



**Universidad Michoacana
de San Nicolás de
Hidalgo
Facultad de Arquitectura**



**“ESCUELA SUSTENTABLE MEDIO SUPERIOR
en San Andrés Tzirondaro”**

TESIS

Para recibir el título de Arquitecto

PRESENTA:

María Leticia Cuanas Pablo

Director de tesis:

Arq. Cecilia Elías Copete

Morelia, Michoacan, Agosto 2017

Contenido

CAPÍTULO 1	PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	4
1.1	Introducción	5
1.2	Definición de tema	6
1.3	Planteamiento del problema	6
1.4	Justificación	8
1.5	Objetivos	8
1.6	Metodología	9
1.7	ESQUEMA	11
CAPÍTULO 2	RECOPILACION DE LA INFORMACIÓN	12
2.1	Antecedentes	13
2.2	Datos del usuario.....	15
2.3	Aspectos sociales económicos	19
2.4	Tradiciones y costumbres.....	19
2.5	Conclusión	20
CAPÍTULO 3	CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO	21
3.1	Determinantes físicos.....	22
3.1.1	Clima.....	22
3.1.2	Vientos dominantes	22
3.1.3	Precipitación pluvial	23
3.1.4	Vegetación.....	23
3.2	Terreno.....	23
3.2.1	Ubicación y localización general	23
3.2.2	Contexto urbano	28
3.3	Conclusión	34
CAPÍTULO 4	TECNICAS NORMATIVAS.....	35
4.1	Sistemas constructivos.....	36
4.2	Materiales constructivos.....	36
4.3	Técnicas constructivas.....	39

4.4	Reglamento de construcción.....	43
4.4.1	Reglamento para la construcción y obra de infraestructura del municipio de Morelia ..	44
4.5	Reglamentos específicos para cada proyecto	58
4.6	Conclusión	66
CAPÍTULO 5 ANALISIS FUNCIONAL		67
5.1	Programa de necesidades	68
5.2	Programa arquitectónico	77
5.3	Estudio de áreas	81
5.4	Zonificación	92
5.5	Diagrama de flujo	93
5.6	Medidas antropométricos.....	97
5.7	Analogías	101
CAPÍTULO 6 ASPECTO PROYECTUAL.....		104
6.1	Desarrollo conceptual	104
6.2	Conclusión	105
CAPÍTULO 7 COSTOS.....		106
7.1	Desarrollo conceptual	106
CAPÍTULO 8		108
8.1	Planos arquitectónicos	108

RESUMEN

El siguiente trabajo es una recopilación de información para la construcción de nuevos espacios de la escuela instituto Edith Stein, en la comunidad de San Andrés Tzirondaro Municipio de Quiroga Michoacán con enfoque sustentable, donde se ahorre energía y agua mediante el consumo consciente y sano, espacios donde se enseñe a los alumnos a convivir de forma armónica respetando las diferencias culturales, sociales y personales que puedan existir entre alumnos, maestros y directivos, un espacio donde la enseñanza sea a través del ejemplo.

Palabras claves: escuela, sustentable, construcción, enseñanza, aprendizaje

ABSTRACT

The following project is a collection of information for the construction of new spaces to the institution Edith Stein, located in the community of San Andres Tzirondaro Municipality of Quiroga Michoacan, with a focus on sustainability, through the conservation of energy and water through educational awareness. A space where students are taught to coexist harmoniously respecting the cultural, social and personal differences that may exist between students, teachers and directors, a space that will teach through example.

Key words: school/ institution, sustainability, construction, to teach, to learn

CAPÍTULO 1 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

1.1 Introducción

Los cambios sociales, políticos y económicos que enfrenta la sociedad invariablemente afectan a la organización y funcionamiento del sistema educativo de cualquier país. De igual manera, las aspiraciones y las expectativas de la sociedad, por los que atraviesa nuestro estado de Michoacán, se convierten en nuevas demandas a las que deben responder esos sistemas educativos tal es el caso de las instituciones privadas, ya que las estructuras de las instituciones imperantes han pasado por momentos críticos y vuelven su mirada hacia sí mismas para satisfacer nuevas demandas.

La dinámica misma del proceso impone un abandono de los viejos paradigmas e impulsa a la apropiación de nuevos modelos educativos, la tecnología en los últimos años ha tenido un enorme avance y con ello la explotación de recursos no renovables, lo cual es preocupante, por eso las escuelas deben de evolucionar, deberán ser un lugar de gratificación y de disfrute, el verdadero aprendizaje solo se logra con motivación y pasión, y está en cómo se use la información para resolver problemas y tener conciencia de los impactos sociales de nuestras acciones, es por eso que las escuelas sustentables o escuelas verdes tienen la finalidad de contribuir con el medio ambiente mediante el aprovechamiento de los recursos naturales.

Al hablar de escuelas sustentables nos estamos refiriendo al desarrollo de un nuevo centro educativo de nivel medio superior en la región lacustre en la comunidad de San Andrés Tzirondaro, Municipio de Quiroga, debido a que en la actualidad la contaminación es un grave problema que se vive en nuestro ambiente y que ha llegado a afectar a nuestra localidad.

Por tal motivo y mediante este trabajo se pretende cubrir las exigencias que tienen estos centros educativos sustentables con la finalidad de ayudar a que las

personas tomen conciencia en relación al deterioro ambiental y tengan prioridad a las actividades que ayuden a frenar el problema.

1.2 Definición de tema

Un Centro Educativo Hacia la Sostenibilidad es una ecoauditoría (instrumento de evaluación y mejora ambiental) escolar que busca una implantación a largo plazo de hábitos de sostenibilidad en los centros educativos, dando prioridad a los aspectos pedagógicos y participativos del proceso, para lo cual se servirá de otras herramientas como las conferencias ambientales escolares, dinámicas de motivación, sensibilización, educomunicación, etc¹

El desarrollo sostenible es incorporar a los temas fundamentales de enseñanza y el aprendizaje, por ejemplo, el cambio climático, la reducción del riesgo de desastre, la biodiversidad, la reducción de la pobreza y el consumo sostenible. Así mismo la educación a la sostenibilidad exige métodos participativos de enseñanza y aprendizaje que motive a los alumnos y les dote de autonomía, a fin de cambiar su conducta y facilitar la adopción de medidas en el pro de desarrollo sostenible.

Por consiguiente, la educación hacia la sostenibilidad promueve la adquisición de competencias tales como: el pensamiento crítico, la adopción colectiva de decisiones, gran exigencia en los métodos pedagógicos que se aplican actualmente

1.3 Planteamiento del problema

Debido a los problemas por las que atraviesa México en cuestiones de la educación y el cuidado del medio ambiente, al igual que en el estado de Michoacán, razón por la cual las instituciones privadas tienen mayor demanda, en

¹ “Centro Educativo Hacia la Sustentabilidad” (World Commission on Environment and Development), [en línea], < <http://centrosostenible.blogspot.mx/p/presentacion.html> > (página consultada el día 21-ene-2016

este caso la Institución Edith Stein que brinda sus servicios desde hace diez años en la comunidad indígena de San Andrés Tzironaro, municipio de Quiroga en donde se ha visto buenos resultados, además de que se tiene un enfoque de sustentabilidad.

En un principio no se contaba con un lugar propio para sus actividades por lo que les prestaban las instalaciones de la escuela telesecundaria de la misma comunidad, al ver que existía interés por parte de los estudiante las autoridades deciden donarles un lugar propicio dándoles un terreno, en donde se han acondicionado espacios para la impartición de las clases pero no son suficientes y adecuados para su buen funcionamiento.

La comunidad no cuenta con una escuela de nivel medio superior, que además tenga objetivos relacionados con la sustentabilidad para el cuidado del medio ambiente. Los jóvenes tienen cada vez más inquietud de continuar con sus estudios, pero la escuela más cercana es el colegio de bachilleres que se encuentra en la cabecera municipal a 20 minutos de la comunidad. Ante esto el estudiante se enfrenta con algunos problemas: por una parte el cupo es limitado razón por la cual quedan jóvenes sin estudiar, el traslado que se hace todos los días por la mañana para llegar a tiempo a sus clases, el gasto de transporte de \$200.00 por semana sin contar el consumo de los alimentos o cuando se tiene horario mixto, este gasto en ocasiones no contemplan los padres de familia.

Una de las principales causas que orillan a los jóvenes a que abandonen sus estudios es la falta de recursos económicos y con el paso del tiempo pierden interés optando por la vida del matrimonio a una temprana edad adquiriendo nuevas responsabilidades que conlleva ir en busca de trabajo en la mayoría de los casos a los Estados Unidos es por eso que en las estadísticas reflejan que la mayoría de la población joven, no estudia.

1.4 Justificación

Ante la necesidad que tienen los jóvenes de continuar con sus estudios hacen que crezca la demanda de nivel medio superior en la comunidad por lo que beneficia no solo a la población interna sino a sus alrededores dando la oportunidad de continuar la preparación académico, además de que la cuota que se paga por la colegiatura está al alcance de las familias, platica que se realizó con la representante de la escuela, la hermana Esther Canchola Hernandez en donde comenta que el pago de las cuotas serán de distintas formas ya que proporcionara becas para estudiante más destacados y para otros mediante la prestación de algún servicio dentro de la institución, esto porque se analizó la situación económica de la comunidad y gran parte de las familias no tienen fuentes de empleo.

Es preocupante la situación académica en la comunidad, para la Directora, y quiere e invita a los jóvenes que se sigan preparándose hasta obtener una licenciatura. Es así que pide se realice la construcción de la escuela para que se lleven a cabo en forma adecuada y digna las actividades de la institución, mediante una construcción con bajo impacto ambiental para colaborar con la gravedad del problema que tenemos en la actualidad con nuestro medio ambiente mediante el aprovechamiento de los recursos naturales.

1.5 Objetivos

Este documento plantea como objetivo general:

Realizar un proyecto arquitectónico que involucre todos los espacios requeridos para el buen funcionamiento del centro educativo, con base a la propuesta de los materiales que se emplearán en la construcción, considerando los de la región y aquellos que tendrán bajo impacto con el medio ambiente.

Como objetivos particulares se tiene:

- Elaborar planos arquitectónicos suficientes y detallados así como perspectivas para que al momento de la ejecución no se tenga mayor dificultad y para la mejor comprensión de los interesados.
- Proponer materiales adecuados para la construcción de acuerdo a las necesidades, para que el proyecto pueda considerarse como escuela sustentable, así como la instalación de dispositivos y ecotecnología.
- Calcular los costos directos de la construcción de los materiales y ecotecnología; así como la información complementaria en cuanto a los proveedores, estimación de vida útil, entre otros.

1.6 Metodología

La investigación que se propone, surgió del interés por el conocimiento de los modelos educativos sustentables ya que en la actualidad el tema principal del cuidado del medio ambiente es casi en todos los ámbitos. Por esta razón la investigación se realizó en forma ordenada y consecutiva que ayude a resolver la problemática existente y lograr los objetivos propuestos para poder desarrollar el proyecto arquitectónico a nivel ejecutivo. Por tal motivo se tuvo la necesidad de realizar una investigación documental para extraer información y datos suficientes para el proyecto a resolver siguiendo un orden cronológico como sigue:

Introducción: donde conoceremos la problemática a resolver así como la justificación y objetivos del mismo ya que mediante esta información podamos lograr los objetivos propuestos que será el resultado de la problemática existente.

Recopilación de la información: nos brinda la información de los antecedentes históricos del sitio al igual que los aspectos socioeconómicos del lugar que se ejecutará el proyecto y los datos de la población para ver la importancia y el impacto que causará.

Características del medio: la información ayudará a la localización tanto macro y micro del terreno, la climatología del lugar, la topografía, la vegetación

entre otros, para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales evitando la explotación de los mismos. Conoceremos también la información y los datos en cuanto al equipamiento e infraestructura que se tiene en el lugar, las características del terreno destinado tales como: vialidades, servicios, uso de suelo entre otras ya que con esto podemos determinar las condicionantes del terreno.

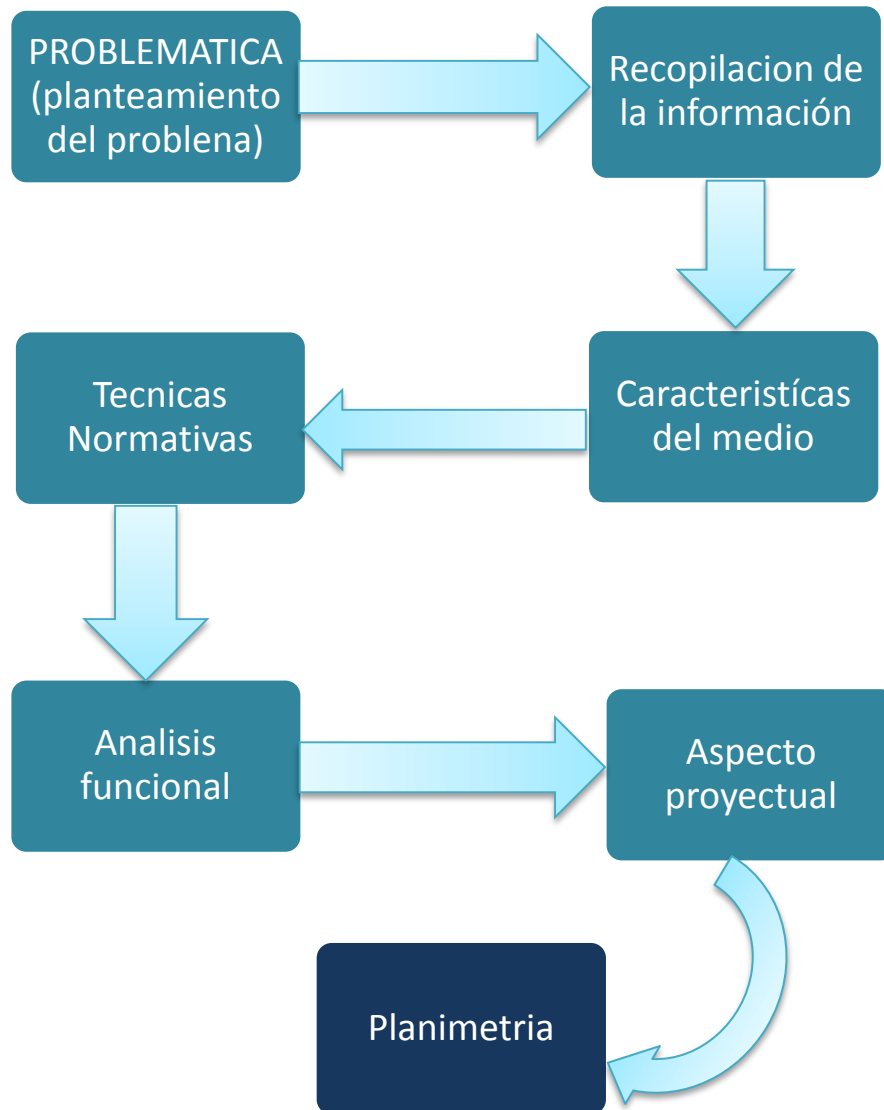
Técnicas normativas: aportará la información suficiente para conocer el procedimiento legal así como su seguimiento en las que estará involucrado el proyecto siguiendo los lineamientos que nos marcan las normas y reglamentos para evitar tener retrocesos. De igual manera analizaremos las características y propiedad de los materiales que se pretende emplear en la construcción así como el sistema constructivo para que la edificación no presente problemas en un futuro y puedan cumplir su función a la que será destinada.

Análisis formal y funcional nos dará a conocer el usuario, las funciones que realizan, para la elaboración del programa de actividades en base a las necesidades que se tengan cada área, para finalmente realizar la zonificación.

Aspecto proyectual: en este apartado el proyecto ya estará definido en base a toda la información obtenida por lo que estará listo para su ejecución.

Otras investigaciones: Otra de las investigaciones que se pretende alcanzar en este trabajo es la de campo en donde se llevará a cabo entrevistas, registros fotográficos, encuestas, conocimiento físico del sitio, investigación de casos análogos entre otras. Así también se realizará la investigación en fuentes como: libros, revistas, páginas electrónicas confiables, etc., para ampliar los conocimientos relativos a la investigación del proyecto.

1.7 ESQUEMA



CAPÍTULO 2 RECOPIACION DE LA INFORMACIÓN

2.1 Antecedentes

Desde tiempos remotos la educación se transmitía en forma oral y mediante la observación, los jóvenes aprendían de los padres y posteriormente les transmitían los oficios a sus hijos, de igual manera las costumbres y tradiciones, pero con el paso del tiempo las cosas han ido cambiando siendo cada vez más compleja.²

Con el desarrollo de la escritura, fue posible la redacción de relatos, poesías, conocimientos, creencias, que van a grabar y transmitir con mayor precisión que los datos aprendidos de oído y de esta forma permanecer accesible a las futuras generaciones. En muchas sociedades, la propagación de la alfabetización se realizó de forma lenta; la tradición oral y el analfabetismo siguieron siendo predominantes durante gran parte de la población durante siglos e incluso milenios.

En un principio cuando la educación comenzó a tener formalidad solo estaba disponible para los que tenían la posibilidad de pagar a sus tutores, en este caso las instituciones religiosas. Conforme el paso del tiempo se ha ido disminuyendo la alfabetización pero no para todos los países. Hoy en día los países que todavía tienen un alto índice de analfabetización son: Pakistán, Bangladesh y Afganistán, existen otros pero estos son los más críticos.³

La educación en Europa en la época de la edad media, no necesariamente se aprendía dentro de un aula, sino más bien, el aprendizaje de ellos era mediante un servicio. Pero en la actualidad la educación formal se imparte dentro de las instituciones que ya se encuentran bien definidas en todos los niveles. México tiene sus orígenes en la época de la colonia con la educación individual o personal. El concepto de educación particular empieza a adquirir sentido más por razones de pertenencia.⁴

² Torres Septién, Valentina “Antecedente de la educación”, Univocidad Iberoamericano, [09-oct.2014], <<http://www.antecedentes.net/antecedentes-educacion.html>>

³ *Ibíd*

⁴ Torres Septién, Valentina “educación privada en México”, Univocidad Iberoamericano, [09-oct.2014], <<http://www.antecedentes.net/antecedentes-educacion.html>>

“Los maestros particulares, dedicados a la educación de la aristocracia dentro de sus propios hogares y 1830 empezaron a abrir escuelas reforzadas con la llegada de maestros franceses para un alumnado capaz de sostenerlas, sin recibir ningún subsidio del gobierno. Estos establecimientos se consideraron como escuelas privadas, en tanto que las compañías Lancasterianas y a las de conventos y parroquias eran gratuitas y por lo tanto públicas”.⁵

“En el siglo XIX las escuelas católicas se convierten en escuelas privadas, en oposición del gobierno y de las políticas apoyadas por el positivismo y de la indiferencia religiosa del Ayuntamiento. [...] Desde entonces la escuela particular en México adquirió el sentido que tienen actualmente de ser una opción a la escuela estatal, donde las políticas oficiales pueden ser cuestionadas y aun abatidas”.⁶

En la época de Porfiriato mantienen la confrontación iniciada entre la iglesia y el Estado, sin embargo Díaz no pretendía tener como enemigo al clero por lo que busco la alianza sin modificar las leyes de Reforma, debido a la postura del dictador la Iglesia se reorganizo y obtuvo los espacios para intervenir en la educación. Gran parte de las escuelas particulares dependían de las parroquias o maestros muy acreditables dentro de las localidades.⁷

Durante la época de la revolución se realizaron grandes cambios en las instituciones, en 1914 fue uno de los años más difíciles para las escuelas particulares en especial las católicas. La educación privada o particular ha permanecido en forma constante y se han desarrollado de igual forma, por lo que a la fecha todavía existe y cada día existe mayor demanda, pero por cuestiones de la crisis económica gran parte de la población en lo que respecta a la educación permanecen en la educación pública.⁸

⁵ *Ibídem*

⁶ Torres Septién, Valentina “educación privada en México”, Univocidad Iberoamericano, [09-oct.2014],

<<http://www.antecedentes.net/antecedentes-educacion.html> >

⁷ *Ibídem*

⁸ *Ibídem*

La educación sustentable nace a partir de que se reúne por primera vez La Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo en octubre de 1984 en donde se analiza la problemática que atraviesa nuestro planeta. En Agosto del 2011 dio inicio el Programa Nacional de Certificación Ambiental “Escuela Verde” coordinado por el Centro de Educación y Capacitación para Desarrollo Sustentable de la SEMARNAT, y la SEP. Con el objetivo de reconocer el trabajo de la comunidad educativa en acciones concretas a favor de una gestión ambiental escolar sustentable.⁹

Aproximadamente de 500 que están participando en México, reportando sus avances en proyectos ambientales relacionados con la educación ambiental, el manejo de residuos sólidos, el uso eficiente del agua y de la electricidad, así como los avances ambientales de beneficio a la comunidad.¹⁰

2.2 Datos del usuario

A principio del siglo XVII el pueblo de San Andrés Tzirondaro contaba con 40 familias, para el año de 1809 habitaban cien familias, que componía 450 habitantes, todos de origen purépecha así como el idioma. Para 2010 la población total es de 4,879 habitantes según censo de población 2010.¹¹

⁹ Ibidem

¹⁰ Xochitla. Educación para la sustentabilidad, [en línea], <<http://www.xochitla.org.mx/Boletin/Educativo/May12/EnvioEducativo.html>> [página consultada el día 07-oct-2014]

¹¹ Figueroa Galván, Luis Rogelio, Culhuac Moreno, Héctor Rafael, *Proyecto de mejoramiento de imagen urbana en San Andrés Tzirondaro*, Morelia Mich. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Arquitectura. 2008, s/p.

En la tabla se muestran la gráfica de la población de la comunidad de San Andrés Tzirondaro en donde la población femenina es de 2,572 que corresponde 53% con respecto a la población total y masculina de 2,307 que corresponde 47% de la población total.¹²

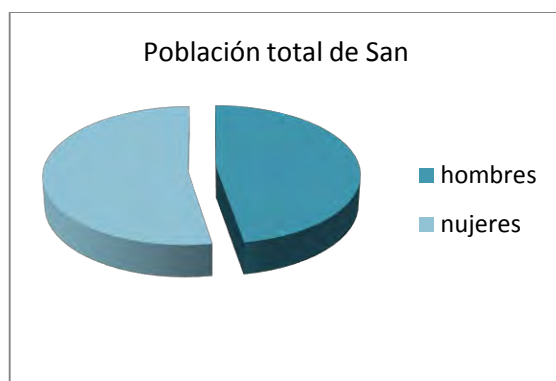


Tabla 01. Población total hombres y mujeres de la comunidad de san Andrés Tzirondaro.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y geografía (INEGI)

La situación académica de la comunidad de San Andrés muestra que menos del 50% de los jóvenes se encuentran preparándose en las instituciones académicas según censo de población 2010 como se puede ver en la siguiente gráfica de la tabla 02.

¹² Instituto Nacional de Estadísticas y geografía (INEGI), 2010 [nov 2014],
< <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=17484> >

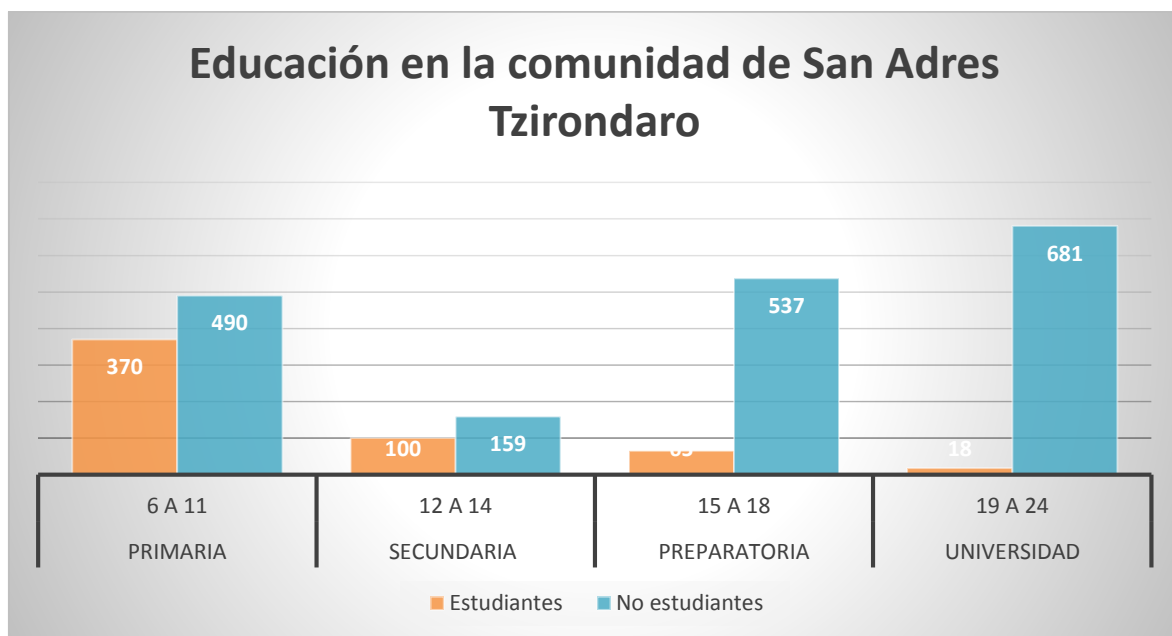


Tabla 02. Población joven que están estudiando y las que no estudian

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y geografía (INEGI)

Los resultados de la gráfica anterior son impresionantes debido a que muestra que la mayoría no estudia, en el caso de escolaridad primaria y secundaria esto se debe a que en las estadísticas no refleja que la mayoría de estos niños no están físicamente en la comunidad ya que muchos deciden salir de ella para buscar mejores condiciones de vida, en los últimos años una gran parte de la población se ha ido a los Estados Unidos familias completas, otros familias se van por temporadas a trabajar en lugares más cercanas al pueblo como lo es: Uruapan, Yurecuaro, Zamora entre otros, lo que corresponde como un 10% de los niños que no estudian en la escolaridad primaria y secundaria.

Existen otros factores que hacen que los jóvenes no continúen la educación medio superior y superior una de ellas es la poca motivación que tiene por parte de su familia, la otra se casan a muy temprana edad abandonando el estudio para dedicarse, su tiempo completo en las labores domésticas, en el caso de las mujeres, y en el campo en el caso de los hombres debido a que tienen más

responsabilidades para con su familia, por otro lado está la migración al país vecino (Estados Unidos), la falta de recursos económicos y la falta de un centro educativo de nivel medio superior en la comunidad, es así como los jóvenes dejan la escuela a temprana edad para comenzar a trabajar y contribuir con los gastos de la familia.¹³

Poco a poco ha ido creciendo el interés en continuar o en algunos casos a retomar los estudios ya que hace aproximadamente 10 años solo estudiaban entre 7 a 10 personas en la preparatoria y en ocasiones solo 1 lograba entrar en la universidad.

Debido al programa (PROSPERA) que el gobierno federal está proporcionando a las familias de escasos recursos ha incrementado el interés de los jóvenes en la preparación académica lo que conlleva a una mayor demanda académica. Por esta razón el instituto Edith Stein cuenta con 65 alumnos sin contar a los alumnos de otras comunidades.

Haciendo una comparación del crecimiento académico en esta institución tenemos que en el año 2006 contaba con 8 alumnos y para 2014 con 40 alumnos, por lo que en 8 años ha tenido un incremento del 80%. De los cuales tienen alumnos de San Jerónimo, Santa fe de la Laguna, Quiroga, San José Oponguio, Puacuaró, Erongaricuaró, Ajuno y San Juan Tumbio.

Según las normas de SEDESOL maneja un mínimo de habitantes de 50,001 para que se dé la autorización de una escuela de nivel medio superior, pero a petición de las autoridades directivas de la institución Edith Stein, dándoles saber que la educación que brindara es de forma privada debido a las necesidades de los jóvenes de la comunidad y de comunidades vecinas.

¹³ Instituto Nacional de estadísticas y geografía (INEGI). 2010, [08-oct-2014]
< <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=17484> >

2.3 Aspectos sociales económicos

La economía de la comunidad se ha quebrantado en los últimos años por la contaminación del lago de Pátzcuaro debido a que era una de las fuentes económicas más importantes para su desarrollo basadas principalmente en: la pesca, la ganadería, la agricultura y la artesanía.

Debido a la situación económica por la que atraviesa la comunidad de San Andres la escuela brinda apoyos a los jóvenes que tengan el interés de continuar con sus estudios y que estén en una situación económica compleja otorgando becas del 30%, 50% o hasta el 100% con base al desempeño de cada estudiante y para otros, que tal vez no logren un buen resultado académico, contribuyen con algún servicio en la institución haciendo pequeñas labores para el mejoramiento del centro educativo. Es así como se ha venido trabajando en estos últimos años que ha brindado el servicio en la comunidad.

2.4 Tradiciones y costumbres

Las costumbres y tradiciones son otro de los factores de la deserción académica en la comunidad en las generaciones pasadas debido a que las personas adultas tenían la idea de que la escuela solo era una pérdida de tiempo o para los que tenían solvencia económica.

Por otra parte desde pequeños se les asignan cargos para lo cual tienen responsabilidades con la comunidad por lo que se enfocan más en esa tareas dejando a un lado la escuela para enfocarse con los gastos del cargo durante un periodo de tiempo más en el caso de los jóvenes.

Las costumbres y tradiciones de las comunidades de la región lacustre son impresionantes pero a la vez es preocupante porque se involucran más en ellas que en la educación.

2.5 Conclusión

Con base a la información obtenida en este capítulo se puede percibir con los datos estadísticas una gran deserción en este ámbito de la educación, esto se debe a la falta de oportunidades en otras escuelas debido a la sobrepoblación de la región.

A medida que la población aumenta, aumenta también la contaminación por lo tanto es conveniente centro de educación sustentable donde los estudiantes podrán adquirir bases para el cuidado del medio ambiente debido a que se tiene graves problemas ambientales en la comunidad en los últimos años

CAPÍTULO 3 CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO

3.1 Determinantes físicos

3.1.1 Clima

El clima de esta zona es templado subhúmedo con lluvias en verano, en donde las temperaturas oscilan entre los 12-18 °C. La mayor humedad es de (93.29%) y de humedad media (6.71%).¹⁴

Las heladas se presentan a partir de finales de octubre hasta a principios de Marzo principalmente.



3.1.2 Vientos dominantes

Los vientos dominantes de la comunidad gran parte del año y predominan los vientos del Suroeste a principios de Febrero y Noroeste a principios de Octubre.

¹⁴ <http://mapserver.inegi.org.mx/mgn2k/>;

3.1.3 Precipitación pluvial

La precipitación pluvial media anual es de 800 a 1100 milímetros que normalmente inician en el mes de Junio hasta finales de Octubre, siendo Agosto el mes más lluvioso.¹⁵

3.1.4 Vegetación

Alrededor de la comunidad podemos encontrar en la parte alta; bosques, así como el lago en la parte baja, por lo que podemos decir que la flora de esta región es rica, cuenta con una gran variedad de árboles en donde los bosque están formados principalmente por: pinos, encinos, cedros, junípero y el oyamel.

3.2 Terreno

3.2.1 Ubicación y localización general

Macrolocalización



Michoacán se encuentra en la parte Oeste de la República Mexicana y se ubica entre los ríos Lerma y Balsas, el lago de Chapala y el Océano Pacífico. Este estado forma parte del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur. Colinda al norte con el

Imagen 002 Macrolocalización

¹⁵ Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Quiroga, Michoacán, México. 2009

estado de Jalisco, Guanajuato y Querétaro de Arteaga; al este con Querétaro de Arteaga, México y Guerrero; al sur con Guerrero y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico, Colima y Jalisco, con una superficie de 59,864 km². Siendo su capital la ciudad de Morelia.¹⁶

Microlocalizacion

Dentro del estado de Michoacán se encuentra el municipio de Quiroga asentada al igual que varias comunidades en la cuenca del lago de Pátzcuaro que a su vez es perteneciente a este municipio la comunidad San Andrés Tzirondaro en donde se localiza el predio para nuestro proyecto.



Imagen 003 Microlocalización

Fuente: Prontuario de información municipal de Quiroga.

San Andres Tzirondaro se encuentra en la region lacustre a la orilla del lago de Patzcuaro. La poblacion esta situado a los 19° 40' de latitud Norte y 101° 40' longitud Oeste a 2040 metros sobre nivel del mar, las comunidades con las que

colinda en la parte Norte con la comunidad de San Jerónimo Purenchécuaro, al Sur con la comunidad de San José Oponguio, al Este con el lago de Pátzcuaro y al Oeste con la comunidad de Santiago Azajo.¹⁷

¹⁶

Ubicación y características de Michoacán. (en línea). [página consultada en oct-2014] [http://www.elclima.com.mx/ubicacion_y_caracteristicas_fisicas_de_michoacan.htm

¹⁷ Instituto Nacional de estadísticas y geografía (INEGI). (2010). (en línea). [página consultada en oct-2014] [<http://mapserver.inegi.org.mx/mgn2k/>;

El predio es una donación que hacen las autoridades de la comunidad decisión que se tomó en varias asambleas para el beneficio de la comunidad dándoles un lugar para que los jóvenes puedan seguir con la preparación académica en los espacios adecuados, donde se encargará la institución Edith Stein de prestar los servicios de educación medio superior y superior.

Dicho terreno se localiza en la carretera salida a Erongaricuario y en la carretera que va a la comunidad de Santiago Azajo, que a la vez comunica con Zacapu.

La superficie del predio es de 16, 180 m², y cuenta con una pendiente de 14 m aproximadamente de Oeste a Este, la cual es favorable ya que cuenta con una vista excelente hacia el lago. Las características físicas del terreno y según la clasificación de INEGI el suelo es Durosol en donde la capa vegetal va de 10 cm a 30 cm y un poco más profundo se encuentra rocas.



Imagen 004 Terreno

Fuente: María Leticia Cuanas Pablo. Noviembre 2014

Este terreno aún no cuenta con todos los servicios, pero para nuestro caso no es relevante ya que consideramos que sea sustentable.



Imagen 005 Vista desde el Norte

Fuente: María Leticia Cuanas Pablo. Noviembre 2014



Imagen 006 Vista desde el Sur

Fuente: María Leticia Cuanas Pablo. Noviembre 2014



Imagen 007 Vista desde el Oeste

Fuente: María Leticia Cuanas Pablo. Noviembre 2014



Imagen 008 Vista desde el Este

Fuente: María Leticia Cuanas Pablo. Noviembre 2014



Imagen 009 Vista aérea de la comunidad de San Andrés Tzirondaro

3.2.2 Contexto urbano

Infraestructura

EDUCACIÓN

Actualmente la comunidad de San Andrés cuenta con educación desde preescolar hasta nivel medio superior, de los cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

En la parte Norte está el barrio de San Miguel y en ella se encuentra la escuela preescolar “María Montessori” y la escuela primaria “Miguel Hidalgo”.



Imagen 010 Vista aérea de la comunidad de San Andrés Tzironzaro y la distribución de las escuelas. Fuente: fotografía tomada a través de google earth. Octubre 2014



Imagen 011 escuela preescolar “María Montessori”. Fuente: fotografía tomada a través de google earth. Octubre 2014

Imagen 012 escuela primaria “Miguel Hidalgo”. Fuente: María Leticia Cuanas Pablo. Octubre 2014

En la parte Sur se encuentra el barrio de San Pedro y en ella están las escuelas: telesecundaria “Siervo de la Nación” y el instituto “Edith Stein” donde se realizará el proyecto.



Imagen 013 escuela telesecundaria "Siervo de la Nación"

Fuente: María Leticia Cuanas Pablo 20 de octubre 2014



Imagen 014 el instituto "Edith Stein"

Fuente María Leticia Cuanas Pablo 20 de octubre 2014

SALUD



Imagen 015 clinica de la comunidad Fuente:

María Leticia Cuanas Pablo. Octubre 2014

En la comunidad se tiene un Centro de Salud Rural que brinda los servicios medicos de atención básica para los habitantes de la comunidad.

ESPACIOS PÚBLICOS

Los espacios públicos son indispensables para el desarrollo urbano de la comunidad, ya que a través de él, se construye el bienestar físico y mental del individuo, así como el bienestar económico. Estos espacios son importantes para la conservación y mejoramiento del equilibrio psicosocial y cumple con una función relevante en la conservación y mejoramiento del medio ambiente.¹⁸

¹⁸ Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Chihuahua: visión 2040 s/p

Con base a las normas de SEDESOL los espacios públicos se consideran los siguientes: recreación que incluye plazas, parques, jardines y áreas recreativas; y Deportes que consisten en unidades deportivas.¹⁹

Recreación

Uno de los espacios públicos de recreación es plaza principal que se localiza al centro de la comunidad de San Andrés, en donde realizan diferentes actividades

como son: eventos sociales, comercio, deportes prehispánicos, religiosos, entre otros.



Imagen 017 Plaza comunal de San Andrés Tzironaro Fuente: María Leticia Cuanas Pablo Agosto 2014



Imagen 018 Toril comunal de San Andrés Tzironaro Fuente: María Leticia Cuanas Pablo Noviembre 2013

Otra de las que entran en esta categoría es el toril (lugar donde se lleva a cabo los jaripeos) donde solamente cada año se realizan eventos comunales en conmemoración a la fiesta patronal San Andrés.

¹⁹ Ibídem.

Deporte

Los espacios deportivos solo se tienen dos una cancha de futbol que se localiza a unos 100 mts del terreno del proyecto y la otra de básquetbol que se encuentra en el centro del pueblo a una cuadra de la plaza principal.



Imagen 019 Cancha de futbol

Fuente: María Leticia Cuanas Pablo
Noviembre 2013

SISTEMA VIAL

La circulación de los automóviles es poca dentro de la comunidad por esta razón las primeras calles algunas son muy angostas y otras no tienen acceso. Hoy en día la planeación de las nuevas calles ya están considerando los diferentes aspectos por lo que se están ampliando más, la gran mayoría están pavimentadas pero existen algunas que son empedradas y otras que son de tierra.



Imagen 020 Una de las nueva calles amplias y pavimentadas Fuente: María Leticia Cuanas Pablo
Marzo 2014

En la comunidad se tienen las calles principales o avenidas, calles secundarias y calles privadas de las cuales no tienen salida por así decir, como se puede observar en la siguiente imagen, la división de los barrios al igual que las diferentes calles.

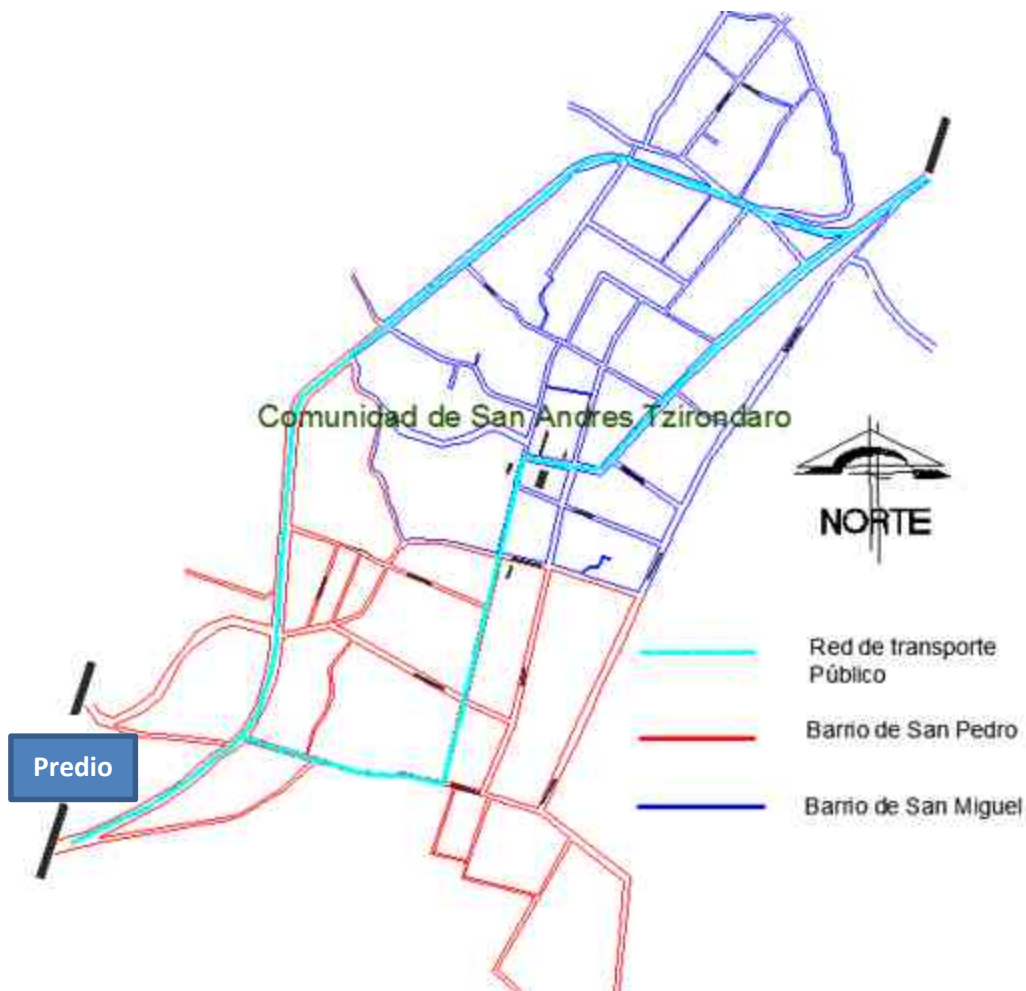
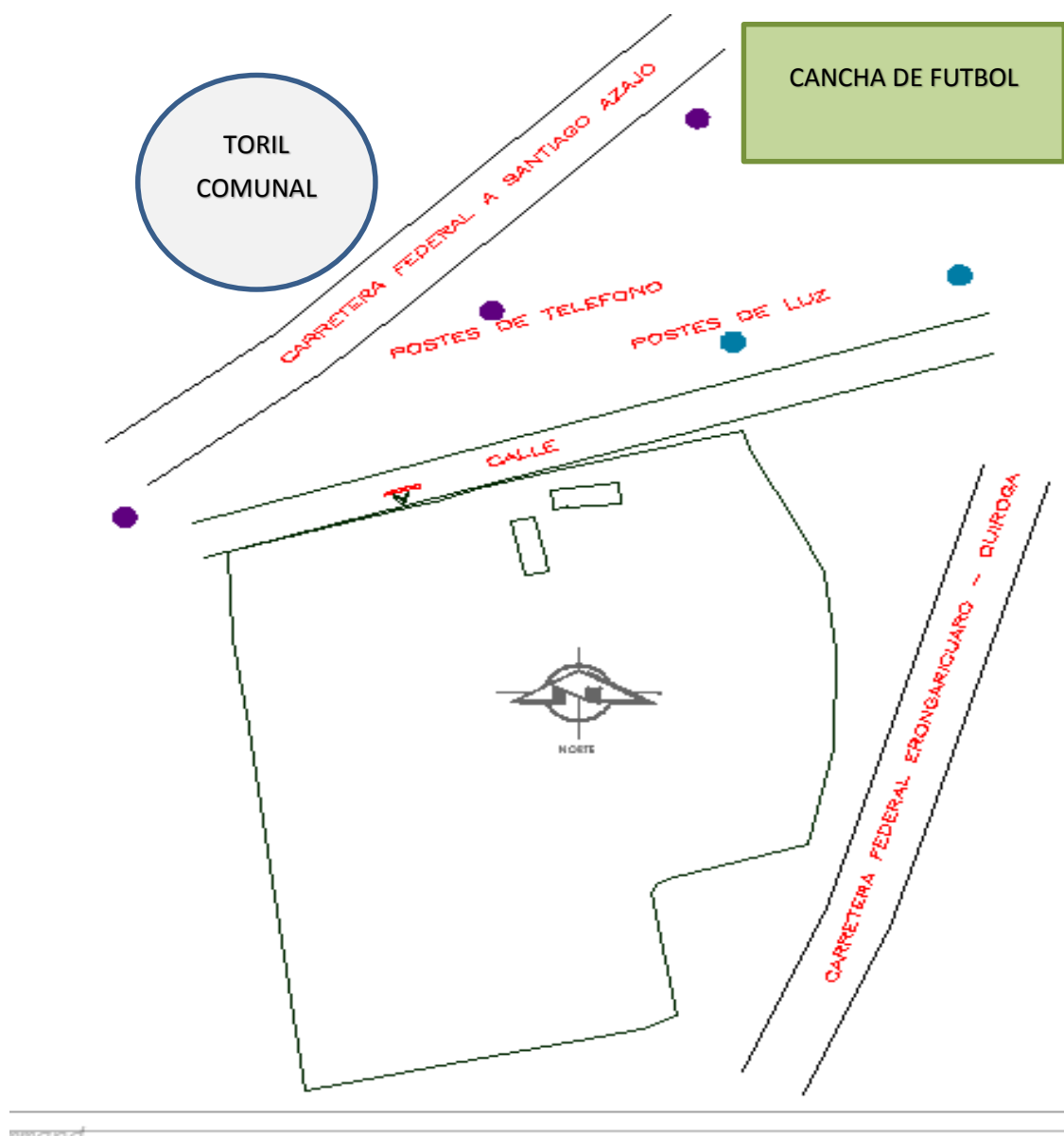


Imagen 021 Principales vialidades y división de barrios

El servicio de transporte público que se tienen es de la ruta guinda que sale de San Andrés a Quiroga y la verde que viene de Erongaricuaro-Quiroga pero solo pasa por las afueras de la comunidad, el servicio del transporte público se ha mejorado en los últimos años al igual los servicios de: electricidad, agua potable, teléfono, alcantarillado y telecable, de los cuales se consideran en buen estado debido a que los servicios son eficiente.

TERRENO

El predio se localiza al sur de la comunidad cuenta con los servicios de teléfono y electricidad, transporte público debido a que se localiza en medio de dos carreteras la que comunica con la comunidad de Santiago Azajo y Zacapu, la otra comunica con Erongaricuario y Quiroga. En cuanto a infraestructura en el ámbito de recreación está el toril y la cancha deportiva a 100 metros de distancia aproximadamente.



3.3 Conclusión

Con base a la información obtenida en este capítulo he llegado a la conclusión de que el terreno es apto para el proyecto debido a que se cumple con los requisitos que nos marca SEDESOL, la ubicación es adecuada, tienen dos accesos y se puede llegar con facilidad caminando, en transporte público o en auto particular. El clima y la vegetación es otro de los factores que favorece debido a que es un clima templado la vegetación se da muy bien en esta región, gran parte del año llueve y durante este tiempo no se requiere abastecer agua para el riego de las plantas.

CAPÍTULO 4 TECNICAS NORMATIVAS

4.1 Sistemas constructivos

El sistema constructivo debe cumplir con tres variables o premisas de organización y clasificación de sistemas constructivos: herramientas, mano de obra y materiales.

Por lo tanto las estructuras a emplear son de hormigón, metálicas y tradicionales, revoques interiores, instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y losas de concreto, reticular y aligeradas, empleando equipo simple (herramientas de mano) y maquinas especializadas.

En sistema constructivo artesanal en algunos casos se aplicara de forma rustica y artesanal empleando herramientas manuales prácticos.

4.2 Materiales constructivos

Los materiales que se utilizarán en la ejecución de la obra, cumplirá con las normas oficiales mexicanas, las especificaciones que sobre materiales que contenga el proyecto ejecutivo y serán sujetos a las pruebas de laboratorio que se requieran.

A continuación se tiene una lista de materiales para la construcción del proyecto:

Piedra

Debido a que la piedra es un material que abunda en la región se contempla en la construcción debido a un bajo impacto ambiental y por la amplia durabilidad que tiene.

Mortero

Es una mezcla plástica aglomerante que resulta de la combinación arena y agua con uno o dos materiales cementantes. La consistencia de la mezcla de mortero se ajustara tratándose de que alcance la mínima fluidez compatible con una fácil colocación.

Concreto

Los concretos para el colado de elementos de refuerzo interior o exterior al muro, tendrán la calidad de agua que asegure una consistencia líquida sin agregación de los materiales que lo componen. Las características del concreto serán los establecidos en el proyecto.

Acero de refuerzo

El refuerzo que se empleara en los castillos, dalas, elementos colocados en el interior del muro y/o en el exterior del muro estarán constituidas por barras corrugadas o por armaduras soldadas por resistencia eléctrica de alambre de acero para castillos y dalas que cumpla con las normas correspondientes. Se admitirá el uso de barras lisas, como el alambrón, únicamente en estribos, en mallas de alambre soldados o en conectores.

Ladrillos o bloques cerámicos

Los ladrillos o bloques cerámicos no deben presentar disgregaciones al tacto. Estarán libres de grietas en la parte de las caras que estarán de forma aparente.

Tabiques o tabicones

Son elementos ortogonales solidos o huecos, que tienen como propósito mejorar las condiciones de aislamiento térmico y acústico, así como alojar los elementos de refuerzo y tuberías.

Maderas

Es otro de los elementos naturales que se emplea en la construcción como vigas, columnas, techumbres, que a la vez en un material decorativo.

Vidrio

El vidrio es otro de los materiales para la construcción para aberturas con la finalidad de que durante el día se tenga luz natural en los interiores de la construcción.

Casetón de poliestireno

Es un termoplástico derivado de la industria petroquímica nacional, con una estructura celular cerrada, no toxica y auto extingible, como reflejo de aprovechamiento de sus características en sus beneficios del costo de las edificaciones y el confort que brinda.

Carrizo

Es una planta perenne perteneciente a la familia de las gramíneas, que se encuentra a las orillas de los caudales de agua. A la planta se le ha agrupado entre los materiales constructivos "sostenibles" por ser un recurso renovable.

Celdas fotovoltaicas

La energía eléctrica es un recurso no renovable y con el paso del tiempo se va agotando hasta llegar al punto de que ya no sea suficiente para el abastecimiento de la demanda. Actualmente el gobierno nos da un subsidio para que no sea tan

costoso el consumo de la energía eléctrica pero ¿qué sucederá el día en que desaparezca este subsidio? el costo de la energía eléctrica será relevante.

4.3 Técnicas constructivas

Cimentación

La excavación de poca profundidad se realizara con herramienta manual y las profundas con maquinaria adecuada y el relleno se debe realizar en capas libre de materia orgánica. Las dimensiones para la cimentación y columnas se regirán por las indicadas en los planos.

La colocación de la cimbra se hará de acuerdo a las especificaciones de los planos del proyecto al igual que la colocación del acero y por último el vaciado de concreto premezclado con la resistencia requerida.

Acero de refuerzo

Se debe habilitar y colocar el acero de refuerzo en los muros con la separación indicada en el proyecto

Habilitado y colocación de acero de refuerzo en losa de acuerdo a lo establecido en el proyecto, después la colocación de la instalación eléctrica, vaciado y colocación del concreto premezclado con la resistencia requerida en el proyecto.

Concreto

El concreto preparado en obra para los elementos estructurales no deberá prepararse directamente sobre el terreno natural, los agregados deben de estar libre de materiales orgánicos, la resistencia deberá cumplir con la especificación requerida, el tiempo máximo de colocación no será mayor de 30 minutos.

Techos

Las cubiertas de lámina se revisara que sea conforme a las recomendaciones del fabricante para garantizar la instalación con una pendiente mínima de 8.5% en el caso de 1 agua y del 17% en dos aguas.

Pisos

La superficie del suelo deberá estar perfectamente nivelada y compactada para recibir el concreto que tendrá un espesor de .05 metros con una resistencia no menor de 140Kg/cm².

Ventanas y puertas

Las ventanas y puertas serán fabricadas con las dimensiones que indican los planos que pueden ser de metal, aluminio o de madera.

Construcción de registro y conexión de tuberías

La excavación se debe realizar con herramienta de mano, retirando el materia sobrante fuera del área del trabajo. La conexión será de PVC las que especifiquen en el plano con una pendiente minina de 2 % hacia el colector de aguas negras.

Instalación eléctrica.

Para las pruebas de instalación eléctrica, se debe conectar la corriente eléctrica de la red pública para tener energía eléctrica y ejecutar las mismas, revirar que todo funcione perfectamente para evitar corto circuito.

Las luminarias a emplear en las diferentes áreas en la instalación electica son lámparas LED debido al bajo consumo de energía y larga vida de servicio. Para la colocación de luminarias se determinó a través de las siguientes formulas:

$$k = \frac{L A}{H(L+A)} \text{ En donde:}$$

L= longitud del local

A= ancho del local

H= altura del piso al techo

K= constante

En el caso de las escuelas se tiene que restar la altura de la butaca o mesa de trabajo. Con esta fórmula se puede distribuir de una forma más adecuada la iluminación del local o área ya que en dado caso si el lugar no tiene suficiente luz habrá poco rendimiento por parte del usuario.

Instalación de paneles solares

Verificar que la instalación se haya realizado adecuadamente, que la orientación del sol sea la más favorable y que técnicamente tenga un buen funcionamiento.

Instalación hidráulica y sanitaria

Se realizan pruebas hidráulicas para comprobar que se haya ejecutado de manera correcta revisando en todas las conexiones con los accesorios

Se implementara humedades artificiales para el tratamiento de aguas grises o jabonosas. Los humedades artificiales se basa en la utilización de plantas emergentes para la depuración de las aguas residuales, reproduciendo artificialmente las condiciones propias de las zonas humeantes naturas y la plantas a emplear para este proceso serán los alcatraces y juncos, su función es eliminar la materia orgánica a través de acciones de microorganismos (bacteria), esta plantas actúas, suministrado a través de sus raíces como sistema de aireación.

Muros verdes temporales

Los muros tendrán una estructura metálica fija y en ella se colocara carrizo como detalle constructivo que tendrá una finalidad para el muro verde. Las plantas a emplear para este muro será el chayote, que se da en esta región, es una planta trepadora que alcanza una longitud de 10 metros, tiene una vida alrededor de 6 meses, entre Mayo a Octubre.

Muros de tabique aparente

En algunas partes de la construcción los muros quedaran aparente debido a dos cosas principales: la primera es porque se ve afectada directamente en los costos y por otra parte el detalle aparente visualmente es agradable empleando detalles decorativos en el acomodo de las piezas.

Contenedores de composta

Dentro del terreno realizar una excavación para depositar desechos orgánicos para la realización de composta que posteriormente se empleara en áreas de permacultura

4.4 Reglamento de construcción

Reglamento constructivo

Para la ejecución del proyecto se tiene que realizar diferentes tramites con las autoridades competentes para que a su vez nos de los permisos que se requieran y se pueda iniciar una obra pero para esto necesitamos tener conocimiento de los diferentes reglamentos y normas.

El reglamento de construcción nos da las bases para conocer el tipo de elementos y grados de incidencia que tienen los fenómenos naturales en las estructuras urbanas, considerando los riesgos de afectación, fijando las normas y especificaciones que permitan ampliar los márgenes de seguridad estructural en beneficio de la población; así como fijar los criterios generales para tomar y orientar el crecimiento y conservación de los centro de población de congruencia con los planes y programas de desarrollo urbano y ecológico hacia las zonas que ofrezcan menos riesgos y permitan la seguridad en las construcciones.

Debido a que la cabecera municipal carece de reglamento para la construcción nos acatamos a lo que establece el Reglamento para la Construcción y Obras de Infraestructura del Municipio de Morelia, así como las normas de SEDESOL y Ley General de las Personas con Discapacidad. Con la finalidad de que el proyecto al momento de la ejecución no se tenga problema alguno con las autoridades competentes. Por lo que en este documento se ha hecho un resumen de los artículos o puntos de las más considerables para este tipo de proyecto, considerando también a las personas con capacidades diferentes.

4.4.1 Reglamento para la construcción y obra de infraestructura del municipio de Morelia²⁰

USO DE SUELO

Artículo 11.- Parámetros de intensidad de uso de suelo. La intensidad de uso del suelo es la superficie que puede ser construida en un lote, por lo tanto, cuando el inmueble tiene mayor superficie construida, su capacidad de alojamiento también es mayor y de ello depende el comportamiento de la densidad de población.

Para garantizar la existencia de áreas sin construir en un lote y lograr condiciones adecuadas de iluminación, ventilación y recarga de acuíferos en el subsuelo, es necesario normar la intensidad en el uso del suelo en relación a las densidades propuestas en los planes y programas de desarrollo urbano; para tal efecto, a continuación se establecen los coeficientes de ocupación del suelo (**COS**) y de utilización del suelo (**CUS**).

El coeficiente de ocupación del suelo (**COS**) es la superficie del lote que puede ser ocupada con construcciones, manteniendo libre de construcción como mínimo los siguientes comercial 25.0% y en el uso industrial 35.0%.

El coeficiente de utilización del suelo (**CUS**) es la superficie máxima de construcción que se permitirá en un predio y se expresa en el número de veces que se construya en la superficie del lote, por lo tanto, se recomienda que el **CUS** no exceda de una vez.

En ambos casos, los coeficientes variarán de acuerdo con las características específicas de cada centro de población, considerando su tipología y densidad de acuerdo a los Planes y/o Programas de Desarrollo Urbano autorizados.

²⁰ Morelia. Reglamento para la construcción y obras de infraestructura del municipio de Morelia.(Morelia Michoacán). s/p.

Formulario.- Para determinar la superficie máxima en que se puede construir en un terreno y el número de niveles en que se logra, se aplicaran las siguientes formulas:

$$\begin{aligned}\text{COS} &= \text{SO} / \text{ST} \\ \text{SC} &= \text{CUS} \times \text{ST}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CUS} &= \text{SC} / \text{ST} \\ \text{N} &= \text{SC} / \text{SO}\end{aligned}$$

- COS=** Coeficiente de ocupación del suelo
CUS= Coeficiente de utilización del suelo
SO= Superficie máxima de ocupación del suelo o terreno
SC= Superficie máxima de construcción en M2
ST= Superficie del terreno
N= numero de niveles (promedio)

Artículo 22.- Dotación de cajones de estacionamiento. Todas las edificaciones deberán con las superficies necesarias de estacionamiento para vehículos de acuerdo a su tipología, y casos especiales que por sus características de impacto urbano con relación al trafico sea dispuesto por la Secretaria de Desarrollo Urbano Obras Publicas, Centro Histórico y Ecología y Servicios Municipales.

Artículo 23.- Dosificación de tipos de cajones.

I.- Capacidad para estacionamiento.

De acuerdo con el uso a que estará destinado cada predio, la determinación para la capacidad de estacionamiento será regida por los siguientes índices mínimos:

USO DEL PREDIO	CONCEPTO	CANTIDAD
ESCUELAS Jardín de niños, Primaria y Secundaria, oficiales y particulares.	Aulas	1 por cada aula
Preparatorias, Academias, Escuelas de Artes y Oficios Similares, oficiales y particulares.	Área aulas	1 por cada 80 m2
Profesionales, oficiales o particulares.	Área aulas	1 por cada 60 m2
Internados, Seminarios, Orfanatos, etc.	Aulas	1.5 por aulas

V.- las medidas mínimas requeridas para los cajones de estacionamiento de automóviles serán de 5.00 X 2.40 metros, pudiendo ser permitidos hasta en un 50% de las dimensiones para cajones de coches chicos de 4.20 X 2.20 metros según el estudio limitante en porcentual que para este efecto determine la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Publicas, Centro Histórico y Ecológico.

VII.- los estacionamientos públicos y privados deberán por lo menos destinar un cajón de cada 25 o fracción, a partir de duodécimo cajón, para uso exclusivo de personas invalidas, cuya ubicación será siempre la más cercana a la entrada de la edificación, en estos casos las medidas mínimas requeridas del cajón ser de 5.00 X 3.80 metros.

VIII.- Para los estacionamientos públicos o privados que no sea de autoservicios, deberá el solicitante presentar estudio de movimientos vehiculares, para que la Secretaria de Desarrollo Urbano Obras Publicas, Centro Histórico y Ecología determine el número de cajones y sistemas de vía interno.

NORMAS DEL HÁBITAT

Artículo 24.- Los espacios habitables y no habitables en la edificación según su tipología y funcionamiento, deberán observar

Tipología local	Dimensiones Área de índice M2	Libres lado (metro)	Mínimas Obs. Altura (metros)
Educación elemental, media y superior: Aulas	0.9/alumno		2.70
Superficie total predio	2.5/alumno		

Art. 25 Reglas de aplicación. Para los efectos de este Reglamento, se consideran piezas habitables aquellos locales o espacios que se destinen a salas, estancias, comedores, dormitorios, alcobas, despachos y oficinas, y no habitables las áreas destinadas a cocinas, cuartos de baño, lavaderos, espacios de planchado y similares.

II. En los edificios destinados a la educación, las aulas se construirán de tal manera que los alumnos en su totalidad, tengan una variabilidad adecuada en el área correspondiente a la impartición de la enseñanza.

IV.- el ancho mínimo de las butacas correspondientes a las salas de espectáculos será de 45 centímetros; las distancias mínimas entre sus respaldos serán de 85 centímetros. Entre el frente de un asiento y el respaldo del próximo quedaran un espacio libre como mínimo de 45 centímetros; la colocación de las butacas ser de forma tal que cumpla con las disposiciones de esta Reglamento.

Art. 27.- los niveles de iluminación en luxes a que deberán ajustarse como mínimo los medios artificiales serán los siguientes:

Tipo	Local	Niveles de iluminación en luxes
Educación	Aulas	250
	Talleres y laboratorios	300

Para circulaciones horizontales y verticales en todas las edificaciones, excepto de habitación, el nivel de iluminación será de cuando menos 100 luxes; para elevadores, de 100 y para sanitarios en general, de 75.

DE LOS REQUISITOS MÍNIMOS PARA LOS SERVICIOS SANITARIOS

Art. 31.- Normas para dotación de agua potable.

Tipología	Subgénero	Dotación mínima	Observaciones
Educación	2. Educación media y superior	25 l/alumno/turno	A, B, C

- A) Los requerimientos de riego se consideraran por separado atendiendo a una norma mínima de 5 l/m²/día.
- B) Los requerimientos generales por empleados y trabajadores se considerarán por separado a un mínimo de 100 l/trabajador/día.
- C) En lo referente a la capacidad de almacenamiento de agua para sistemas contra incendio deberá observarse lo dispuesto en este reglamento.

Art. 32.- de los requisitos mínimos para dotación de muebles sanitarios.

Tipología	Parámetro	No de excusados	No de Lavabos
Educación	Cada 50 alumnos	2	2
	Hasta 75 alumnos	3	2
	De 76 – 150 alumnos	4	2
	Cada 75 adicionales o fracción	2	2

VI.- En el caso de los locales para sanitarios de hombres, será obligatorio un mingitorio con un máximo de dos excusados.

VII.- Las edificaciones, excepción de las de habitación y alojamiento, contarán con bebederos o con depósito de agua potable en proporción de uno por cada 30 trabajadores o fracción que exceda de 15, o uno por cada 100 alumnos, según sea el caso.

Art. 33.- De las normas para la construcción de letrinas y fosas sépticas. En el caso de que no exista drenaje municipal, será obligatorio descargar las aguas negras a una fosa séptica.

La capacidad de dicha fosa estará en función del número de habitantes, calculándose su capacidad a razón de 150 l/persona/día; la capacidad mínima será para 10 personas.

Las letrinas se construirán únicamente en el medio rural y de acuerdo con las disposiciones constructivas que indiquen la Secretaría de Salud del Estado y el visto bueno de la Secretaría de Servicio Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología y Servicios Municipales.

NORMAS PARA INSTALACIONES SANITARIAS

Artículo 34.- Normas mínimas para el abastecimiento, almacenamiento, bombeo y regularización de agua.

El aprovechamiento para agua potable de los edificios se calculará a razón de un mínimo de 150 litros por habitante al día.

Del alineamiento del agua potable. En casos del que el servicio público no sea continuo durante las 24 horas del día o bien para interrupciones imprevistas deberán instalarse depósitos con capacidad de 100 litros por habitante con mínimo.

NORMAS PARA INSTALACION DE COMUNICACIONES

Artículo 54.- Normas para circulaciones, puertas de acceso y salida.

I.- Todas las edificaciones de concentración masiva deberán tener vestíbulos que comuniquen las salas respectivas a la vía pública o bien con los pasillos que tengan acceso a ésta. Los vestíbulos deberán de calcularse con una superficie mínima de 15 centímetros cuadrados por concurrente. (Cada clase de localidad deberá tener un espacio destinado para el descanso de los espectadores o vehículo en los intermedios para espectáculos, que se calcularan a razón de 15 centímetros cuadrados por concurrentes).

II.- las puertas que den a la calle tendrán un ancho mínimo de 120 centímetros; en los casos en los cuales las circulaciones desemboquen provenientes de escalera, el ancho será igual o mayor que la suma de los anchos de la circulación vertical.

- a) La anchura de las puertas de centro de reunión, deberán permitir la salida de los asistentes en 3 minutos, considerando que una persona puede salir por una anchura de 60 centímetros, y en el tiempo máximo de 1 segundo. En todos los casos el ancho siempre será múltiplos de 60 centímetros y el mínimo de 120 centímetros.
- b) Las hojas de las puertas deberán abrirse no obstaculicen ningún pasillo, escaleras o descanso y tenga los dispositivos necesarios que permita la apertura con el simple empuje de las personas al querer salir.
- c) Todas puertas de acceso, intercomunicaciones y salida tendrán una altura mínima de 210 centímetros y un ancho que cumpla con la medida de 60 centímetros por cada 100 usuarios o fracción y estarán regidas por las normas mínimas contenidas en las tablas siguientes:

Tipo de Edificación	Tipo de Puerta	Ancho Mínimo
Educación y Cultura Educación Elemental Media y Superior	Acceso principal (A)	1.20 metros

(A) Podrá considerarse para efecto de cálculo de ancho mínimo del acceso principal únicamente la población de piso o nivel, de la construcción con mas ocupantes, sin perjuicio de que se cumpla con los valores mínimos indicados en la tabla anterior.

Art. 56.- Normas para escaleras y rampas.

Tipo de edificaciones	Tipo de escaleras	Ancho mínimo
Educación	Zona de aulas	1.20 metros.

Art. 57.- normas para circulaciones horizontales y rampas vehiculares. Las rampas de los estacionamientos tendrán una pendiente máxima del 15%. El ancho mínimo de circulación en rectas será de 2.50 metros y en las curvas, de 3.50 metros; los radios mínimos serán de 7.50 metros al eje de la rampa.

En las rampas helicoidales:

El radio mínimo de giro al eje de la rampa del carril interior serán de 7.50 metros.

Anchura mínima del carril interior	3.50 metros
Anchura mínima del carril exterior	3.20 metros
Sobreelevación máxima	0.10 metros

I.- Para efectos de este Reglamento se entenderá que:

- a) Estacionamiento es el espacio físico de propiedad pública o privada utilizando para guardar vehículos.
- b) Todos estacionamientos que esté destinado a servicios públicos deberá estar pavimentado y diseñado adecuadamente, además estará protegido por bardeo perimetral en sus colindancias con los predios contiguos.
- c) Los estacionamientos para usos públicos o privado deberán registrarse por las normas establecidas en el presente Reglamento, además de las disposiciones que contengan las leyes y reglamentos en la materia y lo que disponga al respecto la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología.

II.- Acceso y salidas de estacionamiento:

Los estacionamientos tendrán carriles por separado, tanto para el acceso como para la salida vehicular, tendrán una anchura mínima cada uno de 3 metros. La Secretaria de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología y Servicios Municipales determinaran las especificaciones correspondientes en los casos que por su especificidad así como requieran:

III.- Pasillo de circulación.

De las normas mínimas para los pasillos y áreas de maniobra:

Las dimensiones mínimas para los pasillos y circulaciones dependerán del ángulo de los cajones de estacionamiento, para los cuales se recomiendan los siguientes valores:

Ángulo del cajón	Anchura del pasillo en metros	
	Automóviles	
	Grandes y medianos	Chicos
30°	3.0	2.7
45°	3.3	3.0
60°	5.0	4.0
90°	6.0	5.0

IV.- De las áreas para ascenso y descenso de usuarios:

Todos los estacionamientos, tanto públicos como privados, deberán tener áreas para el ascenso y descenso de los usuarios, las cuales estarán a nivel de las aceras y a cada lado de los carriles correspondientes con una longitud mínima de 6 metros y un ancho de 1.80 metros.

V.- De las dimensiones mínimas para cajones de estacionamientos:

Norma mínima de cajón:

Dimensiones del cajón en metros

Tipo de automóvil	En Batería	En cordón
Grandes y medianos	5.0 X 2.4 = 12.00 m2	6.0 X 2.4 = 14.40 m2
Chicos	4.2 X 2.2 = 9.24 m2	4.8 X 2.0 = 9.60 m2

Dichos cajones estarán limitados por topes que sobresalgan a una altura de 15 centímetros sobre el nivel de pavimento. En la entrada frontal tendrán una protección de 80 centímetros de ancho y en la entrada de reversa 1.25 metros, para separarlos de los paños de los muros o fachadas.

VI.- De las pendientes de los pisos:

Si las áreas de estacionamiento no estuvieran a nivel de los cajones, podrán disponerse en forma tal que en el caso de que falle el sistema de frenado del vehículo, éste pueda quedar detenido por los topes del cajón.

VII.- De las protecciones:

Los estacionamientos que tengan elementos arquitectónicos tales como columnas y muros, deberán de tener una banqueta de 45 centímetros de ancho y las columnas deberán tener los ángulos redondeados con el fin de evitar accidentes. En los estacionamientos deberán tener equipos contra incendio de acuerdo con las disposiciones reglamentarias para este efecto.

VIII.- De las casetas de control:

Los estacionamientos estarán dotados de una caseta de control con áreas de espera para el público usuario, la cual estará ubicada dentro del predio de referencia y una distancia mínima de 4.50 metros de alineamiento de acero al predio y/o salida, tendrá una superficie mínima de 2.00 metros cuadrados construidos.

NORMAS PREVENTIVAS CONTRA INCENDIOS

Artículo 60.- disposiciones generales contra riesgos.- Todas las edificaciones deberán contar con las instalaciones y equipos para prevenir y combatir los

posibles incendios y observar las medidas de seguridad que a continuación se indican:

III.- los centros de reunión, escuelas, hospitales, industrias, instalaciones deportivas o recreativas, locales comerciales que tengan una superficie mayor de 1,000 metros cuadrados, centros comerciales, laboratorios en donde se manejen productos químicos, así como aquellos edificios que tengan una altura mayor de 10 niveles a cuerpo de banqueta, tendrá la obligación de revalidar anualmente en visto bueno del Cuerpo de Bomberos y el de Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Pública, Centro Histórico y ecología.

MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LOS DISCAPACITADOS

Artículo 258.- Rampas:

Todos aquellos edificios que cuenten con escaleras en su acceso desde la calle, deberá contar con una rampa para dar servicio a sillas de ruedas.

Y en aquellos casos en que estas cuenten con una longitud mayor de 10 metros es recomendable que se encuentre provistas de una plataforma horizontal de descanso mínimo de 1.50 metros de longitud. Los extremos de la rampa deben de ser horizontales en una extensión mínima semejante a la de descanso ya aludido.

Al final de la rampa, cuando esta accede al edificio, deberá de existir una plataforma lo suficientemente amplia para dar cabida a la circulación normal del edificio y permitir el estacionamiento de una silla de ruedas.

El ancho mínimo de la rampa debe ser de 1.50 metros y de ancho previsto para el tránsito normal, conteniendo un carril de 75 cm de ancho destinado a la circulación y permitir el estacionamiento de silla de ruedas.

Como medida de seguridad para el caso de la pérdida de control en el descenso de una silla de ruedas, la rampa debe estar dotada a ambos lados de un bordo o guarnición longitudinal de cuando menos 5 cm de alto por 10 cm de ancho, contra la cual pueda detenerse el descenso sin control de una silla de ruedas.

La pendiente recomendable para rampas NO debe de exceder del 10%.

Artículo 265.- Áreas de estacionamiento:

Los estacionamientos deben contar con algunos espacios reservados en forma exclusiva para personas que usan silla de ruedas.

Dichos espacios conviene que estén diseñados de acuerdo a los requerimientos específicos y encontrarse claramente señalados tanto con banderas como en el piso con el emblema internacional, con la finalidad de ser uso exclusivo de este tipo de usuarios.

Cuando es posible, estos espacios deben de encontrarse en forma paralela a la guarnición de la banqueta, de manera que se propicie un descenso directo a ésta.

Asimismo, el área de estacionamiento debe ubicarse en el lugar más cercano a la entrada del edificio, con la finalidad de evitar el tener que circular en silla de ruedas por los pasillos de estacionamiento.

En aquellos casos en que la colocación del lugar de estacionamiento, no puede quedar en forma paralela a la banqueta, se requiere un cajón de estacionamiento que tenga un ancho mínimo de 2.70 metros, con objeto de permitir suficiente espacio para maniobras de entrada y salida de una persona en silla de rueda, ya que en dichas maniobras es necesario abrir totalmente la portezuela del auto.

Como complemento es conveniente prever un pasillo de 1.20 metros de ancho para asegurarse la circulación de una silla de ruedas.

Por último, es necesario contar con una rampa para subir a la banqueta dando el nivel de estacionamiento.

Artículo 266.- Sanitarios:

Los sanitarios deben contar al menos con un cubículo destinado a dar servicio a discapacitados, tanto el sanitario de hombres como el de mujeres, con un ubicación de ser posible lo más cercano al vestíbulo de entrada, donde exista un espacio disponible, en el caso de cubículos sanitarios para usuarios en silla de ruedas, debe preverse un espacio lateral para hacerse el traslado en forma oblicua, con las sillas de ruedas colocada frente a la taza.

En aquellos casos en los que se provee un espacio para realizar en cambio con la silla de ruedas de manera frontal, el tamaño mínimo de la cabina debe ser de 107 centímetros, de ancho por 183 centímetros de fondo. La puerta debe tener 80 cm de ancho, totalmente libre y la hoja de la misma debe abrirse hacia afuera. Frente a estas instalaciones es indispensable contar con una zona de holgura para la silla de ruedas mínima de 132 x 132 cm o preferible de 157 x 153 cm.

El asiento de la taza debe encontrarse a 47 centímetros de altura de nivel de piso terminado, y es recomendable un mueble que se encuentre empotrado en la pared en lugar de los tradicionales empotrados al piso. Esto se debe a que el primero deja menos espacio para el soporte de los pies de la silla, y el segundo permite que la silla se pegue más a la taza en el caso de un acceso frontal.

Artículo 267.- Lavabos:

Con la finalidad de que los lavabos no interfieran con las maniobras de las sillas de ruedas, es conveniente de que estos no cuenten con pedestal y se fijen al muro posterior o se encuentren embutidos en una losa.

La finalidad de estos es la de evitar que los soportes de los pies lleguen a topar con las instalaciones y con el pedestal de los lavabos. Entre el nivel del piso y la pared interior de los lavabos debe tener un espacio mínimo de 76 cm.

Un punto en que se debe tener especial cuidado, se refiere a que las tuberías de agua caliente de la parte inferior de los lavabos, se encuentren suficientemente protegidas, para evitar que los usuarios sufran quemaduras en las piernas, en especial aquellos casos de usuario en sillas de ruedas que carecen de sensibilidad en las piernas.

Resulta pertinente considerar que las llaves no se cierren mediante resortes o cierras automáticos, lo que dificulta su manejo por parte de distintos discapacitados. Estas deben ser fáciles de manipular y deben de encontrarse separadas de la pared por lo menos 4 cm.

Los espejos de los sanitarios deben encontrarse colocados a una altura mínima para ser útiles a una persona en silla de ruedas. La parte inferior de los mismos debe encontrarse como máximo a 100 centímetros del piso.

Artículo 269.- Comedores:

En los espacios destinados a consumo de alimentos deberán dominar la holgura desde el suelo a la cara inferior de la mesa, espacio en el que debe de entrar la silla de ruedas. Dado que muchas sillas de ruedas tienen apoyabrazos a alturas no superiores a 73.5 centímetros se recomienda la holgura de 73.5 centímetros apta para acomodar las personas discapacitadas y no discapacitadas físicamente, permitiendo así al comensal adoptar una postura cómoda.

Artículo 270.- Auditorios:

En las salas de conferencias y auditorios, es conveniente reservar un espacio libre de butacas al frente, en un área plana, con buena visibilidad y acústica.

En aquellos recintos en los que se encuentren equipados con un mobiliario móvil, el espacio libre debe ser preferentemente ubicado en una zona periférica, fuera de las áreas de circulación.

Artículo 272.- Laboratorios:

Es pertinente prever uno o varios puestos de trabajo para alumnos con silla de ruedas. La parte inferior de la mesa al igual que en el caso del comedor, deben tener 75 centímetros libres, con la finalidad de permitir la entrada del soporte de los pies de la silla.

Se requiere tener una profundidad mínima debajo de la mesa de 70 cm.

Las salidas de electricidad y fluidos deberán ser instaladas en los lados de la mesa y no en la parte posterior, donde no son accesibles para un usuario de silla de ruedas.

Artículo 278.- Refugio contra incendios:

Como otra condición adicional a los detectores de humo y señales visuales y auditivas en caso de peligro de incendios, es conveniente prever un área para discapacitados contigua a la escalera de incendios.

Dicha área deberá contar con recubrimientos retardadores de fuego y encontrarse dotada de una señal claramente audible que indique la presencia de un discapacitado en esa zona.

Los extintores y cajas de equipo contra incendios, deben encontrarse a una altura accesible para una persona en silla de ruedas, por lo que debe de de se mayor de 1.20 metros sobre el piso.

Artículo 280.- Señalamientos:

Los señalamientos visuales que identifican a cada una de las discapacidades, de servicios y estacionamiento, deben estar claramente visibles y dentro de los diseños y colores especificados por forma internacional.

4.5 Reglamentos específicos para cada proyecto

INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Los criterios definidos en esta Norma serán aplicables:

En la elaboración de proyectos ejecutivos y durante la construcción, así como en mantenimiento, equipamiento, rehabilitación, reforzamiento, reconstrucción y habilitación de la estructura física educativa partiendo de una accesibilidad razonable.

En apego a la Ley General para la Inclusión de la Persona con Discapacidad, la adecuación de las instalaciones públicas será progresiva, considerando los ajustes razonables que permitan el acceso, tránsito y permanencias de las personas con discapacidad en la infraestructura física educativa.

En el caso de espacios construidos que sufran una modificación de su espacio o bien de su uso espacial, se debe de justificar aquella especificación que no se pueda aplicar a dicho espacio.

CRITERIOS DE DISEÑO UNIVERSAL

Este concepto busca que los elementos desde su diseño, incluyan uno o más de los siguientes principios:

- a) Uso equitativo: pueden ser usados por personas con distintas capacidades físicas.
- b) Uso flexible: se acomodan a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.
- c) Uso simple e intuitivo: son fáciles de entender, sin importar la experiencia, conocimientos, habilidades del lenguaje o nivel de concentración del usuario.
- d) Información perceptible: transmite la información necesaria al usuario para su desplazamiento de forma efectiva, sin importar las condiciones del medio ambiente o sus capacidades sensoriales.
- e) Tolerancia al error: minimizan riesgos y consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales.
- f) Mínimo esfuerzo físico: pueden ser usados cómodamente y eficientemente minimizando la fatiga.
- g) Adecuado tamaño de aproximación y uso: los componentes de las construcciones proporcionan un tamaño y espacio adecuado para el acercamiento, alcance, manipulación y uso de los servicios, independientemente del tamaño corporal, postura o movilidad del usuario.

SALIDAS DE EMERGENCIA

Las salidas de emergencia cumplirán con las siguientes características:

- a) Tendrán como mínimo 1.20 m de ancho libres, serán de metal protegido con pintura retardante al fuego, bastidor aislante y chambrana hermética y contarán con barras de pánico.
- b) A paño de la parte superior de la puerta, del lado contrario al abatimiento de esta, se colocará una lámpara de emergencia de una cara, con sistema de luces intermitentes.

- c) Una lámpara de emergencia de dos caras se ubicará en forma perpendicular al muro, arriba del paño superior de la puerta, del lado de la manija y junto a esta lámpara, un sistema visual y sonoro de emergencia.

CIRCULACIONES

Pasillos

Además de cumplir con las disposiciones de la ruta accesibles, deberán tener un sistema de alarma sonora y luminosa de emergencia con dos tipos de luces, roja y amarilla, dispuestas a cada 30 metros. Las primeras indican emergencia de primer grado, donde se tiene que evacuar el edificio, la segunda será para casos de emergencias en los que se debe evitar utilizar elevadores o determinadas zonas de peligro

Rampas

Se consideran rampas a partir de una pendiente longitudinal mayor al 4% y menor al 10% con un desnivel mayor 0.30 m.

- a) La pendiente máxima permisible será de acuerdo a lo siguiente:

Longitud	Pendiente máxima
6 a 10 m	6%
3 a 6 m	8%
0.01 a 3 m	10%

- b) En rampas con longitud mayores a 6 m se consideraran descansos intermedios de 1.50 m de diámetro.
- c) Deberán tener un ancho mínimo de 1.00 m libres entre pasamanos. Las rampas en interiores tendrán un ancho mínimo de 1.20 m. tanto en interiores como en exteriores, si la rampa es de doble circulación, tendrá 2.10 m de ancho mínimo; al ser el único acceso para todo tipo de personas debe tener 1.50 m de ancho como mínimo.
- d) Contaran con bordes laterales de 0.50 m de altura. Si se encuentra a paño de un muro, esta cara no tendrá borde.

- e) Contará con pasamanos en ambos lados de la rampa a base de tubulares de 0.038 m de diámetros, en color contraste con respecto al elemento vertical delimitante, colocados a 0.90 m y un segundo a 0.75 m del nivel de piso terminado separados 0.04 m de la pared en su caso. Los pasamanos se prolongarán 0.30 m en el arranque y en la llegada.
- f) Deberá de existir un área libre o descanso de 1.50 m al inicio y término de la rampa; cuando éste se encuentre en una puerta con abatimiento hacia afuera, se tomará en cuenta el área para su abatimiento.
- g) Las rampas nunca terminará en puertas, se deberá considerar un espacio mínimo 1.20 m para llegar a esta.
- h) El piso deberá ser firme, uniforme y antiderrapante.
- i) Tendrá cambios de textura o pavimento táctil de mínimo 0.30 m y máximo 0.60 m de profundidad para identificar el área de aproximación al inicio y termino de la rampa, separados a 0.30 m del cambio de nivel.
- j) No permitirán rampas curvas, pues dificultan la circulación con sillas de ruedas. Los cambios de dirección deben de ser horizontales.

LOCALES Y SERVICIOS

Aulas

- a) El lecho bajo de los pizarrones no deberá estar a más de 0.90 m de altura respecto al nivel de piso terminado.
- b) Se destinará un espacio por cada 40 alumnos o fracción de esta cantidad, para uso prioritario de personas con discapacidad.
- c) El espacio estará libre de obstáculos fijos, no invadirá las circulaciones y se ubicará cercano al acceso.

Laboratorios y talleres

- a) Las mesas de trabajo tendrán una altura de 0.80 m a la cubierta y 0.75 m libres en el espacio inferior del mueble con respecto al nivel de piso terminado.

- b) Deberá haber por lo menos una tarja con altura de 0.80 m, cercano al lugar asignado para la persona con discapacidad.

Laboratorios y talleres

- a) Tendrán un área para el acervo de libros en escritura Braille y audio libros y lugares específicos de consulta para los mismos.
- b) Contaran con un mostrador para atención para personas con discapacidad, con altura máxima de 0.80 m a la cubierta superior y 0.75 m libres en el espacio inferior del mueble con respecto al nivel de piso terminado.
- c) Tendrán libreros al alcance de la mano que permitirán tomar los ejemplares de costado.

Auditorios

- a) Se destinaran dos espacios por cada 100 asientos o fracción de esta cantidad, a partir de sesenta, para uso exclusivo de personas en silla de ruedas.
- b) Cada espacio tendrá un 1.00 m de frente por 1.30 m de fondo y se encontrara adyacente a una ruta accesible.
- c) Los espacios estarán libres de butacas fijas, no invadirán las circulaciones y se ubicará cercanos a los accesos y salidas de emergencias.
- d) Si los espacios tienen lados abiertos, estarán destinados por barandales o muretes, tendrán una franca perimetral amarilla, blanca o de un color contrastante con el pavimento y contarán con el Símbolo Internacional de Accesibilidad.

Comedores

- a) Se destinaran por lo menos dos espacios por cada 100 comensales para uso de personas con discapacidad de silla de ruedas.
- b) Se recomienda un mínimo de 1.20 m de espacio de circulación entre mesas.

- c) La superficie superior de las mesas tendrán una altura máxima de 0.80 m a la cubierta y 0.75 m libres en el espacio inferior, con respecto al nivel de piso terminado.
- d) Se utilizarán mesas de pedestal o empotradas lateralmente, con los bordes boleados.

SANITARIOS

Los sanitarios educativos contarán con módulos de sanitarios que requieran las condiciones para uso de personas con discapacidad; los módulos serán de uso mixto y estarán localizados al frente de los núcleos sanitarios.

- a) Se colocaran un módulo adicional por cada 10 inodoros o lavabos existentes en el inmueble.
- b) Contaran con la señalización del Símbolo Internacional de Accesibilidad.
- c) Cuando el inodoro este confinado, el espacio mínimo interior requerido será de 1.70 m de fondo por 1.70 m de frente.

VESTIDORES

- a) Se colocará por lo menos un vestidor para personas con discapacidad con dimensiones mínimas libres de 1.50 m de diámetro, adyacente a una ruta accesible y fácilmente identificables con el Símbolo Internacional de Accesibilidad.
- b) Al interior del vestidos se colocarán barras de apoyo horizontal de 0.038 m de diámetro y 0.90 m de longitud adyacente al asiento, una barra horizontal a una altura de 0.80 m y una barra vertical a una altura de 0.80 m del nivel de piso, separadas del muro 0.04 m.
- c) Las barras de apoyo deben de ser de perfil tubular en acero inoxidable tipo 304 calibre 18 y tendrán un sistema de fijación a base de taquete expansivo que garantice un esfuerzo de tracción mínima a 250 kg.

- d) Debe contar con mínimo con un gancho portamuletas a una altura de 1.60 m junto a las barras de apoyo.
- e) Se colocara un gancho para la ropa a una altura máxima de 1.20 m sobre el nivel de piso terminado para adultos y de 0.90 m para niños.
- f) El asiento tendrá 0.45 m de ancho y 0.45 a 0.50 m de altura sobre el nivel de piso terminado, con acabado antiderrapante y de fácil mantenimiento.

ESTACIONAMIENTO

Se reservará un área exclusiva de estacionamiento para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, contando con un lugar de estacionamiento por cada 25 cajones o fracción que reúna las siguientes características:

- a) Se ubicará lo más cerca posible a la entrada del edificio.
- b) Las medidas mínimas del cajón en batería serán de 5.00 m de fondo por 3.80 de frente. En el caso de estar en cordón, los mínimos serán 6.00 m de largo por 2.50 m de ancho.
- c) El piso del cajón estará rotulado al centro con el Símbolo Internacional de Accesibilidad, en cual medirá 2.00 m x 2.00 m. se colocará un letrero con el mismo símbolo de 0.40 m x 0.60 m y debajo de éste la leyenda "USO EXCLUSIVO", a una altura de 2.10 m al fondo o contiguo al cajón, de forma que sea visible a los conductores y que a su vez no constituya un obstáculo.
- d) Contará con francas peatonales en color amarillo tránsito, blanco o de color contrastante con el pavimento, de 1.20 m de ancho.
- e) Cuando no exista estacionamiento se reservará un lugar sobre la calle, lo más cercano al acceso principal.
- f) Cuando sea posible, el área exclusiva de estacionamiento para personas con discapacidad se protegerá del sol y la lluvia.

BEBEDEROS

- a) Se ubicarán en áreas de uso común del plantel que permitan tanto accesibilidad permanente como visibilidad de los usuarios.
- b) Se encuentran libres de elementos que obstaculicen el acceso a los mismos o interfieran su uso.
- c) Las boquillas serán de acero inoxidable o polietileno de alta densidad, con accionamiento tipo palanca o botón y se colocará en las esquinas frontales del plato del bebedero.
- d) El área de aproximación frontal en silla de ruedas deberá tener una altura libre inferior de 0.70 m por una profundidad de 0.40 m o un área donde se puedan acomodar las piernas abajo del bebedero.
- e) El bebedero de personas con silla de ruedas tendrá una altura máxima de 0.75 m a la charola cuando los usuarios sean niños de 3 a 12 años y de 0.80 m a la charola para niños de 13 años en adelante y adultos.
- f) Cuando se utilicen despachadores de agua, estos cumplirán con lo dispuesto en los incisos a) y b) de este apartado.

SEÑALIZACIÓN

El “Símbolo Internacional de Accesibilidad” se utilizará en la infraestructura física educativa para indicar entradas, rutas accesibles, localización de servicios tales como: cajones de estacionamientos, módulos sanitarios, vestidores, regaderas, teléfono y demás espacios adaptados para personas con discapacidad. Consiste en una figura humana estilizada de perfil en silla de ruedas y un cuadro plano con cara a la derecha.

4.6 Conclusión

Con base a la información obtenida en este capítulo llego a la conclusión de que se tiene que tomar en cuenta las diferentes normas que regulan la construcción del proyecto para que al momento de la ejecución no se tenga ningún tipo de problema con las diferentes autoridades y se puede llevar a cabo sin ningún obstáculo. Debido a que los reglamentos y normas ya vienen bien especificado me sirve de base para la elaboración del proyecto ejecutivo

5.1 Programa de necesidades

El programa de actividades son aquellas que deben llevar a cabo un grupo de personas para solucionar un problema planteado a una necesidad social. Estos programa de actividades deben estar elaborados siguiendo paso a paso las acciones de cada persona que interviene va a llevar a cabo o a realizar, dentro del proyecto satisfactor y en ellos se deben respetar al máximo el orden o secuencia de su ejecución.²¹

El programa de necesidades no es más que el enlistado del mobiliario y equipo que necesitas cada una de las personas que integran el organigrama para poder llevar a cabo las acciones propias de los cargos enlistados en el programa de actividades.

En las siguientes tablas se hace un recuento de las diferentes actividades y necesidades que se tienen, en base a cada espacio, así como, el equipo necesario para que cumplan de forma adecuada las diferentes funciones de cada uno de los usuarios.

²¹ Esteva Loyola, Ángel. Análisis de edificios y otras construcciones. Instituto politécnico Nacional. México, D.F.

Alumnos		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes público	Estacionamiento o paradero de autobuses
Hacer oración	Bancas, mesa, bocinas, micrófonos, Ambon, imágenes	Capilla
Conmemoraciones y acto cívico	Asta bandera, bocina, micrófonos	Patio cívico
Asistir a conferencia	Sillas	Auditorio
Asistir a clases teóricas	Butacas	Salón de clases
Asistir a clases de computación	Computadoras, escritorios o mesas,	Salón de computo
Asistir a clases de dibujo	Mesa para dibujo, bancos	Salón de dibujo
Asistir a clases de idiomas	Mesas, reproductor de CD, audífonos.	Salón de idiomas
Asistir a clase de danza	Armario, bocinas, grabadora	Salón de usos múltiples
Asistir a clases de música	Sillas, porta solfeo, instrumentos.	Salón de música
Asistirá a laboratorio de biología	Microscopios, mesas, estantes, báscula, bancos, instrumentos de laboratorio.	Laboratorio de biología
Asistir a laboratorio de química	Mesas, vitrinas, sanitarios y regaderas de emergencias, instrumentos de laboratorio, extractor de gases, reactivos.	Laboratorio de química
Asistir a laboratorio de física	Mesas, bancos, basculas, máquina de experimentos, estantes	Laboratorio de física
Investigar	Mesas, sillas, sillones, libros	Biblioteca
Estudiar	Bancas	Áreas de estudio
Comer	Sillas y mesas	Comedor estudiantil
Comprar chucherías	Mostrador, estantes	Cooperativa
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Docentes		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Estacionamiento o paradero de autobuses
Hacer oración	Bancas, mesa, bocinas, micrófonos, Ambon, imágenes	Capilla
Conmemoraciones y acto cívico	Asta bandera, bocina, micrófonos	Patio cívico
Asistir a conferencia	Sillas	Auditorio
Impartir clases teóricas	Pizarrón, escritorio, sillas, proyector	Salón de clases
Impartir clases de computación	Computadora, escritorio, sillas, proyector, pizarrón, mesas,	Salón de computo
Impartir clases de dibujo	Pizarrón, escritorio, mesas de dibujo, proyector.	Salón de dibujo
Impartir clases de idiomas	Mesas, reproductor de CD, audífonos, pizarrón, escritorio, sillas	Salón de idiomas
Impartir clases de clase de danza	Armario, entarimado, bocinas, grabadora	Salón de usos múltiples
Impartir clases de música	Sillas, porta solfeo, instrumentos, pizarrón, escritorio.	Salón de música
Impartir clases laboratorio de biología	Microscopios, mesas, estantes, báscula, bancos, instrumentos de laboratorio, pizarrón, escritorio.	Laboratorio de biología
Impartir clases de laboratorio de química	Mesas, vitrinas, sanitarios y regaderas de emergencias, instrumentos de laboratorio, extractor de gases, reactivos, pizarrón, escritorio y silla.	Laboratorio de química
Impartir clases de laboratorio de física	Mesas, bancos, basculas, máquina de experimentos, estantes, pizarrón, escritorio, silla.	Laboratorio de física
Asistir a conferencias	Sillas	Auditorio
Descansar	Sillones	Área de descanso del docente.
Leer o investigar	Sillas, mesas, libros, revistas.	Biblioteca
Comer	Sillas y mesas	Comedor personal directivo
Comprar	Mostrador y estantes	Cooperativa
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Director		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto	Estacionamiento personal directivo
Hacer oración	Bancas, mesa, bocinas, micrófonos, Ambon, imágenes	Capilla
Conmemoraciones y acto cívico	Asta bandera, bocina, micrófonos	Patio cívico
Asistir a conferencia	Sillas y mesas	Auditorio
Recibir a alumnos y a padres de familia	Escritorio, sillas, teléfono, impresora, fotocopidora, archivero, librero.	Dirección
Tratar asuntos particulares de la dirección		
Convocar reuniones	Sillas y mesas	Sala de juntas
Comer	Sillas y mesas	Comedor administrativo
Comprar	Mostrador y estantes	Cooperativa
Realizar trámites escolares	Escritorio, sillas, teléfono, impresora, fotocopidora, archivero, librero.	Dirección
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Subdirector		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto	Estacionamiento personal directivo
Hacer oración	Bancas, mesa, bocinas, micrófonos, Ambon, imágenes	Capilla
Conmemoraciones y acto cívico	Asta bandera, bocina, micrófonos	Patio cívico
Asistir a conferencia	Sillas y mesas	Auditorio
Atender a alumnos y a padres de familia en caso de que el director no pueda.	Escritorio, sillas, teléfono, impresora, fotocopidora, archivero, librero.	Subdirección
Tratar asuntos particulares de la dirección en ausencia del director.		
Asistir a reuniones	Sillas y mesas	Sala de juntas
Comer	Sillas y mesas	Comedor administrativo
Comprar	Mostrador y estantes	Cooperativa
Realizar trámites escolares	Escritorio, sillas, teléfono, impresora, fotocopidora, archivero, librero.	Dirección
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Medio baño

Secretarias		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Estacionamiento o paradero de autobuses
Contestar llamadas	Teléfono	Área secretarial
Agendar citas o reuniones	Computadora	
Realizar y llevar oficios	Computadora, impresora, escritorio, silla, teléfono, archivero.	
Preparar café	Cafetera, tazas, cucharas, alacena	Cocineta
Preparar la sala de juntas antes de una reunión	Sillas, mesas, cafetera, mesa para café	Sala de juntas
Comer	Sillas y mesas	Comedor administrativo
Comprar	Mostrador, estantes	Cooperativa
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Administrador		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Estacionamiento o paradero de autobuses
Organizar	Escritorio, silla, computadora	
Capacitar	Sillas, mesas, proyector, pizarrón,	Salón de usos múltiples
Administrar	Computadora, impresora, fotocopidora, escritorio, silla	Administrador
Asistir a reuniones	Sillas y mesas	Sala de juntas
Archivar	Archivero, cajón de papelería, engrapadoras, perforadoras.	Administrador
Comer	Sillas y mesas	Comedor administrativo
Tomar café	Cafetera, utensilios de cocina	Área de café
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Contador		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Estacionamiento o paradero de autobuses
Registros contables	Computadora, impresora, fotocopidora, escritorio, silla	Área del contador
Tramites contables		
Tramites fiscales		
Presentar estados financieros		Dirección o sala de juntas
Archivar	Archivero, cajón de papelería, engrapadoras, perforadoras.	Área de contabilidad
Tomar café	Cafetera, utensilios de cocina	Área de café
Comer	Sillas y mesas	Comedor administrativo
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Prefecto		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Estacionamiento o paradero de autobuses
Vigilar la entrada a los alumnos		Acceso
Llamar la atención a los alumnos		En toda la escuela
Comer	Sillas y mesas	Comedor administrativo
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Encargado de recursos humanos		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Estacionamiento o paradero de autobuses
Entrevista y contratación del personal	Escritorio, sillas, archivero, computadora, impresora, fotocopidora, teléfono, cajón de papelería.	Área de recursos humanos
Tramites de contratación del personal		
Preparación de la nomina		
Archivar		
Comer	Sillas y mesas	Comedor administrativo
Tomar café	Cafetera, tazas, cuchara	Cocineta
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Vigilante		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Estacionamiento o paradero de autobuses
Controlar las entradas y salidas	Escritorio, sillas, teléfono, archivero.	Área del vigilante
Canalizar a las personas a las diferentes áreas		
Comer	Silla y mesa	Comedor empleados
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Medio baño

Bibliotecario		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Estacionamiento o paradero de autobuses
Llevar un control de los libros	Computadora	Biblioteca
Ordenar los libros	Libreros	
Etiquetar libros	Mesas y silla	
Prestar libros	Escritorio, silla, computadora, impresora, fotocopidora.	
Recoger libros	Carrito de libros	
Comer	Silla y mesa	Comedor administrativo
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Padres de familia		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Estacionamiento o paradero de autobuses
Asistir a eventos de la escuela	Sillas, escritorio	auditorio
Ver la situación académica de sus hijos		Dirección o control escolar
Hacer pago de colegiaturas		Área administrativa
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Medico		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Estacionamiento o paradero de autobuses
Dar atención médica a estudiantes y personal en general	Sillas, escritorio, botiquín, bascula	Enfermería
Curar heridas leves		
Proporcionar medicamento		
Administrar medicamento	Vitrina	Almacén
Comer	Sillas y mesas	Comedor administrativo
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Intendente		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Estacionamiento o paradero de autobuses
Barres	Cubetas, trapeadores, escobas, franelas, detergentes y limpiadores	Todos los espacios de la escuela
Trapear		
Limpiar		
Almacenar la basura	Contenedor de basura	Almacén de basura
Comer	Sillas y mesas	Comedor empleados
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Jardinero		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Estacionamiento o paradero de autobuses
Podar jardines y arboles	Podadora de mano, podadora mecánica, tijeras	Jardines
Recoger restos de plantas y tirarla	Carretillas, rastrillo , pala	
Regar	Mangueras	
Plantar	Herramientas de jardinería	
Abonar las plantas	Carretilla, palas	
Comer	Sillas y mesas	Comedor empleados
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Ingeniero en sistemas		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Estacionamiento o paradero de autobuses
Dar mantenimiento a las computadoras	Silla, mesas, herramientas para equipo	Áreas de mantenimiento de esquipos de cómputo
Vigilar equipo de la escuela	Escritorio, sillas, teléfono, cámaras	Cuarto de maquinas
Comer	Silla y mesa	Comedor empleados
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Encargado de cocina		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Cocina
Preparas	Mesas para la preparación	
Cocinar	Estufas, sartenes, cucharas, ollas	
Servir platillos	Cubiertos, mesas para servir	
Lavar trastes	Tarja para lavar trastes	
Lavado de frutas y verduras	Tarja para el lavado de frutas y verduras	
Ordenar o almacenar la despensa		Almacén o bodega
Hacer el mandado	Auto	
Comer	Mesa y silla	Comedor
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Encargado de cooperativa		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Estacionamiento o paradero de autobuses
Vender y surtir	Horno de microondas, refrigerador, anaqueles para productos, mostrador.	Cooperativa
Ordenar los productos	Anaqueles	Almacén
Comer	Mesa y sillas	Comedor
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

Proveedores		
Actividad	Necesidad	Espacio
Arribo	Auto o trasportes publico	Estacionamiento o paradero de autobuses
Entrega de mercancías	Auto	Estacionamiento
Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, espejo, seto de basura,	Sanitarios

5.2 Programa arquitectónico

Es el enlistado detallado de los espacios arquitectónicos necesarios para instalar el mobiliario y equipo determinado en el programa de necesidades, en donde las personas que integran el organigrama pueden realizar todas las actividades establecidas en el programa de actividades.²²

El programa arquitectónico comprende todos aquellos espacios que requiere el proyecto considerando las funciones del personal que labora o laborará en esta institución. Por lo que se enlistan todos los espacios que se encuentran divididos en espacios como se puede ver a continuación:

Espacios exteriores

- Acceso
- Parada de transporte publico
- Estacionamiento alumnos
- Estacionamiento administrativo
- Plaza cívica
- Espacio de enseñanza al aire libre
- Áreas verdes

Circulaciones

²² Esteva Loyola, Ángel. Análisis de edificios y otras construcciones. Instituto politécnico Nacional. México, D.F.

- Andadores y vestíbulo exteriores
- Andadores y vestíbulos interiores
- Escaleras y vestíbulos exteriores
- Escaleras y vestíbulos interiores

Gobierno

- Dirección
- Cocineta
- Medio baño
- Subdirección
- Sala de juntas
- Área de café
- Área de secretaria
- Cubículo del administrador
- Cubículo del contador
- Cubículo de recursos humanos
- Control escolar
- Caseta de vigilancia
- Área de descanso docentes

Servicios

- Enfermería
- Sanitarios administrativos hombre
- Sanitario administrativo mujeres
- Sanitario empleados hombres
- Sanitario empleados mujeres
- Sanitarios estudiantiles hombres
- Sanitarios estudiantiles mujeres

- Cuarto de limpieza
- Cuarto de máquinas
- Almacén de herramientas de jardinería
- Cooperativa
- Cocina
- Almacén de cocina
- Almacén de cocina
- Comedor administrativo y empleados
- Comedor estudiantil
- Auditorio
- Capilla
- Biblioteca
- Salón de usos múltiples
- Aulas
- Almacén de basura

Laboratorios

- Laboratorio de física
- Laboratorio de biología
- Laboratorio de química
- Laboratorio de investigación científica
- Laboratorio de idiomas
- Laboratorio de computo

Espacios deportivos

- Cancha de fútbol rápido
- Cancha de basquetbol

- Cancha de vólibol

Talleres

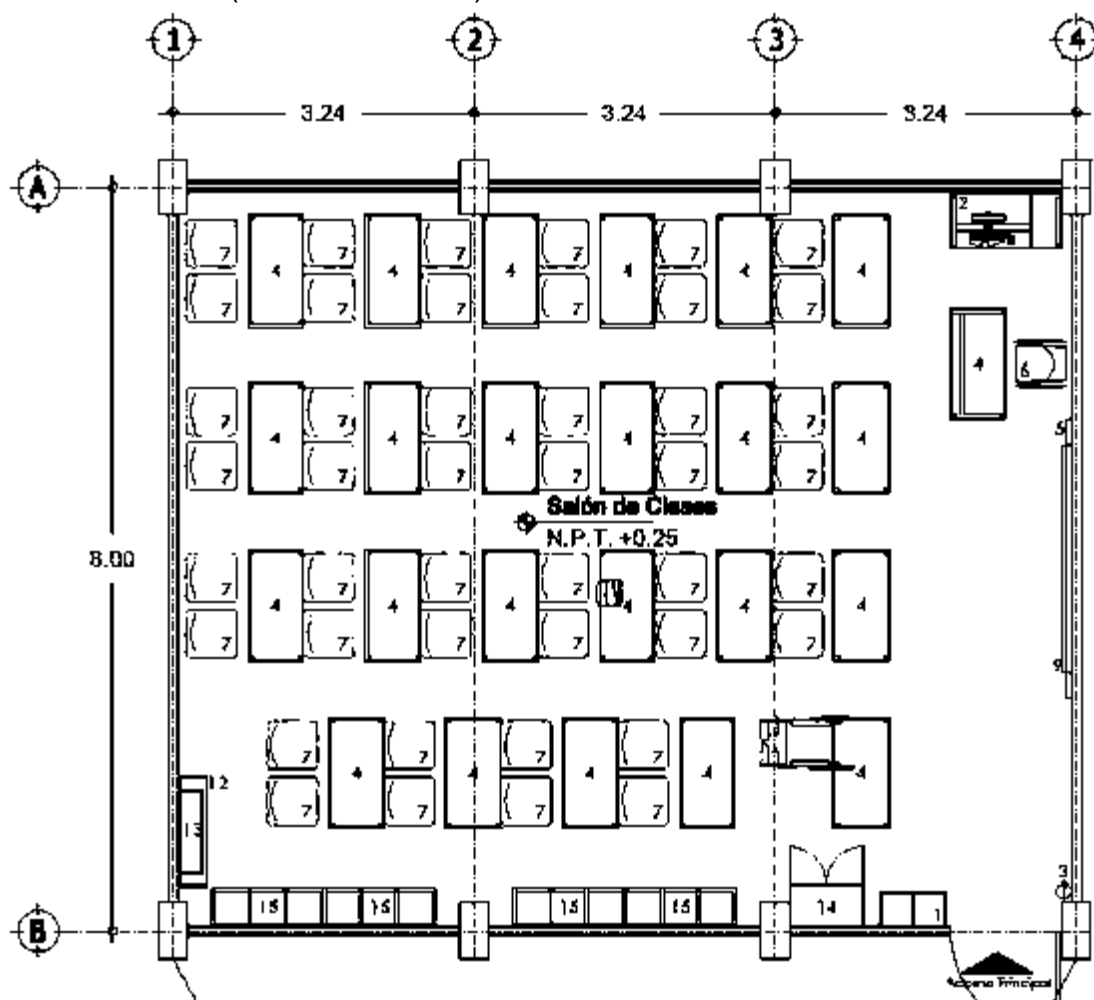
- Taller de música
- Taller de dibujo
- Taller danza

Área de investigación

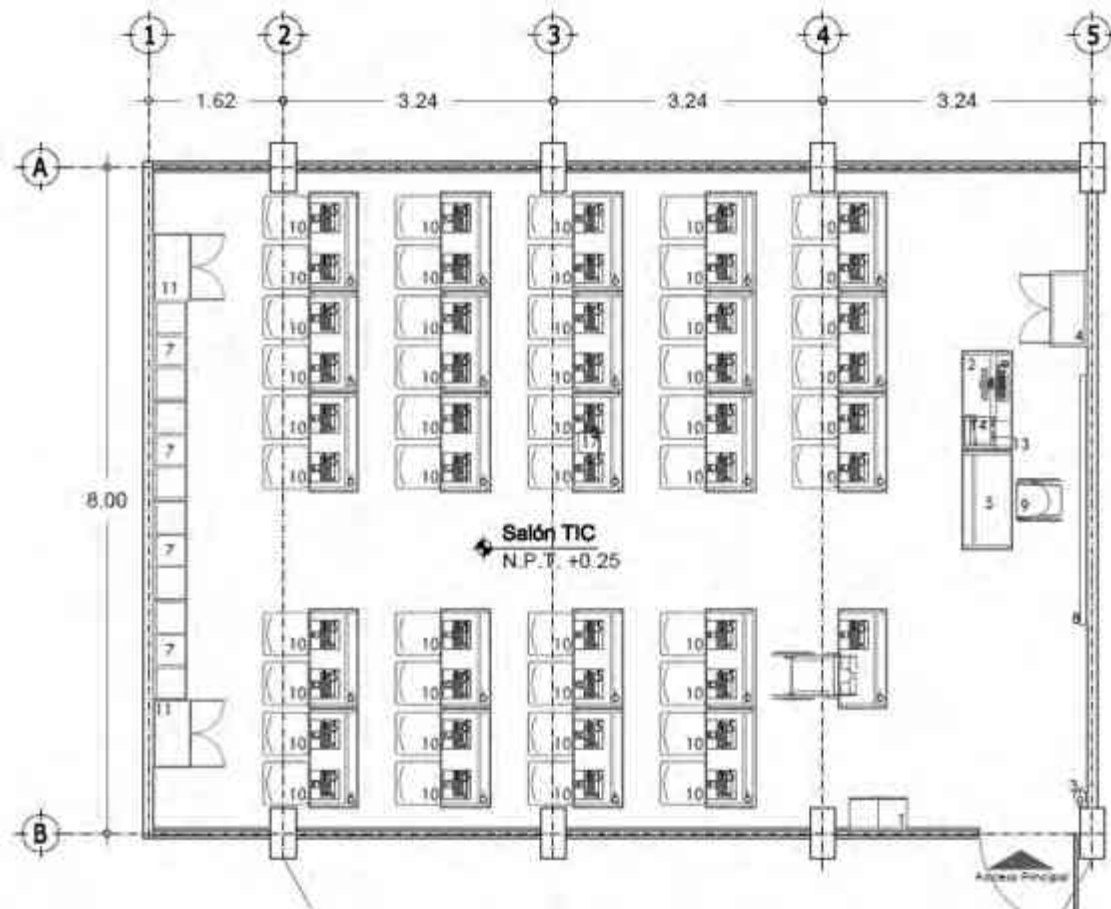
- Creedero de achoques
- Área de plantas medicinales
- Huerto con permacultura

5.3 Estudio de áreas

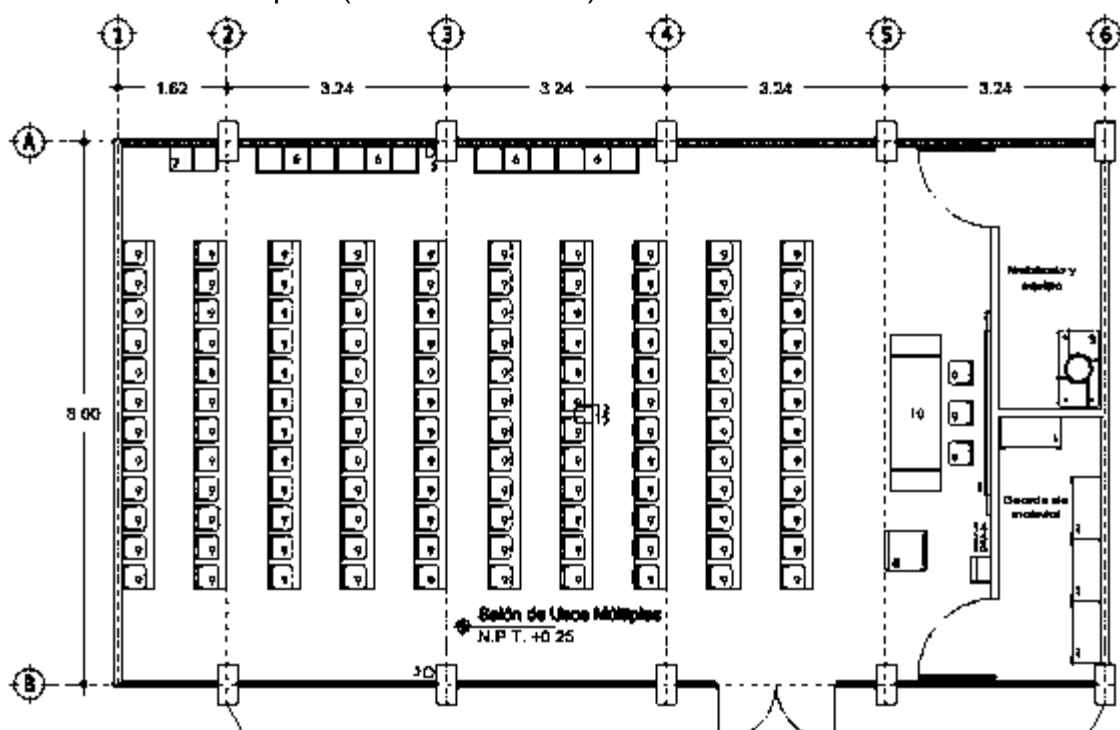
Salon de clases (10.00m X 8.00m)



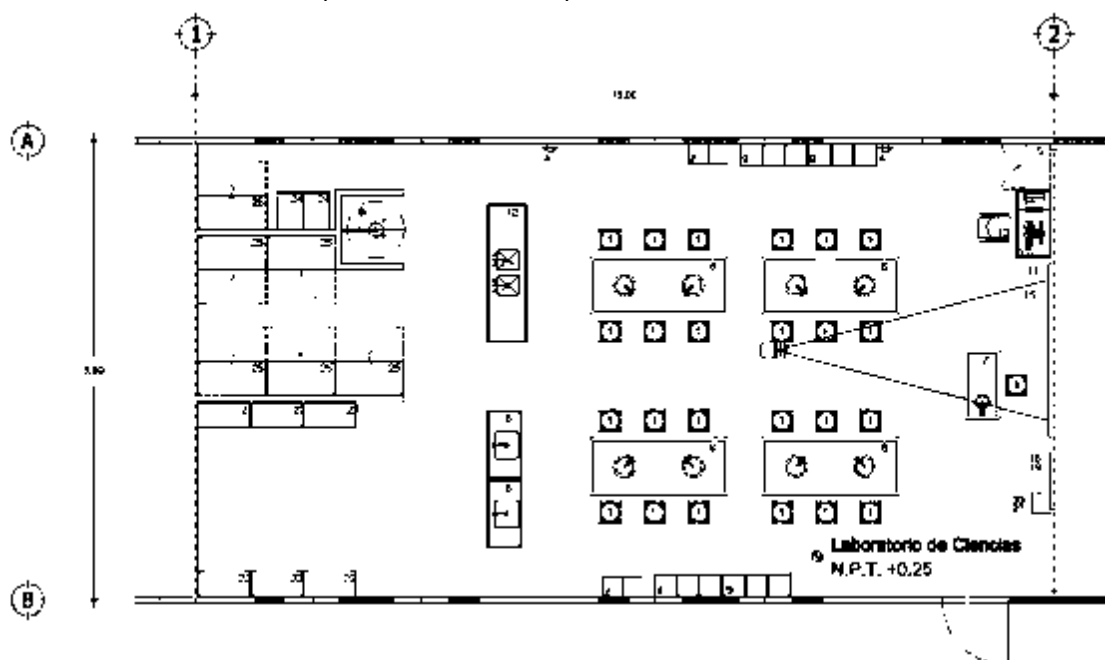
Salón de TIC (11.34m X 8.00m)



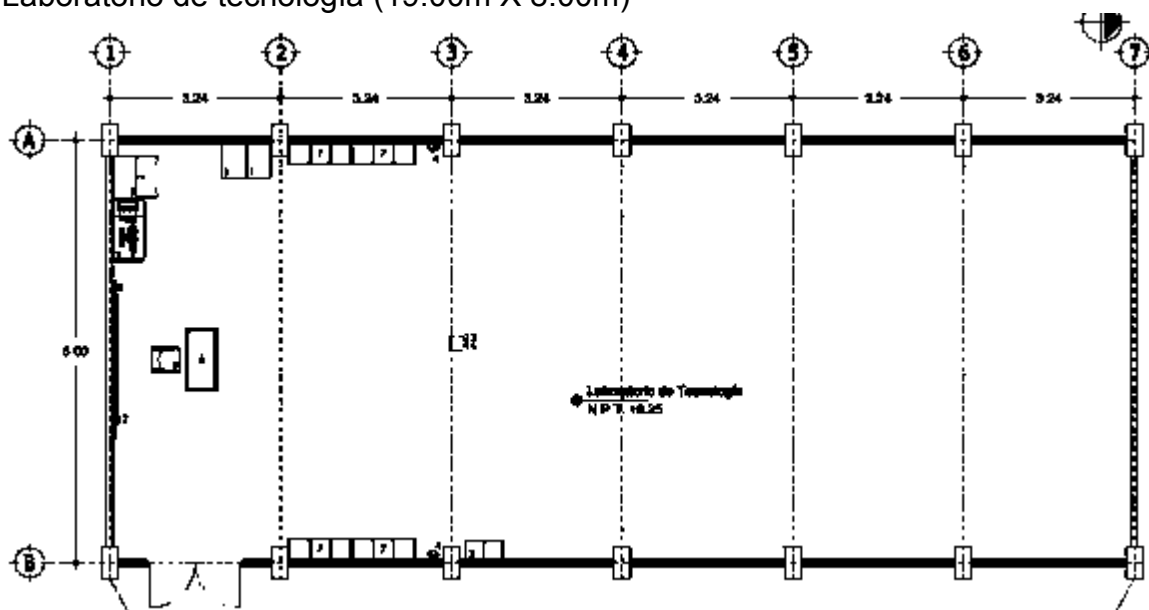
Salón de usos múltiples (15.00m X 8.00m)



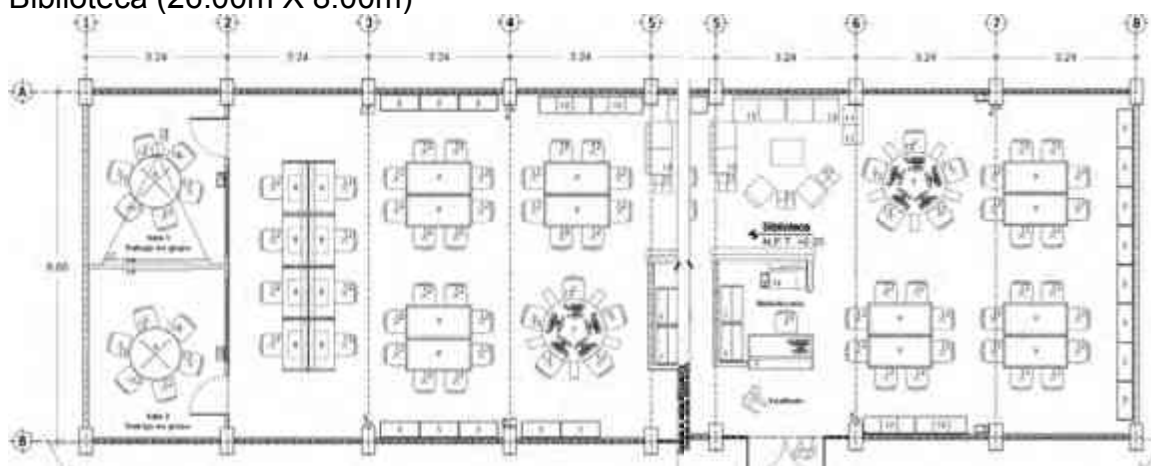
Laboratorio de ciencias (11.00m X 8.00m)



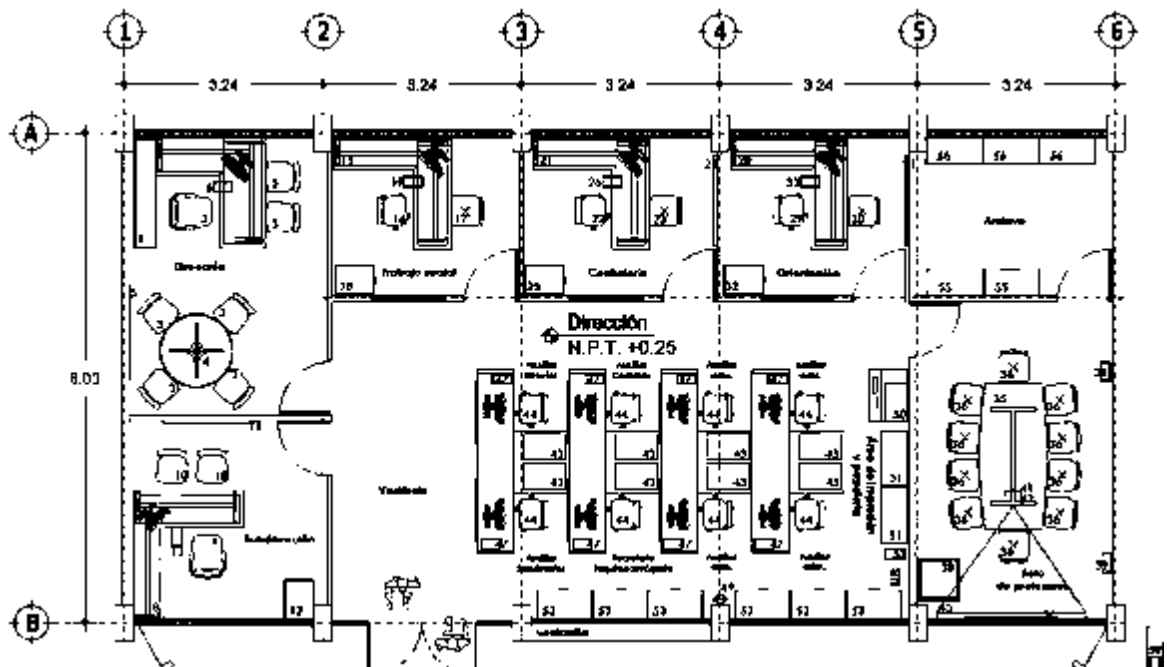
Laboratorio de tecnología (19.00m X 8.00m)

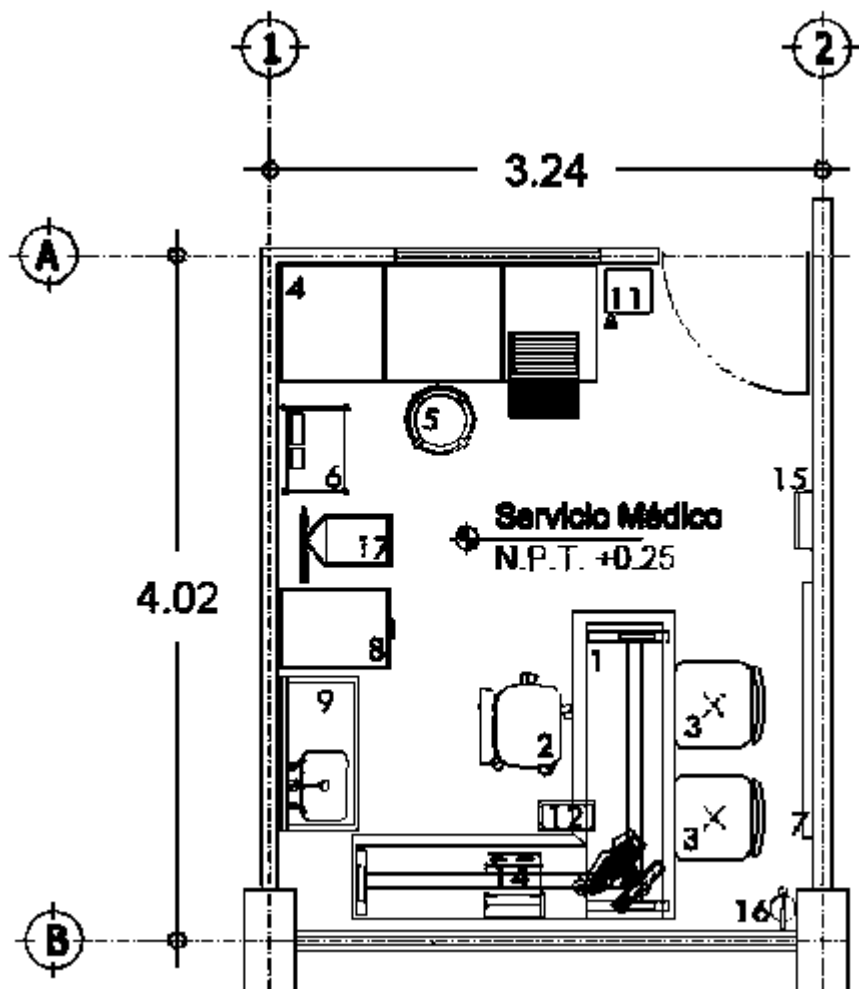


Biblioteca (26.00m X 8.00m)

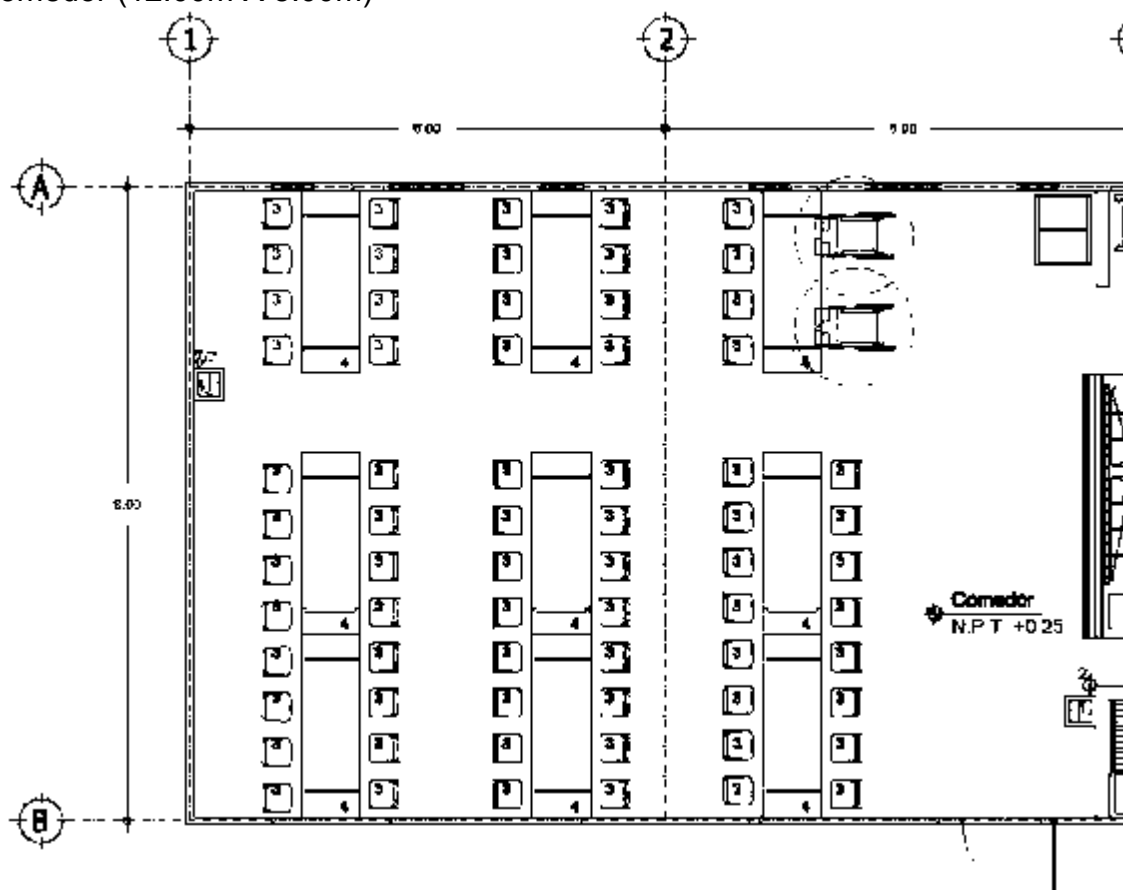


Dirección (16.00m X 8.00m)

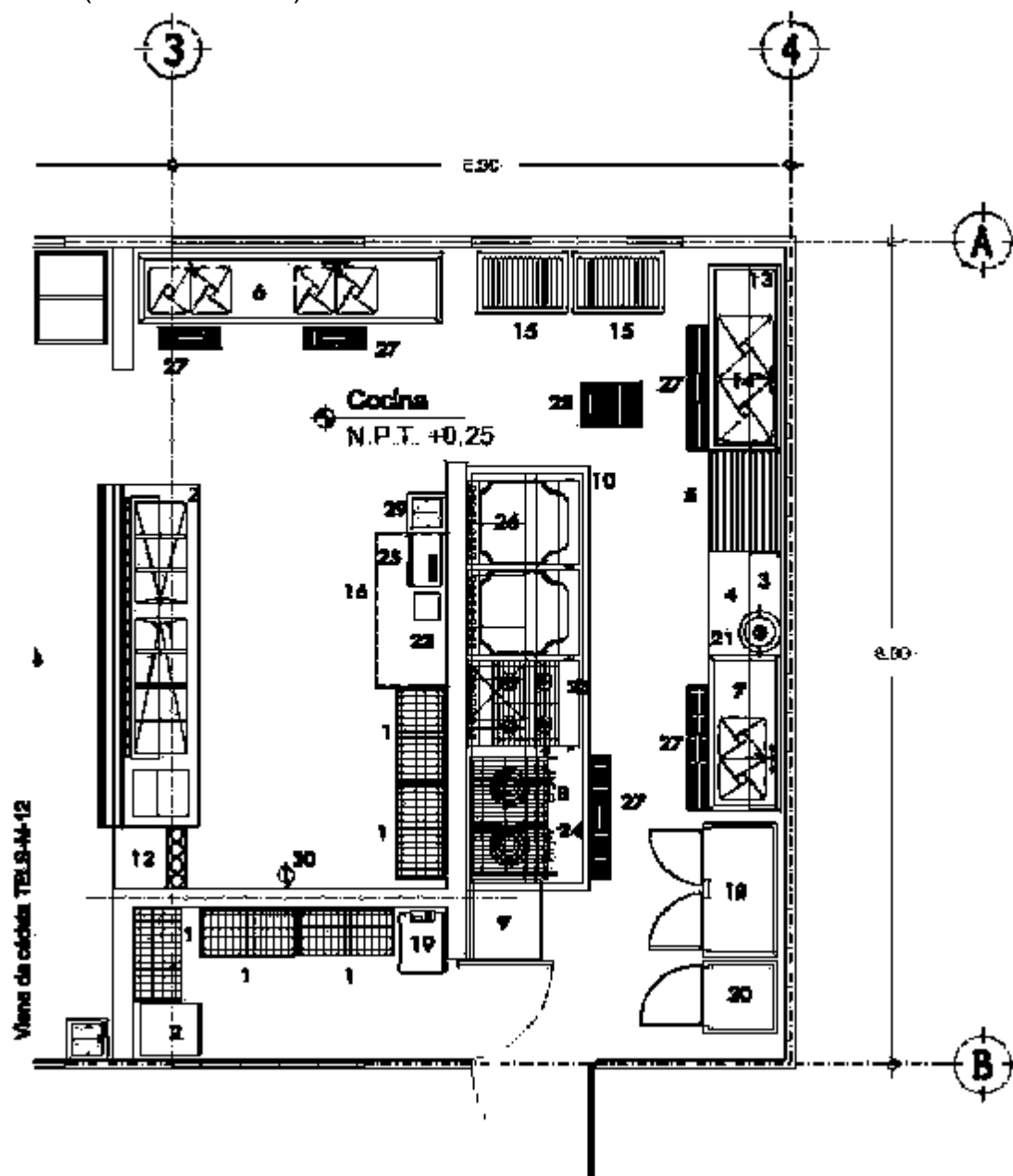




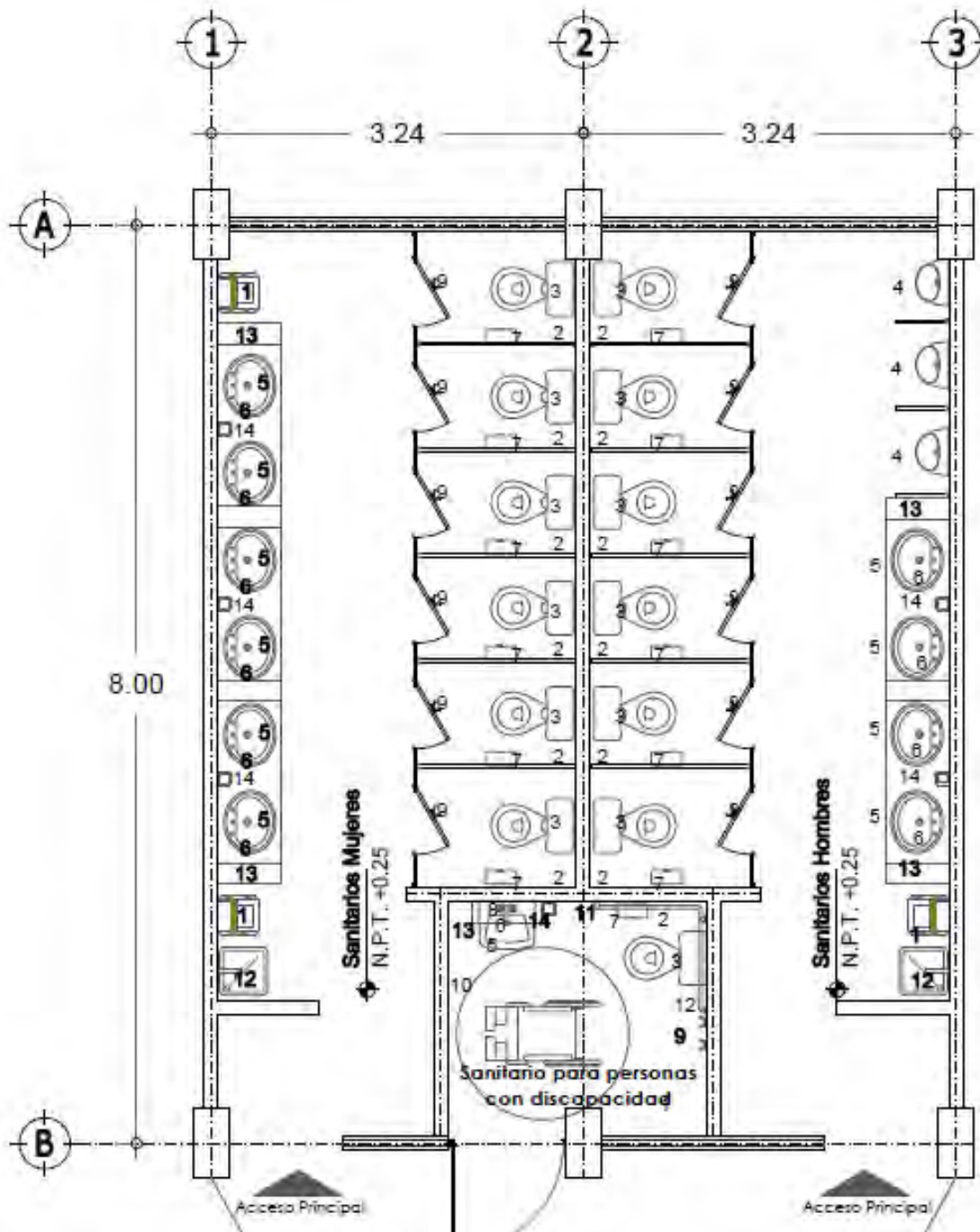
Comedor (12.00m X 8.00m)



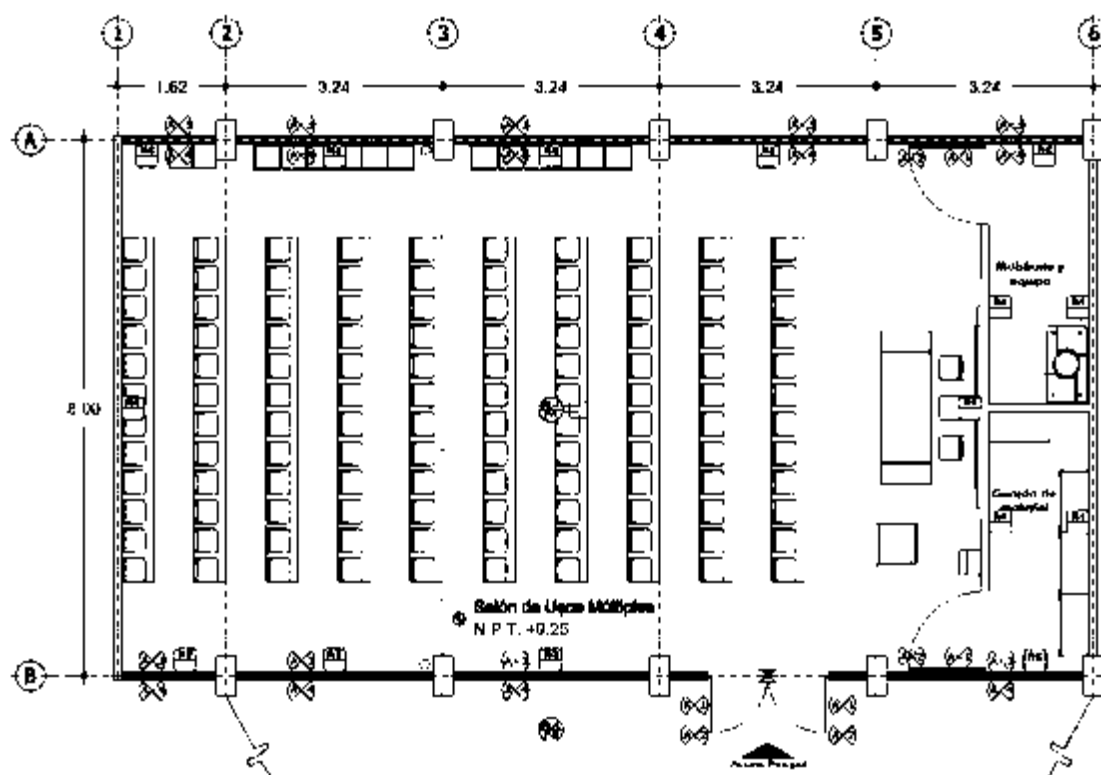
Cocina (6.00m X 8.00m)

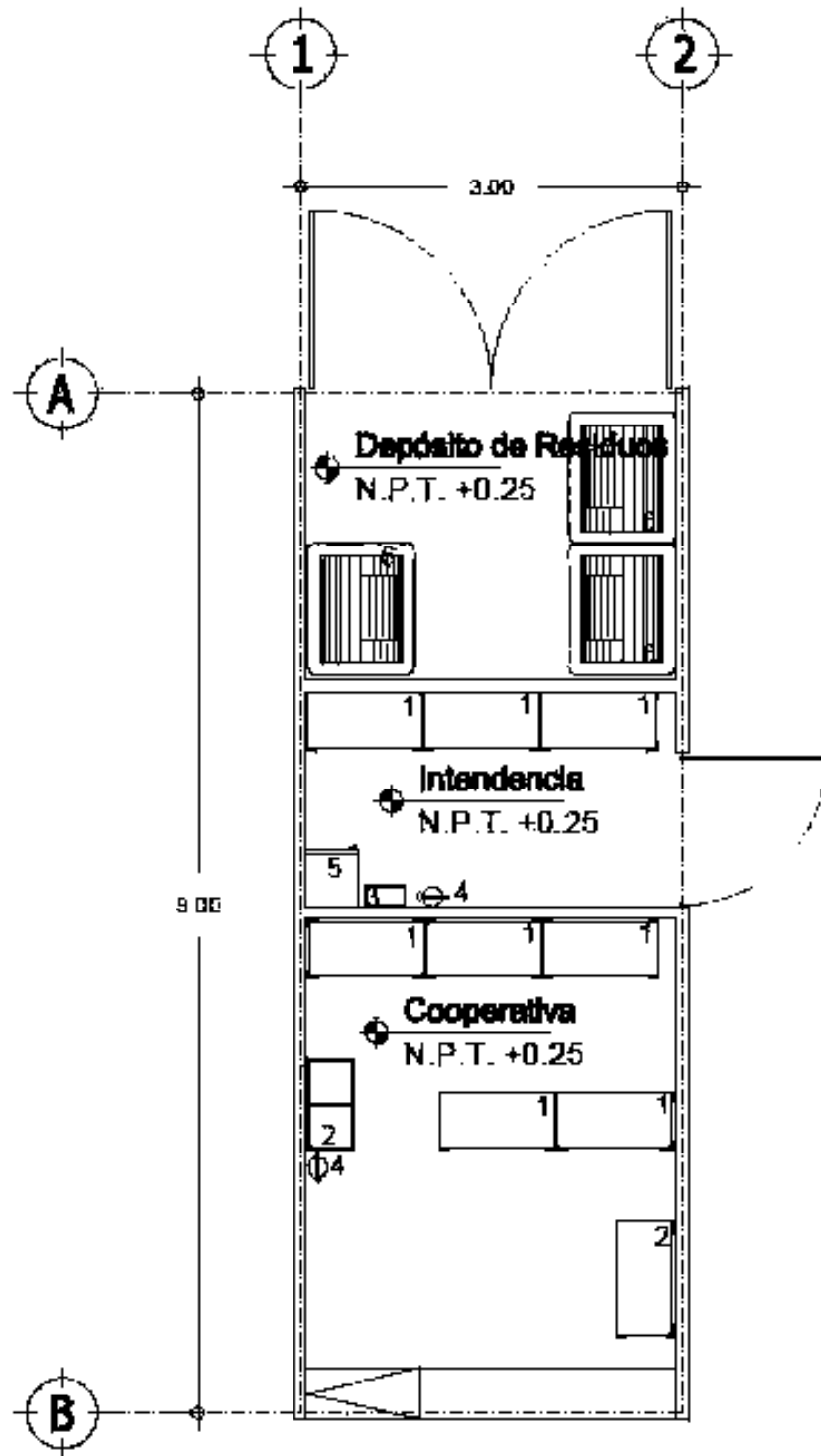


Sanitarios (6.50m X 8.00m)



Sala de usos mltiplos (15.00m X 8.00 m)





5.4 Zonificación

La zonificación es la ubicación de los espacios arquitectónicos en los sitios adecuados según las necesidades que vayan a satisfacer, tomando en cuenta la disposición, coordinación y circulaciones con los demás espacios arquitectónicos de funciones afines y/o complementarias.



5.5 Diagrama de flujo

Es el modelo grafico de las partes que integran el programa arquitectónico de cualquier tipo de edificio, en el cual aparecen las ligas directas e indirectas en los diversos espacios arquitectónicos que lo conforman.

Las ligas son las conexiones tanto entre las personas que lo integran el organigrama como entre los espacios arquitectónicos del diagrama de funcionamiento. Sin embargo, hay una diferencia importante y es que, mientras en el primero indica relaciones de trabajo directas o indirectas, en el segundo se indican relación entre el espacio arquitectónico que deben de estar localizados de tal forma, que facilite la buena marcha de las relaciones laborales o la comodidad del usuario.

DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO

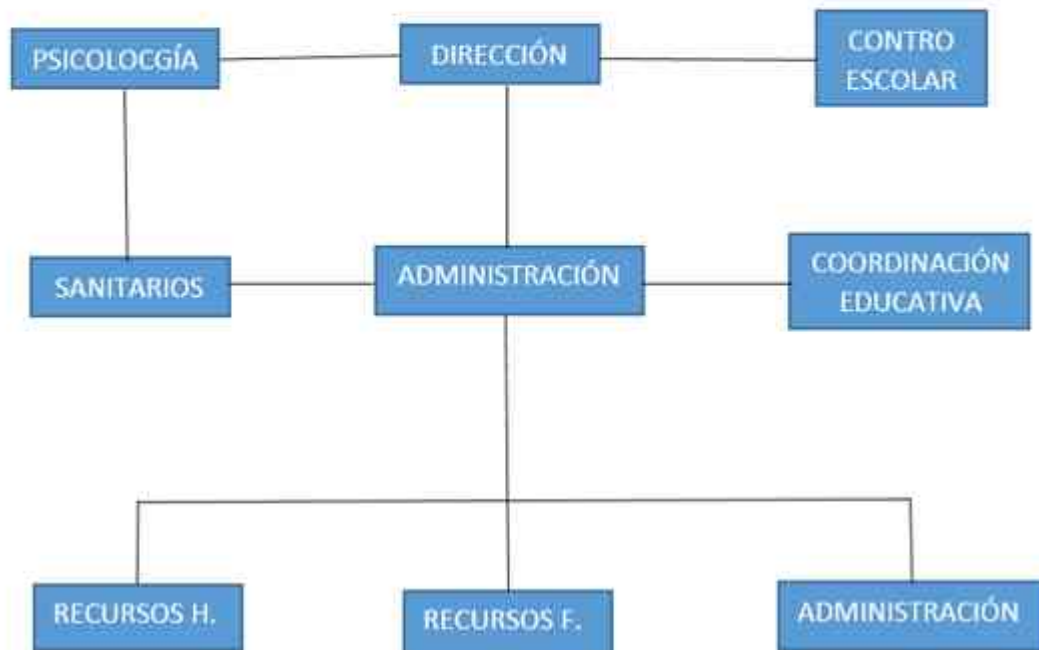
ACCESO DIRECTO —————

ACCESO INDIRECTO —————



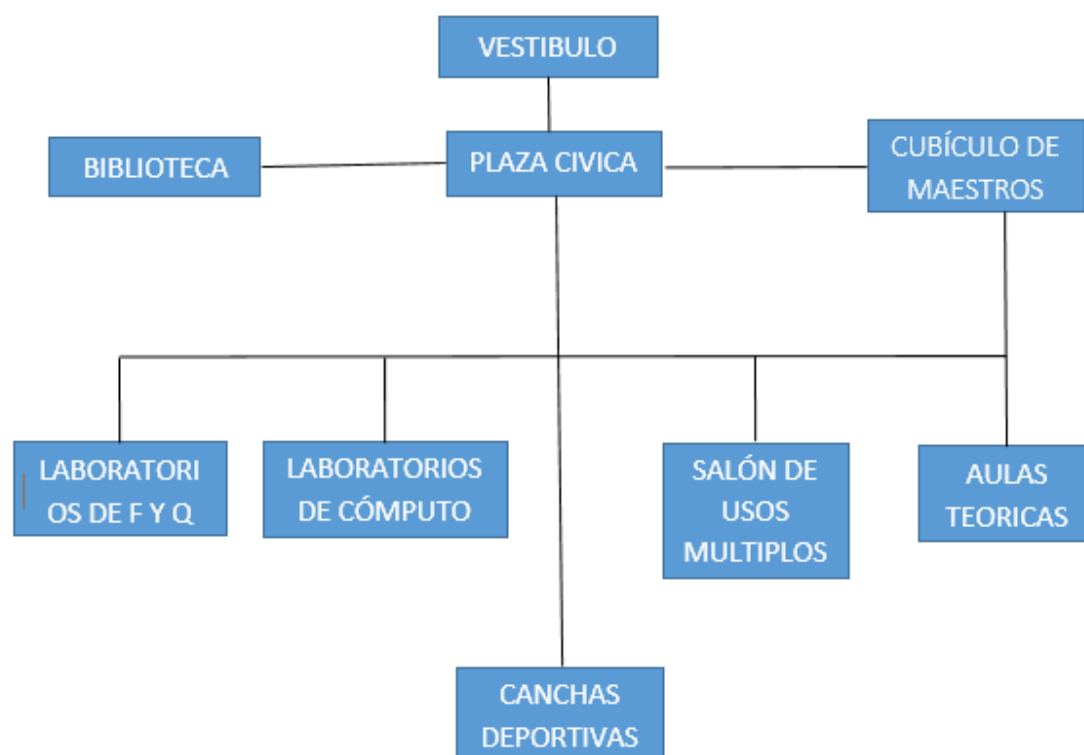
DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO ZONA ADMINISTRATIVA

ACCESO DIRECTO



DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO ZONA ADMINISTRATIVA

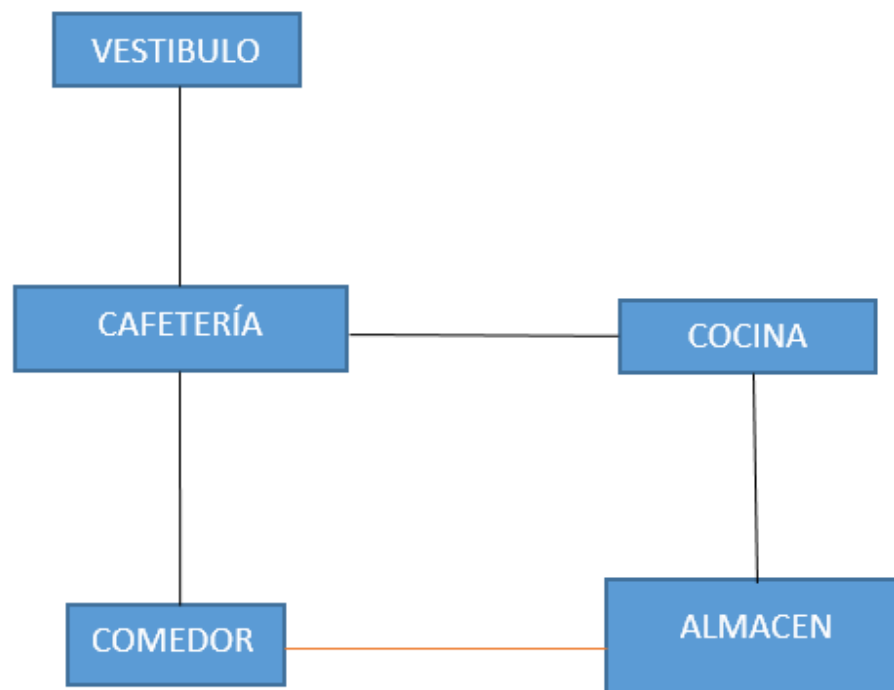
ACCESO DIRECTO _____



DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO ZONA DE SERVICIO

ACCESO DIRECTO _____

ACCESO INDIRECTO _____



5.6 Medidas antropométricas

Es importante conocer la antropometría y el conjunto de consideraciones para mejorar la accesibilidad. La presencia de personas con discapacidad nos lleva a considerar nuevas soluciones con relación a las barreras físicas en las instalaciones destinadas a la educación. En este estudio no se pueden ignorar las ayudas técnicas como son: sillas de ruedas, muletas, andaderas, bastones,

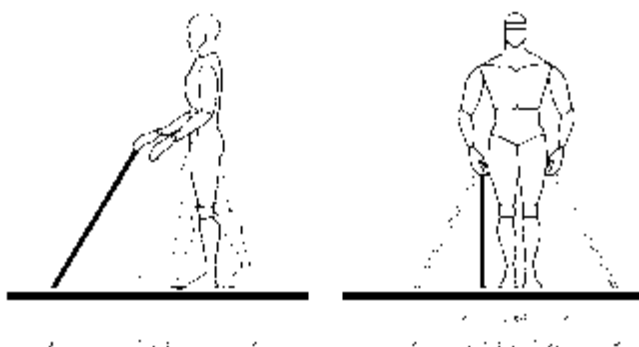
bastones blancos y perros guías, para lo cual deberán tomarse en cuenta las dimensiones recomendadas para su desplazamiento.

Espacios de maniobra.

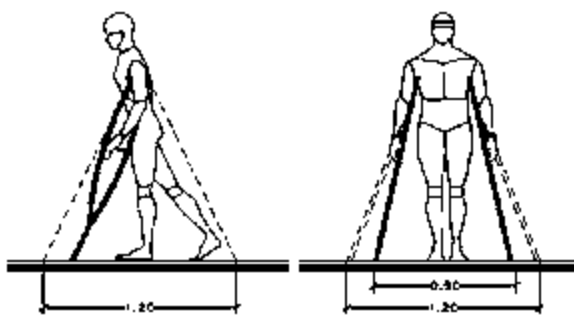
La limitación de la persona con discapacidad motriz reduce su actividad al trasladarse, abrir y cerrar puertas, levantarse y sentarse. La holgura que requiere un usuario que se ayuda con una andadera, se define por las dimensiones del dispositivo y su método de utilización, la cual será como mínimo de 0.85 m.

El uso de muletas altera significativamente la forma, paso y velocidad del usuario. Deberán considerarse las dimensiones que resultan de la oscilación con muletas; la oscilación de las muletas al andar; la separación de las muletas cuando el usuario está de pie; y la separación muleta-cuerpo. La dimensiones mínimas recomendadas será de 1.20 m.

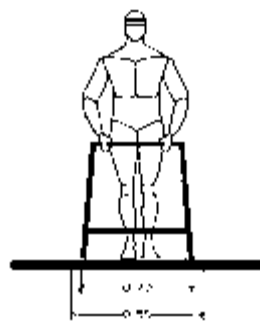
Así mismo, es importante garantizar la accesibilidad a personas con discapacidad visual que hagan uso del bastón blanco o perros guía. La ruta accesible debe otorgar la mayor seguridad y libertad para que el binomio persona-bastón blanco o persona-perro guía pueda acceder desde y a cualquier servicio del inmueble educativo. La dimensión mínima recomendada será 1.20 m.



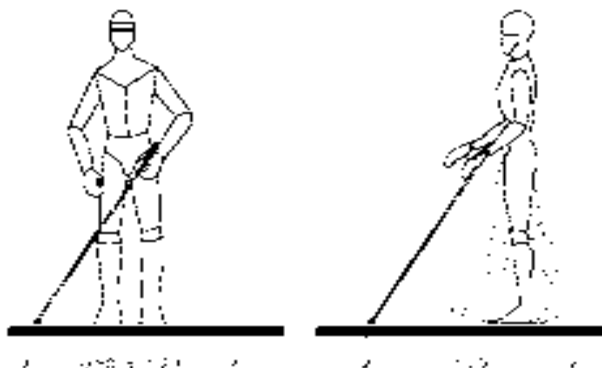
Dimensiones mínimas para personas con bastón



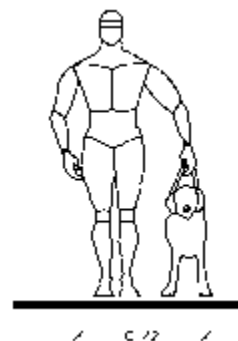
Dimensiones para personas con muletas



Dimensiones para personas con andadera



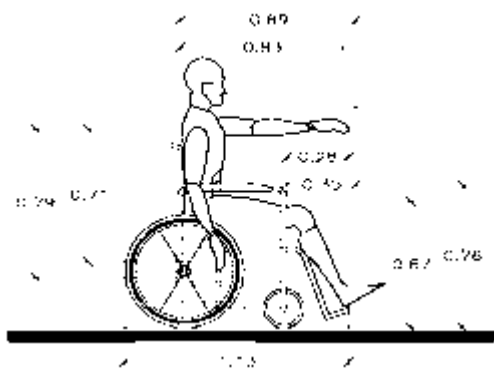
Dimensiones para personas con bastón blanco



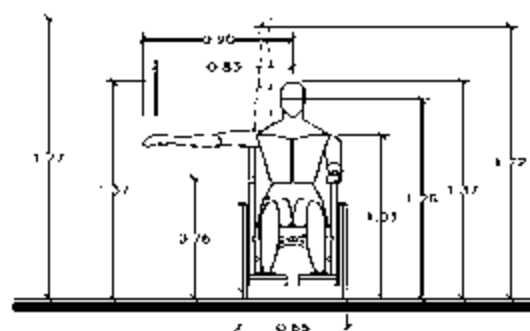
Dimensiones para personas con perro guía

Dimensiones básicas para silla de ruedas

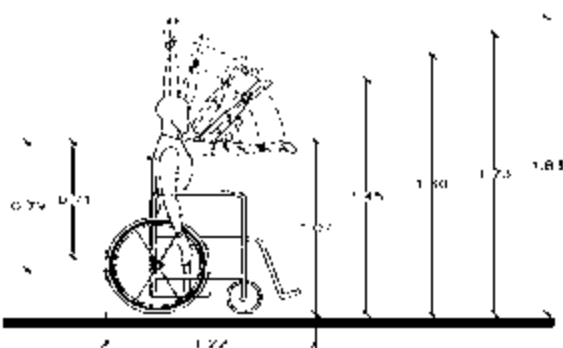
La antropometría promedio de las personas con discapacidad motriz en sillas de ruedas. La medición del alcance estándar se toma con la espalda ergida y el individuo sentado sobre un plano horizontal. El espacio ocupado por los usuarios sobre sillas de ruedas estará en relación con la edad y con el tipo de aparato que usen.



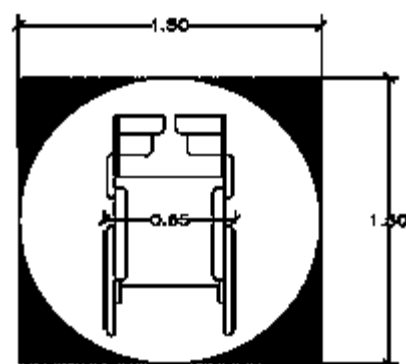
Dimensión promedio lateral



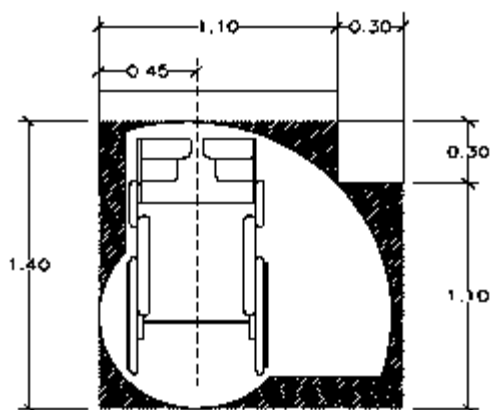
Dimensión promedio frontal



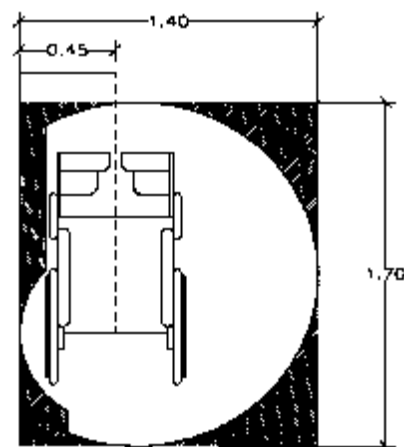
Alcance estándar



Rotación a 360°



Rotación a 90°



Rotación a 180°

5.7 Analogías

Nombre	Sistema constructivo	Finalidad
Bali	Sistema constructivo a base de bambú con ahorro energético	Bajo impacto ambiental e integración con la naturaleza
Alemania	Ahorro energético en base a principios sustentables	
Escuela primaria de Vietnam	Techos verdes y ahorro energético	Concientizar a la comunidad estudiantil desde temprana edad la importancia del cuidado del medio ambiente
Centro educativo Burle Marx Brasil		Integración con la Naturaleza alterando lo menos posible
Nuevo León	Sistema de ahorro energético con acabados naturales	Menor impacto ambiental



Imagen 021 Vista por fuera de un salón de clases en Bali, Indonesia. Fuente: <https://www.google.com>.



Imagen 022. Interior de un salón de clases en Bali, Indonesia. Fuente: <https://www.google.com>.



Imagen 023 vista exterior de jardín de niños en Vietnam. Fuente: <http://symbiontefestival.com/site/un-jardin-de-ninos-donde-se-ensena-y-practica-la-sustentabilidad/> [27-sep-2014]



Imagen 024 vista interior de jardín de niños en Vietnam. Fuente: <http://symbiontefestival.com/site/un-jardin-de-ninos-donde-se-ensena-y-practica-la-sustentabilidad/> [27-sep-2014]



Imagen 025 centro educativo Burle Marx, Inhotim, Brasil
Fuente: <http://arqa.com/english/architecture-es/centro-educativo-burle-marx-inhotim-brasil.html> [29-sep-2014]



Imagen 027 área de estudio al aire libre Fuente:
<http://arqa.com/english/architecture-es/centro-educativo-burle-marx-inhotim-brasil.html> [29-sep-2014]

Imagen 026 Jardín Botánico Fuente:
<http://arqa.com/english/architecture-es/centro-educativo-burle-marx-inhotim-brasil.html> [29-sep-2014]



Imagen 028 biblioteca del centro educativo Fuente:
<http://arqa.com/english/architecture-es/centro-educativo-burle-marx-inhotim-brasil.html> [29-sep-2014]



Imagen 029 salón de clases en Nuevo León. Fuente:
<http://tultitlansiempreverde.wordpress.com/category/noticias/> [30-sep-2014]



Imagen 030 proyecto de escuela sustentable en Nuevo León
Fuente: <http://tultitlansiempreverde.wordpress.com/category/noticias/> [30-sep-2014]

CAPÍTULO 6 ASPECTO PROYECTUAL

6.1 Desarrollo conceptual

El concepto es una idea que guía el proceso del diseño que sirve para asegurar una o varias cualidades del proyecto: imagen, funcionalidad, economía, mensaje.

Existe varios tipos de conceptos de diseño, que van desde el carácter espiritual hasta lo más práctico. El aspecto conceptual es un reto para el diseñador cada vez que se presenta un nuevo proyecto.

Las analogías más usadas son:

Analogía con la naturaleza:

Cuando se estudian formas orgánicas de animales, vegetales o minerales.

Analogía con otros proyectos:

Para entender el carácter arquitectónico dependiendo el género de edificio a desarrollar.

Metáforas formales:

Cuando se relaciona un diseño formalmente con objetos conocidos, sin copiarlos de manera idéntica.

LA CONCEPTUALIZACION DEL PROYECTO

Los factores que determinaron el diseño del proyecto básicamente son: el planteamiento del problema y sus necesidades, la finalidad del proyecto que es el aprendizaje y las condicionantes del lugar.

6.2 Conclusión

Con base a la información obtenida a lo largo de la investigación se centra en esta última etapa que consiste primeramente en un acopio de información y analogías, en la búsqueda de puntos clave para estructurar una propuesta arquitectónica que cumpla de manera integral las necesidades planteadas. Plasmándola en forma gráfica como una primera idea del proyecto justificando la función, forma o idea.

CAPÍTULO 7 COSTOS

7.1 Desarrollo conceptual

El costo que a continuación se presenta es solamente del edificio de aulas, considerando el costo paramétrico de BIMSA para construcción en educación y para el costo de mano de obra es en base a las fórmulas de INIFED

COSTO PARAMÉTRICO DE CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO DE AULAS					
	Factor	Costo del m ²		m2	Costo
Cimentación	0,02	8120,00	197,32	1032,00	203630,11
Subestructuras	0,02	8120,00	197,32	1032,00	203630,11
Superestructuras	0,24	8120,00	1943,93	1032,00	2006133,70
Cubiertas exteriores	0,10	8120,00	786,83	1032,00	812006,50
Techo	0,01	8120,00	64,15	1032,00	66200,74
Construcción interior	0,08	8120,00	675,58	1032,00	697202,69
Transportación	0,06	8120,00	458,78	1032,00	473460,96
Sistema mecánico	0,03	8120,00	207,06	1032,00	213685,92
Sistema eléctrico	0,13	8120,00	1061,28	1032,00	1095245,09
Especiales	0,02	8120,00	139,66	1032,00	144133,25
Condiciones generales	0,29	8120,00	2388,09	1032,00	2464510,94
Total	1,00				8379840,00

COSTO PARAMÉTRICO DE CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO DE AULAS

El costo del Honorio es en base a INIFED (Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa) mediante la siguiente formula:

$$H = (CO)(FS)(FE)(FA)(G)$$

Donde:

H = honorarios

CO = costo estimado de la obra (m² de proyecto) (\$/m² de construcción)

FS = Factor de superficie

FE = factor por especialidad

FA = factor de alcance

G = grado de dificultad

El INIFED nos propone la ecuación en donde el costo de los honorarios para la elaboración del proyecto depende del costo estimado de la obra, pero también nos brinda el costo paramétrico en educación, en este caso el costo de la escuela como bachillerato general y su costo es de \$7,225.00 m². Por lo tanto aplicando la ecuación nos queda:

$$H = (\$7225)(1032 \text{ m}^2)(0.12)(0.24)(1) = 214732.56$$

Por tanto el costo paramétrico total de la obra asciende a \$8,594,572.56

CAPÍTULO 8

8.1 Planos arquitectónicos

¡AVISO IMPORTANTE!

De acuerdo a lo establecido en el inciso “a” del **ACUERDO DE LICENCIA DE USO NO EXCLUSIVA** el presente documento es una versión reducida del original, que debido al volumen del archivo requirió ser adaptado; en caso de requerir la versión completa de este documento, favor de ponerse en contacto con el personal del Repositorio Institucional de Tesis Digitales, al correo dgbrepositorio@umich.mx, al teléfono 443 2 99 41 50 o acudir al segundo piso del edificio de documentación y archivo ubicado al poniente de Ciudad Universitaria en Morelia Mich.

U.M.S.N.H.
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS