármacos contra el SIDA.“ (BBC Mundo, 2002)

2. Energía

Incrementar notablemente el uso de energías renovables y hacerlas más accesibles.

› Cumbre de Desarrollo Sostenible 2015

La última Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible tomó lugar en Nueva York en septiembre del año 2015. Se generó un nuevo programa de desarrollo sostenible llamado Transformando nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Las Naciones Unidas (2015) explica que:

Este nuevo plan está constituido por 17 Objetivos y 169 metas y que con ellos se pretende retomar los Objetivos de Desarrollo del Milenio y lograr lo que con ellos no se consiguió. También se pretende hacer realidad los derechos humanos de todas las personas y alcanzar la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de todas las mujeres y niñas. Los objetivos y las metas son de carácter integrado e indivisible y conjugan las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental (Asamblea General, pág 1.).

Para consulta de los 17 Objetivos ver apartado de Anexos.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

1.3.1 Principios sustentables para el Centro Educativo

Los tipos de impacto que pueden producir los edificios sobre el medio ambiente son muy variados (UE, 2012). La arquitectura sustentable se encarga de mantener un equilibrio entre los recursos naturales necesarios para la creación y mantenimiento del inmueble y los recursos naturales que el mismo edificio puede generar para su funcionamiento y confort (ver *fig. 19*). En el Centro Educativo además de considerar el confort y la salud de los habitantes se debe tomar en cuenta el efecto del edificio en el medio ambiente global y local (UE, 2012). Esto significa diseñar responsablemente, haciendo un compromiso con el medio ambiente donde la construcción misma sea una extensión del medio físico y no que sólo sea un objeto nocivo que afecta al medio natural (Miceli, 2016)

Existen tres aspectos fundamentales de la arquitectura sustentable para el desarrollo de un proyecto ecológico (UE, 2012):

1. El confort de los ocupantes
2. La salud de los ocupantes
3. El impacto ambiental del edificio



*Fig. 19 Principios del confort sustentable
UE, 2012*

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

De acuerdo a un Vitruvio ecológico (UE, 2012) los siguientes principios sustentables son los más importantes a la hora de proyectar:

› **Energía**

Uno de los objetivos principales es que la contaminación resultante del consumo de energía sea mínima, mediante las siguientes maneras:

- Principios pasivos que reduzcan el consumo de energía
- Utilizando fuentes de energía renovables
- Cuando sea necesario utilizar sistemas convencionales eficientes y menos contaminantes

› **Materiales**

La elección de los materiales y los componentes ejerce un efecto muy importante sobre el rendimiento energético como el aprovechamiento de inercia térmica o la utilización de sistemas alternativos.

› **Agua**

- Mínimo consumo de agua mediante la selección de componentes que la ahorren y la reutilización de aguas grises
- Sistemas de tratamiento y sistemas vegetales

› **Residuos**

La estrategia de gestión de residuos en la Unión Europea describe un sistema de gestión basado en cuatro pilares:

- Reducir la producción de residuos en origen
- Clasificar los residuos
- Reutilizar o Reciclar
- Eliminar los residuos de forma segura

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Los puntos mencionados anteriormente deben adecuarse en espacios seguros para almacenar distintos tipos de residuos. Se puede facilitar el reciclaje de los residuos domésticos mediante la provisión de instalaciones adecuadas para la producción de compost.

1.4 Estrategias sustentables para el Centro Educativo

Es de suma importancia realizar un diseño ecológico e íntegro para el Centro Educativo, por tal motivo, considerando los 3 aspectos fundamentales para un proyecto ecológico y los principios mencionados anteriormente se retoman los siguientes para la aplicación al edificio:

› Confort

La zona de confort térmico es el punto en que el hombre gasta la energía mínima para adaptarse a su entorno (Vitruvio,2012)

Es importante saber cómo interactúa el clima exterior con el edificio y el cuerpo humano. Las estrategias que se implementaran con respecto al confort térmico serán de acuerdo al análisis de:

- Temperatura mínima y máxima
- Humedad relativa
- Precipitación y radiación.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

» Confort visual

- Se crearan niveles de iluminación adecuados mediante orientaciones correctas e implementación de ventanas

› Salud

Es evidente que las condiciones del interior de un edificio no solo afectaran al confort de los residentes sino también a su salud (Vitruvio, 2012).

» Calidad del aire interior

- Ventilación natural adecuada
- Plantación de barreras naturales para mediarlo y absorber los contaminantes de polvo

» Luz natural

- Luz natural directa en las estancias en donde los residentes pasaran periodos largos

› Medio Ambiente

Las fuentes de energía renovables se integraran al proyecto, tales como:

» Energía

- Se minimizara la demanda de energía para calefacción, ventilación, refrigeración e iluminación mediante sistemas de energía solar pasivos y activos como:

» Calefacción Pasiva

- Muro Trombe
- Invernadero

» Calefacción activa

- Paneles fotovoltaicos
- Calentadores solares

» Refrigeración

- Aleros
- Contraventanas plegables
- Vegetación y espejos de agua
- Ventilación natural

1.4.1 Uso racional de materiales

Los materiales causan impactos ambientales muy diversos, desde su extracción y fabricación hasta el transporte de las mismas, generando así degradaciones medioambientales. Es importante hacer hincapié en saber qué cantidad de energía consumen los materiales en su elaboración y que posteriormente serán propuestos en el proyecto.

Si bien el objetivo del arquitecto: es combinar materiales naturales de la región preferentemente con sistemas constructivos modernos.

Los criterios para la selección de materiales y componentes incluyen el coste, la estética, el rendimiento y la disponibilidad (Vitruvio, 2012).

En la *tabla 4* se especifica la forma en cómo interactúan los materiales y medio ambiente con respecto a la energía utilizada para su elaboración y a su vez permite hacer una valoración ambiental. Una investigación realizada por Casañas (2011) menciona que los impactos ambientales asociados al uso de energía en la fabricación de los materiales de construcción representa un indicador global ya que generan grandes cantidades de residuos tóxicos.

Tabla 4 Impacto ambiental de materiales de construcción

Material	Efecto invernadero	Acidificación	Contaminación atmosférica	Ozono	Metales pesados	Energía	Residuos sólidos
Cerámica	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Piedra	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Acero	++	++	+	+++	++	++	+++
Aluminio	+	+	++	+++	+	+	+++
PVC	++	++	+	+++	++	++	++
Poliestireno	++	+	+	++	+	+	++
Poliuretano	+	++	+	+	++	++	+++
Pino	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

+++ impacto pequeño; ++ impacto medio; + impacto elevado.

Casañas, 2011

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Al hablar de recursos energéticos se expresa de la siguiente manera:

El gasto energético se expresa en Mega Joules (MJ) o en su equivalente kilo Watt hora (kWh), siendo $1\text{kWh} = 3.6\text{ MJ}$. El consumo de energía se puede traducir en emisiones de dióxido de carbono (CO_2), recurso útil para valorar la repercusión ambiental de las diferentes fuentes implicadas en los procesos ya que la fabricación de materiales de construcción es la principal fuente de emisiones de gases contaminantes (Casañas, 2011)

Tabla 5 Materiales y su gasto energético

MATERIAL	EE (MJ/kg)	EC (kgCO ₂ /kg)	Energía / Peso específico (MJ/m ³)
Acero virgen	35.40	2.71	0.000
Acero reciclado	9.46	0.44	0.0018
Aluminio general	195	8.24	0.007
Aluminio reciclado	28.0	1.05	0.000
Cemento general	4.8	0.73	0.0013
Cemento Portland 94% Clinker	9.3	0.80	
Cerámica general	10	0.88	
Concreto general	0.75	0.10	0.00001
Ladrillo	3.00	0.23	0.0017
Wool (Poliamida) 380g/m ²	130(m)	0.700(m ²)	
Vidrio Plano	18	0.88	0.008

Casañas, 2011

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Adobe

Es una mezcla de arcilla con agua y algunas veces paja o estiércol para mayor resistencia estructural, consistencia y aglutinación (ver fig. 20). Es un material durable, incombustible y fácil de colocar además de ser un excelente aislante térmico. Soporta esfuerzos de compresión pero no de tensión (Moya, 1988).



Fig.20 Tabique de adobe con paja Dconfianza, 2017

› Ladrillo

Son hechos con arcilla y cocidos en un horno (ver fig 21). Tiene una alta resistencia al fuego y funciona como aislante térmico y acústico. En Puebla se le conoce como ladrillo bolo puesto que sus medidas son mayores que las comunes (UE,2012).



› Cal

Utilizado tradicionalmente como impermeabilizante, es el resultado de la calcinación o incineración de piedras calcáreas (ver fig 22). Bajo el adecuado manejo, tratamiento y aplicación el mortero de cal puede tener más ventajas ecológicas que el cemento. Como revestimiento evita agrietamientos y aberturas por donde se pueda filtrar el agua(UE,2012).



Fig. 22 Cal en diferentes consistencias Materiales, 2015

› Bambú

Fig. 21 Ladrillo rojo cocido San Pedro Cholula

Se reproduce a una mayor velocidad que los demás árboles (ver *fig. 23*), es un aislante térmico y acústico, su ligereza y flexibilidad lo hacen un componente resistente a sismos (Moya, 1988).

*Fig. 22 Bambú como elemento sismoresistente
Enlace Arquitectura, 2017*



CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Madera

Es un material duradero, ligero y resistente, elemental en la arquitectura vernácula (ver *fig. 24*). El fácil manejo de este material estimula su uso en diversos elementos estructurales desde la cubierta hasta refuerzo de cimentación.

Con el debido cuidado y tratamiento se puede conservar este material en óptimas condiciones por un periodo más largo (UE, 2012).



*Fig. 24 Aplicación de la madera en edificio
Palomino, 2012*

› Tejamanil

Es semejante a una tabla tosca de madera (ver *fig. 25*), aproximadamente de un metro de largo, quince centímetros de ancho y dos a tres centímetros de espesor. En el estado de Puebla tradicionalmente es usado en cubiertas (Moya, 1988).



*Fig. 25 Uso de tejamanil como cubierta
Materiales, 2017*

› Carrizo

Semejante a una caña que crece de 2m a 4m de altura en zonas templadas y tropicales (ver *fig. 26*), es resistente a la flexión y tensión, es aislante térmico y soporta temperaturas muy bajas (Moya, 1988).



*Fig. 26 Carrizo como elemento sismo resistente
Enlace Arquitectura, 2017*

› Vidrio

Es un material que permite el flujo de la iluminación natural y favorece el rendimiento térmico (ver *fig. 27*). A pesar de que está compuesto de materiales no renovables como sulfatos, arena silicia y carbonato de sodio, su impacto negativo sobre el medio ambiente es mínimo a comparación de sus beneficios (UE, 2012).



*Fig. 27 National Gallery of Victoria elemento de cristal
Glenn J. Mason, 2007*

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Piedra

Mineral compacto y sólido (ver *fig. 28*), algunas cualidades de este material son su resistencia, durabilidad, gran masa térmica y por supuesto su composición física que la hace un elemento agradable a la vista. Se encuentra en la mampostería de cimientos, muros y pisos (UE, 2012).



*Fig. 28 Fachada de piedra
Vial Montero, 2008*

› Pintura

Producto sólido o líquido hecho con materias primas naturales como aceites vegetales o cal (ver *fig. 29*) y usan el agua como disolvente. Permiten la transpiración de las paredes y no desprenden gases tóxicos en situación de incendio (UE, 2012).



*Fig. 28 Pinturas naturales
Fundación Terra*

› Agua

Se fomentará la conservación y reutilización de agua mediante:

- » **Ahorradores de agua**
- » **Almacenamiento de aguas pluviales para uso exterior**
- » **Techos verdes con sistema de captación pluvial**

› Residuos

Se promoverá la reducción y clasificación de residuos

- » **Contenedores de basura**
- » **Implementación de Huerto en donde se pueda llevar a cabo el compostaje**

1.4.2 Rescate de sistemas constructivos

› Tapial

Es un sistema tradicional a base de tierras arcillosas mezcladas con agua. La construcción de muros se lleva a cabo por medio de un tapial o encofrado (ver *fig. 30*), el cual es un molde de madera que va formando capas de tierra compactada. En la actualidad se recomienda usar un encofrado trepador, es una estructura que se desplaza verticalmente y permite ir colando el muro evitando dejar juntas entre las capas de tierra. La tierra es compactada por medio de un pisón de base plana para compactar las esquinas y uno de base redonda para el resto (Guerrero, 2002).

Su cimentación, de 40 cm mínimo, es generalmente corrida y de piedra así como su sobrecimiento, el cual debe construirse por lo menos 20cm arriba del nivel del suelo para proteger de la humedad. El sobrecimiento debe tener el ancho del muro y 20cm menos que el cimiento (ver *fig. 31*).

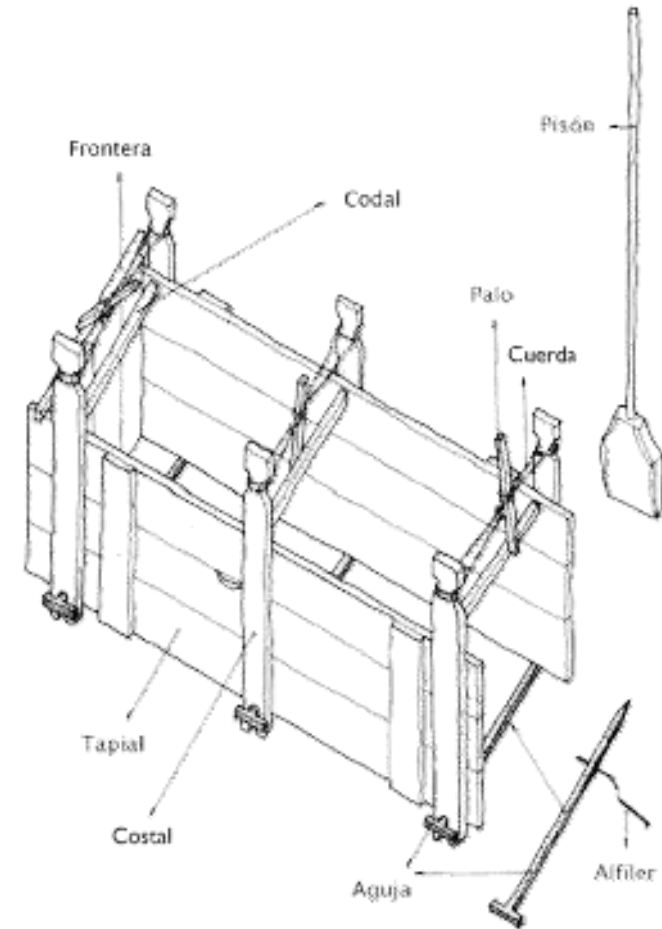
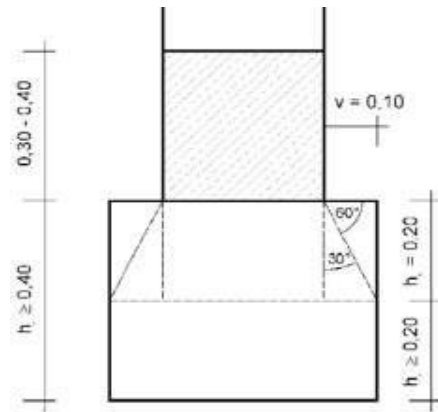


Fig. 30 Tapial
CEP, 2017

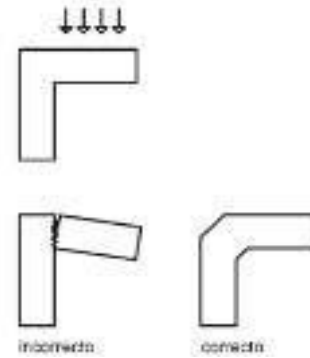
CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE



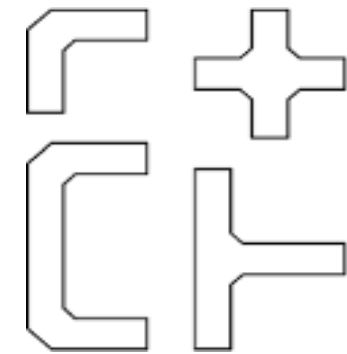
*Fig. 31 Cimiento y sobrecimiento
Minke, 2001*

Al igual que el adobe se le puede estabilizar con paja o crin de caballo y reforzar con piedras pequeñas, bambú o carrizo dentro de los muros (Guerrero, 2002)

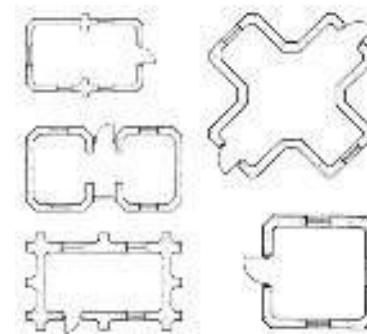
En el caso de muros sismo resistentes es importante diseñar y construir las esquinas evitando un ángulo recto a través de un mayor espesor (ver *fig 32-34*).



*Fig. 32 Ángulo no resistente
Minke, 2001*



*Fig. 33 Ángulos seguros
Minke, 2001*



*Fig. 34 Plantas arquitectónicas seguras
Minke, 2001*

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Adobe

Este sistema usa comúnmente bloques de adobe con medidas 40cm de largo, 40cm de ancho y 10cm de espesor o bien 40cm de largo, 20cm de ancho y 10cm de espesor (Minke, 2001).

Su cimentación es generalmente como la del sistema con tapial sin embargo pueden surgir algunas variaciones. En este caso la cimentación es corrida y de piedra con 40cm de ancho sobre un terreno con cal. Su sobrecimiento, también de piedra, debe construirse por lo menos 30cm arriba del nivel del suelo para proteger de la humedad. El sobrecimiento debe tener el ancho del muro.

Es fundamental que el mortero sea de excelente calidad y que su espesor entre capas horizontales no sea mayor a 2 cm. Rellenar todas las uniones con este mortero y mojar los adobes antes de comenzar a usarlos (Minke, 2001)

Algunos de los elementos utilizados como refuerzo son las dalas o castillos de concreto armado, lo que resta sustentabilidad al proyecto. Sin embargo existen alternativas sustentables que además son sismo resistentes.

› Refuerzo de madera para adobe y tapial

Se trata de proporcionar al edificio un esqueleto sismo resistente a base de varas o cañas de madera, las cuales son rodeadas por bloques de adobe

» Carrizo o bambú

Después de rellenar la sobrecimentación con piedras, mortero de cemento y dejarlo secar por dos días, la primera vara madura, recta y limpia se coloca horizontalmente a lo largo del muro y se amarra a las cañas verticales con alambre galvanizado.

Las varas verticales deben contar con una distancia de 65cm entre ellas, ser lo suficientemente largas para llegar hasta el remate en la parte superior del muro y tener un diámetro de máximo 2cm. Es indispensable colocar en el centro de cada contrafuerte una refuerzo vertical de caña (ver *fig. 35*). La distancia entre contrafuertes no debe ser mayor de 3m (ver *fig. 36*).

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

La primera capa se conforma de bloques enteros de adobe, a partir de la segunda capa se utilizan también medios bloques para darle más estabilidad al muro y a cada tres hiladas de bloque de adobe se coloca un entramado de varas horizontales.

Es necesario cubrir las varas horizontales por arriba y por abajo con una capa de mortero de 2cm creando una junta de 6 a 8 cm, para asegurar la adherencia entre adobes. Es posible colocar pequeñas partes de caña en forma perpendicular para darle más resistencia a la estructura (Blondet&Neumann, 2015).

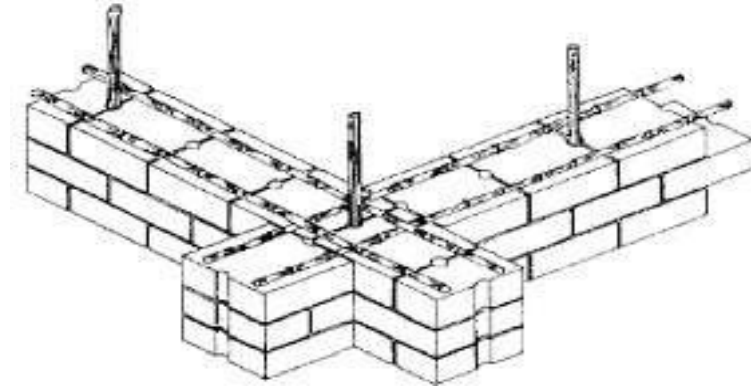


Fig.35 Refuerzo de carrizo o de bambú Sistema ININVI Perú, 2015

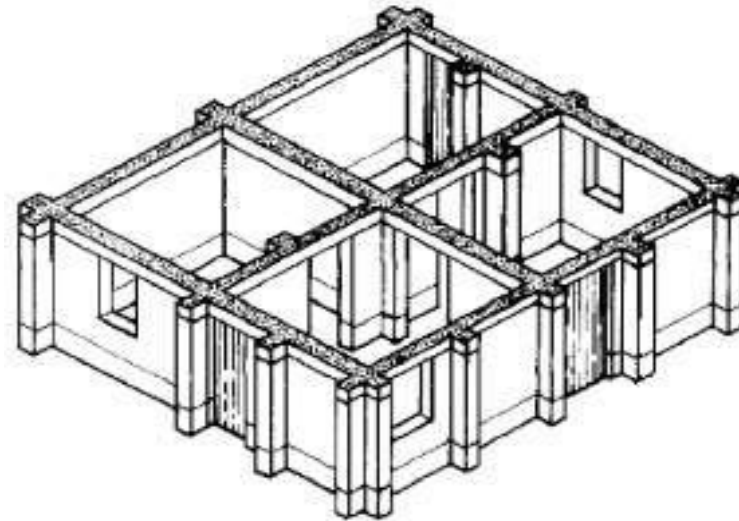


Fig.36 Sistema contrafuertes como refuerzo Pereira, 1995

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

» Refuerzo de malla

Es un sistema que recubre los muros de adobe con una malla hecha a base de polímeros.

» Geomalla

Se comienza a colocar la geomalla en forma de u dentro del encoframiento del sobrecimiento de 20cm de altura. Después se colocan piedras sobre la malla y se sigue relleno hasta los 30cm. Se le da una capa de asfalto a la sobrecimentación para proteger de la humedad. Sobre la primera fila de adobes y cada tres hiladas se colocan cada 30 cm, 4 cintas de agua de 70cm de longitud, las cuales ayudan a fijar la geomalla a los muros. En el remate superior de cada muro se coloca una viga collar hecha de madera, troncos o cañas limpias y tratadas de 10 a 12 cm de diámetro, que forman largueros y travesaños unidos con clavos de 4 pulgadas. Esta viga permite trabajar a los muros en ocasión de sismo (ver *fig. 37*).

Se coloca la geomalla envolviendo la cara interior y exterior del muro y se fija con las cintas de agua o grapas de acero extras (ver *fig. 38*). Se cortan los orificios donde van puertas y ventanas (Blondet; Neumann, 2015).



Fig. 37 Largueros y travesaños
Blondet, 2015



Fig. 38 Malla fijada con cintas de agua
Blondet, 2015

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Información Sísmica

La intensidad del movimiento sísmico es uno de los peligros más importantes al que están expuestas las construcciones en el país.

En un informe del XX Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica (2015) se presenta el nuevo mapa (ver *fig. 39*) de regionalización sísmica con cuatro zonas:

En donde se puede notar que la Ciudad de Puebla pertenece a la zona tipo C, lo cual quiere decir que es de intensidad sísmica tipo alta (ver *tabla 6*). Este tema tiene como propósito obtener seguridad adecuada en el centro educativo, para evitar fallas estructurales o pérdidas de vida en caso de un sismo probable. (Manual de Diseño por Sismo, CFE 2010)



Fig. 39 Regionalización sísmica de la República Mexicana
CFE, 2010

Tabla 6 Regionalización sísmica

Aceleración máxima en roca, a_g' (cm/s ²), correspondiente al nivel de referencia ER	Zona	Intensidad sísmica
$a_g' \geq 200$	D	Muy alta
$100 \leq a_g' < 200$	C	Alta
$50 \leq a_g' < 100$	B	Modesta
$a_g' < 50$	A	Baja

CFE, 2010

1.4.3 Inclusión de técnicas de acondicionamiento natural

Las energías renovables pueden aportar importantes beneficios en el equilibrio ecológico del planeta y a su vez contribuir en el desarrollo social, cultural y tecnológico mediante sistemas amigables con el medio ambiente que permitan integrarse en las actividades habituales del ser humano. Estos sistemas de acondicionamiento son mecanismos que utilizan elementos naturales para lograr que una vivienda cuente con todas las comodidades de manera autosuficiente, limpia, económica y ecológica (Benítez, 2012).

› Captación y almacenamiento de agua

El agua forma parte fundamental de la vida cotidiana y es útil para ejercer gran cantidad de actividades como la producción de alimentos, higiene personal, labores domésticas, procesos industriales etc.

Como menciona Jan Bazant (2012) en su libro Hacia un desarrollo urbano sustentable: Es importante implementar nuevos métodos para el ahorro y aprovechamiento de agua en el desarrollo de diseños arquitectónicos como la captación y almacenamiento de la misma promoviendo un sistema autosuficiente de captación-consumo de agua (ver fig. 40) que a su vez trae beneficios como: reducción de gastos en energía para bombear y transportar agua a las viviendas, recuperación de los mantos acuíferos, meses prolongados con agua en las viviendas y mitigación de inundaciones en la ciudad de Puebla puesto que al ser recolectada el agua de lluvia los drenajes no se sobrecargarían.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

» Componentes del sistema de captación de agua pluvial

- Área de captación
- Sistema de conducción (canaletas y entubado)
- Infraestructura de almacenamiento (filtro o tloaque)
- Filtración y tratamiento

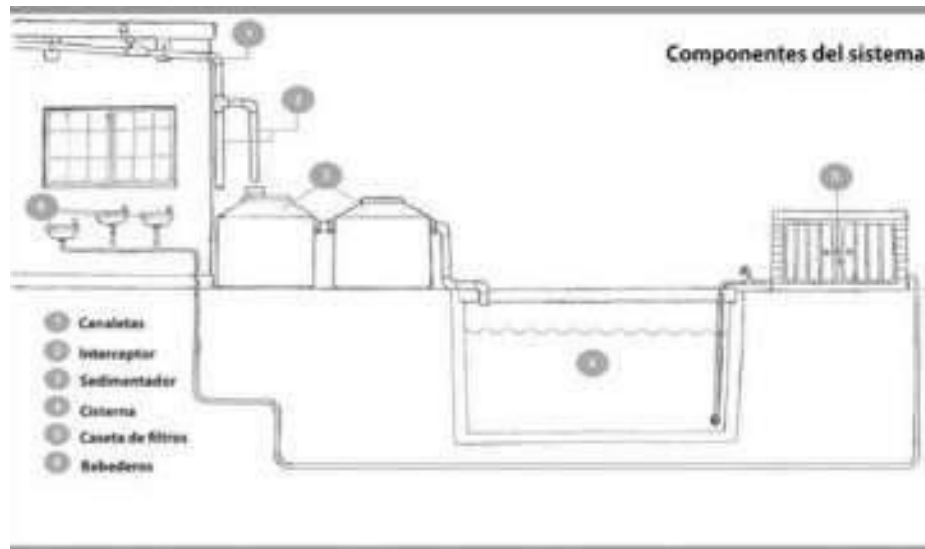


Fig. 40 Sistema de captación de agua pluvial ITAM 2013

› Ahorradores de agua

Son elementos que ayudan a disminuir el consumo de agua en el uso doméstico a base de válvulas, tomas especiales, y diseño de inodoros de forma sencilla y económica sin afectar la calidad de agua (Deffis, 1994). Las tomas especiales se adaptan en las llaves de fregaderos, regaderas, lavamanos y lavaderos logrando ahorro de agua y mayor presión en la salida del flujo dando la sensación de mayor caudal.

› Celdas fotovoltaicas

De acuerdo al Instituto Tecnológico de Canarias en su libro Energías Renovables y Eficiencia Energética (2008) Las celdas fotovoltaicas permiten transformar la radiación solar en corriente eléctrica, que funciona mediante células fotovoltaicas que se combinan para conseguir potencia y voltaje (ver *fig. 41*).

Actualmente esta tecnología se ha vuelto viable tanto en la vivienda como en las ciudades satisfaciendo los requerimientos energéticos como: iluminación doméstica, suministro de energía a aparatos eléctricos, alumbrado público, comunicaciones, etc.

Existen diferentes tipos de paneles fotovoltaicos que se eligen de acuerdo a las necesidades y las condiciones climáticas.

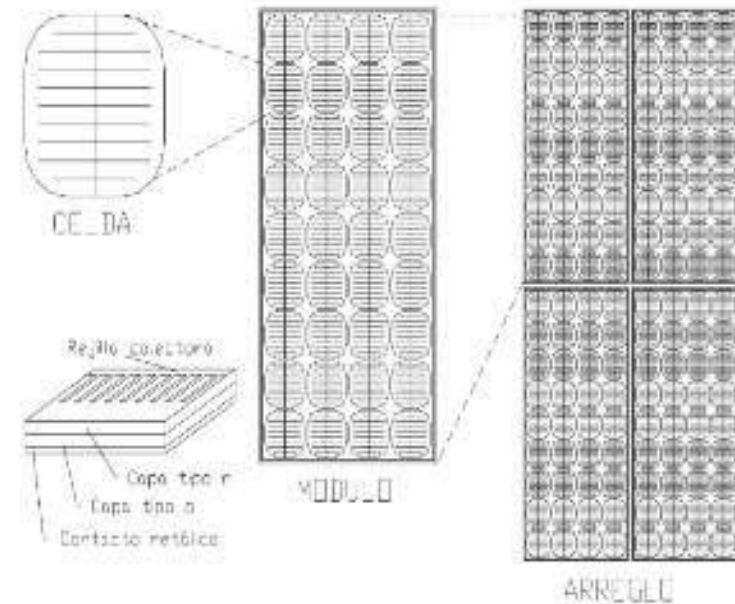


Fig. 41 Diagrama esquemático de una celda solar UNAM, 2014

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Calentadoresolar

El uso de calentadores solares de agua es de las formas más simples para aprovechar la energía solar. Los calentadores solares (ver *fig. 42*) son sistemas fototérmicos en los que se puede canalizar la energía irradiada por el sol hacia nuestros hogares sin usar algún tipo de combustible, usándola para calentar agua para uso doméstico (GreenPeace,2005).

En un reporte realizado por Green Peace (2005) menciona que los calentadores solares están divididos en tres clases: baja, media y alta temperatura y se componende:

» Colector solar plano

Donde se captura la energía del sol y se transfiere al agua

» Termo tanque

Donde se almacena el agua caliente

» Sistema de tuberías

Por donde circula el agua hacia los muebles

No requieren mucho mantenimiento, no produce ruido y reduce el consumo de gas hasta un 80% pero al mismo tiempo puede tener desventajas de acuerdo a las condiciones climáticas de las ciudades debido a que el smog y las nubes reducen su rendimiento.

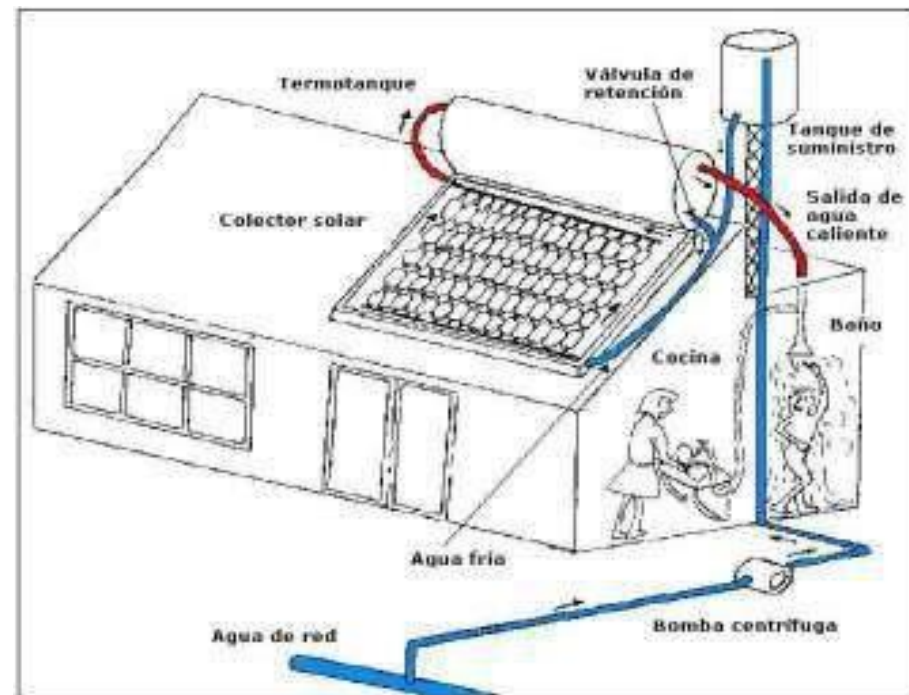


Fig. 42 Proceso calentador solar Energía ecológica, 2017

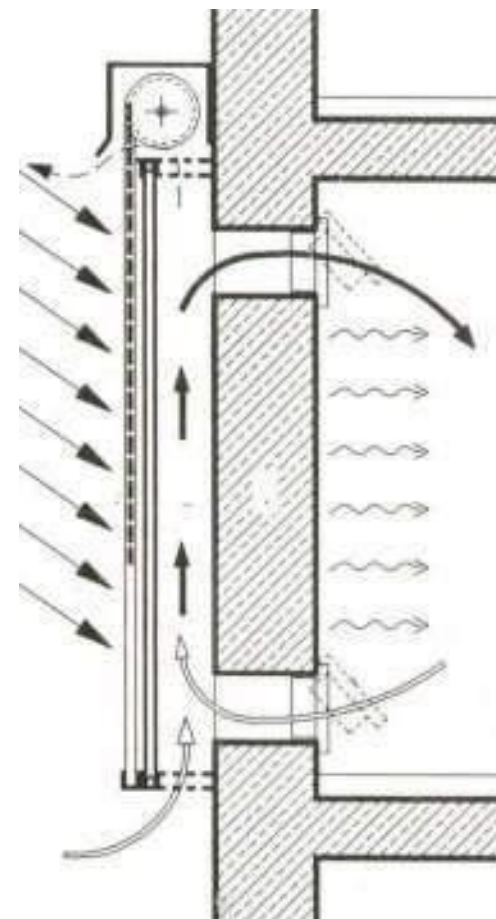
› Muro Trombe

Un muro Trombe es un sistema pasivo de recolección de energía solar orientado hacia el sol, al sur en el hemisferio norte y al norte en el hemisferio sur (ver *fig. 43*). Está construida con materiales bajo el efecto de masa térmica es decir que puedan acumular calor como es el adobe, piedra u hormigón. Está conformado por un panel de vidrio adosado al muro, espacio de aire y un muro masivo (Deffis, 1994).

Este sistema pasivo de acondicionamiento es fácil de incorporar en la construcción de la estructura, a diferencia de otros

Las temperaturas interiores son más estables ya que se pueden manipular abriendo o cerrando las perforaciones de termo circulación de acuerdo a las condiciones climáticas.

Este sistema es silencioso y no necesita elementos mecánicos para su funcionamiento (Deffis, 1994).



*Fig. 43 Funcionamiento muro trombe
Bosy, 2017*

› Techos Verdes

Los techos verdes son un sistema de naturalización que permite el establecimiento vegetal sobre superficies edificadas (ver *fig 44*). Son una nueva forma de incorporación de masa vegetal a la vida urbana, en aquellos espacios que han sido poco valorados como los envolventes de las edificaciones (García, 2010).

Se trata de espacios seguros al aire libre y además este tipo de espacios son la principal razón de proveer servicios de ecosistemas y una opción para mejorar la calidad de vida de los residentes (Haase Nuissi, 2007).

Se consideraron sólo dos tipos de techos verdes:

» **Intensivos**

Es indispensable un espesor de sustrato de más de 30 cm; además deben ser abastecidas regularmente con agua y nutrientes. Los verdeados intensivos son como una zona enjardinada. No son posibles sobre techos inclinados, sino solamente sobre techos planos (Minke, 2004) su peso oscila entre 250 a 400 kg/m² (Zielinski, 2012)

» **Extensivos**

Son sistemas de bajo mantenimiento y se pueden instalar en lugares inaccesibles o lugares que ya están construidos, con 5 a 15 cm de sustrato y suelen subsistir con agua de la lluvia, su peso oscila entre 60 y 140 kg/ m² (Zielinski, 2012)



Fig. 44 Elementos de una cubierta verde
Bianchini & Hewage, 2012; Garcia, 2010

1.4.4 Conclusión

Así como lo redacta la arquitecta Jourda en su Pequeño Manual del Proyecto Sostenible (2012):

La reciente toma de conciencia del carácter limitado de los recursos del planeta generará una verdadera revolución. Una revolución tecnológica y cultural tanto o más importante que la revolución industrial. No se trata únicamente de reducir nuestro consumo energético o de encontrar energías alternativas, sino de conservar nuestro capital de recursos, o lo que queda de él, para permitir que generaciones futuras puedan responder a sus necesidades. Tenemos una enorme responsabilidad en materia de planificación, infraestructuras, urbanismo y arquitectura, puesto que este sector de actividad consume más del 40% de los recursos (Intro, parr.2).

La sustentabilidad ha dejado de ser una opción, en arquitectura más allá de ser una corriente se ha vuelto una norma de diseño y construcción. Para revertir un poco el impacto negativo al medio ambiente que le hemos hecho desde la expansión masiva de las ciudades, es necesario diseñar, construir y modificar los edificios bajo las premisas de la sustentabilidad.

Los diversos procesos constructivos y técnicas de acondicionamiento natural son la base de este centro educativo, puesto que uno de los objetivos principales de este proyecto es que el inmueble ahorre y funcione con los cuidados de sus mismos ocupantes. Además de que este inmueble sea una extensión del medio físico natural, proporcionará a sus habitantes seguridad mediante una estructura firme y resistente, bienestar y confort mediante una eficaz orientación y adecuados materiales, tranquilidad mediante un sistema energético, hidráulico, sanitario y productivo independiente manejado por los mismos habitantes.

ANALOGÍAS Y NORMATIVAS
PARA EL
CENTRO EDUCATIVO

CAPÍTULO II

Capítulo II

Analogías y Normativas para el Centro Educativo

2.1 Buenas prácticas

2.1.1 Una escuela sustentable, Uruguay

Una escuela sustentable es un proyecto que vincula tanto al sector público y privado como a las asociaciones civiles en Jaureguiberry, Uruguay (Tagma, 2016)

El proceso constructivo totalmente sustentable fue desarrollado por la empresa Earthships Biotecture (2016), la cual es manejada por el arquitecto Michael Reynolds, y la idea del proyecto nació de una organización uruguaya sin fines de lucro llamada Tagma.

El objetivo de Tagma es "impulsar e implementar un modelo de escuela cuyo corazón sea un edificio autosustentable, que minimice costos operativos y facilite aprendizajes significativos sobre innovación y sustentabilidad para toda la comunidad" (Tagma, 2016).

Esta es una escuela dedicada a la educación pública y sus 270m² fueron construidos con 60% de materiales reciclados (botellas de plástico y de vidrio, cartón, latas y cubiertas) y 40% de materiales tradicionales en siete semanas.

El edificio está orientado estratégicamente hacia el norte para el aprovechamiento máximo de la luz y la energía solar con la ayuda de un pasillo de vidrio, el cual también funciona como distribuidor hacia las aulas.

El pasillo cuenta con una huerta interior donde se producen alimentos para el consumo de los mismos alumnos.

Un muro relleno de arena y pedregullo se orienta hacia el sur para permitir la inercia térmica.

Al mismo tiempo cuenta con sistemas de captación de agua pluvial, para el lavado de manos, riego de huertas y para uso de cisternas, además de contar con tratamientos de aguas negras a por medio de un pozo séptico construido con materiales reciclados (Tagma, 2016).

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Este centro educativo genera su propia energía eléctrica a través de paneles fotovoltaicos y de un banco de acopio de energía.

Durante el verano se logra una eficaz circulación de aire fresco mediante una secuencia de caños, los cuales se cierran en invierno para crear el efecto invernadero y climatizar las aulas (Tagma, 2016).

Son seis los principios básicos de las construcciones bajo la técnica constructiva Earthship (2016):

1. Uso de materiales naturales y reciclados
2. **Aprovechamiento de calor solar y masa térmica**
3. **Electricidad a partir del sol**
4. Recolección y uso de agua
5. Reciclaje de aguas residuales
6. Producción de alimentos

"Los conocimientos de este arquitecto y su equipo permiten concretar la aspiración de vivir en una mayor armonía con el entorno, en hogares en los que se aprovechen y reutilicen desechos que hoy representan un desafío para el ecosistema, sin renunciar al confort y mejorando la calidad de vida.

Lo costoso que resulta vivir en la actualidad y el daño que casi dos siglos de consumo inmensurable ha provocado en el medioambiente, hacen que la filosofía de Reynolds y sus prácticas pioneras sean un camino natural impostergable." (Earthship, 2016)



EN EL TECHO EL AGUA DE LUPERA SE RECOGE MEDIANTE CANALETAS QUE VAN HACIA UN SISTEMA DE FILTRADO DE ALLÍ A LOS BAÑOS Y A LA PLANTA DE ALBARRACA TOMAN LAS FRUTILLAS Y ACHICAS BERBERIS O BROCCOLI Y TAMBIÉN UN BANANO POR ADEPTADO AL TIPO INTERIOR DE DESARROLLAN GRACIAS A LA TEMPERATURA CONTROLADA Y BUERTA EL MICO PERMANENTE

UNA VEZ POR SEMANA, LOS NIÑOS TIENEN UNA HORA DE CLASE DE HUERTA Y COSECHAN FRUTAS Y LEGUMBRES QUE ELLOS MISMOS CULTIVAN, Y QUE SE INCORPORAN A LAS ENSALADAS SERVIDAS EN EL COMEDOR.

EL OBJETIVO FINAL ES CREAR UN CÓDIGO DE CONDUCTA PARA CUIDAR EL MEDIOAMBIENTE

LA TEMPERATURA EXTERIOR ES DE 7.5 GRADOS CENTÍGRADOS EN UNA MAÑANA DE INVIERNO. SIN EMBARGO DENTRO DE LA ESCUELA, LA TEMPERATURA ALCANZA CASI 20 GRADOS.



UNA ESCUELA SUSTENTABLE, URUGUAY



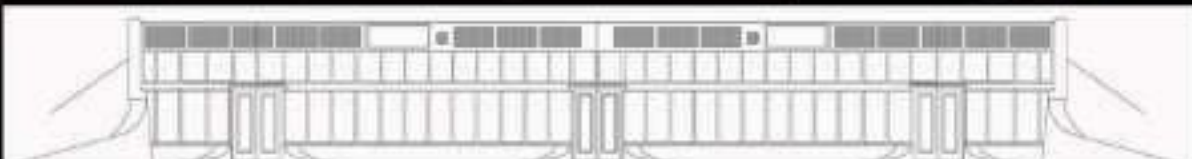
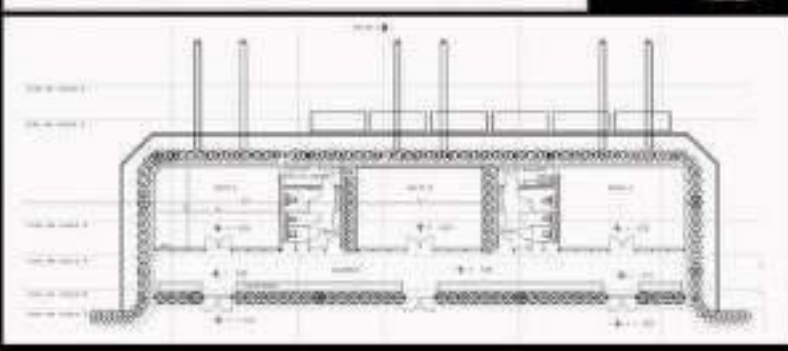
ORIENTADO ESTRATÉGICAMENTE HACIA EL NORTE

CUENTA CON SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL Y CON TRATAMIENTOS DE AGUAS NEGRAS A TRAVÉS DE UN POZO SEPTICÓ CONSTRUIDO CON MATERIALES RECICLADOS

GENERA SU PROPIA ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DE PANELES FOTOVOLTAICOS Y DE UN BANCO DE ACOPIO DE ENERGÍA

UN MURO RELENO DE ARENA Y PIEDRUELO SE ORIENTA HACIA EL SUR PARA PERMITIR LA INERCIA TÉRMICA.

SUS 270M2 FUERON CONSTRUIDOS CON 60% DE MATERIALES RECICLADOS (BOTELLAS DE PLÁSTICO Y DE VIDRIO, CAJÓN, LATAS Y CUBIERTAS) Y 40% DE MATERIALES



LAMINA 1
UNA ESCUELA SUSTENTABLE
MICHAEL REYNOLDS, 2016

2.1.2 Escuela hecha a mano, Bangladesh

En Bangladesh gran parte de la tradición vernácula construida utiliza tierra y bambú como material de construcción, sin embargo, las técnicas de construcción son propensas a errores y muchos edificios carecen de cimientos y pruebas de humedad.

La estrategia principal del proyecto es comunicar y desarrollar conocimientos y habilidades dentro de la población local para que puedan hacer el mejor uso posible de sus recursos disponibles. Las técnicas de construcción histórica se desarrollan y mejoran y las habilidades pasan a comerciantes locales transformando en el proceso la imagen de las técnicas de construcción.

La arquitectura de la nueva escuela refleja este principio y proporciona diferentes tipos de espacios y usos para apoyar este enfoque de la enseñanza y el aprendizaje. En la planta baja, con sus gruesas paredes de tierra, se ubican tres aulas con acceso propio y acceso a un sistema de "cuevas" en forma orgánica en la parte trasera del aula. Los interiores suaves de estos espacios son para tocar, para acurrucarse, para retirarse hacia la exploración o la concentración, por sí mismo o en grupo.

La planta superior es, por el contrario, ligera y abierta, las aberturas en sus paredes de bambú ofrecen vistas panorámicas de los alrededores, su gran interior proporciona espacio para el movimiento.

El edificio descansa sobre una fundación de mampostería de ladrillo de 50 cm de profundidad con un revestimiento de cemento. Los ladrillos son el producto más común de la industria manufacturera de Bangladesh. Bangladesh no tiene casi ninguna reserva natural de piedra, y como alternativa la arena aluvial arcillosa se hornea en hornos circulares abiertos para hacer ladrillos. Estos se utilizan para la construcción o se descomponen para su uso como agregado para hormigón o como astillas de lastre. El carbón importado se utiliza para prender los hornos.

La fundación de mampostería fue construida por una empresa de la capital regional Dinajpur a unos 20 km de Rudrapur. Las obras de construcción de tierra y la construcción de bambú fueron realizadas por trabajadores locales.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Las técnicas de construcción fueron implementadas y desarrolladas en el trabajo junto con arquitectos y comerciantes de Alemania y Austria. 25 comerciantes locales de la vecindad fueron entrenados durante las obras de construcción creando nuevos puestos de trabajo y proporcionando "ayuda para la autoayuda" profesional.

Naturaleza ejemplar, transferibilidad, proyectos de seguimiento: la escuela hecha a mano muestra el potencial de una buena planificación y diseño, desde la disposición del edificio en el sitio hasta la realización de los aspectos en detalle.

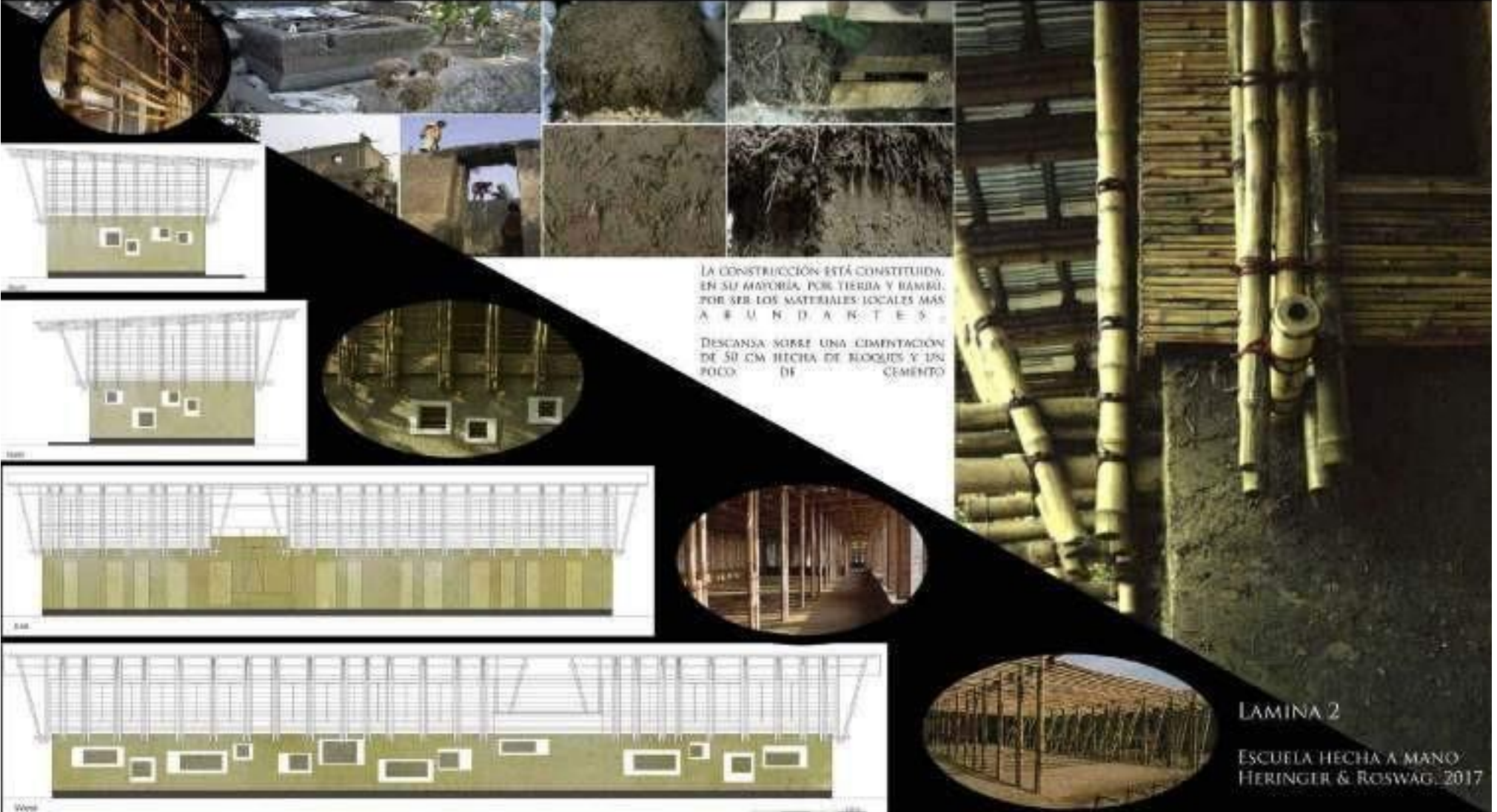
Además, demuestra las posibilidades de construir con tierra y bambú utilizando métodos sencillos como continuación de una tradición local de construcción rural y puede servir de ejemplo para futuros desarrollos de construcción en la zona.



LA ESTRATEGIA PRINCIPAL DE ESTE PROYECTO ES IMPARTIR EL CONOCIMIENTO Y DESARROLLAR HABILIDADES DEBIDO DE LA COMUNIDAD PARA LA MEJORA Y PROGRESO DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TRADICIONALES LOCALES. LAS AREAS DE LA PLANTA MAJ SON DISEÑADAS ESPECIFICAS PARA LA ENSEÑANZA, EL ESTUDIO, EL DESCANSO, LA CONCENTRACION Y REFLEXION YA SEA EN GRUPO O INDIVIDUAL.

LA PLANTA ALTA, EN CONTRASTE, ES ABIERTA Y ESTA LLENA DE LUZ CON VISTA A LOS ALREDEDORES Y UN GRAN ESPACIO PARA DESPLAZARSE.

HANDMADE SCHOOL BANGLADESH



LA CONSTRUCCION ESTÁ CONSTITUIDA EN SU MAYORIA POR TIERRA Y BAMBU, POR SER LOS MATERIALES LOCALES MAS ABUNDANTES. DESCANSA SOBRE UNA CIMENTACION DE 50 CM HECHA DE BLOQUES Y UN POCO DE CEMENTO.

LAMINA 2
 ESCUELA HECHA A MANO
 HERINGER & ROSWAG, 2017

2.1.3 Escuela técnica 120, Tlalpan CDMX

En el 2012 la escuela técnica 120 ubicada en la delegación de Tlalpan, Ciudad de México comenzó a poner en práctica proyectos sustentables que un grupo de alumnos habían propuesto. De acuerdo a MVS Noticias este grupo de alumnos, de no más de 15 años, ha ganado tres concursos locales, uno nacional y otro internacional (MVS Noticias, 2014).

Las propuestas fueron parte de un ejercicio para la materia de Cívica y Ética, los alumnos reconocieron la problemática de la escasez de agua potable en su comunidad (a pesar de las regulares lluvias en esa región) y parte de su solución fue la creación de un sistema de captación de agua pluvial.

Con el apoyo de una asociación pública los estudiantes llevaron a cabo este proyecto, lo que motivó a varios integrantes de la comunidad a construir e instalar este sistema en su vivienda y en el centro de salud de la zona. (Hernández L., Coria, C., 2013)

Fue el Premio Zayed, ganado por estos alumnos en un concurso auspiciado por los Emiratos Árabes, el mayor de los apoyos económicos y motivación para seguir proponiendo proyectos y aplicando prácticas sustentables, tales como:

- Ampliación del sistema de captación pluvial
- Generación de energía solar a través de paneles solares
- Producción de biogas con un biodigestor
- Construcción y cuidado de un invernadero

En la actualidad se han logrado reducir los problemas de salud y enfermedades gracias a la captación y filtración del agua pluvial, la cual se usa para lavarse las manos, abastecer el sistema de los baños y regar el invernadero.

La energía producida por los 44 paneles solares logran abastecer todas las luminarias de la escuela un 30% del consumo de otros aparatos eléctricos.

El biodigestor funciona con el excremento de humanos y animales que aportan los agricultores. El excremento se coloca en una bolsa negra hermética de gran tamaño y es movida por los alumnos por aproximadamente dos meses hasta que las bacterias comiencen a crear el también llamado abonobiológico.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

En el invernadero siembran y cosechan cebolla, epazote, lechuga y jitomate además de tener un apartado para la siembra de hongos. (Stettin, C., García, M., 2017)

El trabajo de estos alumnos sigue impactando hasta hoy a los miembros de su comunidad y a sus familiares, creando en ellos conciencia de cuidar el agua, ahorrar la electricidad y hacer uso práctico del abono para crear biogas.

Este es un claro ejemplo de que las escuelas y cualquier edificio, a pesar de no haber sido planeado sustentable desde su concepción, puede modificarse para llevar a cabo prácticas que protegen al ambiente y nos ayudan a hacer uso conciente de los elementos naturales para satisfacer nuestras necesidades sin dañar nuestro entorno



MÉXICO SE ENCUENTRA COMENZANDO EL CAMINO DEL DISEÑO SUSTENTABLE. ASÍ QUE LA ESCUELA TÉCNICA 120 SE DEDICÓ A MODIFICAR EL INMUEBLE YA EXISTENTE Y HACERLO SUSTENTABLE.



CON EL TRABAJO DE UN GRUPO DE ESTUDIANTES LA SECUNDARIA TÉCNICA 120 SE HA CONVERTIDO EN UNA DE LAS PRIMERAS ESCUELAS SUSTENTABLES EN TODA AMÉRICA LATINA. SE HAN ENCARGADO DE AMPLIAR SU SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL Y LAS VIVIENDAS VECINAS HAN ADOPTADO ESTE SISTEMA PARA ABASTECERSE DE AGUA. ADEMÁS CONSTRUYERON UN INVERNADERO QUE SIEMBRAN Y COSECHAN CONSTANTEMENTE.



ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA 120, MÉXICO

EL SEGUNDO PROYECTO QUE LOGRARON PONER EN MARCHA FUE LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD A TRAVÉS DE 44 PÁNELES SOLARES. ESTA ELECTRICIDAD LLEGA A ABASTECER TODAS LAS LUMINARIAS DE LA ESCUELA Y EL 30% DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS Y DE CÓMPUTO.



SUS PROPUESTAS PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO CON PRÁCTICAS DE DESARROLLO SUSTENTABLE LES HICIERON GANADORES DE SU PRIMER CONCURSO INTERNACIONAL. EL PREMIO LES PERMITIÓ PONER EN MARCHA EL PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE BIOGAS CON EXCREMENTO DEL GANADO DE LA ZONA.



LAMINA 3
ESCUELA TÉCNICA 120
SUSTENTABLE
MÉXICO, 2013

2.2 Marco legal y normativo

La normativa en la que se basará el diseño de este Centro Educativo será a nivel federal con los criterios técnicos que expide el Instituto Nacional de la Infraestructura Físico Educativa, el cual fue generado a partir de la Ley General de la Infraestructura Físico Educativa (2008). A nivel estatal se tomarán el Reglamento de Construcciones para el Estado de Puebla (1935) y a nivel municipal se revisarán las recomendaciones que se encuentran en el Periódico Oficial del municipio de San Pedro Cholula (2015), donde también se señalan pautas del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social).

De acuerdo con el artículo 57 del Capítulo Décimo Primero de la Ley General de Los Derechos De Niñas, Niños Y Adolescentes

Niñas, niños y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad que contribuya al conocimiento de sus propios derechos y, basada en un enfoque de derechos humanos y de igualdad sustantiva, que garantice el respeto a su dignidad humana; el desarrollo armónico de sus potencialidades y personalidad, y fortalezca el respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales" (CNDH, 2015)

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Así como el apartado III del mismo artículo dice "Las autoridades federales, de las entidades federativas, municipales deberán establecer medidas para garantizar la gratuidad de la educación pública obligatoria y para procurar la accesibilidad material, económica y geográfica a la educación, sin discriminación." (CNDH, 2015)

Sin embargo en su informe 2016, el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) dio a conocer que, en el estado de Puebla en el nivel más alto de primaria, 37.6% de los estudiantes no marginados obtuvieron buenos resultados en el conjunto de pruebas PLANEA 2015 y sólo 14.3% de los estudiantes, que viven una condición de marginación, logró ese nivel." (INEE, 2016)

Uno de los objetivos a largo plazo del presente proyecto de un Centro Educativo es subir el porcentaje de estudiantes con buenos resultados que viven en una condición de marginación, lo que les servirá como herramienta para salir de esa condición.

2.2.1 Ley General de la Infraestructura Física Educativa

Dentro del apartado de Anexos al final de esta tesis se pueden consultar las normativas que proporciona el Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa y en las cuales se basa el diseño del presente proyecto de Centro Educativo.

En este apartado se hará una pequeña reseña sobre el desempeño de la Ley general de la Infraestructura Física Educativa en el año 2015 con el fin de reflexionar sobre la situación actual de la infraestructura física educativa en México y así comprender que las normas y leyes se hicieron para lograr un bienestar común y que para esto es importante que las autoridades correspondientes exhorten a los involucrados a seguirlas.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

En relación con un análisis del Plan Educativo Nacional hecho por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2017) es importante hacer referencia al rendimiento que ha desempeñado el Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED, 2008) como autoridad normativa en la materia y ejecutora de certificación. Es necesario evidenciar que el INIFED carece de un método para exhortar a los centros educativos a cumplir sus normas, así como para penalizar el incumplimiento de las mismas.

En el 2015 se reportó en el periódico La Jornada que:

En México, sólo 10 por ciento de las 152 mil 469 escuelas de educación básica cuentan con certificado de calidad de su infraestructura educativa, a fin de garantizar su seguridad, funcionalidad, oportunidad, equidad, sustentabilidad y pertinencia. A esto se suma que 20 por ciento de planteles carecen de agua potable, cerca de 4 mil no cuentan con energía eléctrica, y de los 40 mil bebederos programados como meta para este sexenio sólo se han instalado 2 mil 675 (Lozano, 2015).

La ley señala también que la infraestructura física educativa del país deberá "cumplir requisitos de calidad, seguridad, funcionalidad, oportunidad, equidad, sustentabilidad, pertinencia y oferta suficiente de agua potable para consumo humano." (INIFED, 2008)

Por otro lado en el 2007 la Secretaría de Educación Pública (SEP) archivó datos correspondientes a 165 540 planteles de primaria y secundaria evaluados durante el ciclo escolar 2004-2005.

Estos datos, procedentes de una reseña en el periódico Excelsior (2009), evidencian el descuido por parte de la autoridad encargada de verificar y regularizar las escuelas del país (ver *tabla 7*).

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Tabla 7 Planteles evaluados de primaria y secundaria

Tipo de indicador	No. de escuelas	%
Condición de las instalaciones:		
Mal	81 932	49.5
Regular	59 980	36.2
Buena	1 176	0.7
No identificado	22 452	13.6
Planteles no construidos con el objetivo de impartir educación (viviendas, locales comerciales, oficinas públicas, departamentos, casas de cultura, etc.)	21 473	13
Escuelas a la intemperie		
(la mayoría no cuenta con pizarrones, bancas, ni materiales, etc.)	No. de alumnos	4.3
	236 664	
Edad de las edificaciones:		
51 años o más	32 115	19.4
21-30 años	38 240	23.1
11-20 años	35 895	24.1
1-10 años	42 212	25.5
Situación de agua y drenaje		
Planteles que no disponen de agua	8 561	5.17
Surten agua por medio de pozos, manantiales, aljibes y pipas	39 327	23.7
Planteles con fosa séptica en lugar de drenaje	53 000	32
Situación energía eléctrica		
No tienen energía eléctrica	51 686	31.2
Planteles sin instalaciones para hacer ejercicio	112 344	67.8

Excelsior, 2009

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

2.2.2 Reglamento de construcciones para el estado de Puebla

El diseño y construcción de este Centro Educativo pretende seguir una normativa sustentable, sin embargo también será necesario seguir el reglamento constructivo originario de la región (ver *tabla 8*) llamado Reglamento de Construcciones para el estado de Puebla (1935).

Con el objetivo de examinar este reglamento se hará la siguiente observación:

Cada vez es más común encontrar en el estado de Puebla escuelas, centros de aprendizaje o institutos ubicados en la cercanía de una gasolinera, como es el caso del Centro de Idiomas Volkswagen sucursal Diagonal en la ciudad de Puebla, donde también se imparte el bachillerato, cuya entrada está a no más de 80 metros de distancia de los distribuidores de este combustible. Por lo tanto resulta inevitable resaltar la importancia del artículo 194 de este mismo reglamento, el cual especifica que "El terreno en que se construyan estos edificios (escuelas y colegios particulares) estará por lo menos a cien metros de distancia de todo local insalubre, peligroso o excesivamente ruidoso." (Reglamento, 1935).

Independientemente de que fuese posible encontrar ciertas excepciones en el reglamento para la construcción o adaptación de inmuebles como escuelas, es importante prever y evitar cualquier riesgo que sea una amenaza constante para los usuarios.

Este reglamento además de contribuir a la seguridad y confort de los usuarios, es un apoyo en el diseño de centros educativos. Por ejemplo en el diseño de las aulas como lo indican los artículos 199: "La capacidad de las clases se calculará de acuerdo con el coeficiente de 1.25 metros cuadrados por alumno y 200: "La altura de las salas de clases no será menor de 4 ni mayor de 5 metros" (Reglamento, 1935).

También proporciona una guía sobre una buena iluminación en el artículo 203: "En el caso de que por las condiciones especiales del salón se dificulte considerablemente el alumbrado unilateral, se establecerá el bilateral, diferencial con predominio del lado izquierdo de los alumnos." Y una buena ventilación en el artículo 205: "Para obtener una buena ventilación habrá en el muro opuesto de las ventanas vano con puertas de madera." Lo cual igualmente hace referencia a la madera como material predilecto para estas aberturas y otros elementos dentro del aula como lo señala el artículo 211: "El pavimento de las salas de clase será de madera y formado por duelas perfectamente unidas"

(Reglamento, 1935).

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Dado que la madera resulta ser un material altamente inflamable si no es tratado, el artículo 26 dictamina que “tanto los suelos como los techos, estarán construidos con materiales incombustibles en los casos señalados en este Reglamento, o en los que sin estarlo sea necesario a juicio del Ayuntamiento” así como el artículo 38: “En toda casa que no sea habitación particular, los corredores y pasillos estarán construidos con materiales incombustibles y sus anchos de acuerdo con lo señalado por las escaleras” (Reglamento, 1935).

Incluso es una base importante en la búsqueda de terreno como se muestra en los artículos 196: “La superficie del terreno destinado para escuela deberá estar en relación con el número de alumnos para el que esté destinado el edificio, no pudiendo ser menos de 5 metros cuadrados por alumno” y 197: “El área sumada de los patios cubiertos y descubiertos, estará en relación con el número de alumnos y no podrá ser menor de dos metros cuadrados por alumno” (Reglamento, 1935).

Tabla 8 Normas de construcción Centro Educativo

Reglamento de construcciones para el Estado de Puebla	
Artículo	
26	Tanto los suelos como los techos, estarán construidos con materiales incombustibles en los casos señalados en este Reglamento, o en los que sin estarlo sea necesario a juicio del Ayuntamiento
38	En toda casa que no sea habitación particular, los corredores y pasillos estarán construidos con materiales incombustibles y sus anchos de acuerdo con lo señalado por las escaleras
194	El terreno en que se construyan estos edificios (escuelas y colegios particulares) estará por lo menos a cien metros de distancia de toda local insalubre, peligrosa o excesivamente ruidosa.
196	La superficie del terreno destinado para escuela deberá estar en relación con el número de alumnos para el que esté destinado el edificio, no pudiendo ser menos de 5 metros cuadrados por alumno
197	El área sumada de los patios cubiertos y descubiertos, estará en relación con el número de alumnos y no podrá ser menor de dos metros cuadrados por alumno
199	La capacidad de las clases se calculará de acuerdo con el coeficiente de 1.25 metros cuadrados por alumno
200	La altura de las salas de clases no será menor de 4 ni mayor de 5 metros
203	En el caso de que por las condiciones especiales del sitio se dificulte considerablemente el alumbrado natural, se establecerá el bilateral, diferencial con predominio del lado izquierdo de los alumnos.
203	Para obtener una buena ventilación habrá en el muro opuesto de las ventanas vano con puerta de madera
211	El pavimento de las salas de clase será de madera y formado por duelas perfectamente unidas

Reglamento, 1935

2.2.3 Periódico Oficial Municipio de San Pedro Cholula

El Periódico Oficial (2015) contiene las Leyes y Decretos que expide el Congreso del Estado de acuerdo al municipio, en este caso San Pedro Cholula. Este documento es una base más específica para el diseño y construcción de este centro educativo puesto que habla sobre el reglamento municipal, el cual también es válido para las juntas auxiliares.

Una de las leyes que se tomará como guía hacia un buen proyecto explica que:

La dotación de equipamiento deberá estar en función de los requerimientos de la población y priorización de déficit del Municipio considerando su influencia en el área regional, los municipios cercanos

– debido a la extensión y conurbación del Municipio – así como de las áreas con tendencias de crecimiento deseadas. La construcción se efectuará con apego a lo establecido en el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la SEDESOL y lo planteado por el Plan Estatal de Desarrollo vigente (parr.)

El Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social) indica que:

La eficiente operación desde el nivel elemental hasta el superior es fundamente para el desarrollo económico y social; así mismo, para que cumpla con el objetivo de incorporar individuos capacitados a la sociedad y al sistema productivo, contribuyendo al desarrollo integral del país. Por otra parte, se estima que un mayor nivel de escolaridad permita la población hacer un mejor uso y aprovechamiento de otros equipamientos y servicios, como son los del sector salud, cultural, recreación, deporte, entre otros, ampliando la posibilidad del desarrollo individual y del bienestar colectivo (SEDESOL, 1992)

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

De acuerdo al apartado del Desarrollo Social:

La modernización del municipio debe atender no sólo la eficiencia de las infraestructuras y servicios urbanos, sino también el cuidado de los insumos que existen como agua potable, drenaje, electricidad, alumbrado público, telefonía, gas e internet. Debe ser prioridad la cobertura total del municipio junto con una concientización del nivel de consumo a partir de la micromedición a la totalidad de los usuarios y de los beneficios económicos del ahorro de estos" lo cual va ligado a la sustentabilidad y a la afirmación de que "la dotación de cualquier tipo de infraestructura no deberá de alterar al medio ambiente y deberá de cumplir con lo establecido en la Tabla de Compatibilidad y plano de Zonificación Secundaria (SEDESOL, 1992).

ESTUDIO DEL SITIO

CAPÍTULO III

Capítulo III Estudio del sitio

La arquitectura y el medio ambiente van creando un conjunto de elementos que conforman una ciudad, la cual tiene que ser íntegramente planeada para el desarrollo ideal de sus habitantes. Así que para hacer un análisis más preciso de los proyectos arquitectónicos que se deben comenzar, modificar o eliminar es necesario aprender a leer la ciudad para comprender el contexto urbano.

De acuerdo con el urbanista estadounidense Kevin Lynch pionero norteamericano en los años sesenta, el diseño urbano es un arte temporal que va cambiando de acuerdo a la interpretación personal de cada ciudadano. Entendiendo por esto que la ciudad está compuesta de paisajes urbanos que pueden llegar a causar deleite a través de vínculos, recuerdos y significados personales. El individuo como observador va otorgándole sentido a los elementos de su medio ambiente conforme va conviviendo dentro de éste (Lynch, 1960).

La imaginabilidad es la relación entre los objetos físicos, elementos de la ciudad, y las cualidades que le otorgan identidad y estructura para facilitar la elaboración de imágenes mentales en el ciudadano. Es posible visualizar

esta imaginabilidad a través de cinco tipos de elementos: sendas, bordes, barrios, hitos y nodos.

En lo que respecta al proyecto en cuestión se han analizado estos elementos referentes al terreno que se encuentra en la Calle Revolución Poniente #71 en la junta auxiliar Momoxpan en San Pedro Cholula (ver fig. 48).

3.1. Análisis mediante el uso de coremas

» Sendas

Las sendas más representativas por su longitud e importancia son Periférico Ecológico y la Recta a Cholula. Las sendas de media relevancia como la Calzada Zavaleta, el Boulevard Forjadores, y el Boulevard Esteban de Antuñano son las conexiones más cercanas al terreno.

» Bordes

Debido a la amplitud de las sendas que identificamos en este proyecto encontramos a su vez bordes que impide cruzar de un lado a otro. Como borde natural se encuentra el río Atoyac y como borde artificial se encuentra la Recta a Cholula y el Periférico Ecológico, esto hace que se considere como un límite entre dos fases.

» Barrios

Los barrios con los que se suelen identificar los ciudadanos que se encuentran en las cercanías del terreno del presente proyecto son Camino Real, Zavaleta, el Barreal y los barrios que se conectan a través de la senda de la Recta a Cholula son La Paz y el centro del municipio San Pedro Cholula.

» Nodos

Todo los cruces son potenciales pero no todos tiene la misma importancia y esto depende de su funcionalidad y las actividades que se realizan en los edificios adyacentes. Es por eso que se se identificaron como puntos estratégicos el cruce de las dos sendas principales la Recta a Cholula y el Periférico Ecológico, el cruce de una senda de alta y media relevancia la Recta a Cholula y Calzada Zavaleta y el cruce de dos sendas de media relevancia la Calzada Zavaleta y Camino Real. Los focos intensivos se encuentran en el barrio de la Paz debido a sus ofertas de escuelas, restaurantes, hoteles, entre otras actividades y el centro de San Pedro Cholula.

» Hitos

Dentro de la imagen de la ciudad existen objetos físicos que simbolizan puntos de referencia por los cuales la mayoría de los ciudadanos usan para ubicarse, en este caso se hace referencia a puntos estratégicos son el Santuario de la Virgen de los Remedios en San Pedro Cholula, la Iglesia del Cielo en la Paz, la Universidad de las Américas a un costado de la Recta a Cholula y el Colegio Alemán Humboldt Schule.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Escuelas aledañas

Dentro del análisis de sitio es importante hacer énfasis en las escuelas cercanas al predio ya que al hablar de un Centro Educativo para niños en situación de calle es preponderante saber en qué contexto se desarrollará el proyecto; principalmente se identificaron escuelas del sector privado con grupos pequeños y participativos, implementación de idiomas en su modelo educativo y convenios con diferentes universidades mexicanas y extranjeras. A continuación se hace una breve descripción de los centros educativos más cercanos:

» Colegio Humboldt

Ubicado en la Av. Cholulteca S/N, Cuautlancingo, 72700 San Juan Cuautlancingo, Pue. El funcionamiento del colegio Humboldt se basa en la atención personalizada a los alumnos mediante grupos pequeños, con niveles de estudio desde maternal a preparatoria, al mismo tiempo los espacios y equipamiento del salón son dinámicos, además que el aprendizaje de idiomas como Alemán e Inglés son incorporados al método de estudio que a largo plazo les permiten tener ventajas competitivas en el campolaboral,

El Colegio Humboldt es una escuela oficialmente reconocida por la KMK: Conferencia Permanente de los Ministros de Cultura y Educación Pública de los Estados de Alemania, autorizada desde 1999 para aplicar los exámenes para obtener el Bachillerato Alemán, Abitur. Los alumnos que obtienen el Diploma del Abitur pueden estudiar cualquier carrera profesional en Alemania, tiene, además, semejanza con el Internacional Baccalaureat reconocido como diploma de elevado prestigio en muchos países (Humboldt,2008).

Los datos que se proporcionan a continuación de los diferentes colegios son tratados por el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) utilizados para analizar la composición de cada escuela, en relación alumnos- maestros, aulas y sus estadísticas de estudio.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

» **Woodcock School (The british school)**

Ubicada en la Av. Torrecillas 910, Ampliación Momoxpan, San Pedro Cholula, Puebla 72760, de nivel secundaria y preparatoria de sector privado, sistema educativo de grupos pequeños y participativos, aproximadamente cuenta con 29 alumnos y 15 personas de docencia y administrativos, mantiene convenios con UDLAP, TEC de Monterrey, IBERO Y ANÁHUAC (IMCO, 2017).

» **Escuela Secundaria Federal “Rafael Ramírez Castañeda”**

Ubicada en la calle Av. Torrecillas 21, Ampliación Momoxpan, San Pedro Cholula, Puebla 72760, nivel secundario turno matutino del sector público, cuenta aproximadamente con 715 alumnos, 18 grupos y 49 docentes y administrativos (IMCO, 2017).

» **Instituto Colibrí**

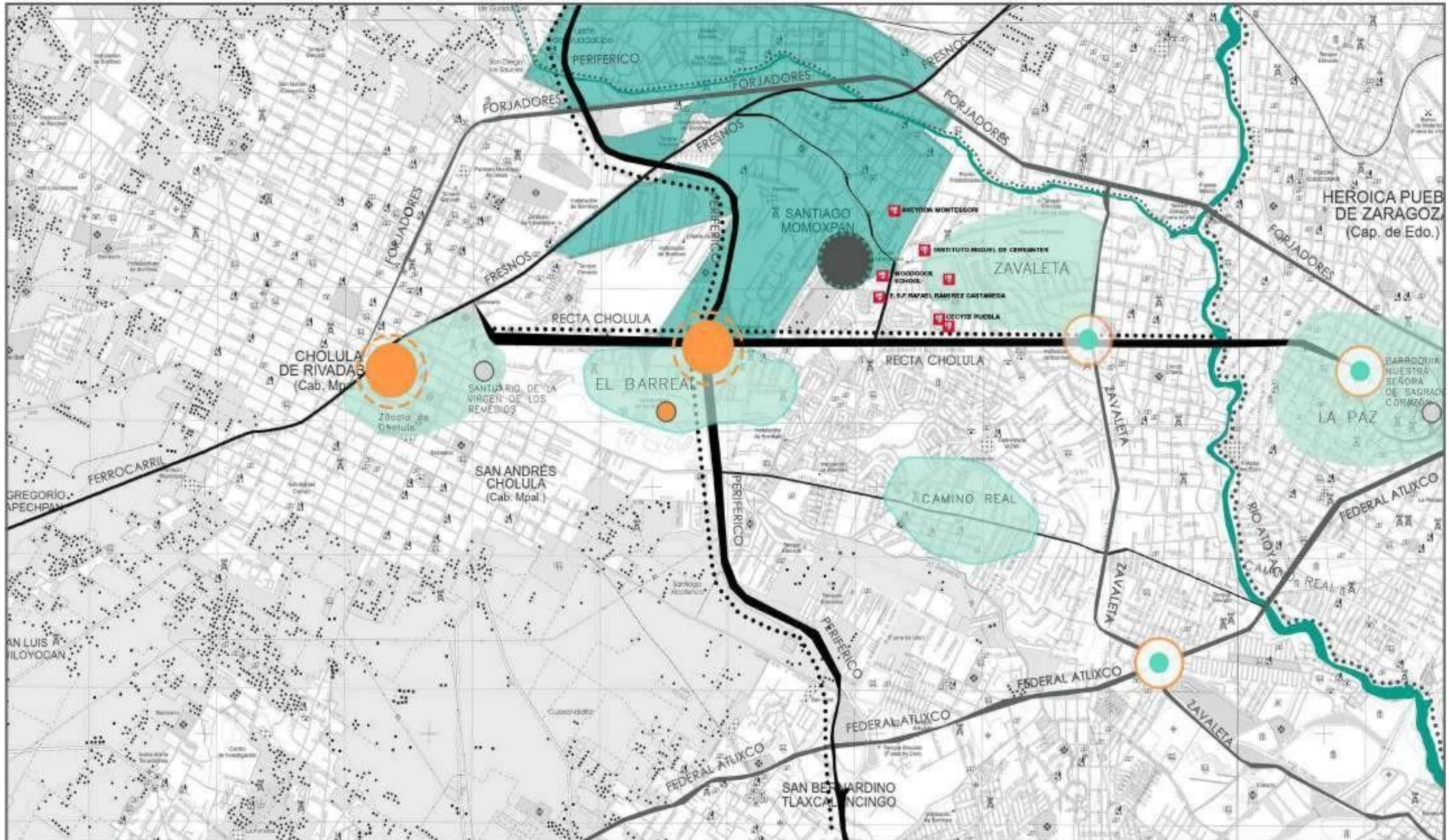
Ubicada en la calle Av. Torrecillas 17, Ampliación Momoxpan, San Pedro Cholula, Puebla 72760, escuela de sector privado que combinan diversos niveles de educación con grupos aproximados de 6 a 10 personas (IMCO, 2017)

» **Aveyron Montessori**

Ubicado en la calle Guillermo Prieto 13, Santiago Momoxpan, 72760, escuela de nivel preescolar turno matutino, de sector privado, cuenta aproximadamente con 19 alumnos dividido en 3 grupos, 5 docentes (IMCO, 2017)

» **Instituto Miguel De Cervantes**

Ubicado calle Del Farol 127, Santa Cruz, 72154 Puebla, Pue. Nivel secundaria, turno matutino, de sector privado, cuenta aproximadamente con 45 alumnos dividido en 3 grupos y 14 docentes (IMCO, 2017).



SIMBOLOGÍA

	Terrano
	Río Atzacol

Hito	Alto	Medio	Baja

Sendas	Alto	Medio	Baja

Bordes	Alto	Medio	Baja

Bordes naturales	Alto	Medio	Baja

ESQUELAS	
----------	--

DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN CENTRO EDUCATIVO Y RESIDENCIA SUSTENTABLE PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE
 FACULTAD DE ARQUITECTURA **BUAP** PROYECTOS 14-91

ALUMNAS: RAHIREZ MORALES B. LAURA, VALDEZ VARGAS KAREN
 ASESORES: SANTIAGO AZPIAZU GLORIA C., MORALES HERNANDEZ JOSE LUIS

UBICACIÓN: CALLE REVOLUCIÓN PONIENTE N°31
 FLANO: ANÁLISIS DE SITIO

FECHA: DEC-2017
 ESC: 1:20000

CORE-1

3.2 Diagnóstico mediante el uso de coremas

Después de haber analizado los elementos dentro del contexto urbano es necesario comenzar a definir los problemas detectados en las zonas a considerar, crear un diagnóstico para posteriormente dar soluciones que mejoren la imagen de la ciudad y el medio ambiente donde se desarrollan los ciudadanos.

A continuación se describen los elementos que crean un ambiente desfavorable en el contexto del proyecto:

› Inundación

La principal afectación en la calle principal en donde se desarrollara el proyecto es la inundación en la Calle Revolución Poniente (ver *fig. 45*) y en calles principales como la Recta a Cholula y en calles de media relevancia como la Calzada Zavaleta y Camino Real. La vía de la Recta a Cholula es sumamente importante puesto que une al municipio de Puebla y Cholula, por esta razón es continuamente transitada y cuando llueve se vuelve un nudo del que cuesta mucho tiempo salir. También el alto nivel del agua puede llegar a dañar los vehículos por no permitir la visibilidad de los baches.

Es aún más peligrosa cuando junto con la lluvia soplan fuertes vientos ya que los árboles que se encuentran dividiendo la vía no cuentan con un constante mantenimiento lo que provoca que grandes ramas se caigan y obstaculicen el paso o golpeen a los vehículos o peatones.



Fig. 45 Calle paralela a Revolución Poniente afectada por inundaciones Valdez&Ramirez, 2017

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Contaminación visual y acústica

En las calles que rodean al terreno se pueden encontrar todo tipo de pequeños comercios como misceláneas, tortillerías, panaderías, talleres mecánicos, entre otros (ver *fig. 46*). Estos negocios pueden parecer una ventaja al tenerlos tan cerca, sin embargo tienen la desventaja de que crean ruido todo el día, lo cual no resulta ser lo más conveniente para las cercanías de un centro educativo. Además de que la calle Revolución es transitada por particulares y públicos lo que lleva a un constante bullicio. La contaminación visual se encuentra en la misma mezcolanza de negocios y fraccionamientos separados por la angosta calle Revolución y por las calles laterales del predio.



Fig. 46 Vista de las construcciones volindantes al terreno Valdez&Ramirez, 2017

› Vías sin cruce peatonal (alta velocidad)

La Recta a Cholula igualmente tiene el problema de ser una vía donde los conductores se sienten libres de ir a muy altas velocidades, lo que impide el cruce de peatones y pone en peligro a otros conductores, es un problema debido a que la Recta Cholula es el entronque para poder tener acceso al Av. Torrecillas y por ende a la calle Revolución Poniente.

› Cuellos de botella

Esta situación normalmente surge al final de transitar por una vía de alta velocidad, lo que pone en evidencia la falta de planeación en las vías de tránsito como es en el caso de la entrada a Cholula donde todo el día se crea un tránsito lento después de haber cruzado la Recta a Cholula.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Baches

Los baches se encuentran lamentablemente en todas las vías aledañas al terreno, algunas vías como Camino Real y la calle Revolución (ver *fig. 47*) están más afectadas debido a la falta de un material de calidad, de mantenimiento y de constantes inundaciones que van afectando la composición de la calle, al mismo tiempo se hace mención de que Puebla y sus juntas auxiliares a tenido un crecimiento desde los años cincuenta que han creado un desarrollo para las mismas esto quiere decir que han tenido que intervenir en las calles para instalar infraestructura de la zona (luz, agua potable, gas, etc).



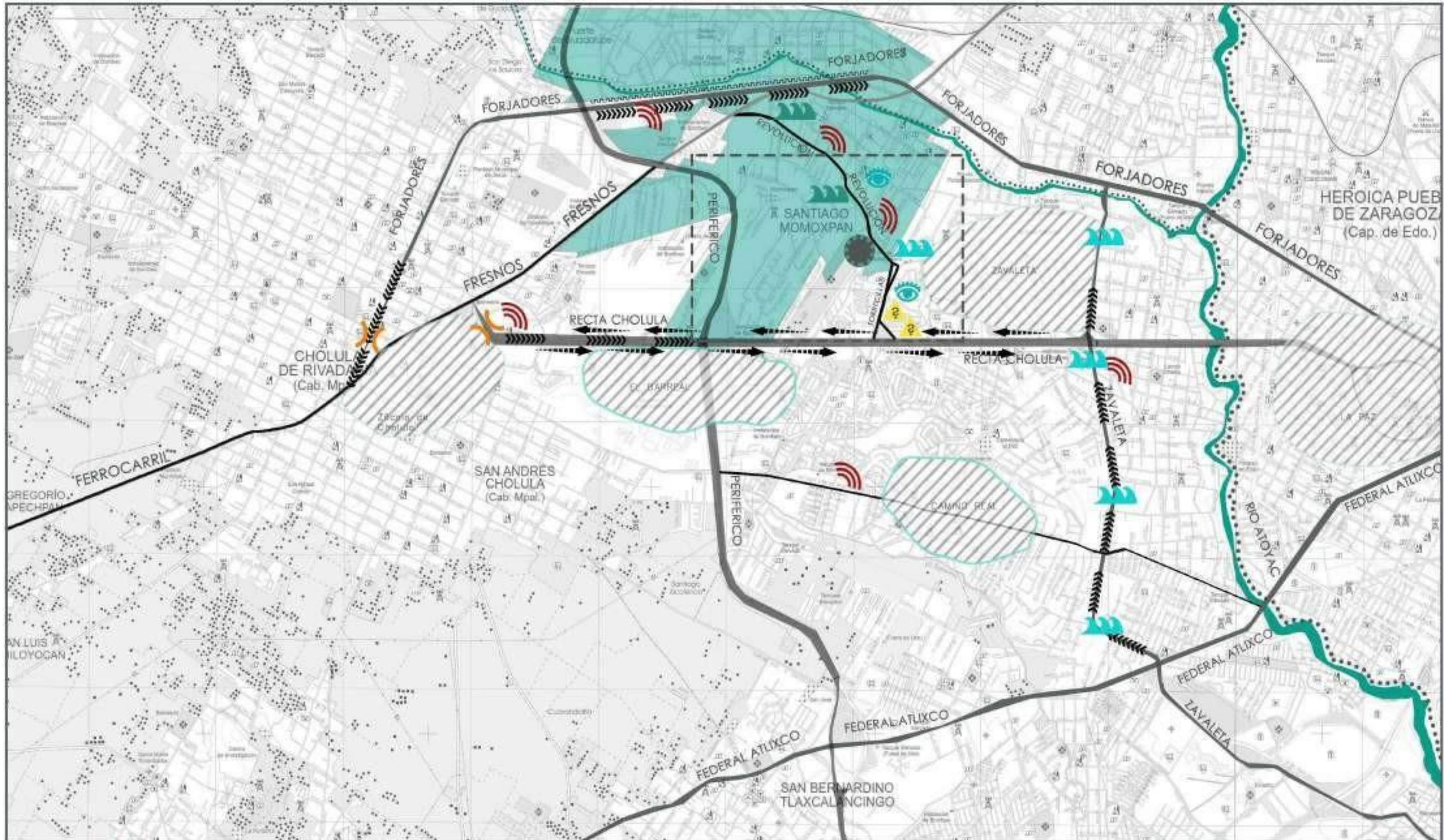
*Fig. 47 Deterioro de la pavimentación de la calle Revolución
Poniente Valdez&Ramirez, 2017*

› Inexistencia de Señalización

Como se mencionó anteriormente la Recta Cholula es una vía principal en donde hay exceso de velocidad, otra afección a nuestra zona de estudio es la falta de señalética en el entronque Recta Cholula y en Av. Torrecillas (ver *fig. 48*), lo cual no permite saber si se aproxima la entrada o la señalización para las diversas escuelas que existen en la zona.



Fig. 48 Av. Torrecillas sin algún tipo de señalización para conductores o peatones Valdez&Ramirez, 2017



			SIMBOLOGÍA		Alta	Contaminación Ruido	Sondas	Alta	Medio	Bajo
			Velocidad	Tráfico	Inundación	Baches	Cuellos de botella	Contaminación Visual	Falta de señalización	Bordes
Terreno			Río Atoyac							

DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN CENTRO EDUCATIVO Y RESIDENCIA SUSTENTABLE PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE
 FACULTAD DE ARQUITECTURA **BUAP** PROYECTOS I+D+I
 ALUMNAS: RAMÍREZ MORALES D. LAURA, VALDÉZ YARGAS KAREN
 ASESORES: SANTIAGO AZPIAZU GLORIA CAROLA, MORALES HERNÁNDEZ JOSÉ LUIS
 UBICACIÓN: CALLE REVOLUCIÓN PONIENTE N° 71
 PLANO: DIAGNÓSTICO
 FECHA: OCT. 2011
 ESE: 1 20040
CORE-2

3.3 Estrategias para la integración del proyecto al contexto

Con objeto de plantear los alcances de este trabajo, se delimitó el área de estudio del predio en donde se desarrollará el proyecto, obteniendo así las zonas que son más directas como los límites perimetrales, las manzanas que rodean el sitio, las vías de acceso, las calles laterales y los frentes. Por ende resulta importante el nivel urbano para poder establecer equilibrio en los diferentes usos de la zona, al hablar de un centro educativo es necesario mantener elementos articuladores para facilitar el acceso en las vías de tránsito pesado.

Es conveniente plantear propuestas para el beneficio de los usuarios y la imagen urbana, así como, las respuestas ante el problema que afectan a los objetos arquitectónicos dentro del predio (ver fig. 58). Anteriormente se hablaron de los elementos desfavorables como problemas de inundación y baches en la calle Revolución Poniente y al mismo tiempo la contaminación visual y acústica.

Por lo tanto las propuestas que se aplicaran en este proyecto se manejarán como recomendaciones principalmente en la revitalización del espacio público y en el diseño del Centro Educativo.

› Inundación

Al estar ubicando el proyecto en una zona que sigue en desarrollo, el caso de Momoxpan, se pueden visualizar aun terrenos de cultivos y construcciones en proceso. En consecuencia se generan residuos vegetales y basura que obstruyen el paso del agua y producen inundaciones en la calle Revolución Poniente. En base a lo anterior se recomienda identificar los desagües (canales o alcantarillado) que probablemente estén causando la acumulación de basura, elementos vegetales o algún otro tipo de residuos que estén causando dicho problema.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Inexistencia de Señalización

Las señalizaciones permiten que tanto el conductor como los peatones puedan darle sentido a la vía que están recorriendo, así como la velocidad que deben mantener, giros permitidos o prohibidos, señales de dirección de vías o algún lugar específico cercano, como escuelas, restaurantes, auditorio etc. Es por eso que se recomienda implementar señalización (ver *fig. 49*) en las vías principales Av. Torrecillas y Recta Cholula, para mejorar la circulación y el acceso de los vehículos a la zona en donde se localizará el proyecto.



Fig. 49 La implementación de señalética permite al conductor y peatón tener un mejor recorrido Buenos Aires, 2017

› Contaminación visual y acústica

Las ciudades son ecosistemas sensibles a su crecimiento y deterioro ambiental que se han desarrollado siguiendo criterios eminentemente visuales donde sus habitantes no tienen generalmente una cultura auditiva sin embargo el sonido está presente siempre en ellas y sus espacios tienen por lo tanto un carácter sónico (UAM,2007).

Al respecto se recomienda implementar en el diseño arquitectónico barreras naturales (árboles, arbustos, bambú, etc.) y materiales aislantes de ruido dentro de los espacios y a su vez generar vistas interiores en el terreno (ver *fig. 50*).

A si mismo se recomienda orientar las ventanas hacia espacios libres de construcciones para su mejor funcionamiento y diseño estético.



Fig. 50 Bosquejo de la implementación de barreras naturales en el diseño arquitectónico PERUAftI, 2017

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Vías sin cruce peatonal (alta velocidad)

Se ha determinado que diversas intervenciones relacionadas con el diseño vial reducen la velocidad vehicular y mejoran la seguridad vial. La mayoría de acciones conocidas como medidas para calmar el tránsito también permiten mejorar la estética visual de las calles (Bunn, 2003).

Se recomienda implementar pasos peatonales (ver *fig. 51*) que moderen la velocidad del conductor y permita al peatón cruzar la calle. De acuerdo al World Resources Institute (2016) establece que:

Los cruces deben ser directos y tan cortos como sea posible para que los peatones lleguen seguros al otro lado de la calle. La meta es minimizar la exposición para los peatones y proporcionarles un área marcada más segura para cuando estén expuestos al tránsito vial (Pág.44)

Esto traerá beneficios y mejoramiento de la seguridad a lo largo de vías permitiendo abordar los problemas donde las colisiones son más comunes, es decir, donde los vehículos motorizados circulan a altas velocidades a pesar del volumen de peatones y ciclistas (WRI, 2016).

Obteniendo así mejoramiento de accesibilidad y conexiones con zonas parales y barrios cercanos.



Fig. 51 Pasos peatonales
EMBARQ, 2017

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

También se recomienda implementar reductores de velocidad (ver *fig. 52*) que de acuerdo al World Resources Institute (2016) son elevaciones de la calzada que permiten reducir la velocidad vehicular a una cifra determinada dependiendo de su altura y longitud. Con el objeto de aminorar velocidad en la vía Recta Cholula y así obtener mejor circulación entre una zona y otra.

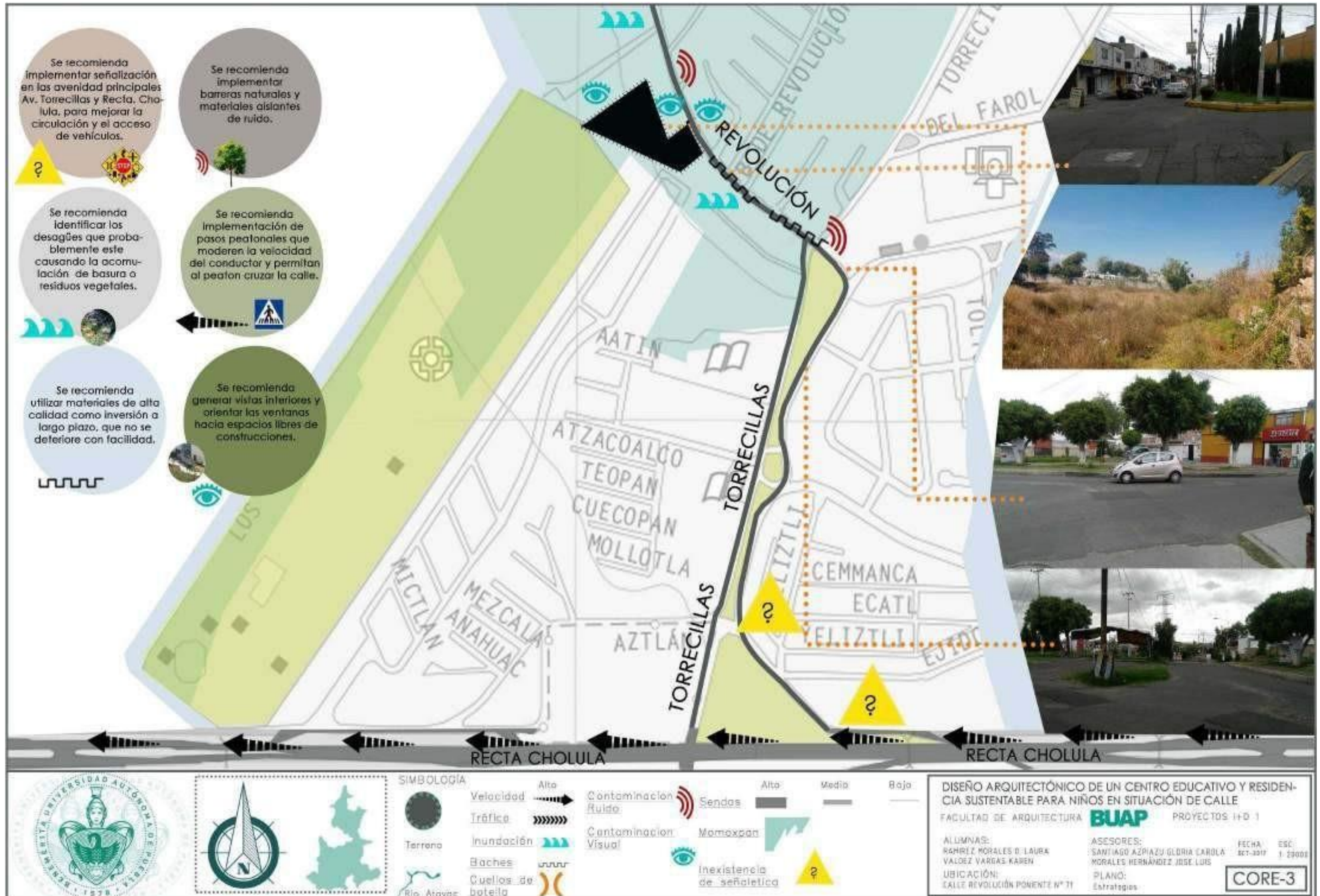


Fig. 52 Reductores de velocidad y sus componentes EMBARQ, 2017

› Baches

Es importante mantener en buen estado la imagen urbana en donde se localizará el Centro Educativo, promoviendo seguridad para los usuarios mediante el diseño.

Los baches en las calles empeoran la imagen urbana y generan accidentes automovilísticos causando daños a las propiedades colindantes, ruido, contaminación visual y acumulación de agua en tiempo de lluvia, por ello se recomienda utilizar materiales de alta calidad como inversión a largo plazo para no deteriorarse con facilidad y al mismo tiempo pavimentos permeables que permitan la filtración del agua de la lluvia al subsuelo.



3.4 Análisis ambiental

De acuerdo al doctor Everardo Hernández la arquitectura bioclimática consiste en la acción de proyectar o construir considerando la interacción de los elementos meteorológicos con la construcción, a fin de que sea esta misma la que regule los intercambios de materia y energía con el medio ambiente y propicie las condiciones que determinan la sensación de bienestar térmico del ser humano en interiores. (Morillón,2011)

Los factores climáticos afectan al ser humano ya sea positiva o negativamente y debido a esto es necesario que en el desarrollo de la planeación de un proyecto arquitectónico sean evaluados los efectos del medio ambiente. Dichos efectos, por supuesto, varían dependiendo del lugar y la zona, es decir son específicos del medio físico que se elija para llevar a cabo el proyecto.

La arquitectura bioclimática se encarga de evaluar estos factores para comprender en qué medida se ve afectada la salud, productividad, energía mental y física del usuario respecto al medio físico en el que se encuentra.

Las variables de éstas evaluaciones son las estaciones del año, las distintas zonas climáticas: templada, cálida, tropical, etc., la luz, el sonido, el espacio. "Todos estos elementos inciden directamente en el cuerpo humano, el cual puede absorberlos o intentar contrarrestar sus efectos" (Olgyay, 1973)

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

En su libro *Introducción a la Arquitectura Bioclimática* el autor Rodríguez Viqueira (2010) sostiene que:

El análisis de las condiciones climáticas con fines arquitectónicos se puede realizar a dos niveles básicos: climatológicas o regional y microclimático o local. Las condiciones climatológicas son aquellas que caracterizan al clima de una región; mientras que las condiciones microclimáticas caracterizan al clima de un lugar específico. Las variaciones climáticas que un sitio puede tener a una escala pequeña de una gran región, es decir su microclima, son determinantes para el emplazamiento arquitectónico.

A continuación se presentan los datos climatológicos del estado de Puebla (ver fig. 68), los cuales sirven como referencia para el municipio de San Pedro Cholula.

› **Clima**

Con base en un estudio continuo de datos geográficos del INEGI (2017) se determina que el clima predominante de San Pedro Cholula es el templado subhúmedo con lluvias en verano (ver *fig. 53*).

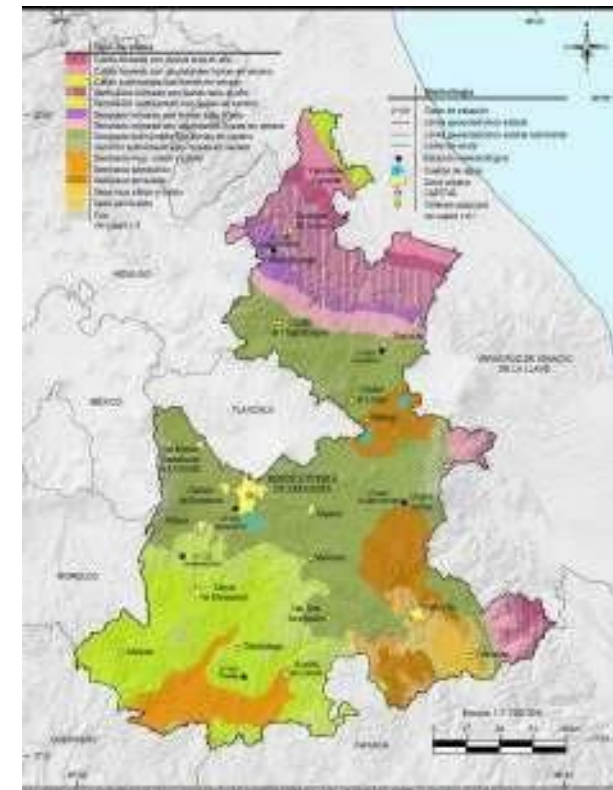


Fig. 53 Climas del Estado de Puebla
INEGI, 2017

› Precipitación

Conocer la cantidad media mensual de la precipitación pluvial es fundamental, así como lo indica Ruth Lacomba (2012), puesto que, además de proveer un suministro de agua no potable para riego y limpieza, es un factor que incide en el diseño de la edificación como la extensión de las cubiertas, su grado de inclinación y materiales. De acuerdo a los datos recolectados a lo largo de 30 años por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2010) (ver *fig. 54*) los meses con mayor precipitación pluvial del estado de Puebla son junio con 194mm, agosto con 171 mm y septiembre con 198 mm.

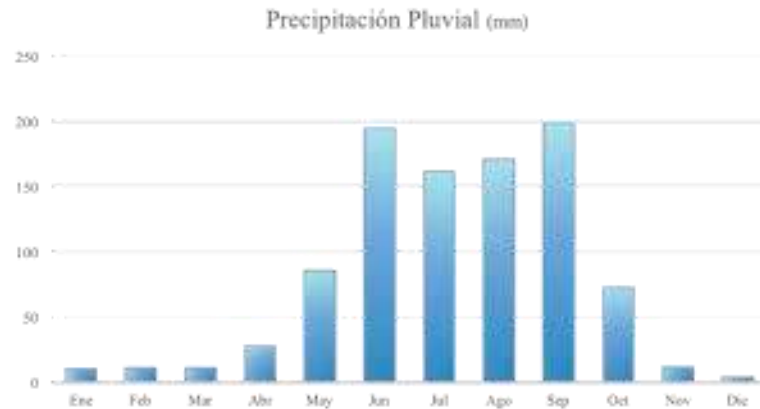


Fig. 54 Precipitación pluvial en el Estado de Puebla CONAGUA, 2017

› Radiación

Siguiendo la definición de Ruth Lacomba (2012) la radiación solar es la emisión de energía que recibe una superficie terrestre, con la cual se puede calentar eficientemente el agua o el aire. El presidente de la Asociación Nacional de Energía Solar (ANER, 2016) manifestó en el periódico Imagen Poblana que “el estado de Puebla presenta mayores índices de radiación solar que el promedio del país. Este dato presenta una oportunidad para que la entidad transite rápidamente a un mejor aprovechamiento de este tipo de energía”. Teniendo como fuente al Instituto de Desarrollo Tecnológico del Suroeste (Southwest Technology Development Institute NMSU, 1999) los meses con más radiación solar en el estado de Puebla (ver *fig. 55*) son marzo con 6.2 kW/m²/día, abril con 6.4 kWh/m²/día y mayo con 6.1 kWh/m²/día.

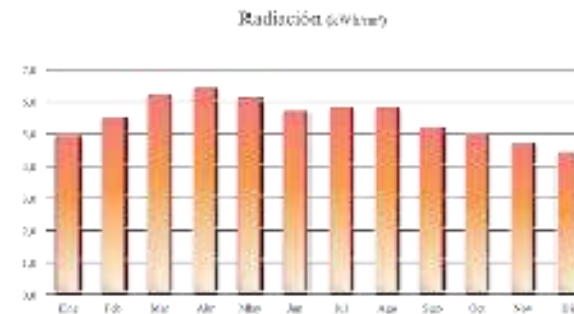


Fig.55 Radiación solar en el Estado de Puebla NMSU, 1999

› Temperatura

A partir de los parámetros de temperatura se puede evaluar la comodidad o confort térmico de los usuarios y el efecto que la masa térmica y la ventilación tienen sobre el diseño de la edificación (Lacomba, 2012). El Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2010) proporciona la temperatura media anual del Estado de Puebla (ver *fig. 56*) la cual se encuentra entre los 16° y 18° C, teniendo a abril, mayo y junio como los meses más cálidos y a diciembre, enero y febrero como los más fríos. “El desarrollo de un equilibrio térmico estable en nuestro edificio debe observarse como uno de los más valiosos avances en la evolución de la edificación” (Dr. Walter B. Cannon, citado por Baruch Givoni, 1998).

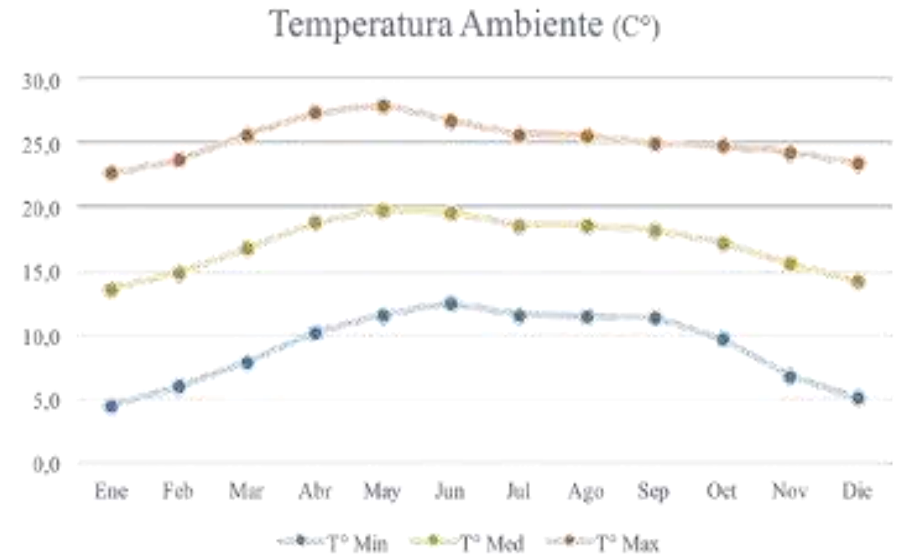


Fig. 56 Temperatura ambiente en el Estado de Puebla
SMN, 2010

› Gráfica Solar

La gráfica solar es una representación de la ruta del sol sobre la bóveda celeste en un plano horizontal y en ella se pueden establecer rangos para el análisis de la temperatura en determinada localidad, en este caso de las 6 hrs a las 18 hrs en el estado de Puebla (Lacomba, 2012).

La siguiente gráfica solar (ver *fig. 57, 58*) muestra el sobrecalentamiento en el lado Oeste en los meses de enero a junio donde las temperaturas comienzan a ascender a las 13 hrs y a descender a partir de las 17 hrs.

Fig. 57 Gráfica solar Enero-Junio en el Estado de Puebla SMN, 2017

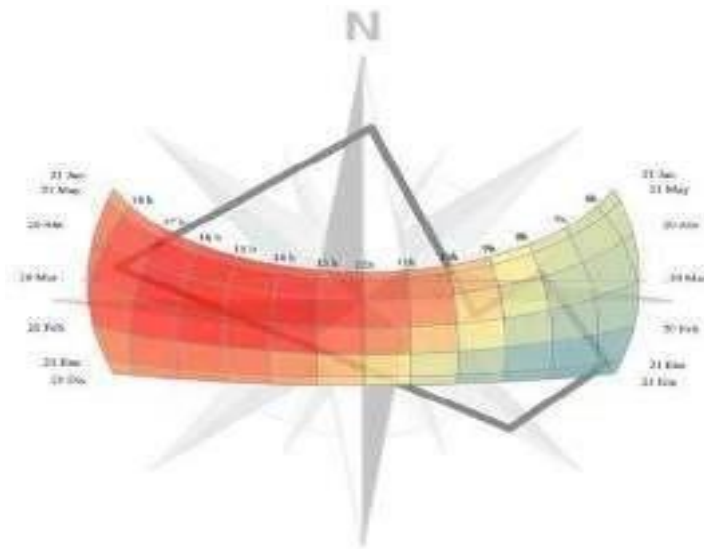
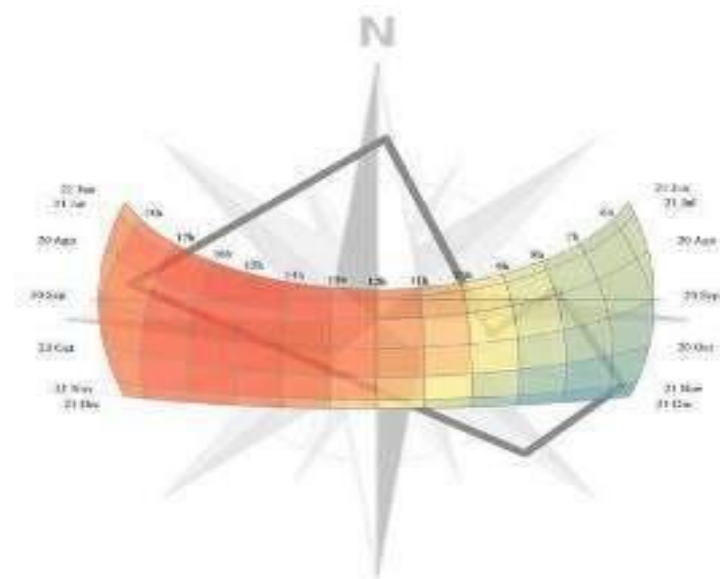


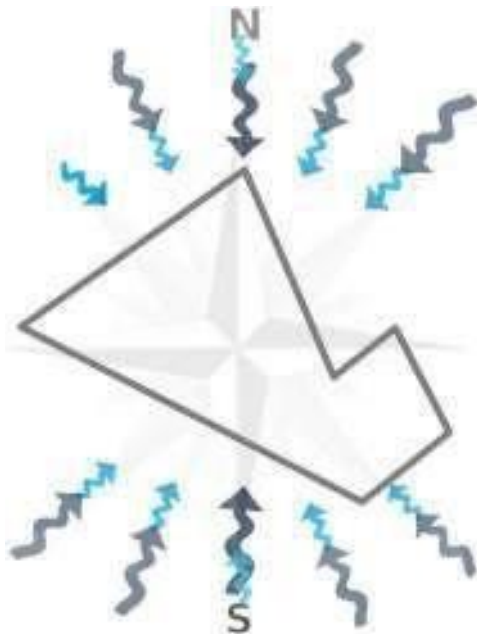
Fig. 58 Grafica solar Julio-Diciembre en el Estado de Puebla
SMN, 2017



CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Vientos dominantes

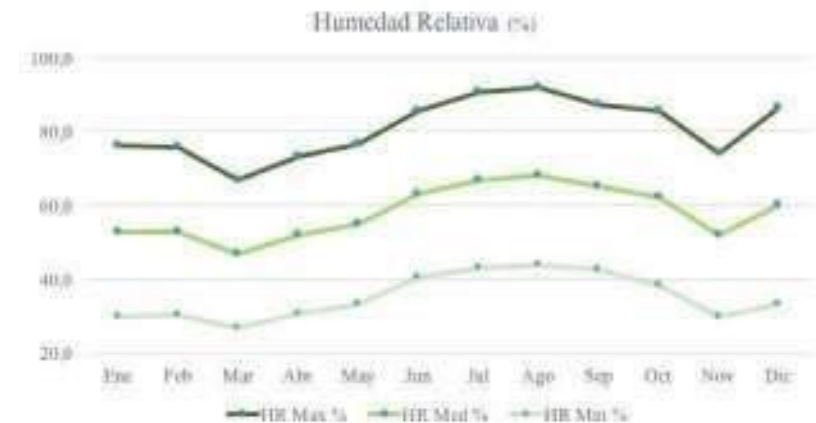
Según datos meteorológicos de la Universidad de Basel en Suiza (Meteoblue, 2017) el recorrido de los vientos dominantes en el estado de Puebla es de Norte a Sur y de Sur a Norte (ver *fig. 59*). Dentro del primer semestre del año predomina la velocidad de viento de 1,39 m/s y en el segundo semestre del año predomina la velocidad de viento de 3,33 m/s.



*Fig. 59 Vientos dominantes en el Estado de Puebla
Meteoblue, 2017*

› Humedad

Ruth Lacomba (2012) explica que la humedad es el contenido de agua y manifestación de energía en el aire relacionada directamente con la temperatura. Los mayores porcentajes de humedad relativa (de 40% a 80%) en el estado de Puebla se dan entre junio y octubre y la media anual oscila entre el 50% y 60% (ver *fig. 60*).



*Fig. 60 Humedad relativa en el Estado de Puebla
CONAGUA, 2017*

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Diagrama Psicrométrico

Uno de los métodos para establecer las condiciones de confort dentro de los espacios arquitectónicos está dado por Baruch Givoni (1969) en su llamado diagrama psicrométrico, donde los valores de temperatura, vapor y humedad delimitan la zona de confort y las estrategias a seguir en el caso de que las condiciones del sitio no se encuentren dentro de estos límites (Vélez, 2007).

Una vez vaciadas las temperaturas máximas y mínimas junto con los valores de humedad mínimos y máximos del estado de Puebla la gráfica muestra que en todo el año se presentan temperaturas bajas que salen de los límites de la zona de confort (ver *fig. 61*).

Estos factores microclimatólogicos pueden ser fácilmente modificados por la arquitectura y el diseño de exteriores mediante edificaciones, movimientos de tierra, cuerpos de agua o vegetación" (Rodríguez, 2010).

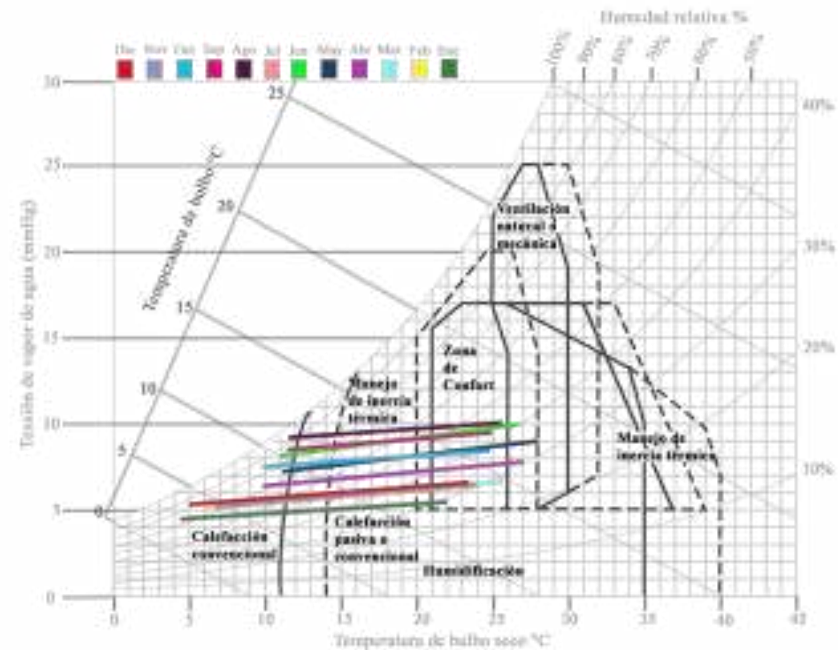
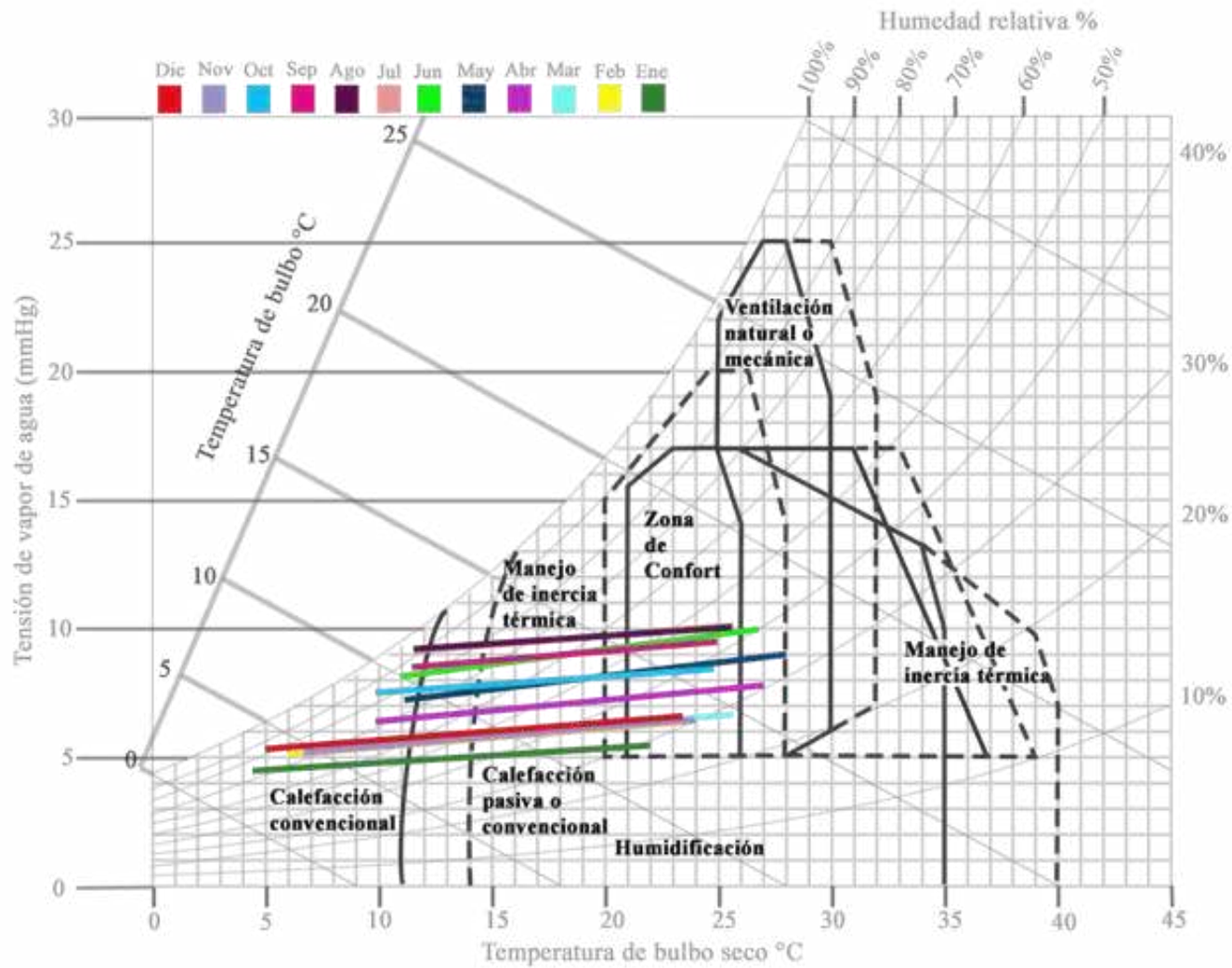
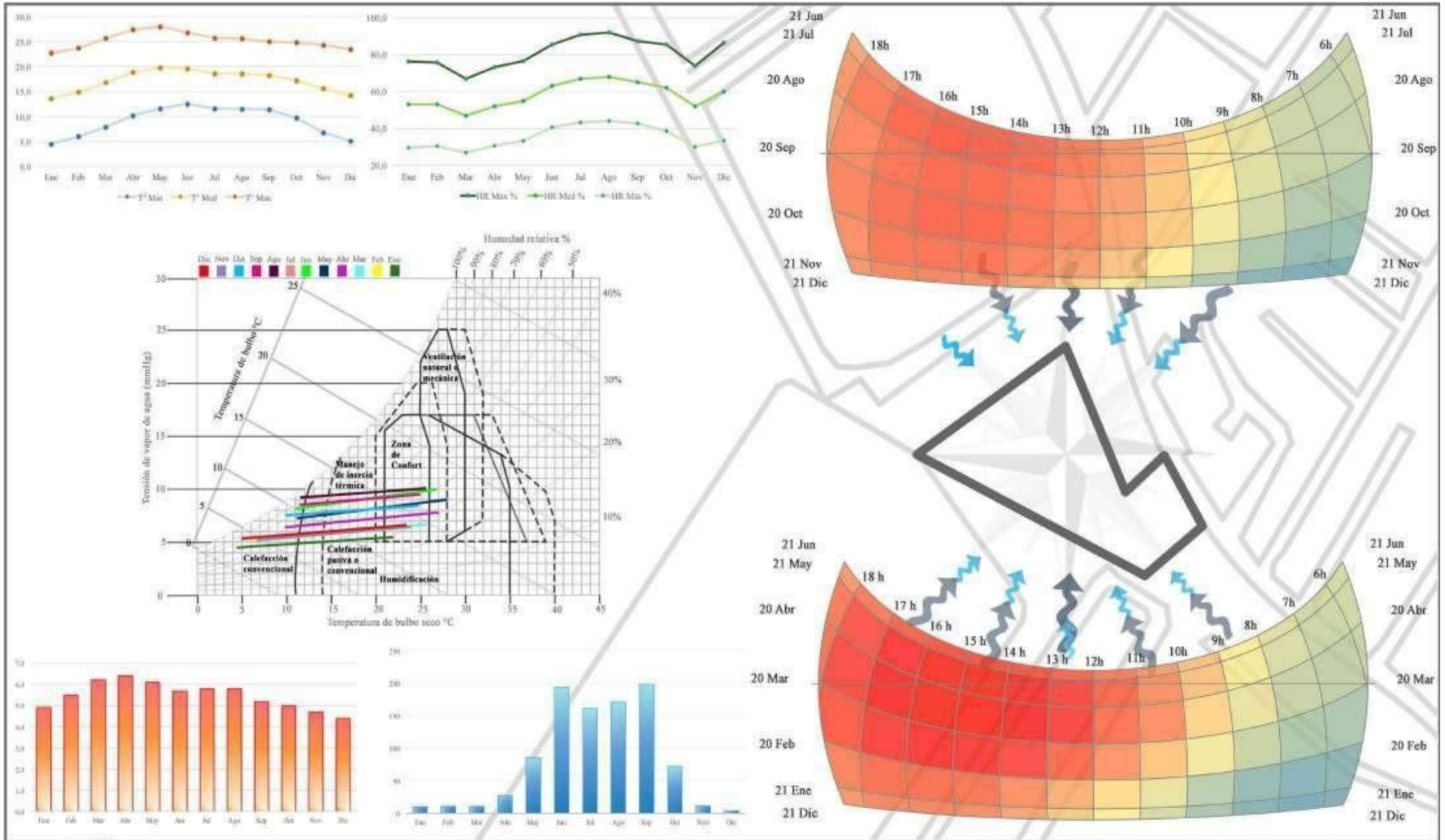


Fig. 61 Diagrama Psicrométrico del Estado de Puebla Valdez&Ramirez, 2017





Enero	N, NNE, NNM, SSW, SSE, S	1.39 m/s	Julio	N, NNE, SSW, SSE, S	3.33 m/s
Febrero	N, NNE, NNM, SSW, SSE, S		Agosto	N, NNE, SSW, SSE, S	
Marzo	N, NNE, NNM, SSW, SSE, S		Septiembre	N, NNE, SSW, SSE, S	
Abril	N, NNE, NNM, SSW, SSE, S		Octubre	N, NNE, SSW, SSE, S	
Mayo	N, NNE, NNM, SSW, SSE, S		Noviembre	N, NNE, SSW, SSE, S	
Junio	N, NNE, NNM, SSW, SSE, S		Diciembre	N, NNE, SSW, SSE, S	

DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN CENTRO EDUCATIVO Y RESIDENCIA SUSTENTABLE PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE
 FACULTAD DE ARQUITECTURA **BUAP** PROYECTOS I+D+I

ALUMNAS:
 RAMÍREZ MORALES O. LAURA
 VALDEZ VARGAS KAREN

ASESORES:
 SANTIAGO AZPIAZU GLORIA CAROLA
 MORALES HERNÁNDEZ JOSÉ LUIS

UBICACIÓN:
 CALLE REVOLUCIÓN POMENTE N° 31

PLANO:
 AMBIENTAL

FECHA: 07-2017
 ESC: 1:3000

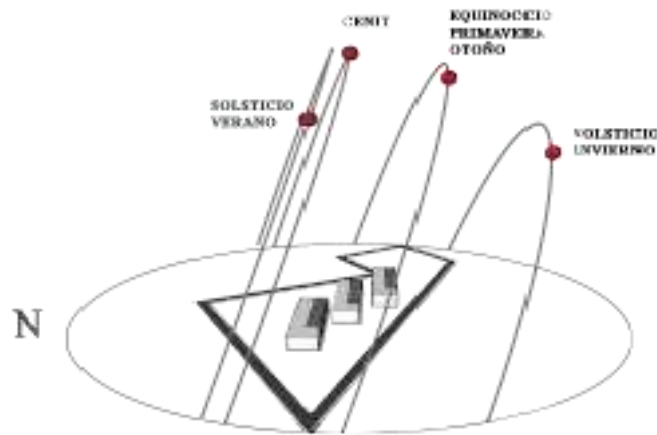
96-L7

3.5 Estrategias ambientales para el Centro Integral

› Orientación

Los espacios donde se desarrollen actividades humanas por más de 4 horas necesitarán contar con un confort térmico y aprovechar la mayor cantidad de luz del día. Por esta razón y porque la radiación solar será esencial en la producción de energía se orientarán los edificios, las aberturas de sus muros y techos además de los jardines hacia el Sur (ver *fig. 62*) para recibir luz y calor tanto en invierno como en verano.

Fig. 62 Orientación del terreno para el Centro Educativo Valdez&Ramirez, 2017



› **Sistemas de refrigeración y ventilación**

» **Vegetación y espejos de agua**

La gráfica solar expone el sobrecalentamiento que la fachada Oeste sufre en los meses de primavera y verano. Como solución además de emplear colores claros tanto la cubierta como en el pavimento, se hará uso de árboles y arbustos propios de la región para la proyección de sombras y protección del calor y de los rayos solares hacia los espacios. También se crearán espejos de agua que ayuden a regular la temperatura del exterior y al mismo tiempo proporcione un área natural de esparcimiento y relajación.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

» Ventilación cruzada

Puesto que los vientos dominantes corren de norte a sur e inversamente, las aberturas se colocaran en las fachadas sur, norte y lo más cercanas a estas dos para el flujo continuo del viento, a través de una ventilación cruzada, que deshumidificará y mantendrá fresco el ambiente (ver *fig. 63*).



Arbusto a 9m
distancia

Árbol a 6m
distancia

Fig. 63 Ventilación cruzada Vélez, 2007

» Ventanas correderas y abatibles con contraventanas plegables

Debido a que la orientación supone la captación máxima de los rayos solares, será necesaria la regulación de esta energía a través del doble acristalamiento y contraventanas plegables para la protección de las aberturas (ver *fig. 64*).



Fig. 64 Contraventanas plegables Stanzel, 2010



» **Ventanas de doble acristalamiento**

El uso del doble acristalamiento (dos hojas de vidrio con una cámara de aire intermedia), explica la empresa alemana Kömmerling encargada de la fabricación de perfiles de PVC, trae beneficios como aislamiento térmico y acústico, resistencia, confort visual y hermeticidad al agua y al viento. “Permitir la ganancia solar pero no admitir excesivo calor, proporcionar suficiente luz solar sin causar deslumbramiento, facilitar al ventilación controlada sin que entre demasiado ruido, proporcionar contacto visual con el entorno, pero garantizar la intimidad y la seguridad” son parte de las demandas, según la Comisión Europea de un buen diseño de ventanas (Un Vitruvio Ecológico, 2012).

Algunas ventanas se abrirán de forma corredera para permitir una ventilación rápida y otras ventanas se abrirán de forma abatible, lo cual permitirá un flujo de aire moderado pero constante (ver fig 72).

» **Sistemas pasivos de calefacción**

» **Muro con aislante térmico**

Dado que la gráfica psicrométrica señala que en todo el año las temperaturas bajas inducen a las condiciones ambientales a salir de la zona de confort, se tomará como estrategia térmica el sistema constructivo de muros con una capa de material aislante y cubiertas de madera (ver fig. 65).

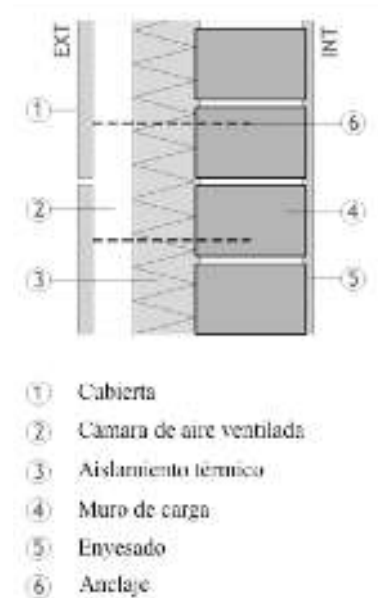


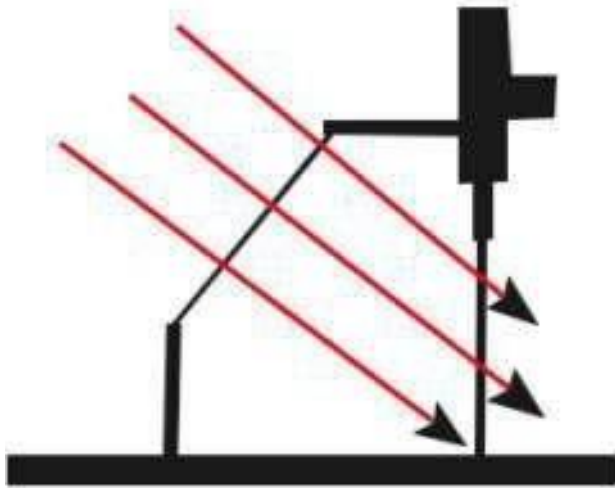
Fig. 65 Muro con aislante térmico
Materiales, 2017

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

» Invernaderos

Para los periodos de invierno y otoño se implementarán en algunas áreas los muros trombe con orientación al sur.

Además de que se considerarán pequeños invernaderos con grandes ventanales en los pasillos para la generación de un microclima más cálido que el exterior (ver *fig. 66, 67*).



*Fig. 66 Invernadero
Materiales, 2017*



*Fig. 67 Pasillo con efecto
invernadero Reynolds, 2016*

› CubiertasVerdes

El uso de las tecnologías ambientales aplicadas al diseño en la arquitectura fomenta una visión integral. Como menciona García Villalobos en un estudio acerca de los Beneficios de los sistemas de naturación en las edificaciones (2010)

La tecnología de los techos verdes brinda múltiples beneficios, desde ambientales, arquitectónicos, estéticos, constructivos y económicos, estos beneficios varían de acuerdo al tipo de sistema de naturación seleccionado, es necesario estudiarlos y y analizarlos para poder optimizar dichos beneficios (Parr.1)

A continuación se describen algunos de los beneficios que brinda dicho sistema y que será de gran provecho para el funcionamiento del Centro Educativo comenzando por los ambientales:

» Regulación de la humedad

Otra de las funciones de las plantas son las variaciones de humedad en donde estén localizadas ya sea aumentándola o reduciéndola. Particularmente cuando el aire está seco evaporan una considerable cantidad de agua y elevan así la humedad relativa del aire (Minke, 2004) en caso contrario las plantas pueden disminuir la humedad del aire con la formación de rocío, así se condensa la niebla sobre las hojas y tallos de un techo verde y luego pasa a la tierra en forma de gotas de agua (García, 2010).

» Regulación de la temperatura

Es por medio de la evaporación de agua, la fotosíntesis y la capacidad de almacenar calor, que la planta extrae el calor de su ambiente. Las plantas solas pueden a través de la evaporación y la condensación de agua, reducir las oscilaciones de temperatura (Minke, 2010). Por ejemplo:

Enfriamiento en espacios bajo cubierta en verano, provocado por dos tipos de evaporación, la primera provocada por la humedad retenida en el sustrato en contacto con la radiación solar, y la segunda por evaporación a través de las plantas en sus funciones biológicas (Neila, 2000)

» Captación y almacenamiento de agua

Un problema que se describe en el capítulo III de esta tesis son el tema de las inundaciones en la zona que será localizado el proyecto; los techos verdes son muy significativos en la prevención de inundaciones locales debido a que el agua pluvial es almacenada en el sustrato, donde es absorbida por las plantas (ver *fig. 68*).

Las cubiertas verdes se estiman para absorber, filtrar, retener y almacenar un promedio de alrededor de 75 por ciento de la precipitación anual que cae sobre ellas (Tanner, 2004).

Dentro de los múltiples beneficios que brindan las cubiertas verdes también se encuentran los beneficios económicos que si bien al principio representa una gran inversión pero al largo plazo son satisfactorios en su funcionamiento y complementación en otros servicios, tales como aislamiento térmico, aislamientos acústicos y prolongación de la vida útil de la cubierta.

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE



*Fig. 68 Captación de agua pluvial con cubiertas verdes
BCN, 2015*



*Fig. 69 Aislamiento acústico con cubiertas verdes
BCN, 2015*

» Aislamiento térmico

Una azotea sin protección y con un aislamiento deficiente tendrá como consecuencia el sobrecalentamiento de las viviendas situadas debajo. La cubierta verde reduce la transferencia de temperatura entre el interior y el exterior del edificio. Por ende en verano, se reduce el calor excesivo y, durante el invierno, se minimizan las pérdidas de calor del edificio (BCN, 2015)

» Aislamiento acústico

Al estar desarrollando un centro educativo otro de los principales problemas que se identificaron fue el ruido existente en la zona perimetral y el ruido que se llegara a generar dentro de la zona educativa. En la cubierta tradicional los materiales tiene un poder de reflexión que expanden la onda sonora (Neila,2000), sin embargo, las plantas y el sustrato actúan como una barrera de sonido mediante la absorción , proporcionando una reducción significativa del ruido en el interior del edificio (Calvo,2016), mejorando la concentración y calidad de vida de los residentes (ver *fig.69*).

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

» Prolongación de la vida útil de la cubierta

Los sistemas de naturación ayudan a proteger las cubiertas (losa estructural del techo) de agentes externos y fluctuaciones extremas de temperatura prolongando su vida útil y previniendo agrietamientos producidos por cambios térmicos (Ibañez, 2008).

» Efectos estéticos y psicológicos

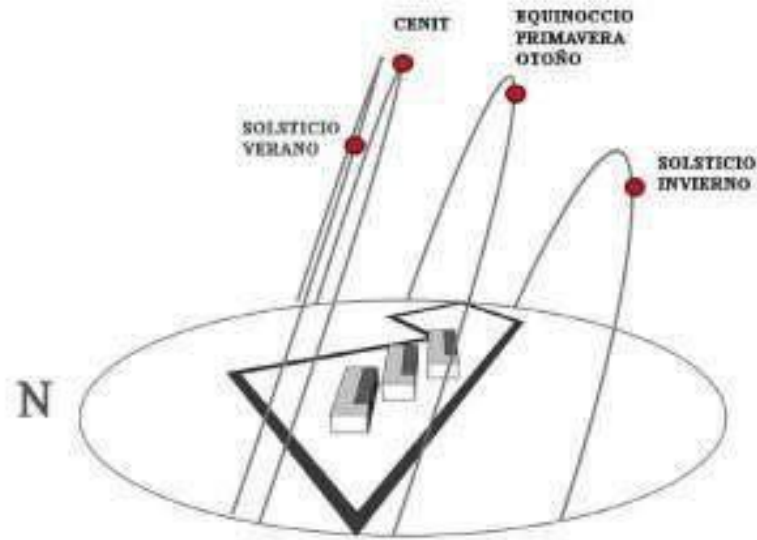
Es distinto el efecto que produce un techo de grava que el de un techo de hierbas silvestres que con su belleza natural, sienta bien sobre el estado de ánimo y el espíritu humano (Minke, 2004)

La vista del verde previene los estados depresivos y aumenta el rendimiento, aumentando la sensación de bienestar, buen humor y la construcción de un sentido de comunidad.

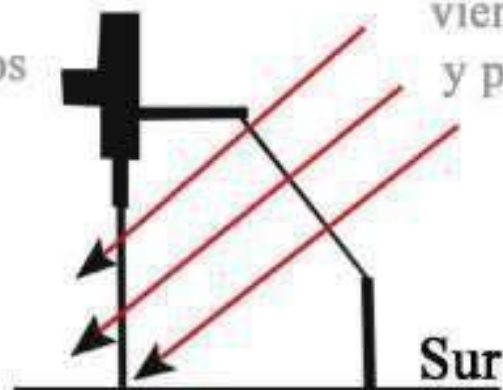
» Protección contra incendio

La naturación en las cubiertas ofrece una protección ideal contra incendio para cubiertas propensas a tomar fuego (García, 2010). En Alemania las cubiertas verdes son válidas como incombustibles y son clasificadas como cerramientos superiores pesados (Minke, 2004)

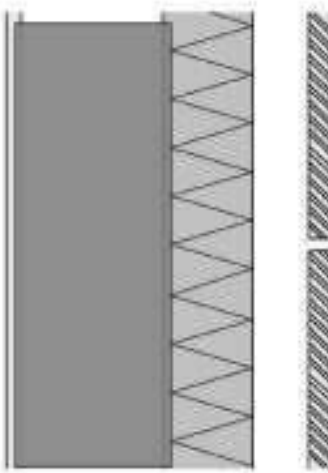
Una cubierta verde con 20 cm de sustrato de tierra y arcilla expandida, según Dürr (1995), tiene la capacidad de almacenar 90 mm de agua (igual 90 litros porm²).



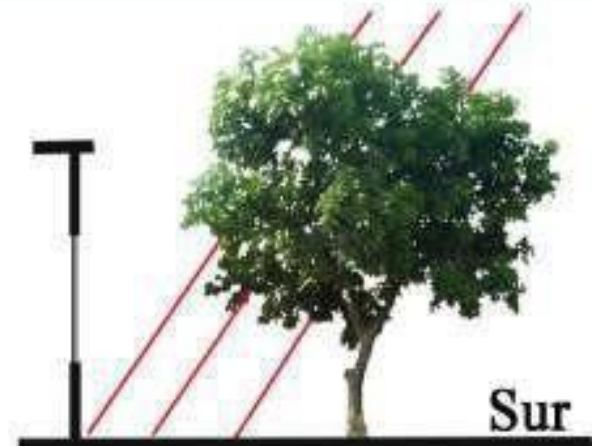
Propuesta de espacios con mayor confort.



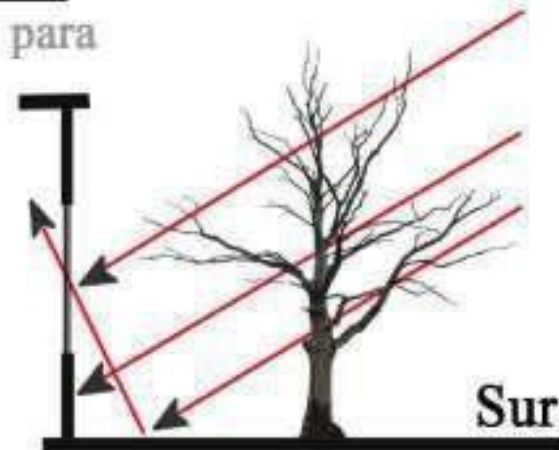
Uso de invernaderos para ganar calor.



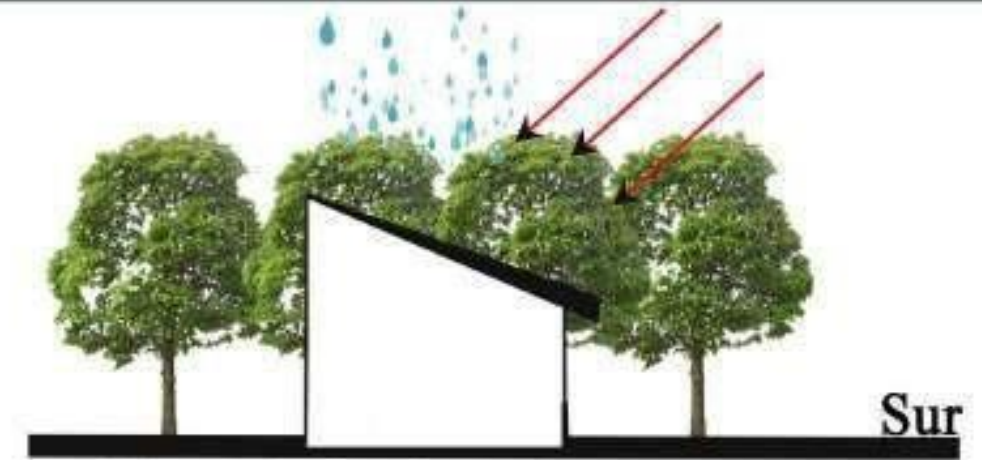
Uso de muros con aislamiento térmico, colores semioscuros y texturas rugosas



Uso de vegetación con follaje denso para controlar los vientos dominantes del Norte y proteger del calor



Uso de vegetación que pierde su follaje durante el invierno para tener ganancia de calor en invierno.



Uso de cubiertas inclinadas para mayor aprovechamiento solar y pluvial. Así como uso de aleros para proteger del sol.



Uso de ventilación cruzada de Norte a Sur, controlada a través de arbustos a 9 m de distancia de la edificación y arboles a 6 m.



Uso de sistemas pasivos para calentar el ambiente en el invierno.



SIMBOLOGIA



Velocidad

1,39 m/s

3,33 m/s

Terreno



Recorrido del sol



Rayos solares



Precipitación pluvial



DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN CENTRO EDUCATIVO Y RESIDENCIA SUSTENTABLE PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

FAULTAD DE ARQUITECTURA **BUAP** PROYECTOS I+D+I

ALUMNAS:
RAMÍREZ MORALES D. LAURA
VALTERRA VARGAS WAREN

UBICACIÓN:
CALLE REVOLUCIÓN PONIENTE N° 71

ASESORES:
SANTIAGO AZPIATU GLORIA CAROLA
MORALES HERNÁNDEZ JOSÉ LUIS

PLANO:
AMBIENTAL

FECHA: 01-01-2018

ESC: 104-L8

DESARROLLO DEL PROYECTO

CAPÍTULO IV

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Capítulo IV Desarrollo del proyecto

4.1 Determinación de necesidades espaciales

Programa de necesidades Centro Educativo			
USUARIO	NECESIDAD	MOBILIARIO	ESPACIO ARQ
Todos	Solicitar información	Escritorio, silla, librero	RECTORADO
Estudiantes	Convivir, esperar	Bancas	VESTÍBULO
Estudiantes/Maestros	Tomar clase	Escritorios, sillas, estantes	SALÓN DE CLASE
Estudiantes/Maestros	Tomar clase	Escritorios, sillas, computadoras, pizarrón	SALÓN DE INFORMÁTICA
Todos	Ir al baño	Lavamanos, wc	SANITARIOS
Estudiantes	Estudiar	Estantes, mesas, sillas, sillones, computadoras, lámparas	BIBLIOTECA
Estudiantes	Leer	Librero, cojines, pufs, lámparas de piso	RECORNERO DE LECTURA
Estudiantes	Investigar	Anaqueles, vitrina, alacena de colgar, campana extractora, gabinete, mesa de trabajo, mesa de lavado	LABORATORIO
Estudiantes	Trabajar en grupo	Mesas, sillas, lámparas	CURÍCULOS
Estudiantes	Jugar	Canchas, pista para correr	ÁREA VERDE
Estudiantes/Guías	Sembrar	Módulos de terreno labrado, cajas para composta	HUERTOS
Todos	Guardar	Casillero, estantes	ALMACÉN DE HERRAMIENTAS
Estudiantes/Maestros	Debatir	Butacas, atril	AUDITORIO
Estudiantes/Maestros	Exponer	Cunasta de Basketball, gradas, pelotas, colchonetas, sillas, escenario montable	GINNASIO/AUDITORIO
Todos	Comer	Mesas, sillas	COMEDOR
Estudiantes/Maestros	Hacer manualidades	Mesas para trabajar, casilleros, estantes, bancos	TALLERES
Estudiantes/Maestros	Guardar	Estantes	BODEGA DE TALLER

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

Cocineros	Cocinar	Cocina industrial, horno, refrigerador, campana extractora, vitrina, freidora, estantes	COCINA
Cocineros	Lavar	Lavaplatos	COCINA
Cocineros	Resguardar	Estantes para utensilios de cocinas, partes de maquinaria	BODEGA DE COCINA
Cocineros	Almacenar	Estantes, vitrinas	ALMACÉN DE ALIMENTOS
Estudiantes/Psicólogos	Tomar terapia	Escritorio, silla, sofá, librero, pizarrón, pequeñas sillas y mesa	CONSULTORIO PSICOLOGÍA
Médico	Cuidar	Casillero, biombo, perchero, escritorio, silla, camilla, banco, carro con ruedas, gabinete primeros auxilios, báscula, lavabo, vitrina, lámpara de piso	ENFERMERÍA
Estudiantes/Psicólogos	Tomar terapia	Escritorio, silla, sofá, librero, pizarrón, pequeñas sillas, mesa, camilla	CONSULTORIO PEDIATRÍA
Médico	Cuidar	Casillero, biombo, perchero, escritorio, silla, camilla, banco, carro con ruedas, báscula, lavabo, vitrina, lámpara de piso	CONSULTORIO NUTRICIÓN
Estudiantes/Maestros	Limpiar	Estantes, vitrinas	CUARTO DE ASEO
Maestros	Administrar	Escritorio, sillas, librero, archiveros, copiadora, lámpara	ADMINISTRACIÓN
Maestros	Dirigir	Escritorio, sillas, libreros, archiveros, lámparas	DIRECCIÓN
Maestros	Organizar	Mesa de reunión, sillas, lámparas, copiadora	SALA DE MAESTROS
Maestros	Discutir	Mesa de reunión, sillas, pizarrón	SALA DE JUNTAS
Maestros	Suministrar	Estantes	BODEGA DE PAPELERÍA
Todos	Commemorar		PLAZA CÍVICA
Todos	Estacionar	Cajones	ESTACIONAMIENTO

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

4.2 Programa arquitectónico y predimensionamiento

Programa arquitectónico Centro Educativo				
ÁREAS	UNIDADES	USUARIOS	M2	M2.TOTALES
ZONA ACCESO				
Acceso principal	1	50	15	15
Vestíbulo distribuidor	1	50	70	70
Estacionamiento auto/camionetas	47		12	564
Estacionamiento camiones	3		30	90
Andén de carga y descarga	1	3	24	24
Acceso de servicio	1		20	20
				783
ZONA DE SERVICIOS				
Sanitarios	1	6	24	24
Cocina	1	5	40	40
Comedor	1	200	150	150
Bodega de cocina	1	3	12	12
Almacén	1	3	6	6
Cuarto de aseo	3	3	6	18
Cisterna	1	1		0
Patio de servicios	1	2	15	15
Andén de carga y descarga	1	2	40	40
				305
ZONA ADMINISTRATIVA				
Sanitarios	1	4	16	16
Administración	1	6	30	30
Dirección	1	3	55	55
Sala de maestros	1	25	50	50
Sala de juntas	1	25	40	40
Bodega de papelería	1	3	12	12
				187

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

ZONA EDUCATIVA				
Sanitarios	4	4	16	64
Aulas con jardín	12	16	77	924
Salón de informática	2	16	45	90
Biblioteca	1	50	700	700
Laboratorio de química	1	16	80	80
Taller robótica, electrónica	4	16	80	320
Plaza cívica	1	200	300	300
Bodega de taller	2	3	8	16
				2494
ZONA MÉDICA				
Sanitarios	1	4	16	16
Consultorio nutrición	1	4	15	15
Consultorio psicología	1	4	25	25
Archivo médico	1	1	4	4
Encarnados	2	2	9	18
Pediatría	1	4	15	15
Enfermería	1	3	9	9
				102
ZONA RECREATIVA				
Sanitarios	2	6	16	32
Auditorio	1	250	300	300
Gimnasio	1	50	400	400
				732
ZONA ABIERTA				
Área verde	1	200	200	200
Área deportiva	1	100	400	400
Área de juegos infantiles	1	70	60	60
Arzenero	1	20	9	9
Huerto	2	15	40	80
				5227
TOTAL				9870

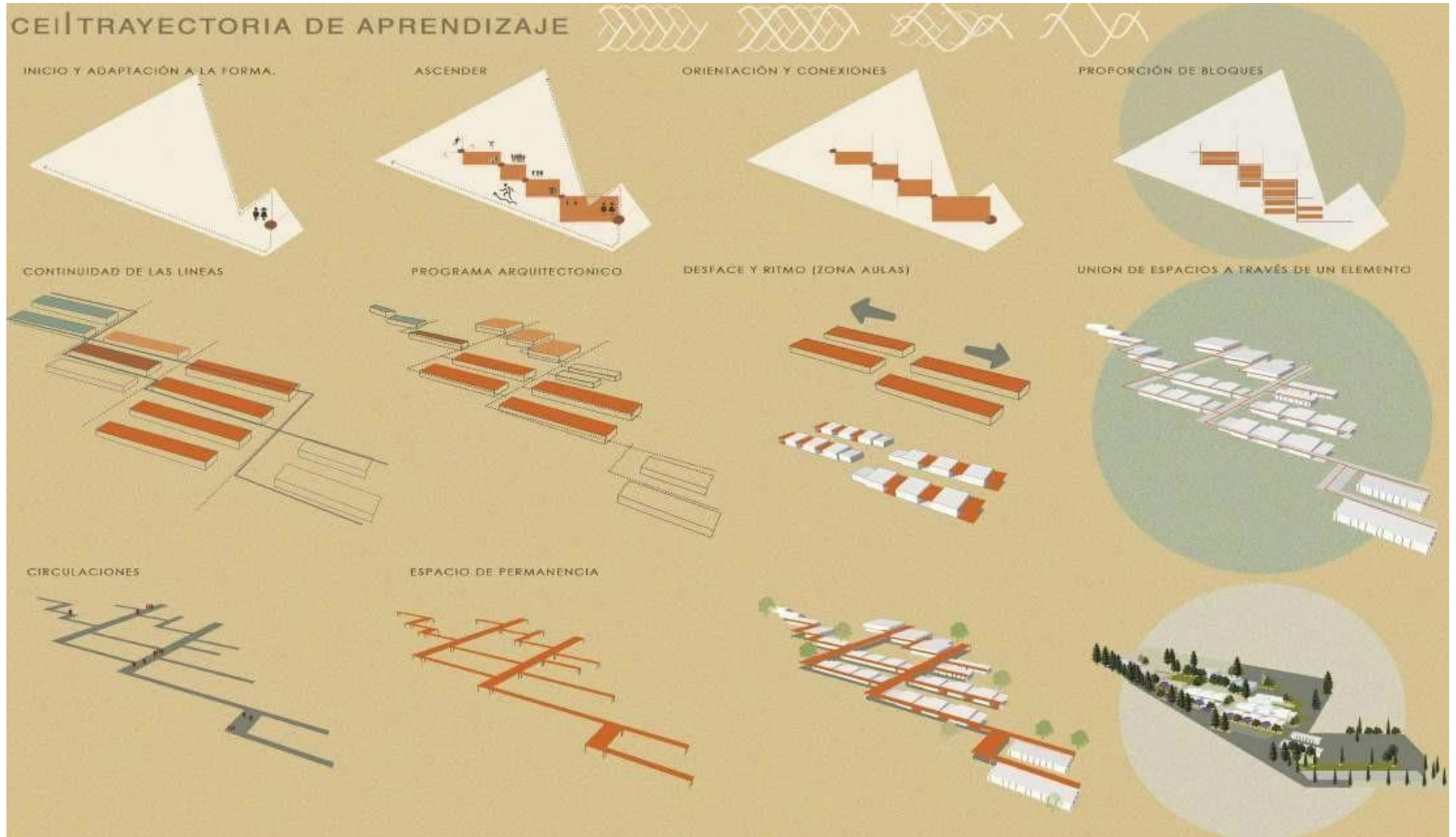
4.3 Procesos diagramáticos de diseño

LÉXICO	 Exclusión	 Deficiente	 Inadecuación	 Módulos
ESTRATEGÍAS	 Igualdad	 Bioclimatismo	 Equilibrio	 Cubos
OPERACIONES	 Unión	 Orientación	 Continuidad	 Dispersión

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE



Lámina 10 - Collage Metáforas Visuales



CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

4.4 Proyecto arquitectónico

› Descripción del predio

El terreno se encuentra en la avenida Revolución Poniente dentro de la Junta Auxiliar Santiago Momoxpan en el municipio de San Pedro Cholula.

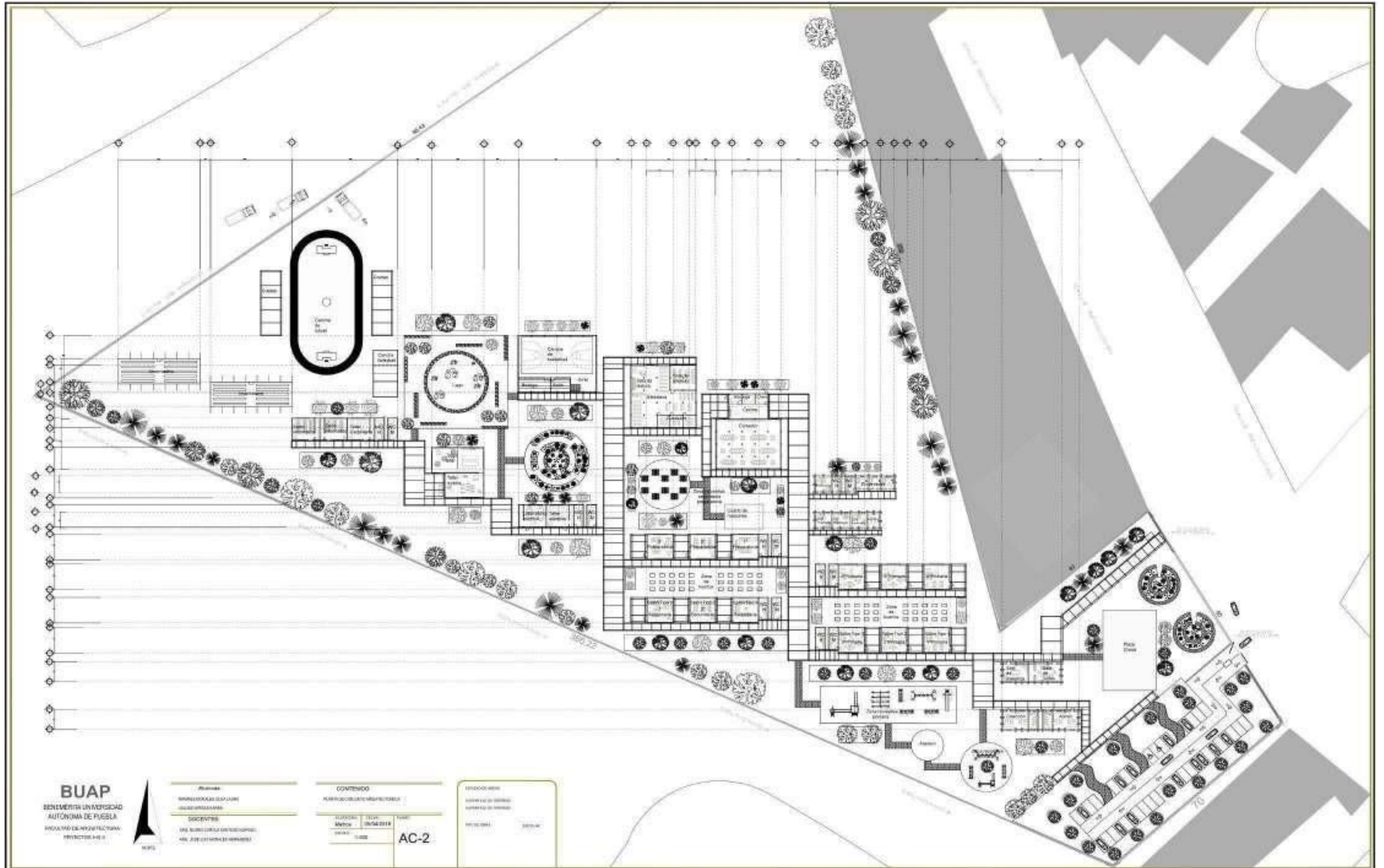
Es un terreno en forma de polígono irregular cuya área consta de poco menos de cuatro hectáreas.

Cuenta con dos accesos, el principal que se abre hacia la avenida Revolución Poniente y el secundario, el cual se ubica sobre la calle paralela a Revolución.

El camino que lleva al acceso secundario es suficientemente ancho para el paso de autos y camiones.



Planta de conjunto



Planta de conjunto - Master plan



CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

› Plantas arquitectónicas

» Aulas

Cada aula cuenta con un área construida de 64 m² con estructura de marcos rígidos y muros de ladrillo cocido. Los muros están formados por dos capas de ladrillo, lo que permite la creación de una cámara de aire que funciona como aislante para un mayor confort dentro de las aulas. Su cubierta es inclinada de vigueta y bovedilla.

También cuentan con un jardín con estructura de bambú donde los alumnos podrán llevar a cabo actividades educativas y didácticas. Esto evitará las distracciones dentro de las áreas comunes.

Para lograr una ventilación cruzada y una iluminación óptima se colocaron grandes ventanas en los muros con orientación Norte y Sur. Las cubiertas son inclinadas para optimizar la recolección de agua pluvial.

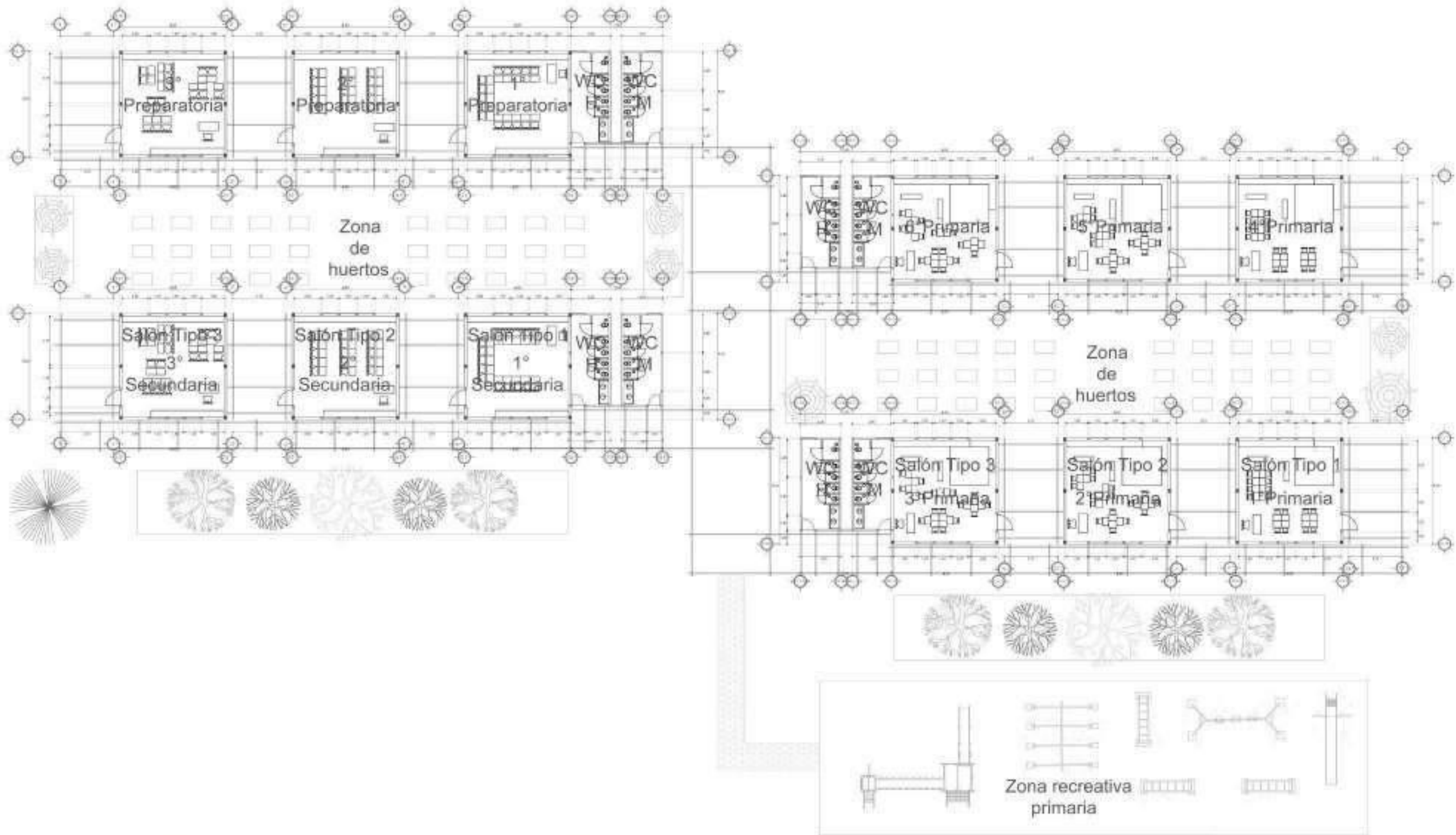
Del lado sur se encuentra el pasillo que une a las aulas con cada edificio del Centro Educativo, el cual está cubierto por otra estructura de bambú para proteger de los rayos del sol y la lluvia.

Cada grado escolar cuenta con cajones que funcionan como pequeños huertos, donde los estudiantes por grupos de 3 se encargarán de sembrar y cuidar legumbres para el consumo de la comunidad estudiantil.

El nivel primaria se conforma de 6 aulas, una para cada grado, con sus respectivos jardines y sanitarios para niñas y niños. Los niveles de secundaria y preparatoria se conforman de un módulo de 3 aulas cada uno con sus respectivos jardines y sanitarios para hombres y mujeres.

La zona de primaria dispone de un arenero y un área con juegos hechos de madera. Sus aulas tienen el suficiente espacio para mover el mobiliario de acuerdo a las actividades necesarias del día, además de que cuentan con un rincón de lectura donde los niños pueden leer o convivir didacticamente después de haber terminado sus tareas.

Las zonas de secundaria y preparatoria disponen de un jardín con flores y un lago para su recreación. Sus aulas también tienen el suficiente espacio para mover el mobiliario de acuerdo a las actividades del día, y se usa para que los estudiantes trabajen en grupos, individual, hagan exposiciones o debates.



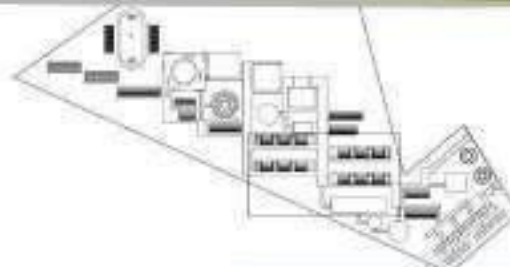
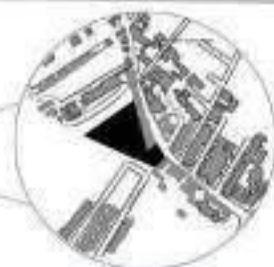
DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

BENIGNO UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROFECTOS HD 8



MACRO LOCALIZACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS

ÁREA TOTAL: 1000 m²
ÁREA ÚTIL: 800 m²

TIPO DE OBRA:

ÁREAS:

INSTRUMENTALES CLIMÁTICAS
VIGILANCIA AMBIENTAL

DOCENTES:

ARG. ESCOLAR (ARG. MATEMÁTICA)
ARG. JOUELO (ARG. ESPAÑOL)

CONTENIDO:

M-091

CONTENIDO:

CONTENIDO:
Metros
05/04/2018
ESCALA:
1:100

ARQ-3

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

» Talleres

Los talleres tienen una estructura de márcos rígidos, muros de ladrillo cocido aislantes y una cubierta inclinada de vigueta y bovedilla. El área de cada taller y salón oscila entre los 50 m² y 70 m²

El **taller eléctrico** cuenta con largas mesas y bancos para facilitar el movimiento, así como con una bodega para guardar herramientas, maquinaria y trabajos.

Los talleres de música y arte comparten un muro móvil, lo cual permite ampliar los espacios o dividirlos.

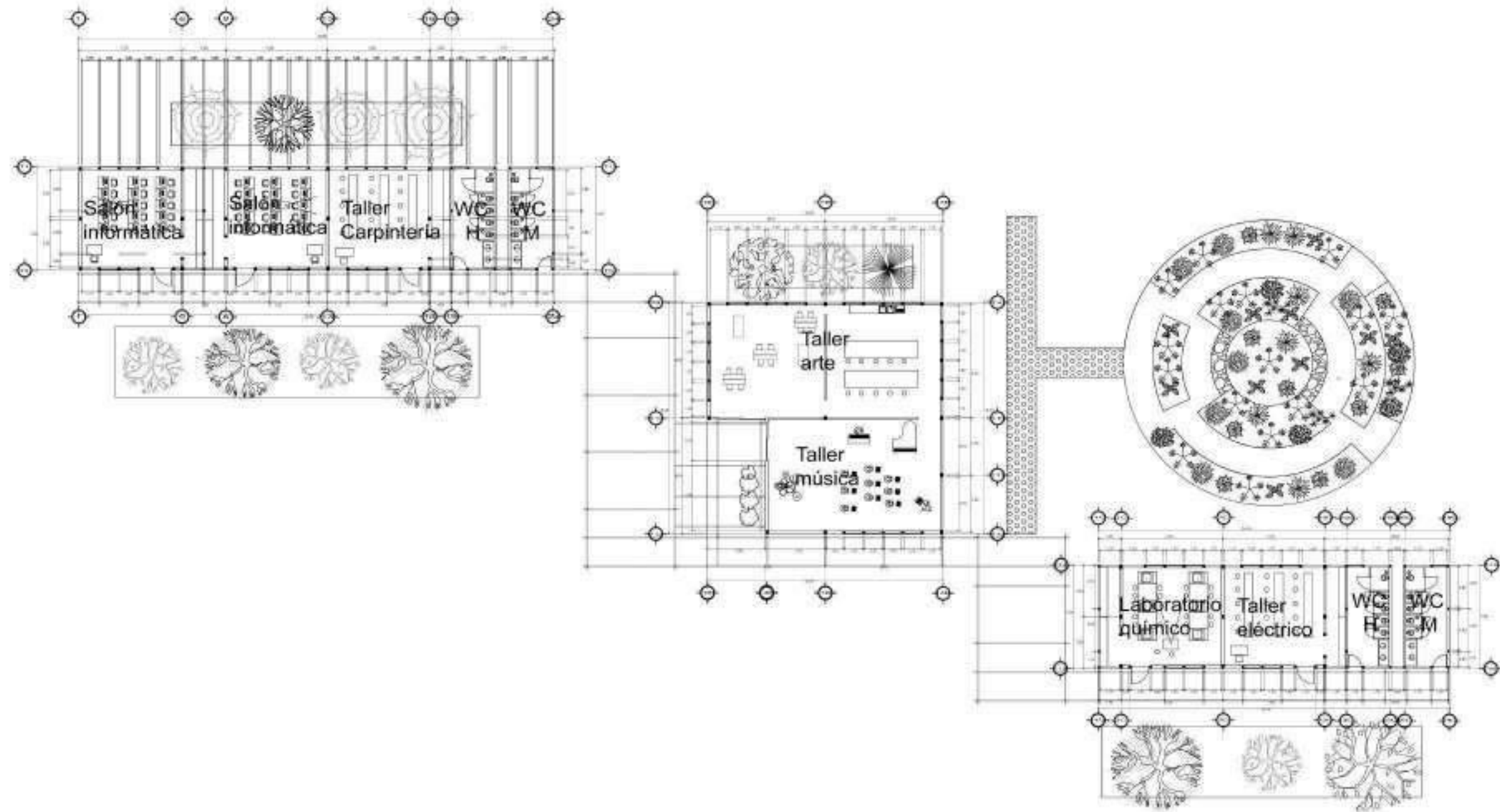
En el **taller de música** se practican instrumentos como el piano, la batería, la guitarra y la flauta. Las pizarras y las bancas se utilizan en las clases teóricas de música.

El **taller de arte** cuenta tanto con largas mesas para trabajos grandes como con mesas medianas para trabajos en equipo. También cuentan con tarjas donde se pueden limpiar los pinceles o lavarse las manos entre otras cosas.

En el **taller de carpintería** se trabajan pequeños y grandes proyectos. Los estudiantes disponen de mesas largas, bancos y una bodega para guardar herramientas, maquinaria y trabajos.

Los salones de informática están equipados con computadoras, una para cada alumno y una bodega.

El **laboratorio de química** está equipado con tarjas, utensilios, mesas y bancos específicos para la experimentación química.



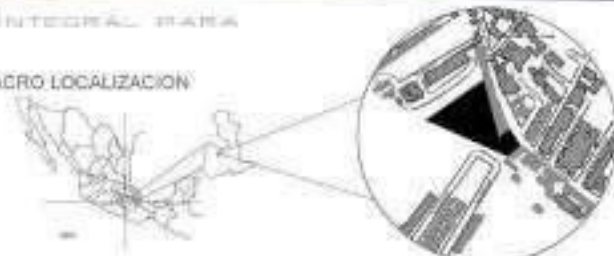
DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO 1011



MACRO LOCALIZACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS

ÁREA TOTAL: 1000 m²
ÁREA ÚTIL: 800 m²

TIPO DE OBRA

AYUDAS:

BANCO MUNDIAL DE SALUD
ALDEA INFANCIA

DOCENTES:

ING. OLGA CAROLINA SÁNCHEZ
ING. JOSÉ LUIS MORALES HERNÁNDEZ

CONTENIDO

TÍTULO:

ACCIÓN	FECHA	ELABORADO
Mejora	05/04/2018	
Revisión	11/06	

ARQ-2

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

» Comedor y biblioteca

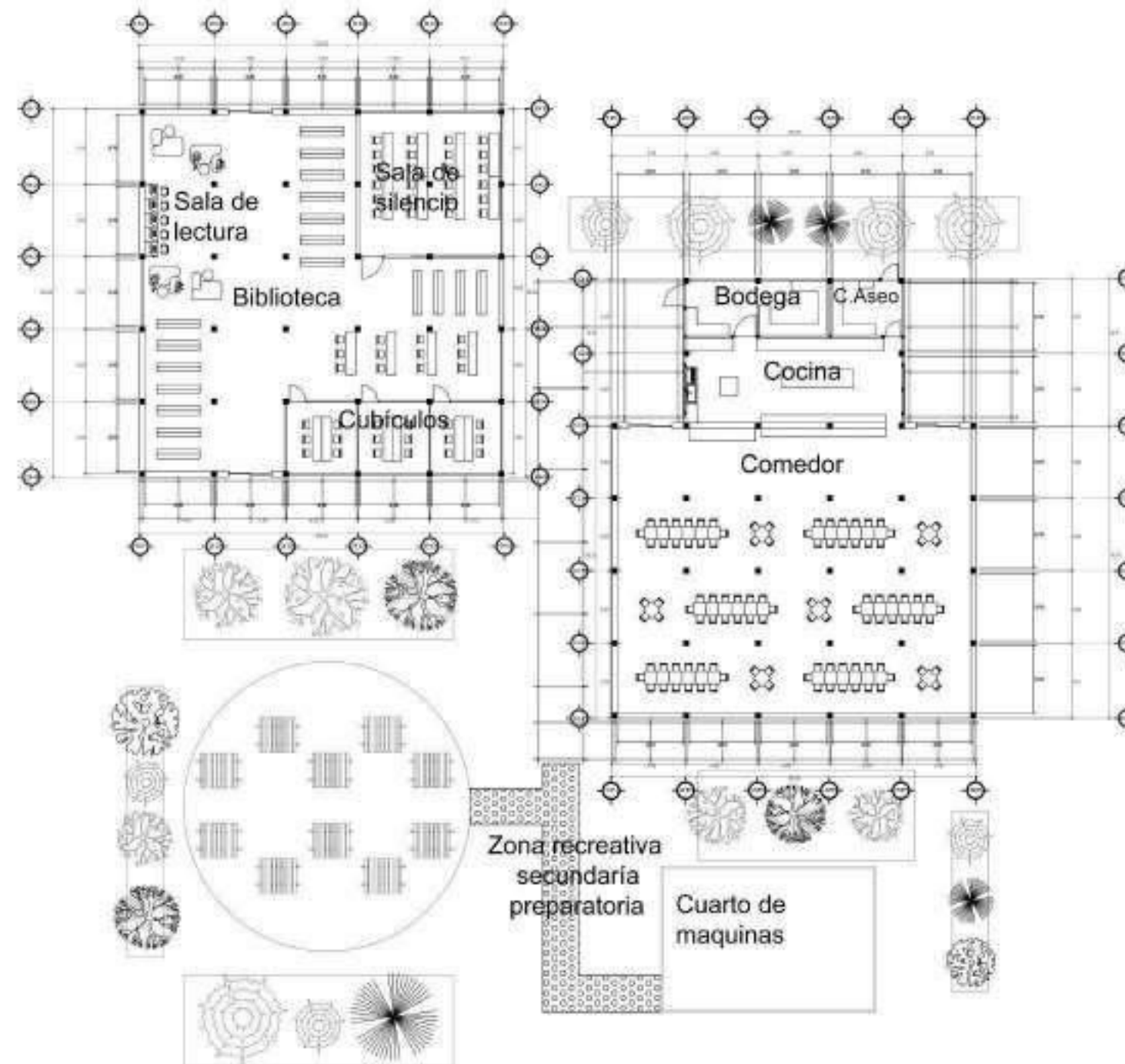
El comedor y la cocina tienen una estructura de marcos rígidos y columnas ya que su área total es de 350 m², una cubierta plana de vigueta y bovedilla y una fachada de doble acristalamiento para que los estudiantes disfruten la vista a los jardines.

La cocina se separa del comedor por medio de una zona donde los estudiantes reciben los alimentos y devuelven los trastes después de comer. La cocina también cuenta con dos accesos, el de servicio a través de la bodega y el del personal a través del cuarto de aseo.

La biblioteca de igual manera tiene una estructura de marcos rígidos y columnas para sostener la cubierta plana de vigueta y bovedilla sobre un área de 400 m².

Este espacio está conformado por cubículos para el trabajo en equipo, una sala de silencio total para el estudio individual y una sala de lectura para los momentos de relajación.





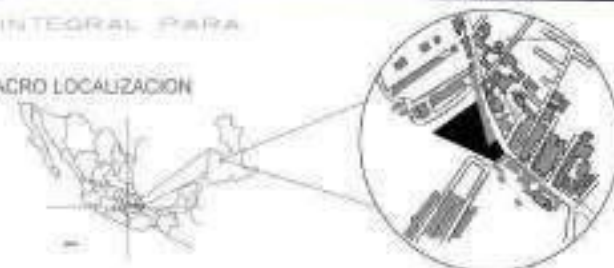
DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTOS (H-II)



MACRO LOCALIZACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS

TIPO DE OBRA:

ÁREAS

BANQUE MÓVIL (S.A. LA UNIÓN)
MUSEO (PROYECTO)

DOCENTES:

ARQ. G. ORTA (CARLA ANTONIO GONZALEZ)
ARQ. J. J. LÓPEZ (JUAN CARLOS LÓPEZ)

CONTENIDO:

PROYECTO DE OBRA

FECHA: 05/04/2018

ESCALA:
1:100

ARQ-1

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

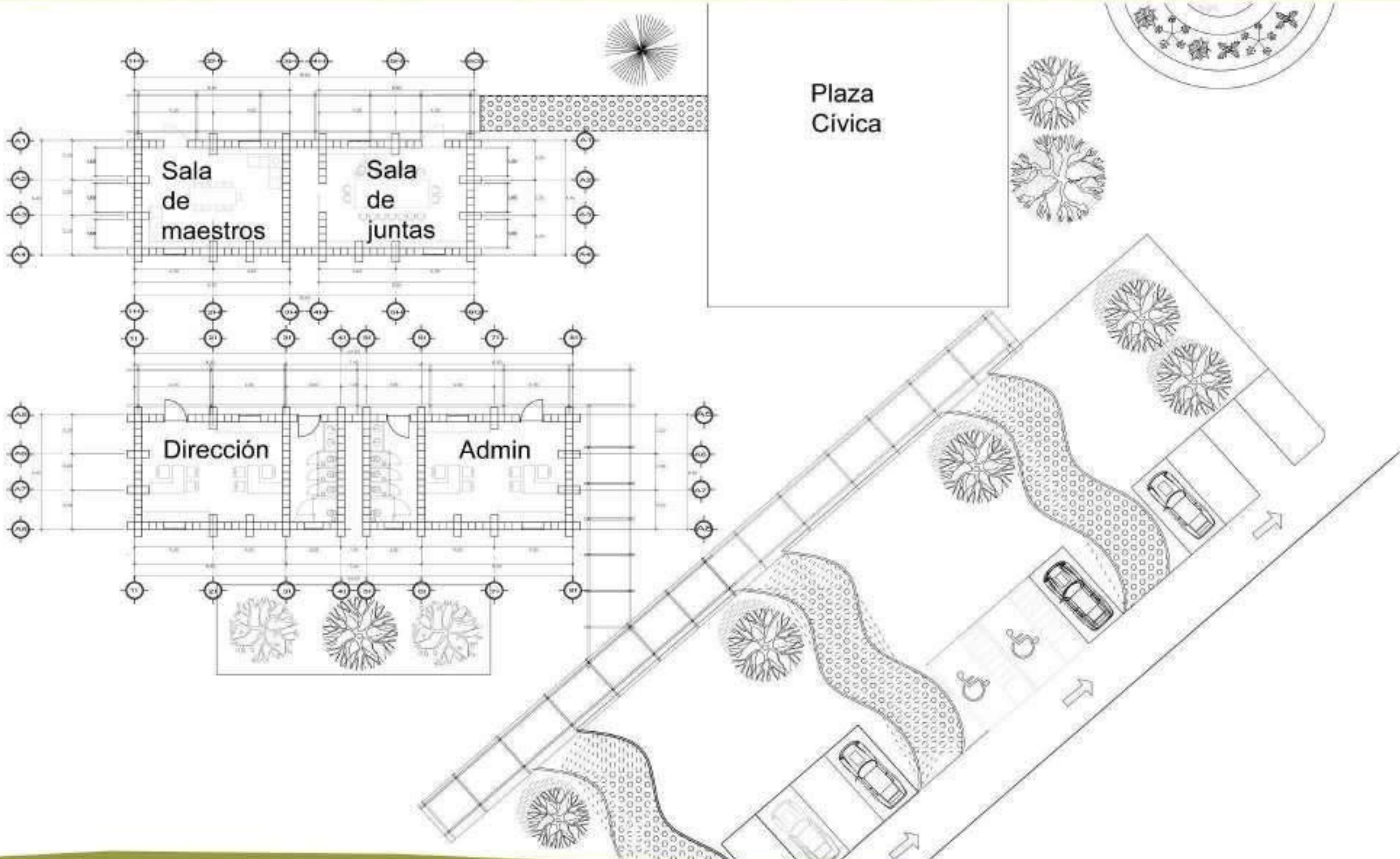
» Zona administrativa

Los espacios de esta zona tiene una estructura de adobe con refuerzo de bambú y madera. La edificación cuenta con una cimentación y sobrecimentación de 30 cm de mampostería para evitar que la humedad entre a los muros de adobe. Su cubierta es inclinada con una estructura de vigas de madera y teja ecológica, la cual es más liviana que la de barro.

Los 140 m² se reparten en dos oficinas, una para dos personas encargadas de la administración y la segunda para dos personas encargadas de la dirección. Además de contar con sanitarios para hombres y mujeres, los cuales son compartidos con la salas de maestros y de juntas.

El refuerzo está conformado por varillas de bambú verticales a cada 60cm a lo largo de cada muro, así como un entramado de varillas de bambú horizontales a cada 3 hiladas de adobe. Los contrafuertes y la doble colocación de vigas corona son también parte del refuerzo para garantizar la seguridad en un sismo.





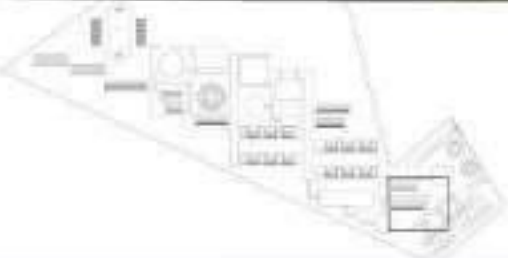
DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
ESTADO DE GUATEMALA



UBICACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS	ÁREA TOTAL: 1000 m ²
TIPO DE OBRA	RECONSTRUCCIÓN

AUTORES	INGENIERO ARQUITECTO INGENIERO EN ARQUITECTURA
DOCENTES	ARQ. GLENN CARLOS MORALES ARQ. JOSE LUIS RAMÍREZ

CONTENIDO	
DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE	
ALUMNO:	FECHA:
Materia:	16/04/2016
ESCALA:	1:100
ARQ-4	

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

» Zona de salud

La zona de salud al igual que la zona administrativa, está construida de adobe reforzado con bambú y vigas de madera.

También cuenta con cimientos y sobrecimientos de 30cm de mampostería. Su cubierta es inclinada con estructura de vigas de madera y teja ecológica.

Al comienzo de sus estudios, los alumnos tendrán la atención médica y psicológica necesaria de acuerdo a sus vivencias. Es por esta razón que se contarán con varios consultorios.

El **consultorio de pediatría** para alumnos que necesiten de una revisión médica constante debido a alguna enfermedad.

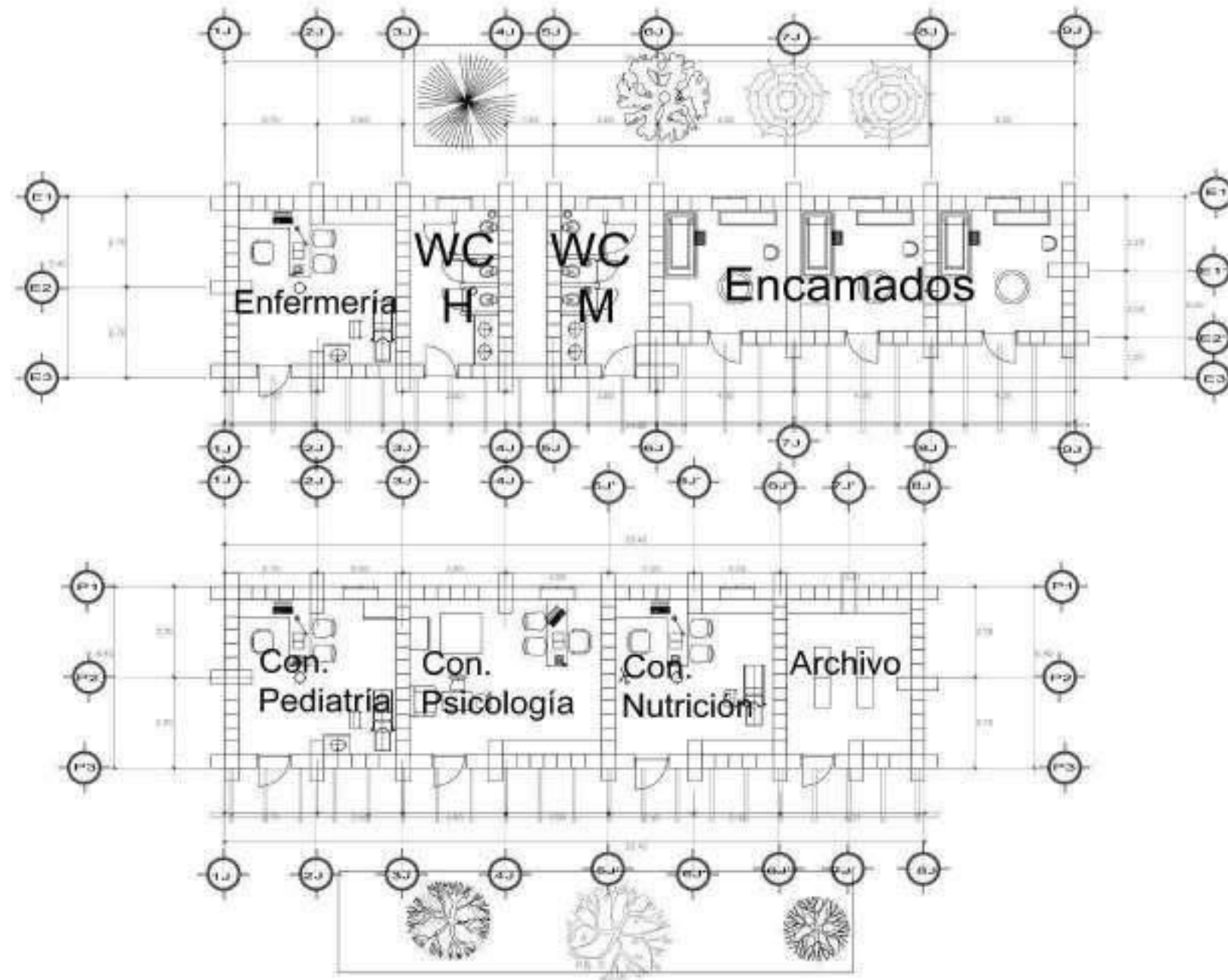
El **consultorio de psicología** para los alumnos que necesiten de terapias.

El consultorio de nutrición, el cual aportará tratamientos específicos a los alumnos que lo necesiten.

La enfermería se encarga de atender los accidentes menores.

Los cuartos para **encamados** están destinados para los alumnos que lleguen a padecer una enfermedad contagiosa pero controlada como la varicela.

También existirá un cuarto de **archivo** donde se almacenarán todos los expedientes de los alumnos.



DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

BENIGNITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTOS I-D-B



MACRO LOCALIZACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS

TIPO DE OBRA

Áreas:

INSTRUMENTALIZACIÓN
VISTAS Y SECCIONES

DOCENTES:

ING. GLENN CARLOS SANTOS RAMÍREZ
ARQ. LEO LUIS HERNÁNDEZ

CONTENIDO

ENFERMERÍA PEDIÁTRICA

CONTENIDO	FECHA	ELABORADO
México	05/04/2010	
ESCALA	1:100	

ARQ-5

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

» Zona deportiva

El gimnasio tiene una estructura de marcos rígidos y muros de ladrillo cocido. Este espacio no cuenta con doble muro de ladrillo, ya que las actividades llevadas a cabo dentro del gimnasio no requieren del aislamiento térmico. Su cubierta es plana de viguetas y bovedilla.

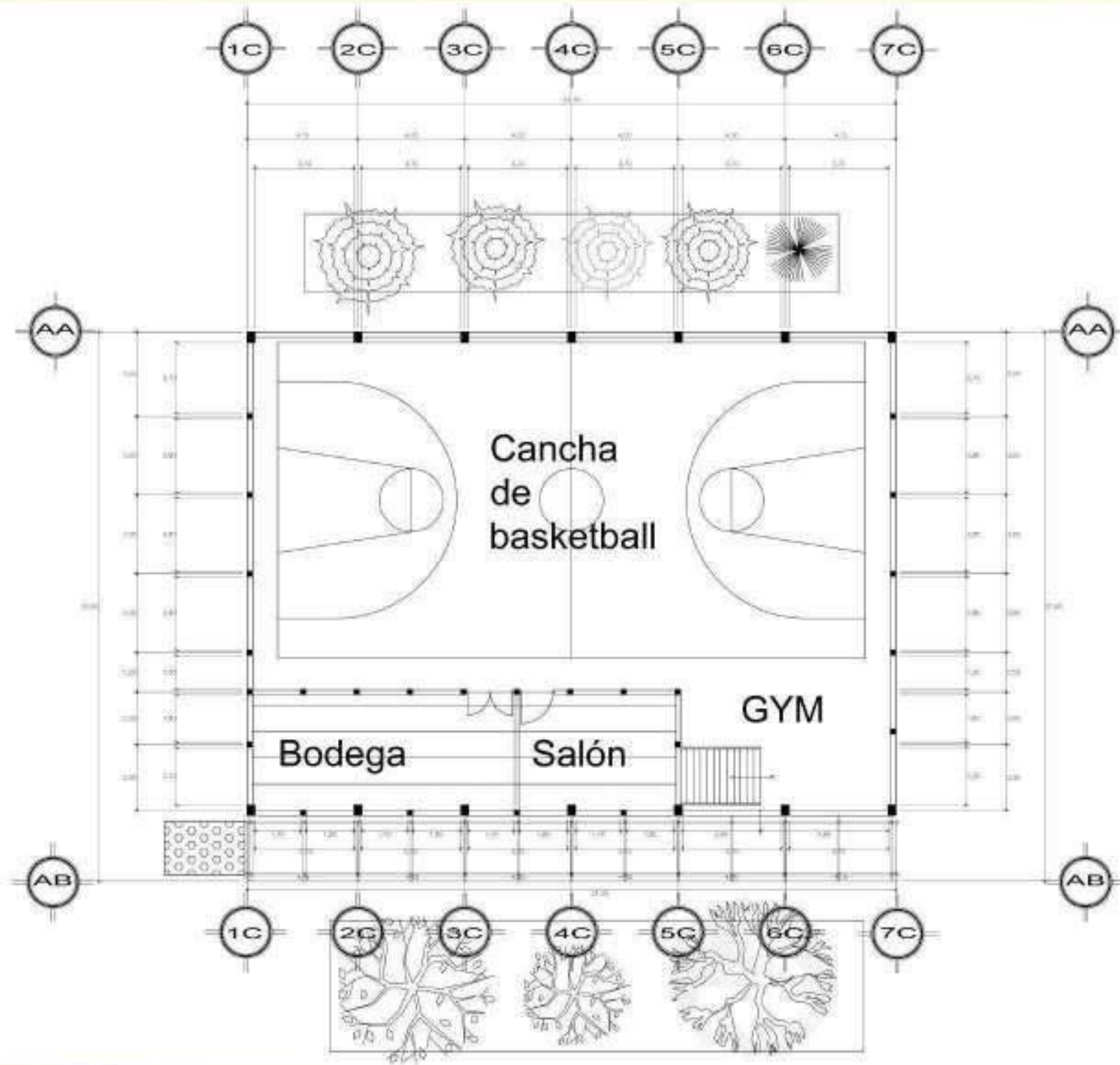
Dentro de los 480 m² se pueden desarrollar diferentes actividades como partidos de basket ball, y ejercicios aeróbicos.

Los espacios debajo de las gradas funcionan como bodega y salón.

La bodega es lo suficientemente grande para almacenar sillas y las piezas de un escenario portátil, lo cual permite el uso del espacio como auditorio.

Afuera se encuentra una pista de correr al rededor de una cancha de futbol.





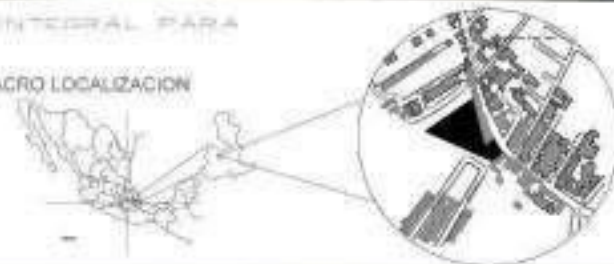
DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

BENIGNO UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROFESOR HOY



MACRO LOCALIZACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS

TIPO DE OBRA

ÁREAS

ÁREAS DE USO COMÚN
ÁREAS DE USO PRIVADO

DOCENTES

ING. ROSA CAROLINA SANTAGUARDIA
ING. JOSÉ LUIS BORGES HERRERA

CONTENIDO

ÁREAS DE USO COMÚN

ÁREA: 1504.016

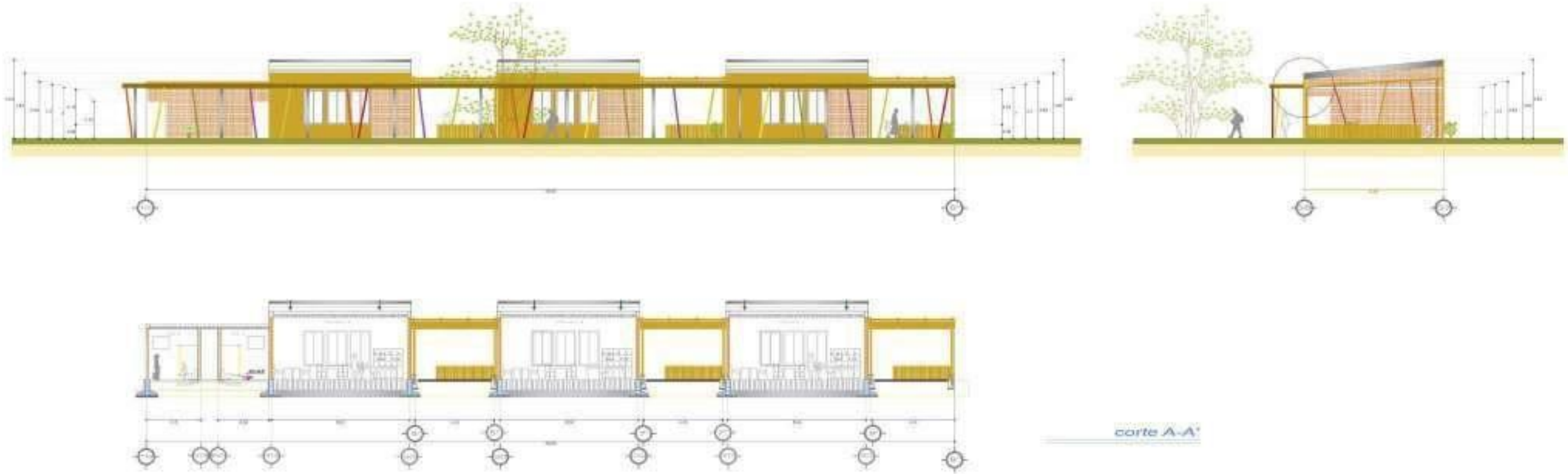
ESCALA:
1:500

PLANO

ARQ-6

› Fachadas y cortes

» Aulas



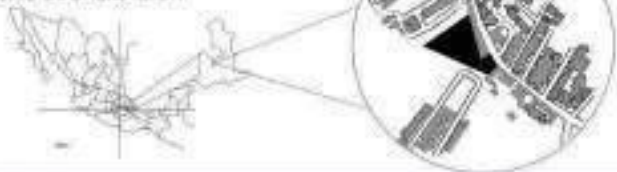
DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

BENIGNITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTOS H.B.E



MACRO LOCALIZACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS

TIPO DE OBRA

ZONA

BARIO MORELOS DEL LAUREL
MEXICO NUEVO LEON

DOCENTES:

MD. OLIVER CAROLA SUYRAGO ARAUJO
MD. JOSÉ LUIS MORENO HERNANDEZ

CONTENIDO:

ÍNDICE

ACTIVIDAD	FECHA	PÁGINA
Métrica	05/04/2019	
ESCALA		
1:100		

ARQ-3

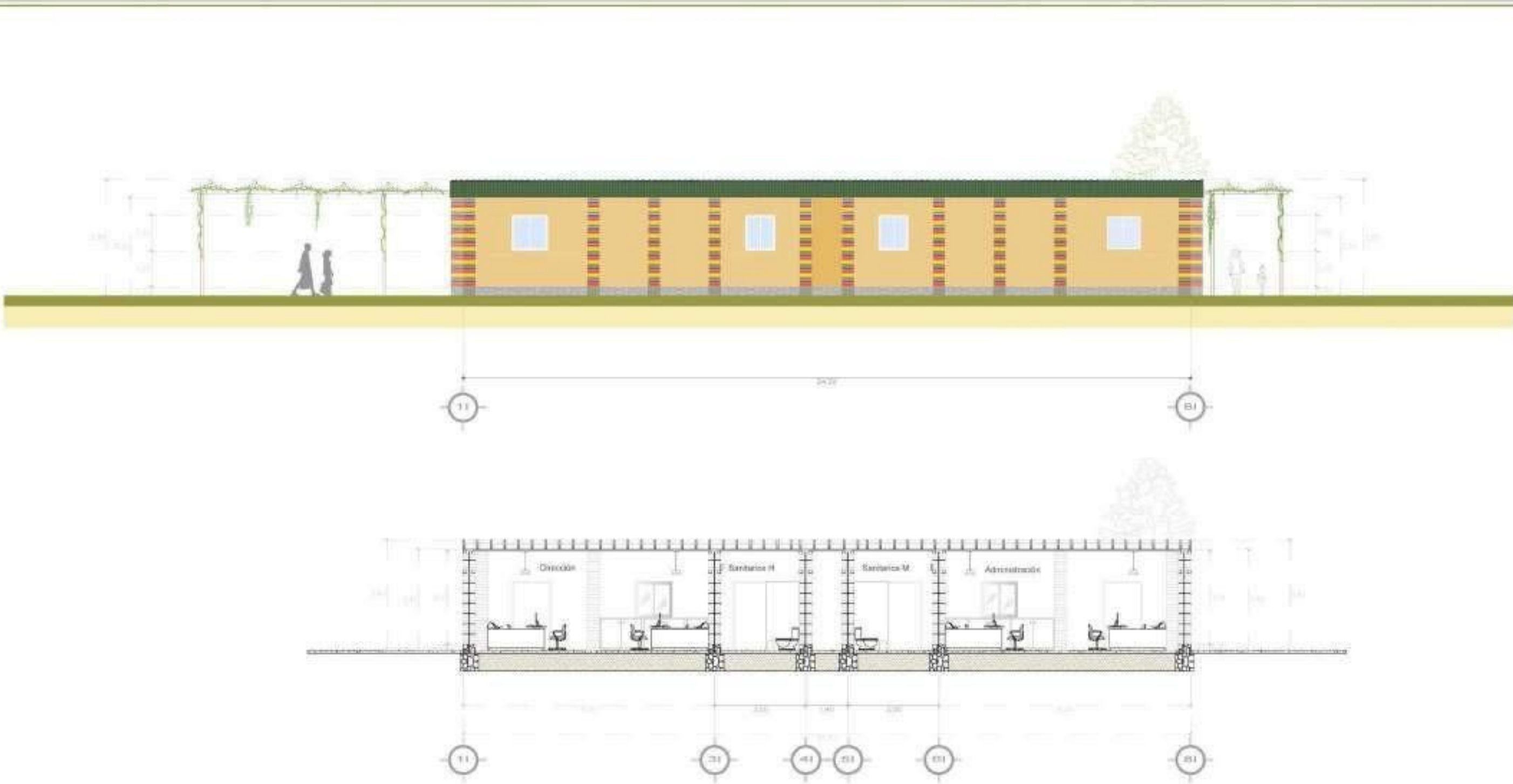
› Perspectiva 3D
» Aulas y huertas

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE





» Administración



DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

BENIGNO FERRER UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO N.º 8



MACRO LOCALIZACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS

TIPO DE OBRA

ÁREAS

ÁREAS DE SERVICIOS
ÁREAS DE ESTUDIOS

DOCENTES

ÁREAS DE SERVICIOS
ÁREAS DE ESTUDIOS

CONTENIDO

ÁREAS DE SERVICIOS
ÁREAS DE ESTUDIOS

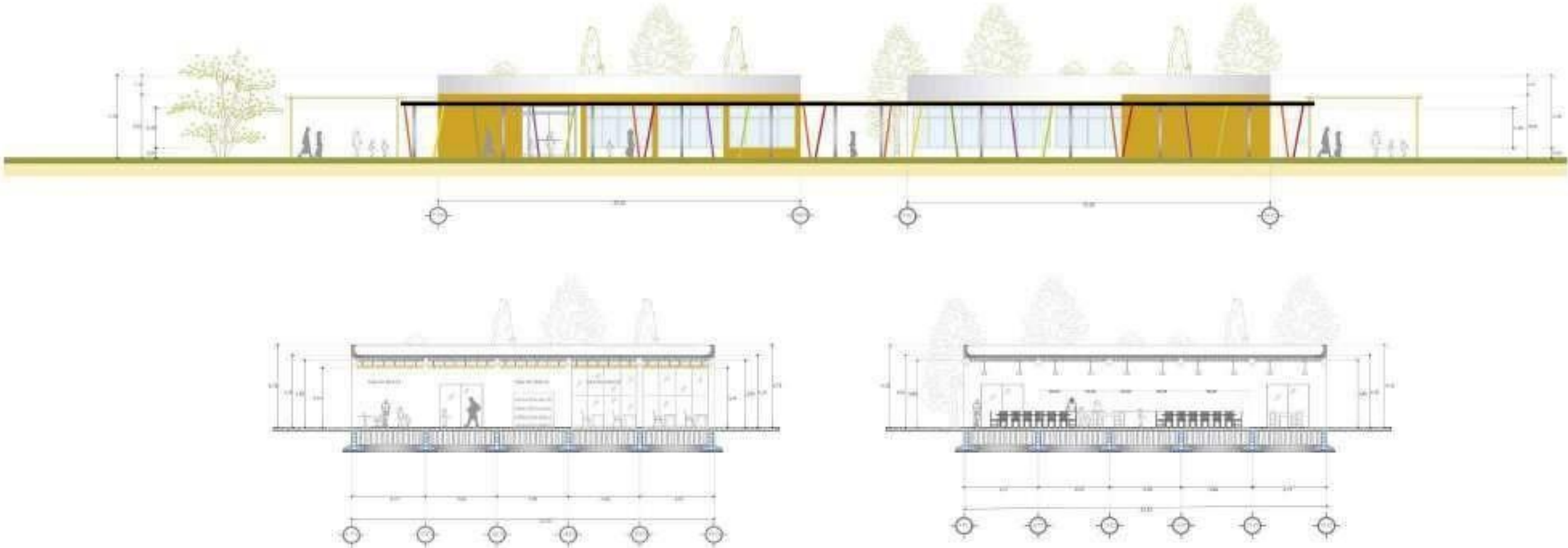
ACCIONES

Acción: 05/04/2018

PLANO

ARQ-4

» Comedor y Biblioteca



DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO 1408



MACRO LOCALIZACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS

TIPO DE OBRA

Alumno:

RAMÍREZ MORALES OSCAR LUIS
VALDEZ VARGAS KRISTEN

Docentes:

ARG. GLENN ORTEGA MARTÍNEZ
ARG. JOSÉ LUIS ROSALES HERNÁNDEZ

CONTENIDO:

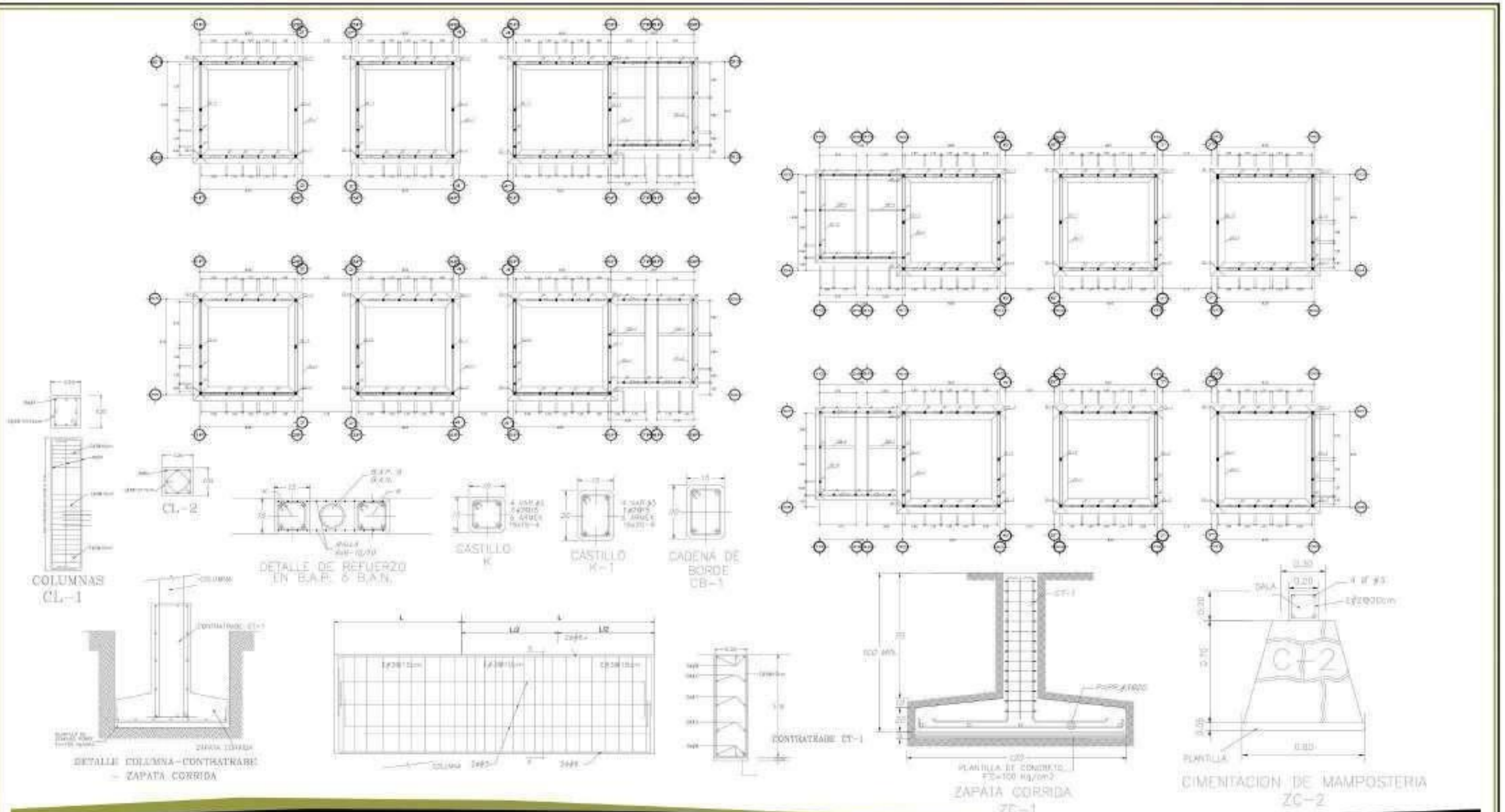
BIBLIOTECA Y COMEDOR

PROYECTO	FECHA	FOLIO
1408-19	05/04/2018	
ESCALA		
1:100		

ARQ-1

» Plano cimentación

» Aulas



DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP
 BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
 AUTÓNOMA DE PUEBLA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTOS-H-1

MACRO LOCALIZACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS

Área Total	1000 m ²
Área Construida	500 m ²
Área Verde	500 m ²
Tipo de Sombra	...

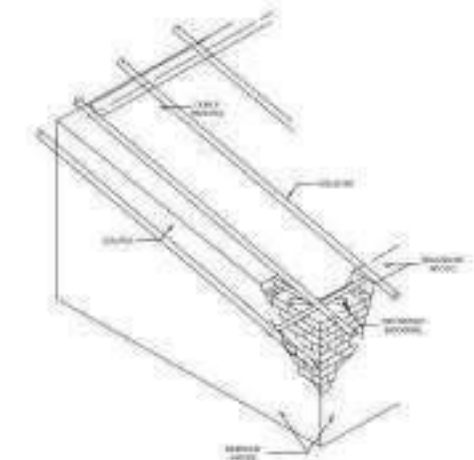
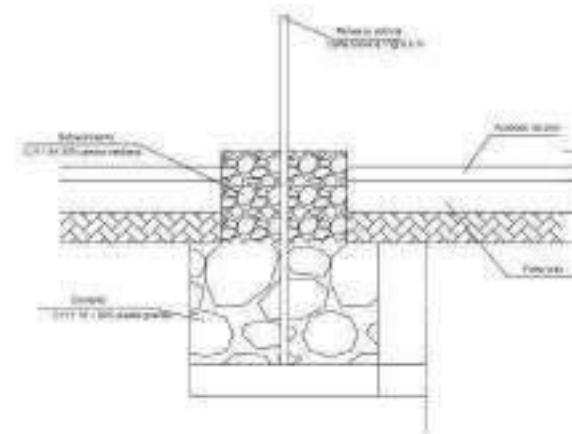
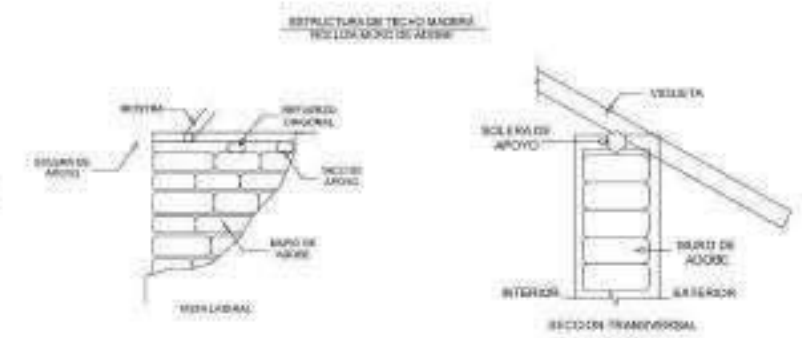
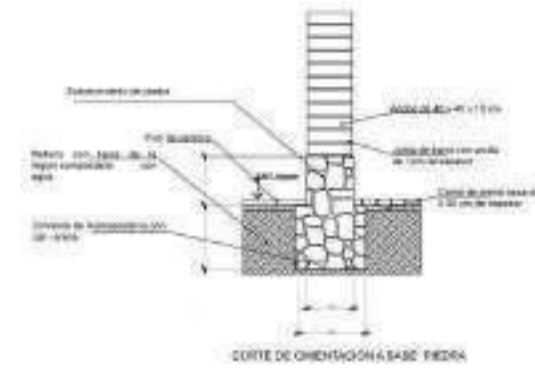
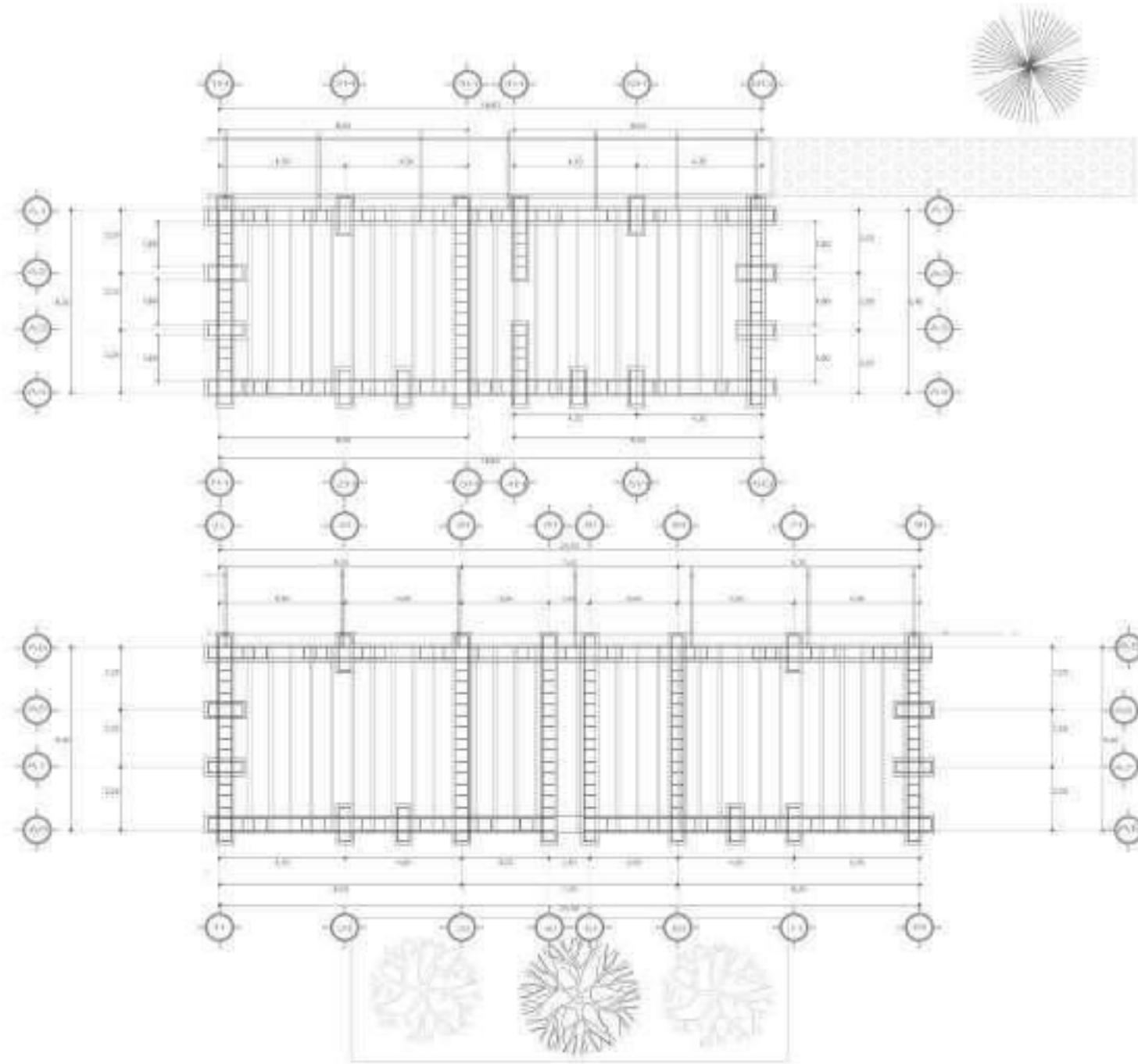
ALFABETOS

BRANCO	BRANCO
BRANCO	BRANCO
BRANCO	BRANCO
BRANCO	BRANCO

CONTENIDO

CONTENIDO	CONTENIDO
CONTENIDO	CONTENIDO
CONTENIDO	CONTENIDO
CONTENIDO	CONTENIDO

CIM-3



DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTOS H-3



MACRO LOCALIZACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS

Área de Construcción: 1.200 m²

Área de Cobertura: 1.200 m²

TIPO DE OBRA: Edificio

Alumnos:

RAMÍREZ MORALES D. SALVINA
 REBOLLEDA VILLALBA ARIEL

DOCENTES:

MD. ROSA CAROLINA BUSTOS AGUIAR
 MD. JOSÉ LUIS MORALES HERNÁNDEZ

CONTENIDO

INFORMACIÓN GENERAL
 PLAZO DE EJECUCIÓN

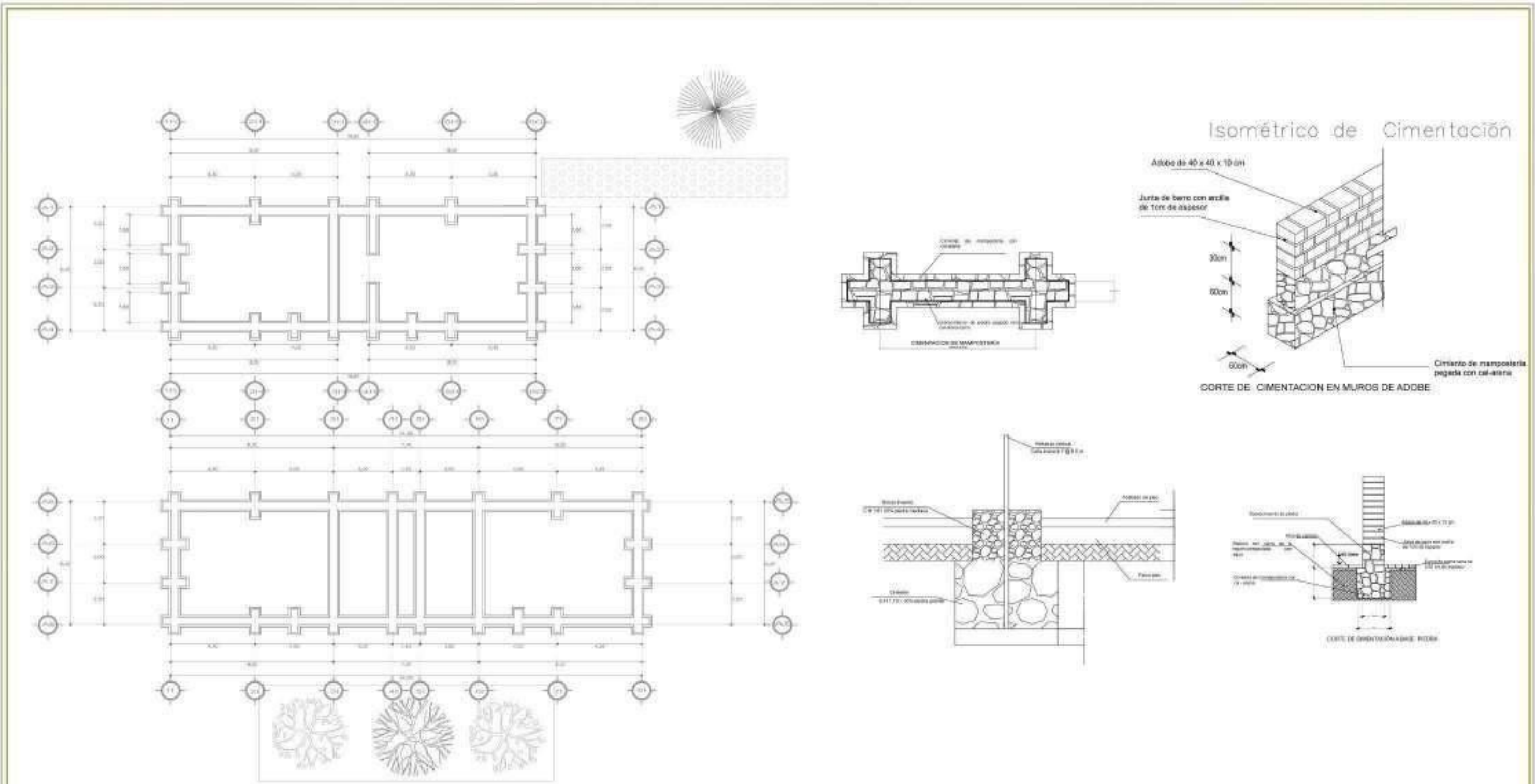
ACTIVACIÓN: 05/04/2018

FECHA: 05/04/2018

ESCALA: 1:100

EST-4

› Plano cimentación
 » Administración



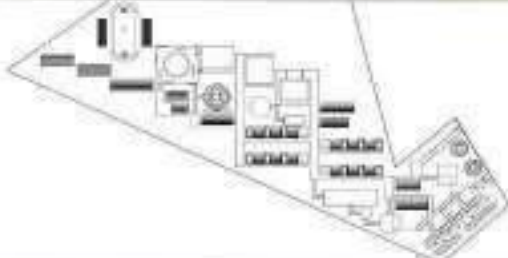
DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO HO II



MACRO LOCALIZACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS

TIPO DE OBRA

Alumnos:

BAÑOS PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

DOCENTES:

ARQ. OLIVERA CAROLINA GARCÍA GARCÍA
 ARQ. JOSÉ LUIS GONZÁLEZ HERNÁNDEZ

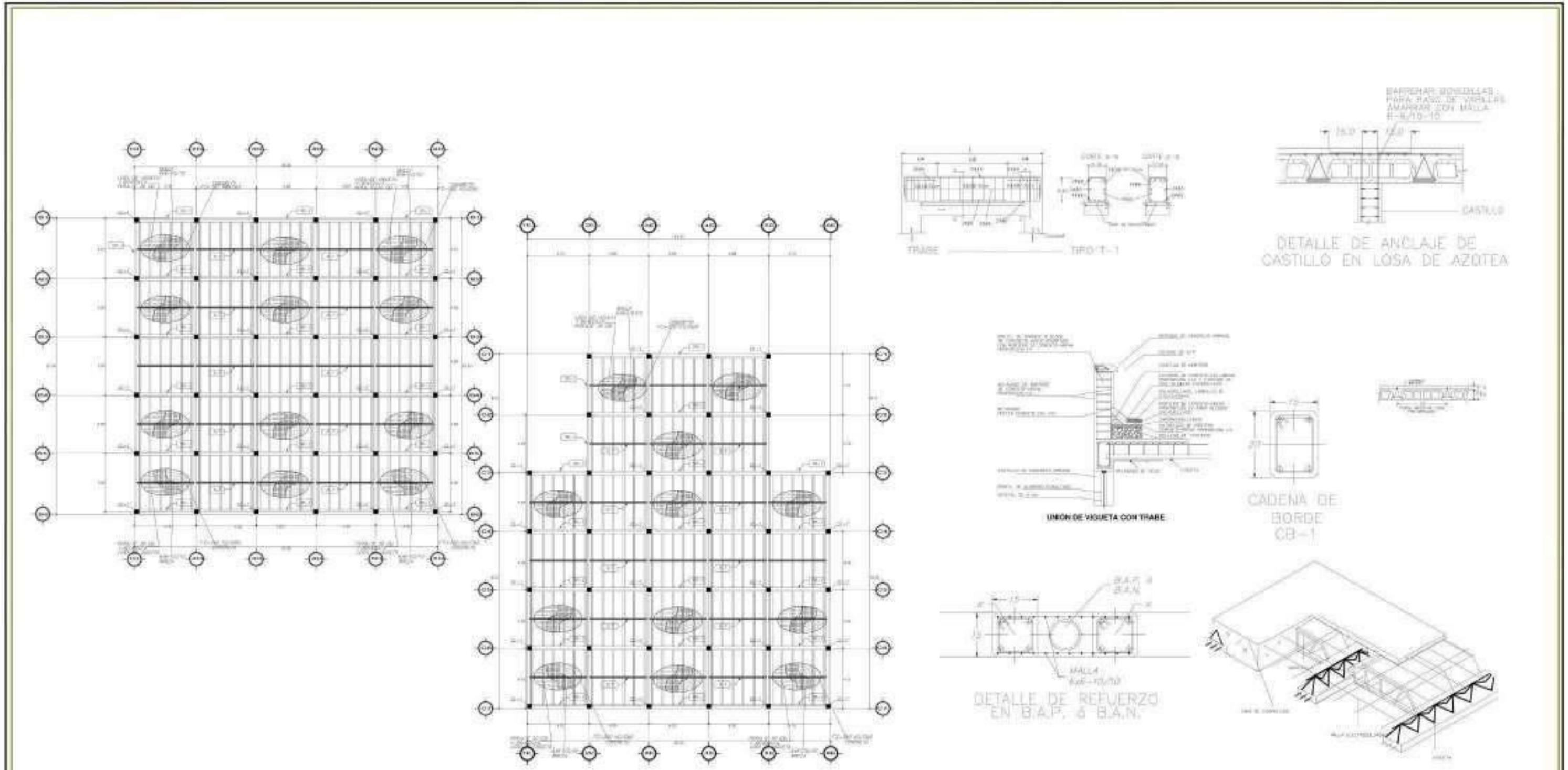
CONTENIDO:

OPORTUNIDAD EDUCATIVA
 GRUPO DE NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

ACTUACIÓN:

Mejora de las condiciones de vida de los niños en situación de calle

CIM-4



DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROFESORES HOY



MACRO LOCALIZACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS

Superficie total	1000
Superficie construida	1000
Superficie libre	1000
TPO DE OBRA	Edificio de vivienda

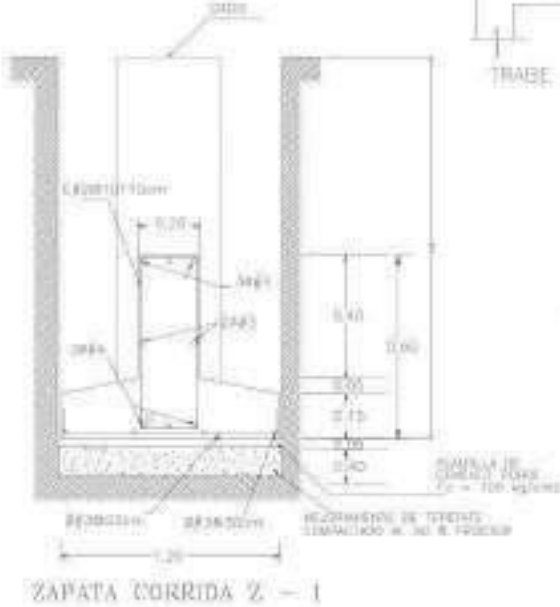
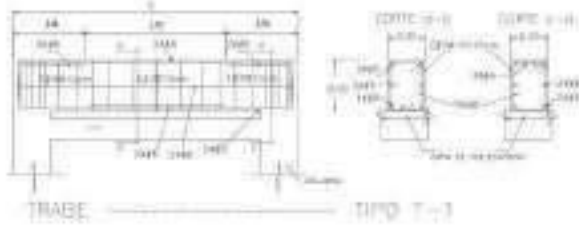
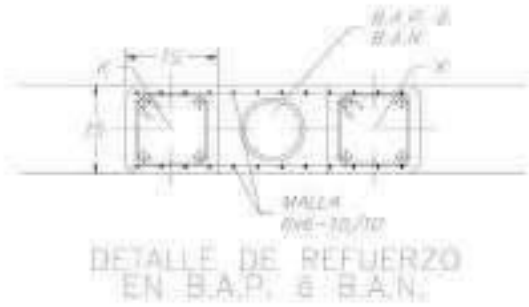
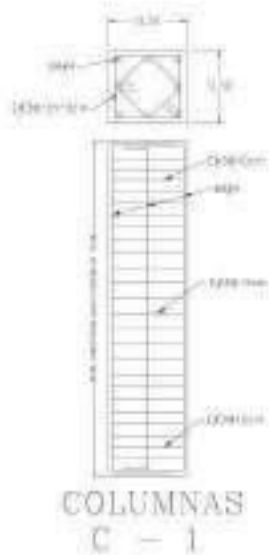
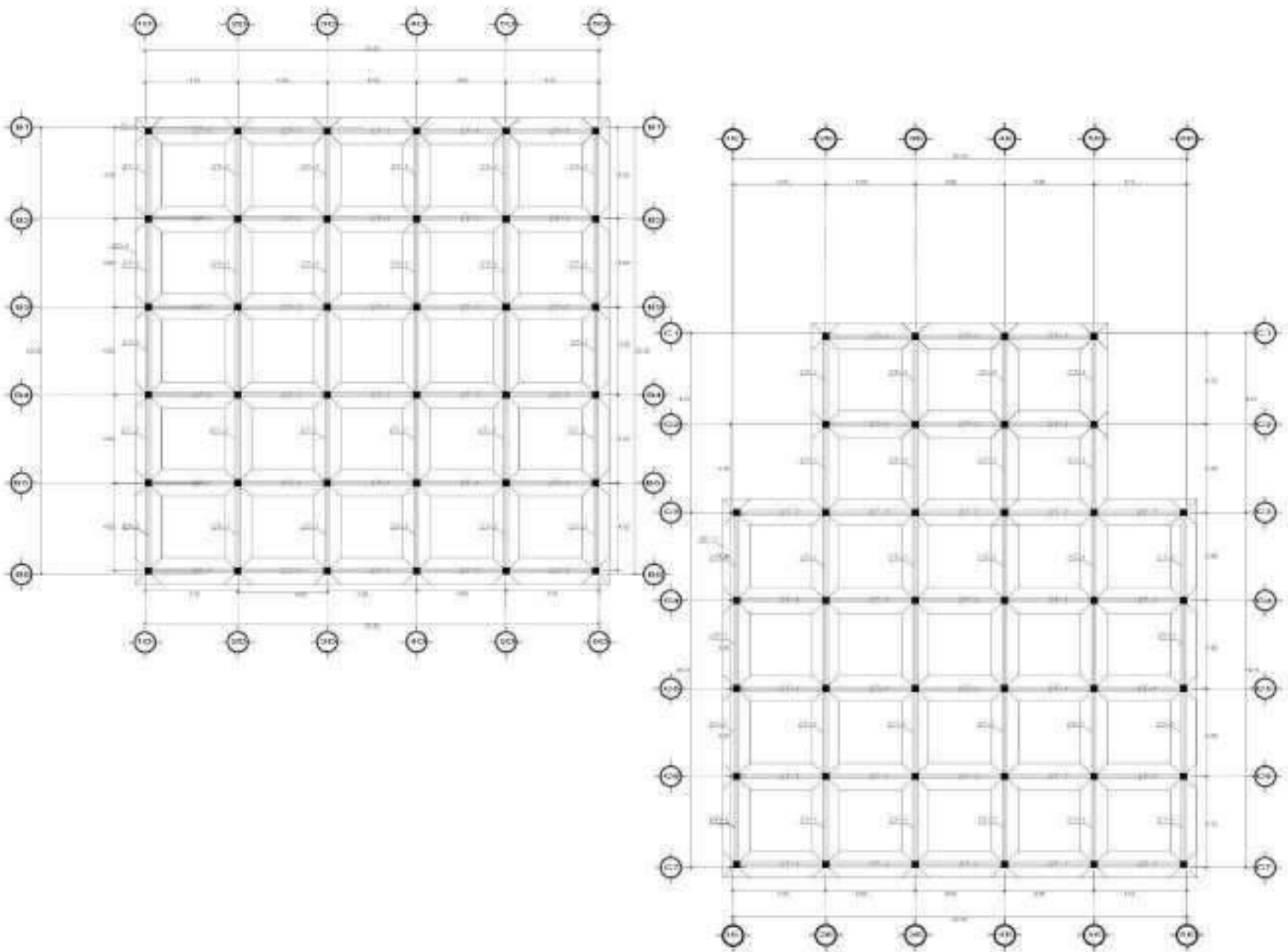
Alumno:
 MARCELO HERNÁNDEZ GARCÍA
 VÍCTOR VARGAS RAMÍREZ
 DOCENTES:
 ING. GUADALUPE SANTAYAN RAMÍREZ
 ING. JOSÉ LUIS HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

CONTENIDO:
 BIBLIOTECA Y COMEDOR

EDIFICIO:	FECHA:	PLANO:
Módulo	05/04/2018	EST-1
ESCALA:		
1:100		

EST-1

› Plano cimentación
 » Biblioteca y Comedor



DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTOS 1-03-4



MAGRO LOCALIZACIÓN

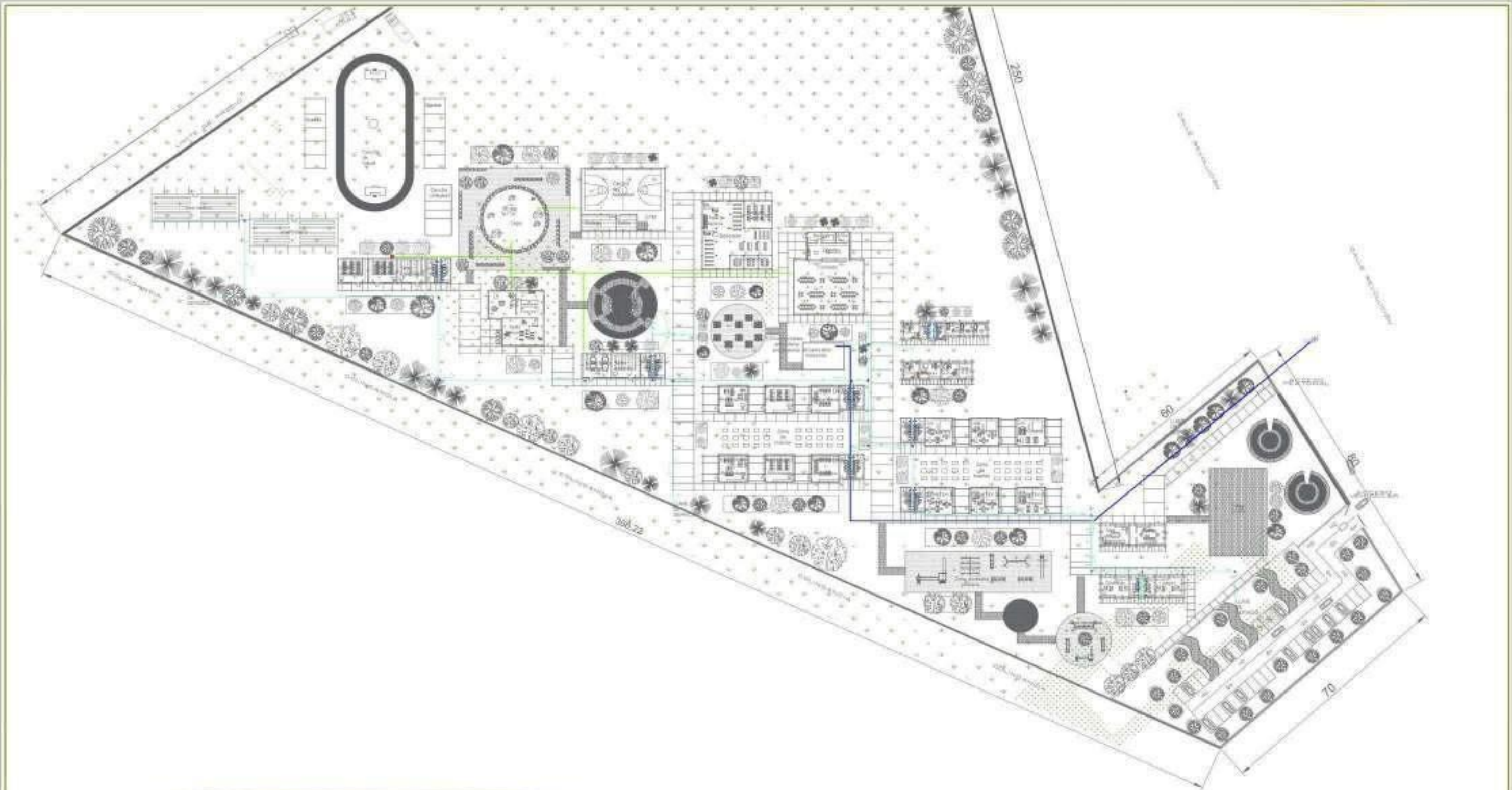


ESTUDIO DE ÁREAS:	ÁREA TOTAL: 1000 m ²
TIPO DE OBRA:	EDIFICIO ESCOLAR

ALUMNO:	MARCELO GARCÍA
PROFESOR:	DR. JOSÉ LUIS GONZÁLEZ HERRERA

CONTENIDO:	MEMORIA TÉCNICA
ACTORES:	NOVA
FECHA:	09/04/2018
ESCALA:	1:100
TÍTULO:	CIM-1

› Plano instalaciones hidráulicas



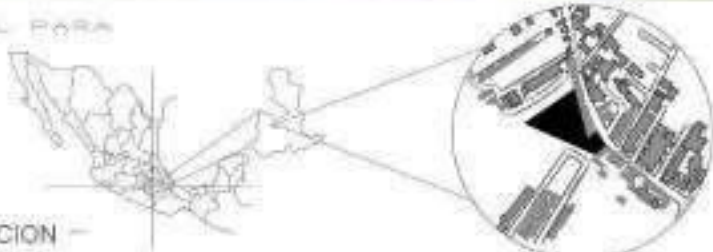
DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

BENEFICENTIA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROFESOR DR. C.



MACRO DE LOCALIZACIÓN



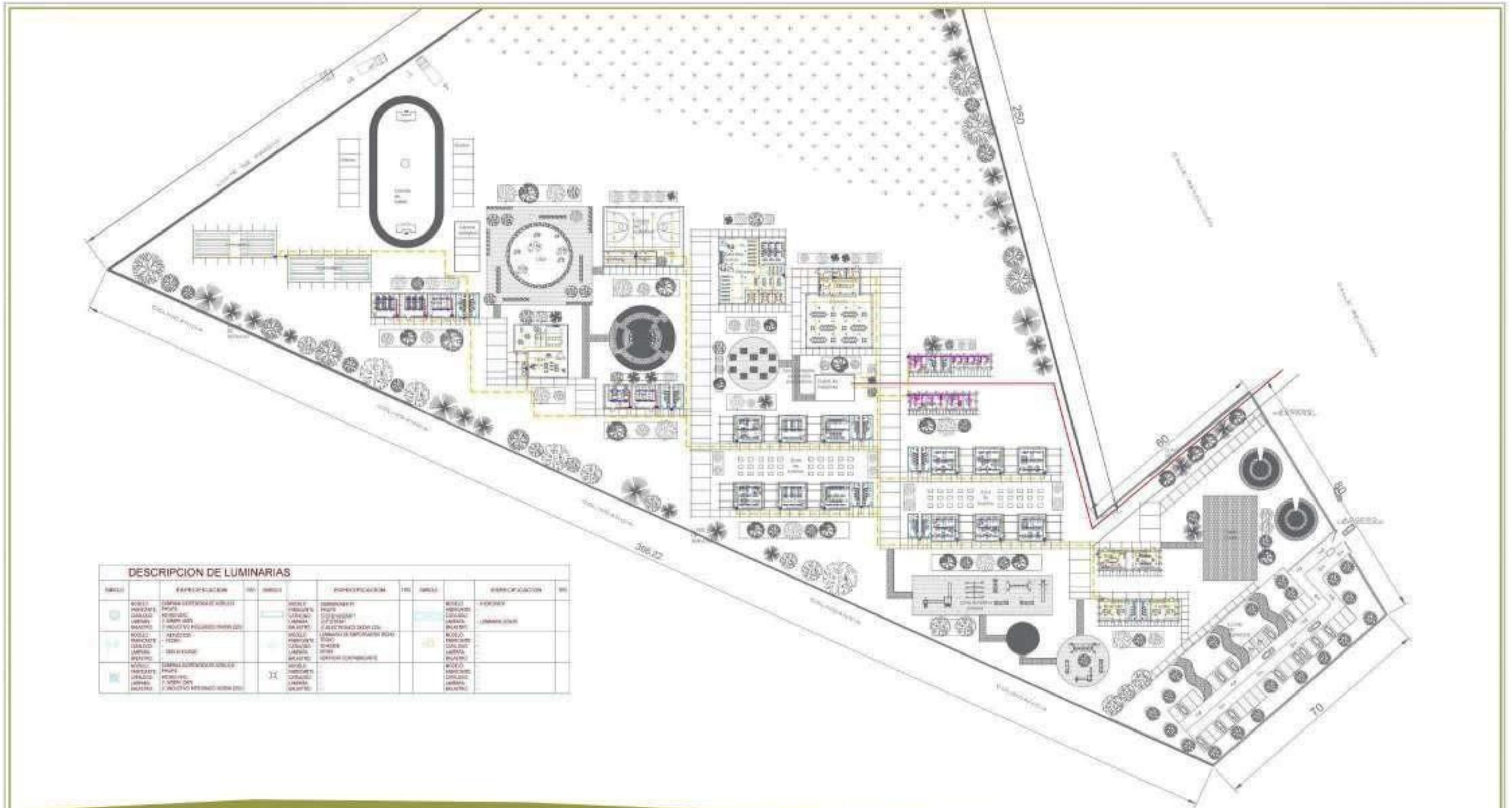
Simbología	
•	Alarma
•	Valvula
•	Reservorio
•	Manometro
•	Boya
•	Motor
•	Deposito
•	Tramo de tuberia

CONTENIDO	
1.	Alarma
2.	Valvula
3.	Reservorio
4.	Manometro
5.	Boya
6.	Motor
7.	Deposito
8.	Tramo de tuberia

AUTORES	
ARQ. GILDA CARLA MARTINEZ ARRIAGA	PROFESORA
ARQ. JOSE LUIS VILLALBA HERRERA	PROFESOR

CONTENIDO		
CONTENIDO	FECHA	PLANO
1. ALARMA	11/04/2018	HI-1
2. VALVULA		
3. RESERVORIO		
4. MANOMETRO		
5. BOYA		
6. MOTOR		
7. DEPOSITO		
8. TRAMO DE TUBERIA		

› Plano instalaciones eléctricas



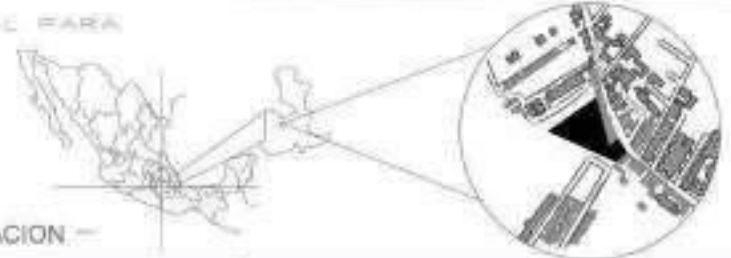
DESCRIPCION DE LUMINARIAS									
SEÑAL	EFECTUACION	NO.	SEÑAL	EFECTUACION	NO.	SEÑAL	EFECTUACION	NO.	SEÑAL
[Symbol]	LUMEN DE BARRIO DE BARRIO		[Symbol]	LUMEN DE BARRIO DE BARRIO		[Symbol]	LUMEN DE BARRIO DE BARRIO		[Symbol]
[Symbol]	LUMEN DE BARRIO DE BARRIO		[Symbol]	LUMEN DE BARRIO DE BARRIO		[Symbol]	LUMEN DE BARRIO DE BARRIO		[Symbol]
[Symbol]	LUMEN DE BARRIO DE BARRIO		[Symbol]	LUMEN DE BARRIO DE BARRIO		[Symbol]	LUMEN DE BARRIO DE BARRIO		[Symbol]
[Symbol]	LUMEN DE BARRIO DE BARRIO		[Symbol]	LUMEN DE BARRIO DE BARRIO		[Symbol]	LUMEN DE BARRIO DE BARRIO		[Symbol]

DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP
BENIGNITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO N° 8



MACRO DE LOCALIZACION



Simbología
[Symbol] Línea de energía eléctrica
[Symbol] Punto de conexión
[Symbol] Interruptor
[Symbol] Toma de corriente
[Symbol] Lámpara
[Symbol] Señal de emergencia

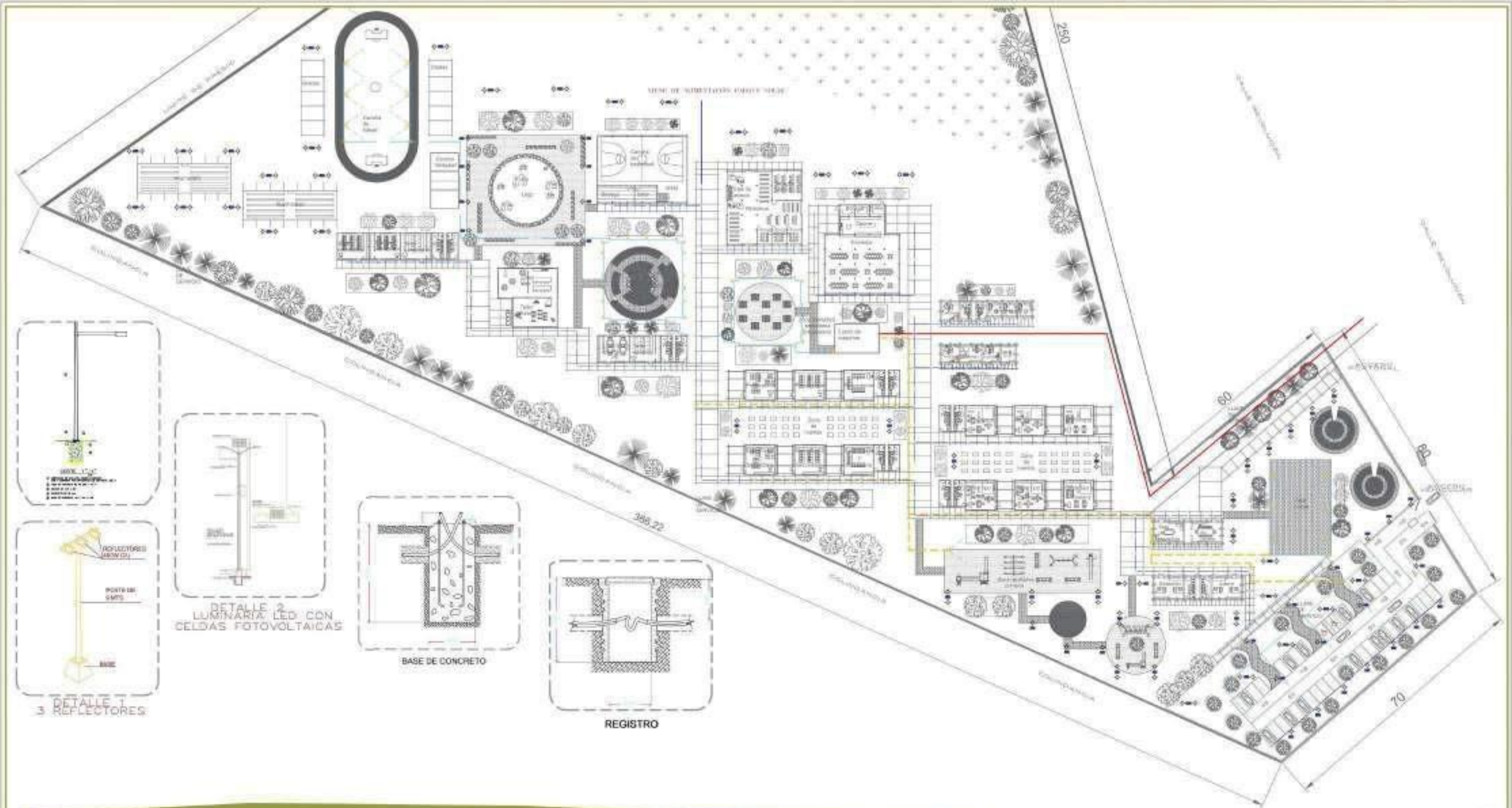
CONTENIDO
1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVOS
3. JUSTIFICACIÓN
4. MARCO TEÓRICO
5. METODOLOGÍA
6. RESULTADOS
7. CONCLUSIONES
8. BIBLIOGRAFÍA

AUTORES
BARRAZA MORALES EL SALVADOR
NUÑEZ BARRAZA ANDRÉS

DOCENTES
ING. GUSTAVO CARLOS SUAREZ REYES
ING. JOSÉ LUIS BARRAZA BARRAZA

CONTENIDO		
ELECTRIFICACION		
NO. DE PLANOS	17/04/2018	PLANO
FECHA	11/04/2018	
ESCALA		
ELEC-1		

› Plano iluminación exterior

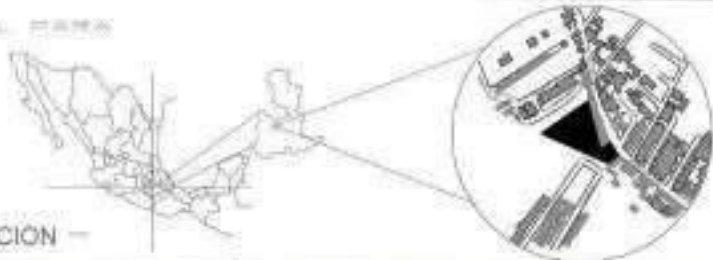


DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP
 BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
 AUTÓNOMA DE PUEBLA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO 1011



MACRO DE LOCALIZACIÓN

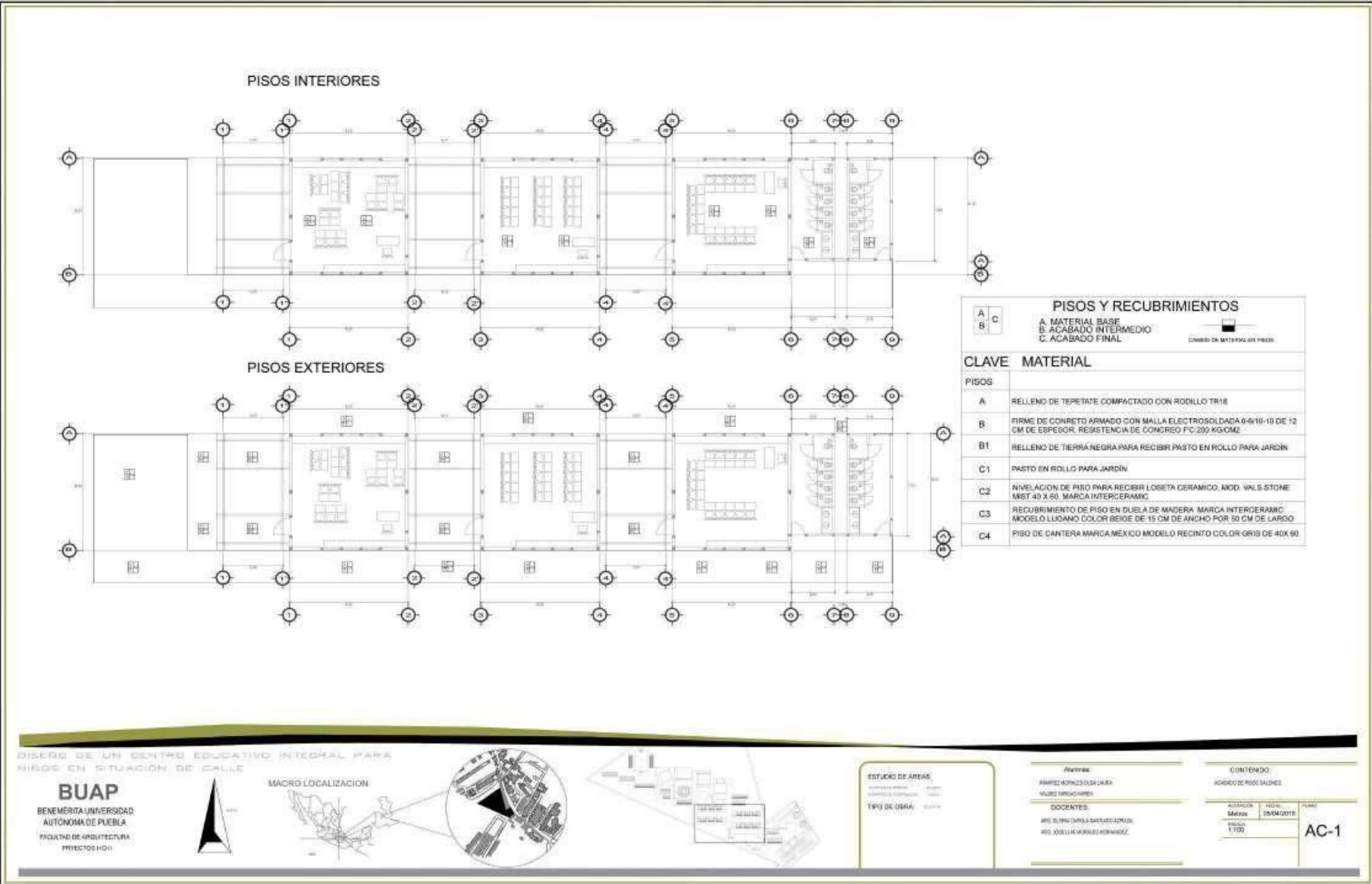


Simbología	
	Iluminación
	Calle
	Edificio
	Árbol
	Estacionamiento

Acreditación	
NOMBRE MAESTRO DE Tesis	ALBERTO MARTÍNEZ
DOCENTES:	MRO. OSCAR CARRERA MARTÍNEZ MRO. JOSÉ LUIS MORALES HERNÁNDEZ

CONTENIDO		
ESQUEMA EXTERIOR		
ACTUACIÓN:	FECHA:	FUENTE:
Métrica	11/04/2015	
		ELEC-2

› Plano acabados de pisos



PISOS INTERIORES

PISOS EXTERIORES

PISOS Y RECUBRIMIENTOS

- A. MATERIAL BASE
- B. ACABADO INTERMEDIO
- C. ACABADO FINAL

CAMBIO DE MATERIAL EN PISO

CLAVE MATERIAL

PISOS	
A	RELLENO DE TEPETATE COMPACTADO CON RODILLO TR18
B	FIRME DE CONCRETO ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6-6/10-10 DE 12 CM DE ESPESOR. RESISTENCIA DE CONCRETO FC: 200 KG/CM2
B1	RELLENO DE TIERRA NEGRA PARA RECIBIR PASTO EN ROLLO PARA JARDIN
C1	PASTO EN ROLLO PARA JARDIN
C2	NIVELACION DE PISO PARA RECIBIR LOSETA CERAMICO. MOD. VALS STONE MIST 40 X 60. MARCA INTERCERAMIC
C3	RECUBRIMIENTO DE PISO EN DUELA DE MADERA. MARCA INTERCERAMIC. MODELO LUGANO COLOR BEIGE DE 15 CM DE ANCHO POR 50 CM DE LARGO
C4	PISO DE CANTERA MARCA MEXICO MODELO RECINTO COLOR GRIS DE 40X 60

DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTOS I-H11



MACRO LOCALIZACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS

ÁREA TOTAL: 1000 m²
ÁREA CONSTRUIDA: 1000 m²

TIPO DE OBRA: 01/01/01

Autores

RAMÍREZ MONTEZUMA LAURA
VALDEZ VARGAS JENIFER

DOCENTES:

DR. D. ORLANDO SÁNCHEZ ESPINOSA
DR. JOSÉ LUIS VÁSQUEZ HERNÁNDEZ

CONTENIDO

ACABADO DE PISOS SALONES

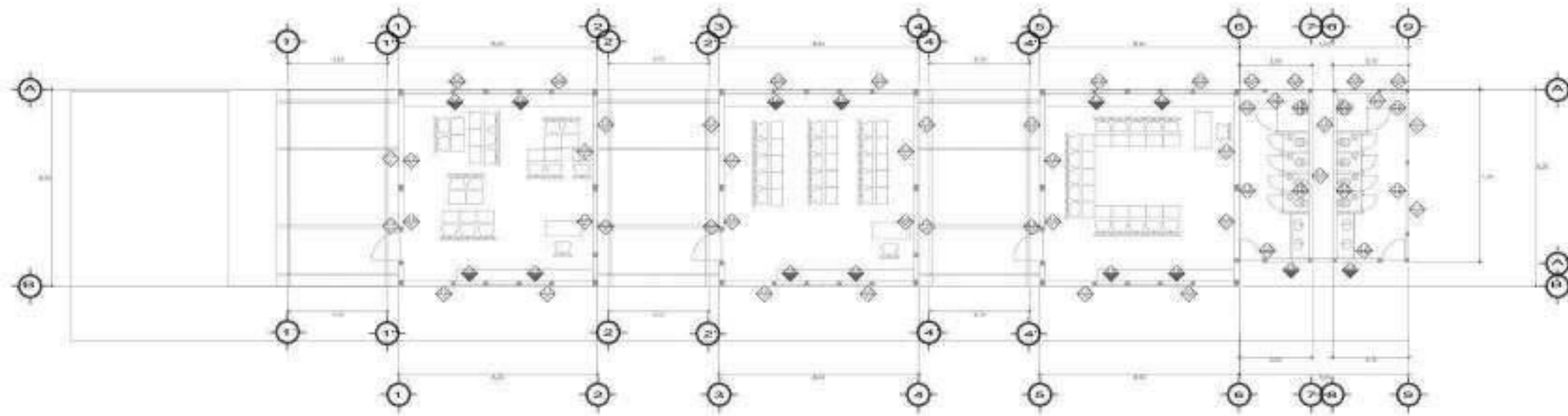
ÁREA: 1000 m²

FECHA: 15/04/2018

ESCALA: 1/100

PLANO AC-1

› Plano acabados de muros



MUROS	
	A. MATERIAL BASE B. ACABADO INTERMEDIO C. ACABADO FINAL
	CAMBIO DE MATERIAL EN MUROS
CLAVE	MATERIAL
MUROS	
A	MURO DE TABIQUE ROJO COMÚN 4-12-24
A1	REPELLADO DE CEMENTO ARENA, PROP. 1:3. ACABADO FINO.
B	PINTURA VINÍLICA MARCA COMEX COLOR RENOVACIÓN N2-041. A 2 MANOS.
B1	PINTURA VINÍLICA MARCA COMEX COLOR PEÓN 044-02 A 2 MANOS.
B2	SALPICADO ARENA, CEMENTO, AGUA, PARA RECIBIR LAMBRIN DE LOSETA CERAMICO, MOD. VALS STONE SAND 40 X 60. MARCA INTERCERAMIC, HASTA UNA ALTURA DE 1.20 M.
C	LOSETA CERAMICO, MOD. VALS STONE MIST 40 X 60. MARCA INTERCERAMIC, HASTA UNA ALTURA DE 1.20 M.
C1	PANEL DE BAMBÚ COLOR BEIGE, MARCA "TODO BAMBÚ", 4 CM DE DIAMETRO ACLADO CON PERNOS EN MURO.
C2	BELLADOR ESTIREN-ACRÍLICO REFORZADO MARCA COMEX 5X1.
C3	IMPERMEABILIZANTE

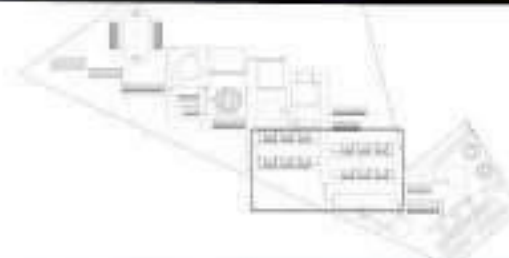
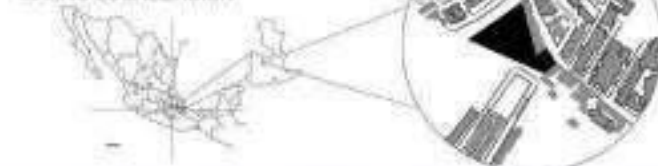
DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTOS I-D II



MACRO LOCALIZACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS

TIPO DE OBRA

AUTORES:

ING. MARCELO DE LA SALA
ING. JOSÉ WALTER

DOCENTES:

ING. GUADALUPE SANTIAGO ESPINO
ING. JOSÉ LUIS TORRES HERRERA

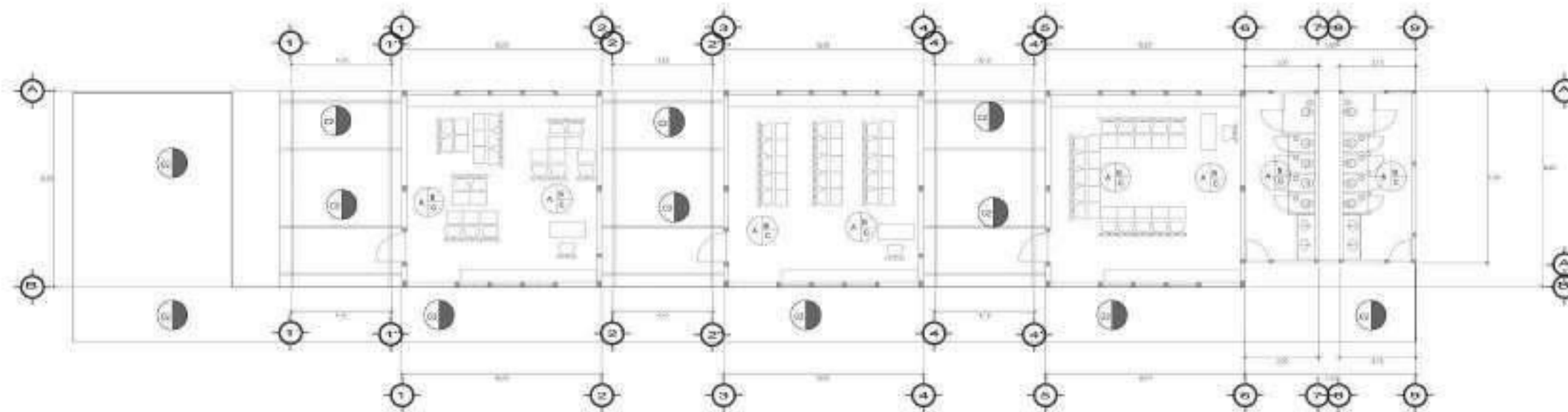
CONTENIDO


CONCRETO DE MUROS Y MUÑES

EDICIÓN	FECHA	ESCALA
01	05/04/2018	1:100

AC-2

› Plano acabados de plafones



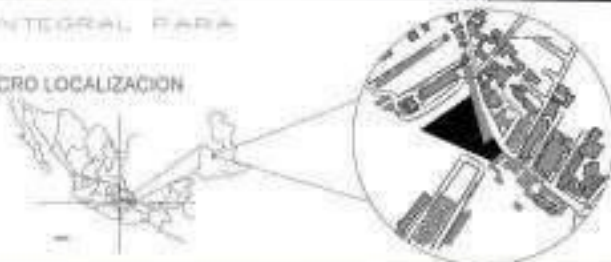
PLAFONES	
 <p>A MATERIAL BASE B. ACABADO INTERMEDIO C. ACABADO FINAL</p>	
CLAVE	MATERIAL
MUROS	
A	LOSA DE VIGUETA Y VOBEDILA
B	APLANADO FINO DE MORTERO
C	PINTURA VINILICA MARCA COMEX BLANCO Y/O SIMILAR
C2	TECHADO CON BAMBÚ MARCA "TODO BAMBÚ" COLORE BEIGE DE 3 CM DE DIAMETRO

DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

BUAP
BENEMERITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTOR 101



MACRO LOCALIZACIÓN



ESTUDIO DE ÁREAS

TIPO DE OBRA

ÁREA

ÁREA VISIBLE DEL PLANO
VALOR VISIBLE VAPV

DOCENTES

ARG. ILUSTRACIÓN Y DISEÑO GRÁFICO
ARG. COORDINACIÓN Y PROYECTO

CONTENIDO

ACABOS DE PLAFONES Y MUROS

EDICIÓN

FECHA
10/06/2019
ESCALA
1:100

AC-3

› Perspectiva 3D

» Aulas, pasillo y jardín



› Perspectiva 3D
» Huertos yaulas

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE



› Perspectiva 3D

» Vista aérea

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE



CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

4.5 Presupuesto

PRESUPUESTO-FASE 1					
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
PRELIMINARES					
101-LIMPYDE Z	Despalme y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retiro de los materiales excavados y carga a camión	m²	15000	\$ 8,65	\$ 129.750,00
103-TRAZ	Traza y nivelación AULAS manual para establecer ejes, banco de nivel y referencias, incluye materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	m²	1523	\$ 26,38	\$ 40.176,74
	Traza y nivelación ENFERMERIA manual para establecer ejes, banco de nivel y referencias, incluye materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	m²	244,1	\$ 26,38	\$ 6.439,36
	Traza y nivelación COMEDOR manual para establecer ejes, banco de nivel y referencias, incluye materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	m²	425,6	\$ 26,38	\$ 11.227,33
104-EXC	Excavación de cepas de hasta un metro de profundidad sobre un terreno sembrando AULAS	m³	645,4	\$ 231,33	\$ 149.300,38
	Excavación de cepas de hasta un metro de profundidad sobre un terreno sembrando ENFERMERIA	m³	62	\$ 231,33	\$ 14.342,46
	Excavación de cepas de hasta un metro de profundidad sobre un terreno sembrando COMEDOR	m³	459	\$ 231,33	\$ 106.180,47
				subtotal	\$ 457.416,74

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

CANTONAL						
100-PLAN	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	\$	100%	100%
	AULAS: Paredes de Concreto Simple F'c= 100 kg/cm ² de 5 cm, de espesor con agregado natural de fibra, incluye: Materiales, equipo, herramienta, mano de obra, traslado, colocación y retiro de cimbra, vaciado y curado del concreto.	m ²	642,38	\$	159,75	10.054,64
	INFERMERIA: Paredes de Concreto Simple F'c= 100 kg/cm ² de 5 cm, de espesor con agregado natural de fibra, incluye: Materiales, equipo, herramienta, mano de obra, traslado, colocación y retiro de cimbra, vaciado y curado del concreto.	m ²	66,94	\$	159,75	10.561,49
	COMEDOR: Paredes de Concreto Simple F'c= 100 kg/cm ² de 5 cm, de espesor con agregado natural de fibra, incluye: Materiales, equipo, herramienta, mano de obra, traslado, colocación y retiro de cimbra, vaciado y curado del concreto.	m ²	396	\$	159,75	63.291,00
109-ZC	AULAS: Zapata Corrida ZC de concreto reforzado f'c=200 kg/cm ² , de 1,20 x 70 de ancho y con un lado de 30 cm y 80 de altura. Incluye suministro de materiales, equipo, maquinaria, herramienta, traslado, vaciado y vibrado, curado y amolado.	m ³	537,8	\$	5.328,00	2.847.584,80
107-IMP	INFERMERIA: Manpowería en obra en planta de planta de 3,73 m. De base por 0,70 m. De altura y 0,30 m. De columna, obra en obra con módulo estándar de 1,4. Incluye: materiales, mano de obra, transporte, mano de obra, equipo y herramienta.	uf	110,8	\$	1.440,00	160.004,69
105-ZC	COMEDOR: Zapata Corrida ZC de concreto reforzado f'c=200 kg/cm ² , de 1,20 x 70 de ancho y con un lado de 30 cm y 80 de altura. Incluye suministro de materiales, equipo, maquinaria, herramienta, traslado, vaciado y vibrado, curado y amolado.	m ³	295	\$	3.128,00	931.840,00
106-CD	AULAS: Cadenas de Desplante de 20 x 20 cm. De concreto hecho en obra de F'c=200 kg/cm ² , con Var. De 3/8" y var. De 1/2" de 15 cm. Incluye: Materiales, aceros, correa, dispositivos, tránsito, estado, desmontado, mano de obra, equipo y herramienta.	ML	260,6	\$	250,35	65.267,79
103-CD	COMEDOR: Cadenas de Desplante de 20 x 20 cm. De concreto hecho en obra de F'c=200 kg/cm ² , con Var. De 3/8" y var. De 1/2" de 15 cm. Incluye: Materiales, aceros, correa, dispositivos, tránsito, estado, desmontado, mano de obra, equipo y herramienta.	ML	233,1	\$	230,35	53.700,50
	AULAS: Componentes de cadenas de desplante, incluye material y mano de obra.	uf	50,18	\$	180,70	9.053,82
	COMEDOR: Componentes de cadenas de desplante, incluye material y mano de obra.	uf	23,6	\$	180,70	4.264,82
			SUBTOTAL	\$		2.119.174,23

ESTRUCTURAL						
	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	\$	100%	100%
	AULA: Cadenas de 15 x 15 cm de concreto reforzado en obra de F'c=200 kg/cm ² , con Var. De 3/8" y var. De 1/2" de 15 cm. Incluye: Materiales, aceros, correa, dispositivos, tránsito, estado, desmontado, mano de obra, equipo y herramienta.	ML	180	\$	159,75	28.755,00
	AULA: Cadenas de 15 x 20 cm de concreto reforzado en obra de F'c=200 kg/cm ² , con Var. De 3/8" y var. De 1/2" de 15 cm. Incluye: Materiales, aceros, correa, dispositivos, tránsito, estado, desmontado, mano de obra, equipo y herramienta.	ML	540,6	\$	159,75	86.294,19
	COMEDOR: Cadenas de 15 x 15 cm de concreto reforzado en obra de F'c=200 kg/cm ² , con Var. De 3/8" y var. De 1/2" de 15 cm. Incluye: Materiales, aceros, correa, dispositivos, tránsito, estado, desmontado, mano de obra, equipo y herramienta.	ML	39	\$	159,75	6.230,25
	COMEDOR: Cadenas de 15 x 20 cm de concreto reforzado en obra de F'c=200 kg/cm ² , con Var. De 3/8" y var. De 1/2" de 15 cm. Incluye: Materiales, aceros, correa, dispositivos, tránsito, estado, desmontado, mano de obra, equipo y herramienta.	ML	152	\$	159,75	24.282,00
	AULAS: Columna C1, 20 x 20 cm, 6 varillas de 4 con anchos 40 @ 15 y 15 cm. Concreto F'c=200 kg/cm ² , agregado máximo 3/4, hecho en obra, vaciado en cimbra y 15 cm, de altura, incluye: traslado, vaciado y amolado.	ML	235	\$	1.125,00	264.375,00
	COMEDOR: Torre T-1, 0,30 x 0,40, 6 varillas de 3/8" con anchos 40 @ 10 y 15 cm. Concreto F'c=200 kg/cm ² , agregado máximo 3/4, hecho en obra, vaciado en cimbra y 15 cm, de altura, incluye: traslado, vaciado y amolado.	ML	499,85	\$	1.125,00	562.431,19
	AULAS: Torre T-1, 0,30 x 0,40, 6 varillas de 3/8" con anchos 40 @ 10 y 15 cm. Concreto F'c=200 kg/cm ² , agregado máximo 3/4, hecho en obra, vaciado en cimbra y 15 cm, de altura, incluye: traslado, vaciado y amolado.	ML	394,8	\$	1.125,00	444.270,00
	AULAS: Lata de enlucado de vigas y bovedilla de concreto en perfil de 20 cm y cara máxima de 8,00 m (incluye capa de compresión) apuntalada en la planta con un sistema de concreto con módulo y f'c=200 kg/cm ² agregado máximo 3/4.	uf	118,3	\$	821,34	97.130,52
104-CD	COMEDOR: Lata de enlucado de vigas y bovedilla de concreto en perfil de 20 cm y cara máxima de 8,00 m (incluye capa de compresión) apuntalada en la planta con un sistema de concreto con módulo y f'c=200 kg/cm ² agregado máximo 3/4.	uf	428,85	\$	821,34	352.036,03
			SUBTOTAL	\$		2.119.174,23

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

ALBAÑILERÍA				
AULAS: Falso para piso elaborado en obra con concreto simple 180 kg/cm ² con espesor de 0.10 m. INCLUYE MATERIAL, M. DE O., HERRAMIENTA, EQUIPO.	m ²	103.8	\$ 210.00	\$ 21,818.00
COMEDOR: Falso para piso elaborado en obra con concreto simple 180 kg/cm ² con espesor de 0.10m. INCLUYE MATERIAL, M. DE O., HERRAMIENTA, EQUIPO.	m ²	397.91	\$ 210.00	\$ 83,571.10
AULAS: Muro de Tabique de Bloque de Barro Rojo Recocido de 4x12x24 cm (DOBLE CON CÁMARA DE AIRE). De 12 cm. De espesor acabado con mortero bastante de cemento, cal y arena, juntas de 1 cm horizontal y 1 cm vertical, acabado con cal.	m ²	3483.96	\$ 204.71	\$ 711,858.43
COMEDOR: Muro de Tabique de Bloque de Barro Rojo Recocido de 4x12x24 cm. De 12 cm. De espesor, acabado con mortero bastante de cemento, cal y arena, juntas de 1 cm horizontal y 1 cm vertical, acabado con cal.	m ²	338.12	\$ 204.71	\$ 69,225.09
AULAS: Aplanado de losa	m ²	103.8	\$ 225.35	\$ 23,405.88
COMEDOR: Aplanado de losa	m ²	397.91	\$ 225.35	\$ 89,663.21
			subtotal	\$ 1,213,300.92
TOTAL OBRA NEGRA				\$ 3,224,324.70
FUERTAS Y VENTANAS				
AULAS: Ventana 1.20 m	pu	72	\$ 2,300.00	\$ 164,400.00
AULAS: 1.20 m	P26	12	\$ 2,980.00	\$ 35,760.00
COMEDOR/COCINA: Ventana 1.20	pu	4	\$ 2,300.00	\$ 9,200.00
COMEDOR/COCINA: Puerta 1.20	pu	2	\$ 2,300.00	\$ 4,600.00
COMEDOR/COCINA: Puerta .80	pu	3	\$ 1,700.00	\$ 5,100.00
COMEDOR/COCINA: Ventana 3.7	pu	12	\$ 2,800.00	\$ 33,600.00
COMEDOR: PUERTA CORREDIZA 2.4	pu	2	\$ 3,000.00	\$ 6,000.00
ENFERMERIA: Ventana fm	pu	6	\$ 2,000.00	\$ 12,000.00
ENFERMERIA: Puerta .90	pu	8	\$ 1,700.00	\$ 13,600.00
				\$ 270,160.00
TOTAL				\$ 3,495,624.70

PRESUPUESTO - FASE 2					
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
PRELIMINARES					
10L08P	BIBLIOTECA: Gabinetes y limpieza del terreno, hasta una profundidad máxima de 20 cm, con mortero excavado, traslado de los materiales excavados y otros a instalar.	m ²	412.1	\$ 886	\$ 364,441
11T04Z	Tubo y cenefa de BIBLIOTECA para el piso instalado en obra, hierro, de nivel y rebabas, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramientas.	m ²	412.1	\$ 26.38	\$ 10,871.20
12EXC	Eliminación de capas de hasta un metro de profundidad a obra en terreno susceptible BIBLIOTECA .	m ²	412.8	\$ 231.23	\$ 95,281.89
				subtotal	\$ 468,594.09
DIMENSION					
10PLAV	Pavimento de Concreto Simple P=180 kg/cm ² de 0 cm, se ejecuta con agregado máximo de 10mm, incluye: Materiales, agua, herramienta, mano de obra, traslado, colocación y otro de otros, incluido traslado de concreto.	m ²	287.0	\$ 110.10	\$ 31,618.70
14EXC	BIBLIOTECA: Zanja de Concreto (C) de 20 cm de ancho, de 250 kg/cm ² , de 1.00 x 1.00 de planta y con base de 20 cm x 15 de altura. Incluye: materiales, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, traslado y otros de otros, incluido traslado de concreto.	m ²	247	\$ 1,020.00	\$ 251,940.00
15-01	BIBLIOTECA: Cordon de Dado de 20 x 20 cm, de concreto hecho en obra de P=180 kg/cm ² , con var. De 3/8" y var. De 1/2" 2.000 cm incluye: Materiales, mano de obra, desplazamiento, transporte, colocación, otro de otros, incluido traslado de concreto, equipo y herramienta.	m ²	243.6	\$ 290.00	\$ 70,644.00
15T0P	Impresión de las caras de desplante, incluye: material y mano de obra.	m ²	48.72	\$ 180.10	\$ 8,774.47
				subtotal	\$ 462,977.17
					\$ 931,571.26

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

PRESUPUESTO-FASE 3					
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
PRELIMINARES					
LIM-010	Despeje y limpieza del terreno de los TRES TALLERES , hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, entrada de los materiales excavados y carga a camión.	m ²	641.03	\$ 6.88	\$ 4.409.01
TRA-023	Trazo y nivelación TALLER 1 (Informática/Carpintería) , manual para establecer ejes, banco de nivel y referencias, incluye materiales, mano de obra, equipo y herramientas.	m ²	236.26	\$ 29.28	\$ 6.924.91
TRA-021	Trazo y nivelación TALLER 2 (Arte/Música) , manual para establecer ejes, banco de nivel y referencias, incluye materiales, mano de obra, equipo y herramientas.	m ²	129.6	\$ 29.28	\$ 3.818.88
TRA-022	Trazo y nivelación TALLER 3 (Químico/Electr.) , manual para establecer ejes, banco de nivel y referencias, incluye materiales, mano de obra, equipo y herramientas.	m ²	175.28	\$ 29.28	\$ 5.131.61
EXC-023	Excavación de capas de hasta un metro de profundidad sobre el terreno existente TALLER 1	m ²	144.1	\$ 231.33	\$ 33.334.83
EXC-024	Excavación de capas de hasta un metro de profundidad sobre el terreno existente TALLER 2	m ²	104.2	\$ 231.33	\$ 24.104.59
EXC-025	Excavación de capas de hasta un metro de profundidad sobre el terreno existente TALLER 3	m ²	126.4	\$ 231.33	\$ 29.177.45
				Subtotal	\$ 115.546.57

COMERCIALES					
PLAN-26	TALLER 1: Pavimento de Concreto Base F'c= 100 kg/cm ² de 3 cm de espesor con agregado máximo de 19mm, incluye: Moldeo, compactación, mano de obra, habilitación, transporte y nivel de obra, incluido y sueldo del conductor.	m ²	180.2	\$ 116.18	\$ 20.937.84
PLAN-27	TALLER 2: Pavimento de Concreto Base F'c= 100 kg/cm ² de 3 cm de espesor con agregado máximo de 19mm, incluye: Moldeo, compactación, mano de obra, habilitación, transporte y nivel de obra, incluido y sueldo del conductor.	m ²	176.8	\$ 116.18	\$ 20.547.27
PLAN-28	TALLER 3: Pavimento de Concreto Base F'c= 100 kg/cm ² de 3 cm de espesor con agregado máximo de 19mm, incluye: Moldeo, compactación, mano de obra, habilitación, transporte y nivel de obra, incluido y sueldo del conductor.	m ²	180.2	\$ 116.18	\$ 20.937.84
20-29	ALABAS: Capas conformadas de concreto reforzado F'c= 250 kg/cm ² de 1.20 m de espesor y dimensiones de 2.00 m x 12.00 m (obras), incluye suministro de materiales, equipo, maquinaria, herramienta habilitada, mano de obra, carga y acarreos.	m ²	180.2	\$ 120.00	\$ 21.624.00
20-30	COMEDOR: Zanja Concreto de 20 cm de espesor reforzado F'c= 250 kg/cm ² de 1.20 x 15 de ancho y dimensiones de 20 cm x 85 de altura, incluye suministro de materiales, equipo, maquinaria, herramienta habilitada, mano de obra, carga y acarreos.	m ²	46.1	\$ 120.00	\$ 5.532.00
20-31	COMEDOR: Zanja Concreto de 20 cm de espesor reforzado F'c= 250 kg/cm ² de 1.20 x 15 de ancho y dimensiones de 20 cm x 85 de altura, incluye suministro de materiales, equipo, maquinaria, herramienta habilitada, mano de obra, carga y acarreos.	m ²	180.2	\$ 120.00	\$ 21.624.00
20-32	ALABAS: Capas de Despeje de 20 a 25 cm. De concreto hasta un metro de F'c= 250 kg/cm ² , con esp. de 20" y esp. del esp. 2.00" en altura, incluye: Moldeo, compactación, mano de obra, equipo y herramientas.	m ²	123.2	\$ 280.18	\$ 34.518.32
20-33	COMEDOR: Capas de Despeje de 20 a 25 cm. De concreto hasta un metro de F'c= 250 kg/cm ² , con esp. de 20" y esp. del esp. 2.00" en altura, incluye: Moldeo, compactación, mano de obra, equipo y herramientas.	m ²	89.1	\$ 280.18	\$ 24.968.99
20-34	COMEDOR: Capas de Despeje de 20 a 25 cm. De concreto hasta un metro de F'c= 250 kg/cm ² , con esp. de 20" y esp. del esp. 2.00" en altura, incluye: Moldeo, compactación, mano de obra, equipo y herramientas.	m ²	128.2	\$ 280.18	\$ 35.912.27
M ² -35	ALABAS: Impermeabilización de cubiertas de chapales, incluye mano de obra y mano de obra.	m ²	24.1	\$ 183.10	\$ 4.412.61
M ² -36	ALABAS: Impermeabilización de cubiertas de chapales, incluye mano de obra y mano de obra.	m ²	12.02	\$ 95.10	\$ 1.143.30
M ² -37	COMEDOR: Impermeabilización de cubiertas de chapales, incluye mano de obra y mano de obra.	m ²	21.7	\$ 95.10	\$ 2.063.67
					\$ 227.747.36

CENTRO EDUCATIVO INTEGRAL PARA NIÑOS EN SITUACIÓN DE CALLE

ESTRUCTURA							
6.131	TALLER 1 Casilla de 12 x 15 m en concreto, hecho en obra de F'c 200 kg/cm ² , acabado con pintura blanca, con 4 ventanas de 1.2 x 1.5 m, incluye material, mano de obra, desahogado, botones, armario, cistón a dos tomas, climatizador, mano de obra, equipó y transporte.	ME	0710	\$	142,00	\$	10,000.00
6.132	TALLER 1 Casilla de 12 x 15 m en concreto, hecho en obra de F'c 200 kg/cm ² , acabado con pintura blanca, con 4 ventanas de 1.2 x 1.5 m, incluye material, mano de obra, desahogado, botones, armario, cistón a dos tomas, climatizador, mano de obra, equipó y transporte.	ME	043	\$	192,00	\$	10,000.00
6.133	TALLER 1 Casilla de 12 x 15 m en concreto, hecho en obra de F'c 200 kg/cm ² , acabado con pintura blanca, con 4 ventanas de 1.2 x 1.5 m, incluye material, mano de obra, desahogado, botones, armario, cistón a dos tomas, climatizador, mano de obra, equipó y transporte.	ME	023	\$	112,00	\$	10,000.00
6.134	TALLER 2 Casilla de 12 x 15 m en concreto, hecho en obra de F'c 200 kg/cm ² , acabado con pintura blanca, con 4 ventanas de 1.2 x 1.5 m, incluye material, mano de obra, desahogado, botones, armario, cistón a dos tomas, climatizador, mano de obra, equipó y transporte.	ME	0710	\$	192,00	\$	14,000.00
6.135	TALLER 2 Casilla de 12 x 15 m en concreto, hecho en obra de F'c 200 kg/cm ² , acabado con pintura blanca, con 4 ventanas de 1.2 x 1.5 m, incluye material, mano de obra, desahogado, botones, armario, cistón a dos tomas, climatizador, mano de obra, equipó y transporte.	ME	40	\$	110,00	\$	47,200.00
6.136	TALLER 3 Casilla de 12 x 15 m en concreto, hecho en obra de F'c 200 kg/cm ² , acabado con pintura blanca, con 4 ventanas de 1.2 x 1.5 m, incluye material, mano de obra, desahogado, botones, armario, cistón a dos tomas, climatizador, mano de obra, equipó y transporte.	ME	043	\$	192,00	\$	10,000.00
6.137	TALLER 3 Casilla de 12 x 15 m en concreto, hecho en obra de F'c 200 kg/cm ² , acabado con pintura blanca, con 4 ventanas de 1.2 x 1.5 m, incluye material, mano de obra, desahogado, botones, armario, cistón a dos tomas, climatizador, mano de obra, equipó y transporte.	ME	1012	\$	192,00	\$	10,000.00
6.138	TALLER 3 Casilla de 20 x 25 m en concreto, hecho en obra de F'c 200 kg/cm ² , acabado con pintura blanca, con 6 ventanas de 1.2 x 1.5 m, incluye material, mano de obra, desahogado, botones, armario, cistón a dos tomas, climatizador, mano de obra, equipó y transporte.	ME	043	\$	112,00	\$	20,000.00
6.139	TALLER 3 Casilla de 20 x 25 m en concreto, hecho en obra de F'c 200 kg/cm ² , acabado con pintura blanca, con 6 ventanas de 1.2 x 1.5 m, incluye material, mano de obra, desahogado, botones, armario, cistón a dos tomas, climatizador, mano de obra, equipó y transporte.	ME	1022	\$	110,00	\$	54,000.00
6.140	TALLER 3 Casilla de 20 x 25 m en concreto, hecho en obra de F'c 200 kg/cm ² , acabado con pintura blanca, con 6 ventanas de 1.2 x 1.5 m, incluye material, mano de obra, desahogado, botones, armario, cistón a dos tomas, climatizador, mano de obra, equipó y transporte.	ME	0717	\$	80,34	\$	408,024.10
					4,400.00	\$	50,011.00

ALBAÑILERIA						
TALLERES: Fines para piso elaborado en obra con concreto (cubo 100 kg/cm ²) con espesor de 5-10cm INCLUYE: MATRIZAL, M. DE O., SEGURIMANTA, EQUIPO.	m ²	816	\$	293.84	\$	239,800.00
TALLERES: Muro de Tabique de Barro Rojo Recocido de 4x 12x24 cm (DOBLE CON CAMBIA DE DIRE). De 12 cm. De espesor acabado con mortero bastardo de cemento, cal y arena, juntas de 1 cm horizontal y 1 cm vertical, acabado con yeso.	m ²	571.73	\$	204.71	\$	116,804.55
TALLERES: Aplanado de base	m ²	816	\$	226.38	\$	184,431.60
				SUBTOTAL	\$	487,295.15
				TOTAL OBRA NEGRA TALLERES	\$	1,000,904.07
PUERTAS Y VENTANAS TALLERES Y BAÑOS						
TALLERES: VENTANA 1.2	PZA	48	\$	2,000.00	\$	96,000.00
TALLERES: PUERTA 1.2	PZA	5	\$	2,300.00	\$	11,500.00
TALLERES: 2.4	PZA	2	\$	3,000.00	\$	6,000.00
BANOS: VENTANA 1.5 M	PZA	16	\$	2,500.00	\$	40,000.00
BANOS: PUERTA 1.2	PZA	4	\$	17,500.00	\$	70,000.00
				SUBTOTAL	\$	207,500.00
				GRANOS	\$	2,000,000.00
				INDICADORES	\$	408,024.10
				TOTAL B EDIFICIO	\$	4,016,295.07

4.6 Conclusión

El proyecto de un Centro Educativo Integral nació de la idea de combinar la arquitectura con un propósito social. Los resultados de las investigaciones llevadas a cabo en el municipio de San Pedro Cholula sobre las escuelas y los niños en situación de calle fueron nuestra base para comenzar el análisis de necesidades a satisfacer.

La decisión de trabajar enfocándonos en la arquitectura sustentable nos llevó a conocer y aprender nuevas formas de desarrollar un diseño arquitectónico, que en este proyecto específico, estaba limitado por varias normas estatales constructivas.

Después de habernos guiado por las premisas de la sustentabilidad hemos comprendido que esta rama de la arquitectura es un tema aún nuevo en México y que nosotros, como arquitectos, tenemos un gran camino por delante que recorrer. Sin embargo la información está a nuestro alcance y sólo hace falta que con cada proyecto construido se vayan propagando los beneficios que se obtienen con la arquitectura sustentable.

Creemos que es una manera de traer al presente los sistemas constructivos de antaño que se aprendían a través de la tradición. Le damos suma importancia al uso de los materiales típicos de la región y a los contemporáneos sistemas de recolección y uso de agua y energía solar. Estamos completamente convencidas que tanto el análisis ambiental como la implementación de ecotecias para el aprovechamiento de los

recursos naturales con que se cuentan, deben ser parte de cualquier proyecto arquitectónico.

Es nuestra obligación, como arquitectos, administrar de una manera eficiente los recursos naturales y finitos que tenemos. Esto con el fin de seguir satisfaciendo las necesidades de todo tipo de usuario sin amenazar constantemente el bienestar de futuras generaciones.

El objetivo de este proyecto es el de diseñar, proyectar y construir con calidad para uno de los grupos menos beneficiados en la sociedad mexicana con el interés de proveerles espacios dignos para su sano desarrollo.

Referencias bibliográficas

- * Agencia Internacional de la Energía (AIE), 2010a: *Energy Technology Perspectives: Scenarios & Strategies to 2050*, París, Francia, Agencia Internacional de la Energía.
- * Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2017). *Manual para la rehabilitación de viviendas construidas en adobe y tapia pisada*. Presidencia de la República red de seguridad social, 1, 1-90.
- * Bazant, J. (2016). *Hacia un desarrollo urbano sustentable: problemas y criterios de solución*. México: LIMUSA.
- * Bazán, E., Meli, R. (2010). *Diseño sísmico de edificios*. México: LIMUSA.
- * Blondet, M & Vargas Neumann, J. (2015). Casas sismorresistentes y saludables de adobe reforzado con cuerdas. Perú: Servicio Nacional de Capacitación para la industria de la construcción (SENCICO).
- * Cannon, W. (1998). *Arquitectura y Clima*. Barcelona: Gustavo Gili.
- * Calvente, A. (2007). *El concepto moderno de sustentabilidad. En Sociología y Desarrollo Sustentable* (2). Universidad Abierta Interamericana: Centro de Altos Estudios Globales.
- * Chihuahua Gobierno del Estado. (2013). *Biografía del primero edificio público sustentable en México*. Chihuahua, México: Pensiones Civiles del Estado de Chihuahua.
- * Comisión Nacional de los Derechos Humanos. (2015). *Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes*. México, D.F: CNDH.
- * Costa, S. (2011). *Arquitectura y eficiencia energética*. Barcelona: LOFT Publications.
- * Deffis, A. (1994). *La casa ecológica autosuficiente: para climas templado y frío*. México: Árbol.
- * de Garrido, L. (2014). *Arquitectura Energía-Cero*. Barcelona: Monsa.
- * Díaz-Salazar, R. (2016). *Educación y cambio ecosocial Del yo interior al activismo ciudadano*. España: PPC.
- * Edwards, B. (2008). *Guía básica de la sostenibilidad*. Barcelona: Gustavo Gili.
- * El XXXI Congreso Constitucional del Estado Libre y Soberano de Puebla. (1935). *Reglamento de construcciones para el estado de Puebla*. Puebla, México: H. Congreso del Estado de Puebla.
- * European Commission. (2007). *Un Vitruvio ecológico: principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible*. Barcelona: Gustavo Gill.

- * García Villalobos, I. (2010). Beneficios de los sistemas de naturación en las edificaciones. México: Estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura, UNAM.
- * Gobierno del Estado de México (2012). *Ecotecnias*. México. Secretaria del medio ambiente.
- * H. Ayuntamiento del Municipio de San Pedro Cholula. (2015). *Periódico Oficial*. México: Gobierno Constitucional del Estado de Puebla.
- * Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (2015). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. 2017*, de INEGI
- * Jourdan, F. (2012). *Pequeño Manual del Proyecto Sostenible*. Barcelona: Gustavo Gili.
- * Macedo, B. (2005). *El concepto de sostenibilidad*. En UNESCO (2). Santiago, Chile: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.
- * Melford, M (2011) *Fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
- * Miceli, A. (2016). *Arquitectura Sustentable Más que una nueva tendencia una necesidad*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- * Moya, V. (1988). *La vivienda indígena de México y del mundo*. México: Universidad Autónoma de México.
- * Manzoni, F., Macías, P. (2004). *Nuevas Energías Renovables: Una Alternativa Energética Sustentable para México*. México: Instituto de Investigación Legislativa del Senado.
- * Meléndez, S. (2011). *Arquitectura sustentable*. DF, México: Trillas.
- * Minke, G. (2004). *Techos verdes*. Planificación, ejecución, consejos prácticos. . Montevideo, Uruguay: Fin de siglo.
- * Neila, F. (2004). *Arquitectura Bioclimática en un entorno sostenible*. Madrid: Munilla-Lería.
- * Olgyay V. (1998). *Arquitectura y clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Barcelona: Gustavo Gili
- * Paredes, C (2012). *Eco Arquitectura*. Madrid, Susaeta Ediciones.
- * Rodríguez, M., (2010). *Introducción a la Arquitectura Bioclimática*. México: LIMUSA.
- * Romero, N (2012). *Manual básico de ecotecnias*. México. Komanilel.
- * Schallenber et al. (2008). *Energías Renovables y Eficiencia Energética. Las Palmas España*. Instituto Tecnológico de Canarias
- * SEDESOL. (1999). *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano*. México: Secretaria de Desarrollo Social.
- * Tanner & Scholz-Barth. (2004). *Green Roofs*. Department of Energy, EUA: Energy Efficiency and Renewable Energy.
- * Tünnermann, C. (2008). *Modelos educativos y académicos*. Nicaragua: HISPAMER.

- * UNAM. (2014). *Sistema de captación de agua de lluvia*. IMPLOVIUM, 41.
- * Unidad de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas. (2017). *La Estructura del Sistema Educativo Mexicano*. México: SEP.
- * Vélez, R. (2007). *La ecología en el diseño arquitectónico: datos prácticos sobre diseño bioclimático y ecotécnicas*. Mexico: Trillas.

Referencias hemerográficas

- * BBC World Service. (2002). *Conclusiones de Johannesburgo*. BBC Mundo.
- * Hernández, P. (2017). *México ya posee la tercera generación de niños en situación de calle*. RT-TV-Novosti.
- * Hernández, L., Coria, C. (2013). *Secundaria Técnica del DF, líder sustentable*. Excelsior.
- * Lopez, E. (2013). *Incrementa el número de niños en situación de calle en la capital poblana*: DIF municipal. Central Periodismo Irreverente.
- * MVS . (2014). *Podría estar en el DF la primera escuela sustentable de México*. MVS Noticias.
- * Muñoz Aguilar, T. (2016). *Puebla tiene mayor radiación solar que la media nacional*. Imagen poblana.
- * Padilla, A. (2016). *Pobreza, violencia, situación de calle... los niños de México y su realidad en cifras*. Sin Embargo.
- * Rodríguez, E. (2015, agosto 18). *Puebla ocupa el cuarto lugar nacional en adolescentes en situación de calle*.
Viral. La Jornada, agosto 18, 2015, 1. 2017, junio 25, de La Jornada de Oriente.
- * Stettin, C., García, M. (2017). *Alumnos hacen escuela sustentable y ecológica*. Milenio.
- * Torres Septién, V. *Educación privada en México*. Universidad Iberoamericana, 1, 1-9. 2017, De Universidad Iberoamericana Base de datos.

Referencias electrónicas

- * Álvarez Mendiola, G. (2006). *Sistemas Educativos Nacionales*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 2017, De OEI Base de datos.
- * Acosta Navarro, M. (2005). *Tendencias pedagógicas contemporáneas*. Revista Cubana de Estomatología, 42, 1. 2017, De SciELO Base de datos.
- * Asamblea General. (2015). *Transformando nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Resolución aprobada por la Asamblea General, Septuagésimo periodo de sesiones, 1-40. 2017, De Naciones Unidas Base de datos.
- * Ayuntamiento de Cholula. (2017). *Historia*. 2017, de San Pedro Cholula Gobierno Municipal

Sitio web: <http://www.cholula.gob.mx/acerca-de-cholula/historia>

- * *Biodigestor: Alternativa Energetica* (2016). Recuperado el 16 de Noviembre de 2017, de Sitio web: http://www.feriadelasciencias.unam.mx/anteriores/feria20/feria254_01_biodigestor_alternativa_energetica.pdf
- * Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2008, febrero 1). *Ley General de la Infraestructura física educativa*. SEGOB, DOF 07-05-2014, 3-10. 2017, agosto 25, de SEGOB Base de datos.
- * Cámere, E. (2013). *La educación privada. Entreeducadores*, Educación, Familia, Valores, 1-10. 2017, De Wordpress Base de datos.
- * Ciencias Sociales y Humanas. (2017). *Niños de la calle*. Educación de niños necesitados, 1, 1. 2017, De UNESCO Base de datos.
- * Cuchíi Burgos, A. (1996). *La técnica tradicional del tapial*. Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción, Madrid. 2017, De CEHOPU Base de datos.
- * do Artigo, I. (2006). *El sistema educativo alemán*. 2017, de Deutsche Welle Sitio web: <http://p.dw.com/p/9Od5>
- * *Ecotecnias arquitectura técnicas respetuosas del ambiente* (2016). Recuperado el 16 de Octubre de 2017, de Sitio web: <https://arqsust.files.wordpress.com/2016/05/art-14-646-may-2016-ecotecnias.pdf>
- * El Til.ler Escola Waldorf-Steiner. (2011). *La pedagogía Waldorf*. agosto 10, 2017, de Escola Waldorf-Steiner Sitio web: <http://www.escolawaldorf.org/nweb/es/node/266>
- * Fundación Argentina María Montessori. (2017). *El método Montessori*. junio 10, 2017, de FAMM Sitio web: <http://www.fundacionmontessori.org/contacto.htm>
- * IPODERAC. (2017). *Quiénes somos*. 28/06/2017, de IPODERAC Sitio web: <http://ipoderac.org.mx/quienes-somos/areas-del-ipoderac/>
- * Jann, M., & Platt, S. (2009). *Philanthropic Architecture: Nongovernmental Development Projects in Latin America*. Journal of Architectural Education, (1984), 62(4), 82-91. 2017, junio 10, de JSTOR Base de datos
- * JUCONI. (2017). *Nuestra misión*. 28/06/2017, de JUCONI Sitio web: <http://www.juconi.org.mx/quienes-somos.php>
- * Kumon América do Sul. (2017). *Qué es el método ftumon*. agosto 10, 2017, de Kumon América do Sul Instituto de Educação Ltda Sitio web: <http://kumonla.com>
- * La Casa del Sol. (2017). *Misión*. 28/06/2017, de La Casa del Sol

Sitio web: http://www.riapuebla.org/?page_id=264

- * Meteoblue. (2017). *Tiempo Puebla de Zaragoza*. 2017, de Weather close to you
Sitio web: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/semana/puebla-de-zaragoza_méxico_3521081
- * Naciones Unidas. (1998). *Protokolo de ftyoto*. Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático. 2017, De ONU Base de datos.
- * Naciones Unidas. (2008). *¿Qué es una ONG?*. 2017, de Centro de Información de las Naciones Unidas
Sitio web: unicmex@un.org.mx
- * Naciones Unidas. (2015). *Hacia un acuerdo sobre el clima*. 2017, de La ONU y el cambio climático Sitio web:
<https://www.un.org/climatechange/es/hacia-un-acuerdo-sobre-el-clima/index.html>
- * Naciones Unidas. (2016). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Agenda 2030, 1, 1. 2017, De ONU México Base de datos.
- * Servicio Metereológico Nacional. (2010). *Normales Climatológicas*. 2017, de SMN
Sitio web: <http://smn.cna.gob.mx/es/>
- * Silverio-Ruffing, L. (2002). Información General. *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*, 1, 1-2. 2017,
de Naciones Unidas Base de datos.
- * Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (2004). Plan de estudios por grado escolar. 2017, de Bayerisches Staatsministerium für
Unterricht und Kultus Sitio web: <http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/index.php?StoryID=26172>
- * Sterling, E.M. (1986). Indirect health effects of relative humidity in indoor environments. *Environmental Health Perspectives*, 65, 351-361. 2017,
de EHP Base de datos.
- * TAGMA. (2016). *Una escuela sustentable*. 2017, de Mojito
Sitio web: <https://www.unaescuelasustentable.uy>
- * Umweltbundesamt. (2017). *Concentraciones atmosféricas de gas efecto invernadero*. Klimawandel, 1, 1-3. 2017, De Umweltbundesamt Base de datos.

Anexos

A1. Normativa INIFED



A1.1 Dimensiones Educación Básica y Media

INIFED				Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa			Volumen 2 Tomo 1		Estudios Preliminares Planificación, Programación y Evaluación		Enero de 2011
Tabla No. 4.2 Requisitos dimensionales mínimos											
EDUCACIÓN BÁSICA							TERRENO				
MODALIDAD	ESTRUCTURA EDUCATIVA	NÚMERO DE ALUMNOS	NÚMERO DE PISOS	SUPERFICIE (m ² /ALUMNO)			DIMENSIONES (m)		SUPERFICIE TOTAL (m ²)		
				CONSTRUIDA	LIBRE	TOTAL	FRONTE	FONDO			
Primaria	6	276	1	1.40	6.00	7.40	43	47	2,050		
	12	552	1	1.40	5.50	6.90	60	63	3,000		
			3	2.10	4.55	6.20	50	60	3,000		
	18	828	3	2.10	5.30	6.40	59	90	3,300		
3			2.10	4.71	5.43	59	76	4,500			
Secundaria General	2-2-2	288	1	2.50	9.65	12.15	56	48	3,500		
	4-4-4	576	1	3.90	12.07	15.97	102	90	9,200		
	6-6-6	864	1	4.13	13.22	17.35	100	100	15,000		
1-2			4.05	8.12	10.41	100	90	9,000			
EDUCACIÓN MEDIA							TERRENO				
MODALIDAD	ESTRUCTURA EDUCATIVA	NÚMERO DE ALUMNOS	NÚMERO DE PISOS	SUPERFICIE (m ² /ALUMNO)			DIMENSIONES (m)		SUPERFICIE TOTAL (m ²)		
				CONSTRUIDA	LIBRE	TOTAL	FRONTE	FONDO			
Escuela Preparatoria por Cooperación	T-720	432	1	3.68	17.76	21.44	85.00	109.00	9,265.00		
	T-1200	820	1	3.85	16.31	20.16	100.00	125.00	12,000.00		
	T-3000	1008	1 y 2	3.11	12.40	15.15	105.00	145.00	15,250.00		

A1.2 Confort ambiental Educación Básica y Media

3.2.9.3 Ventilación

Las condiciones de ventilación de un local dependen de factores cuantitativos y cualitativos, tales como: contenido de oxígeno, ausencia de polvo y olores contaminantes, temperatura ambiente, movimiento y grado de humidificación del aire.

Los volúmenes mínimos de aire recomendados y la renovación de los mismos, para un local escolar, deberán ser:

Tabla No.3.6

VOLÚMENES MÍNIMOS DE AIRE	
VOLUMEN RECOMENDADO POR ALUMNO (m ³)	RENOVACION DE AEROSOLIOS POR ALUMNO Y POR HORA
3	4
5	5
7	4
9	3

La renovación del aire se podrá realizar en forma natural a través de los espacios abiertos en ventosas, y/o en forma mecánica por medio de aparatos y accesorios destinados a este objeto.

Deponiendo con la localización geográfica, se recomienda proporcionar una ventilación natural cruzada, controlada mecánicamente, de por lo menos un tercio (1/3) del área de ventanas ó un noveno (1/9) del área del local.

3.2.9.4 Coeficiente térmico

Las temperaturas secas recomendables, para una humidificación relativa del aire de 30% y movimiento de 0 a 0.3 m/s, deberán ser de acuerdo a la tabla No.3.7:

Tabla No.3.7

TEMPERATURA SECA RECOMENDABLE (DE 10%)	
Usos	Temperatura
Aulas, laboratorios, bibliotecas, salas de lectura, caderías y administraciones	18° a 25°C
Tallajes manuales, talleres y herrerías	15° a 25°C
Gimnasios	12° a 25°C
Examen médico	24°C
Dormitorios	26°C

3.2.9.5 Orientación de los edificios

Para climas tropicales y templados, la orientación conveniente es norte-sur y para climas fríos se recomienda la orientación oriente-poniente.

Las circulaciones exteriores se protegerán del sol y la lluvia mediante voladizos o aleros. En edificios de un nivel éstos serán de por lo menos de 1.10 m y una altura mínima de 2.30 m. Para edificios de dos o más niveles, los voladizos en circulaciones exteriores serán de 2.35 m como mínimo.

Es recomendable sustituirse de cortinas de lóteles para reducir o filtrar la penetración de los rayos solares dentro de los locales destinados a la enseñanza.

A1.3 Mobiliario Educación Básica y Media

3.2.10 Mobiliario de servicios

El número de muebles para servicios sanitarios, deberá cumplir con los mínimos que se señalan a continuación:

Tabla No.3.8

NIVEL EDUCATIVO	REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE MOBILIARIO DE SERVICIOS					TOTAL
	Escuelas	Maternidad	Kindergarten	Lavabo	Escritorio	
Primaria con 6 grupos						
Alumnos	Hombres	3	3	-	2	5
	Mujeres	1	-	-	2	
Maestros	Hombres	1	-	-	1	2
	Mujeres	1	-	-	1	
Secundaria general con 6 grupos						
Alumnos	Hombres	1	2	-	2	5
	Mujeres	3	-	-	2	
Maestros	Hombres	1	-	-	1	2
	Mujeres	1	-	-	1	
Preparatoria con 9 grupos						
Alumnos	Hombres	3	3	-	2	8
	Mujeres	5	-	-	2	
Maestros	Hombres	1	-	-	1	2
	Mujeres	1	-	-	1	

A1.4 Criterios de Diseño Arquitectónico Educación Básica y Media

A1.4.1 Salón de Clases

4.4. REQUISITOS FUNCIONALES

SALÓN DE CLASES	FUNCIONA	Espacio destinado a la impartición de materias que corresponden a las áreas del conocimiento básico.
		Alumnos y docentes interactúan y trabajan en grupos o de manera individual.
	RELACIONES ESPACIALES	Mobiliario ligero, apilable, que permita el trabajo individual o en grupo. Equipo y recursos informáticos para el uso de materiales y el desarrollo de actividades pedagógicas.
		Acceso directo desde las circulaciones. El elemento divisorio entre el salón y las áreas verdes será mínimo 50% de cristal transparente.
		Accesible desde y hacia las áreas de recreación, con visibilidad directa desde la Dirección.
		Acceso indirecto hacia el Salón Laboratorio, el Salón de TIC y el Salón de Usos Múltiples.
	CLIMATO Y AMBIENTE	Sin relación directa al acceso del plantel y a las circulaciones generales.
		Orientación: Norte - Sur.
		Temperatura 18° a 25° Celsius.
		Iluminación natural. Mínimo 17% del área del local. La entrada de luz natural se controlará para minimizar las ganancias térmicas y el deslumbramiento.
		Ventilación: Natural cruzada. Mínimo 1/5 del área del local.
		Acústica: 25/35 dB (silencioso o moderado).
Humedad relativa: 50%		
Cada salón proporcionará un ambiente de aprendizaje, donde se desarrolle la comunicación y las interacciones que promuevan el aprendizaje y se estimule la creatividad.		

A1.4.2 Salón Multiusos

REQUISITOS FUNCIONALES

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES	FUNCIONA	Espacio destinado a la realización de diferentes actividades, ya sean de carácter social, entretenimiento o académico.
		Generalmente los alumnos presencian como espectadores y los docentes como presentadores de la actividad.
	RELACIONES ESPACIALES	El mobiliario debe ser ligero y móvil que permita diferentes acomodos, debe considerarse el uso de colchonetas y el local debe estar equipada con un teatro guiñol.
		Acceso directo hacia el salón TIC, Biblioteca y USAER.
		Accesible desde y hacia las áreas de recreación con visibilidad directa desde la Dirección.
		Acceso indirecto hacia los salones y la plaza cívica.
	CLIMATO Y AMBIENTE	Orientación: Norte - Sur.
		Temperatura 18° a 25° Celsius.
		Iluminación natural. Mínimo 17.5% del área del local.
		Ventilación: Natural cruzada. Mínimo 1/9 del área del local.
		Acústica: 25/65 dB (silencioso o moderado).
		Humedad relativa: 50%.
Este salón proporcionará un ambiente de aprendizaje mediante actividades artísticas.		

A1.4.3 Salón Informática

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

SALÓN TIC	FUNCIÓN	<p>Espacio destinado a la impartición de clases interactivas de Tecnología de Informática y Comunicaciones.</p> <p>Alumnos y docentes interactúan y trabajan en grupos o de manera individual.</p> <p>El mobiliario debe ser ligero, resistente y apto para el trabajo individual o en grupo. Equipo y recursos informáticos que permitan al alumno realizar actividades pedagógicas mediante la tecnología de la informática y comunicaciones.</p>
	RELACIONES ESPACIALES	<p>Acceso directo hacia el salón de usos múltiples, Biblioteca y USAER.</p> <p>Accesible desde y hacia las áreas de recreación con visibilidad directa desde la Dirección.</p> <p>Acceso indirecto hacia los salones y la plaza cívica.</p>
	CARÁCTER Y AMBIENTACIÓN	Orientación: Norte – Sur.
		Temperatura 18° a 25° Celsius.
		Iluminación natural. Mínimo 17% del área del local.
		Ventilación: Natural cruzada. Mínimo 1/9 del área del local.
		Acústica: 25/35 dB (silencioso o moderado).
		Humedad relativa: 50%.
		Proporcionará un carácter de aprendizaje mediante una disposición en que todos miren hacia el profesor auxiliado por un pizarrón y una pantalla retráctil.
		Se deberá dotar con equipo de cómputo por alumno con salidas para servicio regulado aparentes en muros o piso.

A1.4.4 Salón de Juntas

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

SALA DE JUNTAS	FUNCIÓN	<p>Espacio destinado al personal del plantel para realizar reuniones de trabajo.</p> <p>Espacio ocupado solamente por el personal administrativo y docente, así como cuando se requiere recibe visitas de los padres de familia.</p> <p>El mobiliario debe ser ergonómico y duradero como pueden ser mesa rectangular y sillas.</p>
	RELACIONES ESPACIALES	<p>Acceso directo hacia la dirección.</p> <p>Accesible desde la dirección y apoyo administrativo.</p> <p>Acceso indirecto hacia la plaza cívica.</p> <p>Sin relación directa con el acceso del plantel.</p>
	CARÁCTER Y AMBIENTACIÓN	Orientación: Norte – Sur.
		Temperatura 18° a 25° Celsius.
		Iluminación natural. Mínimo 17,5% del área del local.
		Ventilación: Natural cruzada. Mínimo 1/9 del área del local.
		Acústica: 25/35 dB (silencioso o moderado).
		Humedad relativa: 50%.
		Este espacio proporcionará un ambiente de confort y privacidad al personal para realizar sus actividades laborales.

A1.4.5 Dirección

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES:

DIRECCIÓN	Función	Espacio destinado al personal del plantel para realizar actividades de control, administración y operación de los procesos educativos.
		Espacio ocupado solamente por el personal administrativo y docente así como cuando requiera recibir recibe visitas de los padres de familia.
		El mobiliario debe ser ergonómico y duradero como pueden ser escritorios, sillas y archiveros, para actividades administrativas.
	Ubicación	Acceso directo hacia la plaza principal con vista a todas las zonas del plantel.
		Accesible desde la plaza principal.
		Acceso indirecto hacia el Salón TIC, Salón Laboratorio, Salón de Usos Múltiples, Biblioteca y USAER.
		Sin relación directa con el acceso del plantel.
	Carácter y Ambientación	Orientación: Norte - Sur.
		Temperatura 18° a 25° Celsius.
		Iluminación natural. Mínimo 17.5% del área del local.
Ventilación: Natural cruzada. Mínimo 1/9 del área del local.		
Acústica: 25/35 dB (silencioso o moderado).		
Humedad relativa: 50%.		
Este espacio proporcionará un ambiente de confort al personal para realizar sus actividades laborales.		

A1.4.6 Administración

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES:

APOYO TÉCNICO	Función	Espacio destinado al personal del plantel para realizar actividades de control, administración y operación de los procesos educativos.
		Espacio ocupado solamente por el personal administrativo así como cuando se requiere recibe visitas de los padres de familia.
		El mobiliario debe ser ergonómico y duradero como pueden ser escritorios, sillas y archiveros, para actividades administrativas.
	Ubicación	Acceso directo hacia la dirección y sala de juntas.
		Accesible desde la plaza principal.
	Estándares	Acceso indirecto hacia los salones.
		Sin relación directa con el acceso del plantel.
	Carácter y Ambientación	Orientación: Norte - Sur.
		Temperatura 18° a 25° Celsius.
		Iluminación natural. Mínimo 17.5% del área del local.
Ventilación: Natural cruzada. Mínimo 1/9 del área del local.		
Acústica: 25/35 dB (silencioso o moderado).		
Humedad relativa: 50%.		
Este espacio proporcionará un ambiente de confort al personal para realizar sus actividades laborales.		

A1.4.7 Biblioteca

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES:

BIBLIOTECA	Función	Espacio destinado a la lectura, aprendizaje y consulta del acervo bibliográfico del plantel.
		Alumnos interactúan y trabajan en grupos o de manera individual.
		El mobiliario debe ser ligero, resistente y cómodo para el desarrollo de la lectura e investigación.
	Relaciones espaciales	Relación directa con el salón de usos múltiples, salón TIC.
		Accesible desde y hacia las circulaciones principales, con visibilidad directa desde la Dirección. Acceso indirecto hacia los salones y la plaza cívica.
	Calidad y sustentabilidad	Orientación: Norte – Sur.
		Temperatura 18° a 25° Celsius.
		Iluminación natural. Mínimo 17.5 % del área del local.
		Ventilación: Natural cruzada. Mínimo 1/9 del área del local.
		Acústica: 25 dB (silencioso).
Humedad relativa: 50%.		
La biblioteca proporcionará un ambiente que acerque y familiarice al alumno con la lectura y la investigación; se equipará con área de colección o acervo, área de lectura recreativa, área de trabajo y estudio así como también área de recursos audiovisuales.		

A1.4.8 Comedor

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES:

COMEDOR	Función	Espacio destinado para el consumo de los alimentos para alumnos.
		Personal calificado sirve los alimentos para los alumnos.
	Relaciones espaciales	Mobiliario resistente y móvil de acuerdo a las necesidades del plantel y ergonómico para niños menores de 13 años.
		Acceso directo hacia la cocina y área de servicios. Accesible desde la plaza cívica y circulaciones exteriores. Acceso indirecto hacia los salones didácticos, TIC, Laboratorio, Usos Múltiples, Biblioteca, USAER.
	Calidad y sustentabilidad	Orientación: Norte – Sur.
		Temperatura 18° a 25° Celsius.
		Iluminación natural. Mínimo 17.5% del área del local.
		Ventilación: Natural cruzada. Mínimo 1/9 del área del local.
		Acústica: 25/65 dB (silencioso a moderado).
		Humedad relativa: 50%.
El comedor proporcionará un ambiente de confort para que los alumnos consuman sus alimentos e interactúen con sus compañeros.		

A1.4.9 Cocina

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

COCINA	Función	Espacio destinado para la preparación de los alimentos para alumnos.
		Personal calificado prepara los alimentos para los alumnos.
	RELACIONES ESPACIALES	Mobiliario necesario para la preparación de alimentos. Equipo y recursos para almacenamiento, congelación-conservación, preparación, cocción y entrega de alimentos al comedor.
		Acceso directo hacia el comedor y área de servicios.
		Accesible desde la plaza cívica y circulaciones exteriores.
	CARÁCTER Y AMBIENTACIÓN	Acceso indirecto hacia los salones didácticos, TIC, Usos Múltiples, Biblioteca, USAER.
		Orientación: Norte – Sur.
		Temperatura 18° a 25° Celsius.
		Iluminación natural. Mínimo 17.5% del área del local.
		Ventilación: Natural cruzada. Mínimo 1/9 del área del local.
Acústica: 25/65 dB (silencioso a moderado).		
Humedad relativa: 50%.		
La cocina proporcionará un ambiente de limpieza y sanidad por lo que los materiales deben de ser de mínimo mantenimiento.		

A1.4.10 Sanitarios

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

SANITARIOS	Función	Espacio destinado para la limpieza, higiene y necesidades fisiológicas de alumnos y profesores con acceso a personas con discapacidad.
		Alumnos y profesores utilizarán sus respectivos sanitarios.
		Mobiliario necesario para uso intenso.
	RELACIONES ESPACIALES	Acceso directo hacia la plaza cívica.
		Accesible desde los salones de clases, salón TIC, salón laboratorio, Biblioteca, USAER y salón de usos múltiples.
		Acceso indirecto a servicios y área administrativa.
		Para acceder a sanitarios no se recorrerá más de 50 m.
	CARÁCTER Y AMBIENTACIÓN	Orientación: Norte – Sur.
		Temperatura 18° a 25° Celsius.
		Iluminación natural. Mínimo 17.5% del área del local.
		Ventilación: Natural cruzada. Mínimo 1/9 del área del local.
		Acústica: 25/35 dB (silencioso o moderado).
		Humedad relativa: 50%.
		El máximo nivel en tramos mayores de 10 m, en la pendiente de pisos será de 0.2%. El desnivel máximo tolerable en pisos horizontales será de 1/600 de la longitud mayor.
		Los sanitarios proporcionarán un ambiente de limpieza y seguridad a los alumnos.

A1.4.11 Talleres

A1.4.12 Laboratorio



REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

SALÓN DE ACTIVIDADES ARTÍSTICAS	FUNCION	Salón cuyo uso está dirigido a la realización de actividades de expresión artística de manera interactiva. Generalmente los alumnos presencian como espectadores y los docentes como presentadores de la actividad. El mobiliario debe ser ligero y móvil que permita diferentes acomodas, debe considerarse el uso de colchonetas y el local debe estar equipado con un teatro guiñol.
	RELACIONES ESPACIALES	Acceso directa hacia el salón TIC, Biblioteca y USAER. Accesible desde y hacia las áreas de recreación con visibilidad directa desde la Dirección. Acceso indirecto hacia los salones y la plaza cívica.
	CARÁCTER Y AMBIENTACIÓN	Orientación: Norte – Sur. Temperatura 18° a 25° Celsius. Iluminación natural. Mínimo 17,6% del área del local. Ventilación: Natural cruzada. Mínimo 11% del área del local. Acústica: 25/65 dB (silencioso o moderado). Humedad relativa: 50%. Este salón proporcionará un ambiente de aprendizaje mediante actividades artísticas



REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

LABORATORIO DE CIENCIAS	FUNCION	Espacio destinado a la impartición de materias que corresponden a las áreas del conocimiento científico en base a la práctica y experimentación. Alumnos y docentes interactúan y trabajan en grupos o de manera individual. Mobiliario ligero, fijo o móvil, que permita el trabajo individual o en grupo. Equipo y recursos que permitan la experimentación científica.
	RELACIONES ESPACIALES	Acceso directo desde las circulaciones. Accesible desde la plaza cívica, con visibilidad directa desde la Dirección. Acceso indirecto hacia el salón de TIC y el Salón de Usos Múltiples. Sin relación directa al acceso del plantel y a la cocina comedor.
	CARÁCTER Y AMBIENTACIÓN	Orientación: Norte – Sur. Temperatura 18° a 25° Celsius. Iluminación natural. Mínimo 15% del área del local. La entrada de luz natural se controlará para minimizar las ganancias térmicas y el deslumbramiento. Ventilación: Natural cruzada. Mínimo 11% del área del local. Acústica: 25/35 dB (silencioso o moderado). Humedad relativa: 50%. Cada laboratorio brindará un ambiente propicio para la experimentación e investigación con las medidas de seguridad adecuadas.

A1.5 Superficies de Espacios Educativos

A1.5.1 Educación Básica

NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS, PROYECTOS, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES

Tabla No. 5.5 Normas de superficie de espacios educativos (m²)

MODELO ARQUITECTÓNICO											
ESCUELA PRIMARIA URBANA											
NÚMERO DE GRUPOS		2	4	6	8	10	12	14	16	18	ÍNDICES Y OBSERVACIONES
NÚMERO DE ALUMNOS	MÍN.	60	120	180	240	300	360	420	480	540	
	MÁX.	80	160	240	320	400	480	560	690	720	
TIPO DE ESPACIO											
Aulas Didácticas		104	208	312	416	520	624	728	832	936	1.13 m ² /alumno-grupo
Dirección		10			26			52			8 m ² /persona adv.
Bodega		-			-			26			
Cooperativa		10			26			52			
Intendencia		-			-			26			
Sanitarios Alumnos		32.4			48			96			Ver sección 3.2.10 Tomo I Volumen 3
Sanitarios Profesores		-			4			8			
Circulaciones interiores		39.1	65.1	91.1	130	156	182	247	273	299	25% del área ocupada
ÁREA CUBIERTA		195.5	325.1	455.1	650	780	910	1235	1365	1495	1.8 m ² /alumno
Plaza Cívica		385			567			907			1.1 a 1.3 m ² /alumno
Canchas deportivas		-			575			1468			1 cancha/ + 6 grupos
Áreas Verdes		1,150			1,700			1450			Para ordenamiento arquitectónico
Circulaciones exteriores		370			608			670			
ÁREAS DESCUBIERTAS		1,905			3,450			4,525			2.3 a 6.9 m ² /alumno
SUPERFICIE TOTAL (m ²)	BRUTA	2,100	2,230	2,360	4,100	4,230	4,360	5,142	5,207	5,272	Suma de áreas
	NETA	2,100	2,250	2,400	4,100	4,250	4,400	5,150	5,200	5,300	6.34 a 8.6 m ² /alumno

A1.5.2 Educación Media

NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS, PROYECTOS, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES

Tabla No. 5.7 Normas de superficie de espacios educativos (m²)

MODELO ARQUITECTÓNICO											
SECUNDARIA GENERAL											
ESTRUCTURA EDUCATIVA		2-2-2			4-4-4			6-6-6			ÍNDICES Y OBSERVACIONES
NÚMERO DE GRUPOS		2	4	6	4	8	12	6	12	18	
NÚMERO DE ALUMNOS	MÍN.	60	120	180	120	240	360	180	360	540	
	MÁX.	80	160	240	160	320	480	240	480	720	
TIPO DE ESPACIO											
Aulas Didácticas		156		312	260	390	650	390	832	962	1.35 m ² /alumno-grupo
Laboratorio Múltiple		-	65		104			208			Ver Tabla No. 5.24
Taller de Dibujo		-			-			-	130		Ver Tabla No. 5.24
Taller Diferencial		-	91		156	286	442	286	442	728	Ver Tabla No. 5.24
Administración		-	26		-	78		-	130		9.3 m ² /persona
Biblioteca		20			-	78		-	130		0.15 m ² /alumno
Aula Audiovisual		-			-			-	104		
Servicio Médico		-			-			13	-	13	
Orientación Vocacional		-			-			13	-	13	
Intendencia		-			-			26	-	26	
Bodega		-			104			-	104		
Cooperativa y Bodega		-	26		26			-	26		
Sanitarios Alumnos		33			48		78	48	96		Ver sección 3.2.10 Tomo I Volumen 3
Sanitarios Profesores		-			4		6	4	8		
Pórtico		-			52		181.5	52	181.5		
Circulaciones interiores		52.2	104.3	143.3	164	255	450	247	481	715	25% del área ocupada
ÁREA CUBIERTA		241.2	521.3	716.3	820	1275	2250	1235	2405	3575	2.5 a 4.1 m²/alumno
Plaza Cívica		454			649			1200			1.4 m ² /alumno
Canchas deportivas		576			862			1724			1 cancha/5 grupos
Áreas Verdes		740			3145			5400			Para ordenamiento arquitectónico
Circulaciones exteriores		1010			2247			3067			
ÁREAS DESCUBIERTAS		2780			6903			11390			9.6 a 13.2 m²/alumno
SUPERFICIE BRUTA TOTAL (m²)		3021	3301	3496	7723	8178	9153	12626	13796	14966	Suma de áreas
SUPERFICIE NETA TOTAL (m²)		3050	3300	3500	7750	8250	9200	12750	14000	15000	17.4 m²/alumno

A1.5.3 Educación Media Superior

NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS, PROYECTOS, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES

Tabla No.5.9 Normas de superficie de espacios educativos (m²)

MODELO ARQUITECTÓNICO												
PREPARATORIA POR COOPERACIÓN												
ESTRUCTURA EDUCATIVA		T-720			T-1200			T-2000			ÍNDICES Y OBSERVACIONES	
NÚMERO DE GRUPOS		3	6	9	5	10	15	7	14	21		
NÚMERO DE ALUMNOS		MIN.	180	270	150	300	450	210	420	630		
		MAX.	120	240	320	200	400	600	280	560	840	
TIPO DE ESPACIO												
Aulas Didácticas		260	390		260	650		650	1,092		1.35 m ² /alumno-grupo	
Laboratorio Múltiple		104			104			104	208		Ver Tabla No. 5.25	
Laboratorio Clínico		104			104			104		Ver Tabla No. 5.25		
Laboratorio de Idiomas		-			-	78		78		Ver Tabla No. 5.25		
Taller de Mecanografía		-	104		-			-		Ver Tabla No. 5.25		
Administración		-	130		-			182	182		10 m ² /persona adv.	
C. Información		-	104		-			156	156		0.15 a 0.25 m ² /alumno	
Bodega		-	26		-	26		-	26			
Taller de Computo		-	104		-			104	104			
Taller de Dibujo		-			130	-		130	-		130	
Aula Audiovisual		-			-			130	-		130	
Intendencia		-	26		-	26		-	26			
Almacén		-			-			26	-		26	
Sanitarios Alumnos		48			48			96	48		96	Ver sección 3.2.10 Tomo I Volumen 3
Sanitario Profesores		4			4			8	4		8	
Circulaciones Interiores		130	227	318	130	292	462	227	429	644	25% del área ocupada	
ÁREA CUBIERTA		650	1137	1592	650	1462	2386	1137	2145	3140	3.1 a 3.7 m²/alumno	
Plaza Céntrica		650			728			988		1 a 1.5 m ² /alumno		
Cancha Deportiva		1140			1140			1700		1 cancha/5 grupos		
Áreas Verdes		4400			5700			6700		Para ordenamiento arquitectónico		
Circulaciones Exteriores		1420			2540			2636				
ÁREAS DESCUBIERTAS		7610			10108			12024		12 m²/alumno		
SUPERFICIE TOTAL		BRUTA	8260	8747	9202	10758	11570	12494	13161	14169	15164	Suma de áreas
		NETA	8250	8750	9250	10750	11500	12500	13250	14250	15250	15 m ² /alumno

