



Universidad
de las
Américas Puebla



Faridi V. Guarneros Lugo
132806



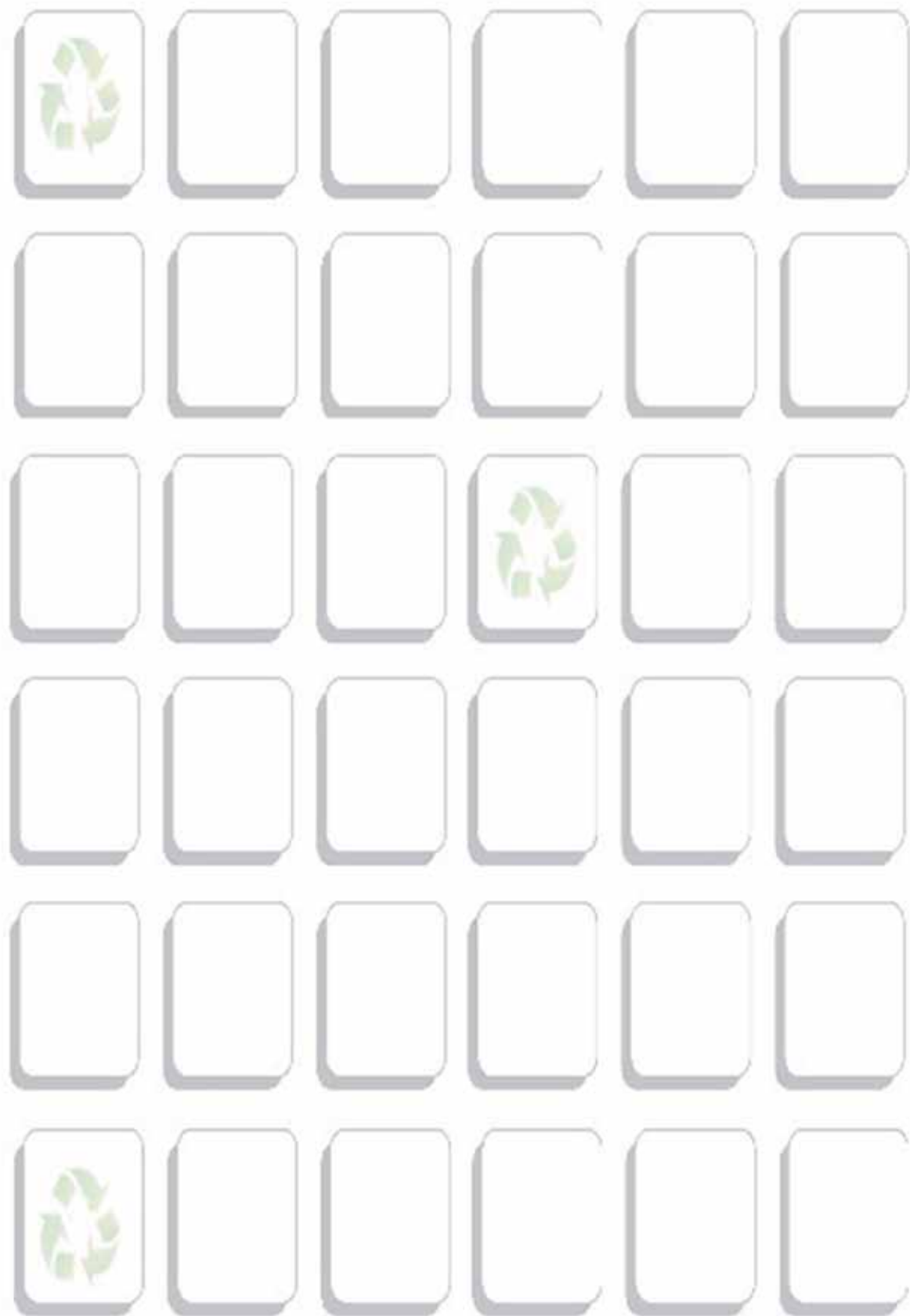
Escuela Primaria Sustentable

Director:
Doctor Mario Erick Vergara Balderas

Lectores:
Doctor José Jorge Arceo Tena
Maestro Rafael Ruíz Martínez

Licenciatura en Arquitectura





INDICE

Introducción Página 4

- Identificación del problema
- Antecedentes
- Posibles soluciones

Conceptos Página 8

- Escuela
- Escuela Primaria
- Docencia
- Sustentabilidad

Usuarios Página 16

- Perfil
- Programa de Necesidades
- Programa de Actividades

Normativa Página 18

- SEP
- SEDESOL
- INIFED

Casos Análogos Página 37

- Escuela Heerhugowaard
- Liceo Franco Mexicano
- Tellus Escuela Infantil
- Escuela Primaria María de Jesús Dosamantes
- Colegio Newland

Programa Arquitectónico Página 48

- Espacios
- Área de los espacios



Análisis de Sitio Página 49

- Infraestructura
- Servicios Públicos
- Accesos
- Dimensiones de terrenos
- Estadísticas

Análisis de Terreno Página 54

- Ubicación
- Identificación
- Vialidades
- Análisis de Tiempo
- Asoleamiento

Zonificación Página 60

Detalles Constructivos Página 61

- Plano Vegetal
- Tanque Elevado
- Captación de Agua

Proyecto Arquitectónico Página 67



Introducción

“La educación pública es fundamentalmente el motor central del desarrollo integral de los pueblos” Fuente del archivo de Jiménez Guzman, CAPFCE, adquirido el 11 de Septiembre de 2011

Día a día, nos enfrentamos a diversos conflictos dentro de una sociedad, siendo siempre algunos, los que cobran cierta relevancia ante los otros, debido a su función como temas considerados “base”; los cuales, son el principio de un ciclo de inconvenientes que generan un descontrol social el cual ya no es posible reparar como si fueran solo grietas en un piso; es decir que este tipo de problemática requiere de diferentes estrategias que solucionen de manera objetiva, y sobre todo profunda los aspectos más dañados y de ese modo poder atacar el problema de raíz.

“La educación pública concebida en el marco del artículo tercero constitucional, educación gratuita, democrática, laica, científica, alejada de vicios, prejuicios y mentiras, detrás de cada aula, de cada laboratorio, de cada taller, se construye al nuevo mexicano, capaz de construir una mejor sociedad” Fuente del archivo de Jiménez Guzman, CAPFCE, adquirido el 11 de Septiembre de 2011

Esta frase, es un punto relevante en el desarrollo de este proyecto de tesis debido a que a partir de esta descripción se puede dar a conocer la expectativa que se tiene sobre una escuela en México, haciendo a un lado el hecho de que sea o no una escuela pública. Por eso mismo se presenta esta frase de...

“La educación es un medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura; es proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad, y es factor determinante para la adquisición de conocimientos y para formar a mujeres y a hombres, de manera que tengan sentido de solidaridad social”

Fuente del archivo de la Ley General de Educación, última reforma DOF 16-11-2011



La cual de una manera u otra refuerza la primera frase de Jiménez Guzmán en donde no solo habla de cómo debe ser la educación en México, de la expectativas que se tienen en cuanto a la impartición de la educación y respecto a cómo se lleve a cabo la recepción de la misma.

Identificación del problema

En la ciudad de Puebla, el problema de la educación es tema importante. Tomando en cuenta que la educación en México tanto pública como privada es deficiente, no solo en sistema educativo sino principalmente en la calidad de las instituciones, de acuerdo a las instalaciones en las que se imparten las clases, por lo que me parece de suma importancia la implementación de instalaciones de calidad que permitan un mejor desempeño de las actividades escolares con enfoque sustentable

Antecedentes y Posibles soluciones

Durante los últimos años las instalaciones escolares han tenido una enorme crítica debido a que el aumento en la densidad de la población ha provocado un déficit en los espacios educativos. Sobre todo porque al inicio de la creación de CAPFCE en 1944 el rezago educativo en el país que no importaba tanto el modo de construir, simplemente se atendían los lugares con fuerte urgencia abatiendo de este modo las necesidades educativas.

A partir de 1985 el principal objetivo era garantizar la seguridad de los alumnos en las escuelas y que, al mismo tiempo, ésta funcionara como refugio para una sociedad que fuera afectada por algún tipo de desastre garantizándoles un refugio temporal seguro.

Por lo que es indispensable implementar un nuevo sistema constructivo, que además sea sustentable, produciendo escuelas de alto desempeño que mejoren en un gran porcentaje la educación en México.



Y sobre todo que sirvan como modelo para implementar nuevas escuelas, por lo que el 1° de febrero de 2008 se expide la ley general de la Infraestructura Física Educativa a través del cual surge el organismo INIFED; con la capacidad normativa, de consultoría y de certificación de la infraestructura física educativa del país.

A raíz de esto es posible manejar un programa competente para las instalaciones educativas, que con el seguimiento del manual operativo de éste organismo, INIFED, y el esfuerzo de autoridades relacionadas con el ambiente educativo, así como con la ayuda de aditamentos sustentables que refuercen los anteriores; es posible que en México y hablando específicamente del Estado de Puebla; se puedan edificar escuelas de calidad que ayuden al aprovechamiento de la educación sobre todo en los niveles de primaria donde se imparte y asimila la educación más importante para la formación de un niño.

En el período 1995-2000 de acuerdo con las políticas de descentralización establecidas en el Programa para un Nuevo Federalismo y a los lineamientos de la Secretaría de Educación Pública, el CAPFCE, firmó convenios con las 31 entidades federativas para la transferencia de recursos destinados a la construcción de escuelas del nivel básico. En éste mismo periodo se impuso la creación de las instancias estatales responsables de la construcción de escuelas (ahora Institutos Estatales de la Infraestructura Física Educativa) quienes asumieron las responsabilidades del Comité en las entidades Federativas.



De acuerdo con lo anterior se busca diseñar una escuela privada que sea sustentable de un modo pasivo, dando origen a un desempeño máximo de la educación no solo por parte del alumnado, sino también por parte del personal de colegio como lo es los docentes, la parte administrativa, colaboradores, etc.

Este diseño se ve reforzado por normas de organismos públicos, y por como se ha manejado la educación pública en México y como es que se puede mejorar en ciertos aspectos de este desarrollo.

Respecto a este criterio en el *Programa Sectorial de Educación 2007-2012*, en el apartado destinado a los Temas Transversales: Infraestructura, se establece que:

- **Diseñar** y poner en marcha esquemas novedosos **de financiamiento no oneroso** y accesible para apoyar el desarrollo de la infraestructura y el equipamiento de las instituciones.
- **Atender** las necesidades de ampliación y modernización del equipamiento e **infraestructura educativa** y de apoyo al trabajo de los cuerpos académicos mediante la concurrencia de fondos federales y estatales.
- **Modernizar** y ampliar **la infraestructura educativa**, brindando atención prioritaria a las instituciones que se encuentran en situación de mayor rezago.
- **Impulsar** la adecuación de la **infraestructura** de las instituciones, para atender las necesidades de los estudiantes con capacidades diferentes.

Adquirido el 9 de septiembre de 2011 de <http://arkipedia.blogspot.com/2010/10/capce-y-los-espacios-educativos-en.html>

Adquirido el 13 febrero de 2012 de http://transparencia.puebla.gob.mx/phocadownload/capcee/fraccion-i/normatividad-interna/guia_fam_basica_2010.pdf



CONCEPTOS

Escuela

- Escuela, la institución u organismo que tiene por objeto la educación; o el conjunto de profesores y alumnos de una misma enseñanza, así como el lugar, edificio o local donde se enseña y se aprende

Por lo mismo se busca un organismo en donde apto para albergar al personal docente y a los grupos de alumnos que estarán usando las instalaciones, las cuales deben ser totalmente de calidad para que puedan desempeñar su objetivo de ser un recinto donde se lleva a cabo la educación

- Lo que alecciona o da experiencia (*tener escuela, o la escuela de la vida*).

Tomando en cuenta este concepto, se busca el desarrollo de un centro educativo en donde se pueda llevar a cabo este método de compartir ciertas experiencias, pero todo esto en un lugar que a la vez te haga vivir ciertas experiencias, con el contexto que tiene, la estructura y la función de este.

Debido a esta interpretación sobre lo que una escuela suele ser es necesario concluir que se debe de hacer hincapié en el hecho de poder construir de una manera racional pensando en que no solo se construye para albergar un grupo de alumnos y maestros sino que también es necesario considerar el hecho de que se construye para ellos pero también para sus necesidades y actividades que generan realmente el concepto de lo que es la escuela.

Esta investigación se basa en el proyecto de una escuela sustentable pero siendo un proyecto diseñado para albergar las acciones de cada uno de los que son partícipes del tema de la educación, dando prioridad al alumnado.



Educación Primaria

La educación primaria o enseñanza básica como es mejor conocida es la que asegura la correcta alfabetización, es decir, que enseña a leer, escribir, cálculo básico así como el hecho de impartir cierta cultura en cada uno de sus grados. Su finalidad es proporcionar a todos los alumnos una formación que haga posible el desarrollo de las capacidades individuales motrices, de equilibrio personal; así como capacidades de relación y desenvolvimiento social adquiriendo elementos básicos culturales.

“La educación primaria, es la primera de seis años establecidos y estructurados de la educación que se produce a partir de la edad de cinco o seis años a aproximadamente 12 años de edad. La mayoría de los países exigen que los niños reciban educación primaria y en muchos, es aceptable para los padres disponer de la base del plan de estudios aprobado”

1. Alice Bailey. *La educación en la nueva era*. Barcelona. Fundación Lucis. 1988
2. Jean Piaget. *Seis estudios de psicología*. Edición popular



Generalmente estos programas coinciden en los siguientes objetivos:

- Iniciar el conocimiento del abecedario, fonética y reglas de formación de palabras.
- Aplicar y reforzar el vocabulario, léxico y dicción del estudiante.
- Reconocimiento básico de cantidades y numerales.
- Formación cívica. Reconocimiento de los elementos patrios e identidad nacional.

La educación se organiza en las siguientes áreas impartidas por Maestros/as:

- Educación Física.
- Lenguas extranjeras.
- Lengua español, lengua correspondiente a la Comunidad Autónoma y Literatura.
- Matemáticas.
- Educación Plástica.
- Conocimiento del Medio natural, social y cultural.
- Música



Docencia

La docencia se inscribe dentro del campo educativo como actividad que promueve conocimientos, que sitúa al docente como factor especial, tanto con referencia a los conocimientos mismos, como con respecto a las condiciones específicas en que éstos son producidos.

La docencia es, ese proceso de construcción y acumulación de saberes y procesos durante el cual los actores no son siempre totalmente conscientes de por qué y de cómo lo hacen, del proceso mismo por el que conocen e intentan descifrar la realidad.



Sustentabilidad

Respecto al tema de las sustentabilidad es importante reconocer que este tema no es solo un tema de moda, sino que es un tema que requiere de bastante responsabilidad y sobre todo un tema que requiere de actuar de manera inmediata y contundente sin dejar que las cosas se nos salgan de las manos

Se puede definir el **desarrollo sustentable** como la **interacción** que existe entre el **ecosistema** y el **ser humano** como usuario de aquél. Tener total consideración por el ambiente y lo que habita ahí.

Poner en práctica el desarrollo sustentable no significa que no se deban explotar los recursos naturales, sino que deben ser usados adecuada y racionalmente. Por lo tanto cada uno debe de medirse y saber en que momento está fallando y comenzar ha reflexionar y actuar de modo en que si ya no es reversible el problema, por lo menos no contribuir a su extinción total.

Dos de los más graves problemas a los que se enfrenta el ser humano en lo que respecta a los recursos naturales son el cambio climatológico en todo el mundo y el deterioro de la capa de ozono. Lo anterior se debe fundamentalmente a la modificación de los patrones de consumo.

Si se desea alcanzar un desarrollo sustentable se debe adecuar el **proceso de consumo** en el ámbito local, puesto que la sustentabilidad no tiene el mismo significado en todas las regiones. Por tanto, es necesario que se tomen en cuenta características particulares de cada región y sus costumbres de consumo.

<http://www.monografias.com/trabajos7/sudes/sudes.shtml>



Es necesario considerar el tema de la sustentabilidad dentro del ámbito de la construcción, sobre todo si se busca esa complicitad entre lo que es la parte del medio ambiente y lo constructivo.

Para este tipo de proyectos, como lo es una escuela me parece que es necesario dar formato a un edificio que sea sustentable y que cumpla con su función de escuela, debido a que siendo un proyecto bastante ambicioso, también es un proyecto en el cual el desarrollo de los elementos sustentables dentro de la construcción no solo van a ayudar a la parte medio ambiental, sino también ayudaran a la parte educativa al , de esto modo, poder dar ese ejemplo de responsabilidad con el medio ambiente de parte de todos y que mejor forma de enseñar a un niño lo importante que es la conservación del medio ambiente, que el que reciba sus clases dentro de un recinto que ayuda a la conservación del mismo.

Para el proyecto de la **escuela sustentable**, se ha planteado la idea de un enfoque de sustentabilidad de un **modo pasivo** en el que se puedan resolver los principios de la arquitectura sustentable:

- La consideración de las **condiciones climáticas**, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que se construyen los edificios, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto.
- La eficacia y **moderación** en el uso de **materiales** de construcción, primando los de bajo **contenido energético** frente a los de alto contenido energético
- La **reducción** del consumo de **energía** para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovables
- La minimización del balance energético global de la edificación, abarcando las fases de diseño, **construcción**, utilización y final de su **vida útil**.
- El cumplimiento de los requisitos de **confort** higrotérmico, salubridad, iluminación y habitabilidad de las edificaciones.



Para lograr este método es necesario el uso de las **energías renovables**, así como se menciona... "Renewable energies on the other hand can, in principle, be used without such consequences. Furthermore, other than protecting the climate, there is also the general reason of environmental protection."

Se considera así mismo que el trabajo del ahorro de la energía no solo ayuda al proyecto de un modo sustentable, sino que también es un recurso económico y del cual se requiere cierta tecnología, pero no de la excesiva.

Se requiere entonces para esto una estrategia de **control de energía**, en donde se busca reducir los consumos de energía ya sea cambiando las fuentes de obtención o cambiando el diseño de una manera que se reduzca el consumo.

Esto sería completamente favorable para el proyecto, ya que la potencia de la energía natural tiene un mayor rango de aplicación tecnológica, usando lo que es el **sol**, el **viento**, el **agua** y la **biomasa**, los cuales son elementos que producen 15 000 veces más energía por día que lo que puede generar el combustible.

Además está comprobado que es uso de energías renovables, en escuelas y otros ámbitos como lo son casas, edificios etc. Reduce perfectamente el uso de energéticos ocupando por completo el hecho de la calefacción y la ventilación de un espacio sin tener que usar una mayor tecnología que los recursos naturales de cada región.

Y esto se reduce a un solo momento donde... "Including environment energies sensibly, directly or indirectly, when planning a building is bound to have an effect on the form of that building. The first signs are there that contemporary "architectural language" is picking up the notion of sustainable construction. We only have to look at the concept of "Natural Constructions".

Con respecto a este tipo de construcciones naturales el manual de CHPS (Collaborative for High Performance Schools) en el Advanced Energy Design Guide for K12 School



Buildings presenta la manera de poder reducir los costos en las escuelas por medio de una orientación adecuada norte-sur con un adecuado uso del asoleamiento.

Dependiendo las diferentes zonas en las que se divide el país americano, demuestra cómo se puede dar un mejor aprovechamiento a las condiciones climáticas de las zonas en cuestión, teniendo en cuenta las características que a cada una de ellas las componen, y que las hacen únicas, lo que le da un carácter de identidad a las escuelas que se encuentran en ellas.



Usuarios

Es necesario describir un perfil para cada uno de los usuarios de la escuela, generalmente, para que dentro de este tipo de perfil surjan sus acciones y actividades, y de este modo se pueda dar un formato completo al desarrollo del colegio sustentable.

Perfiles

Alumnos

Niños de entre 6 – 14 años

Sexo: Masculino y Femenino

Preparación: Preescolar y/o algún grado de la educación básica

Personal Docente

Adultos de entre 20 -50 años

Sexo: Masculino y Femenino

Preparación: Licenciatura

Personal de apoyo

Adulto de entre 20-50 años

Sexo: Masculino y Femenino

Preparación: -----



Programa de Necesidades

	Comer	Dormir	Asearse
Alumnos	X	X	X
Maestros	X	X	X
Personal	X	X	X

Programa de Actividades

	Aprendizaje	Reunión	Recreación	Salud	Aseo	Guardar	Descanso	Arribo
Alumnos	X	X	X	X	X		X	
Profesores		X	X	X	X	X	X	X
Personal		X		X	X	X	X	

A partir de estas tablas podemos dar a conocer ciertos espacios que se requieren para cada necesidad o cada actividad que se realizara dentro del colegio, claro esta que muchas de estas actividades están resumidas y en una sola se pueden englobar otras.

De estas tablas se desprenden ciertas áreas que se requieren como son:

- aulas
- dirección
- intendencia
- cooperativa
- sanitarios
- plaza cívica
- canchas
- enfermería
- áreas verdes
- estacionamiento
- bodega



Normativa

Respecto a la normativa, se consideran tanto a la Secretaría de educación Pública, así como la normativa de SEDESOL, así como el manual operativo de INIFED.

SEP

De acuerdo a la SEP la escuela primaria es un inmueble en el que se albergan una o más escuela de nivel elemental, área básica del sistema educativo, en el cual se atiende la enseñanza de grupos de alumnos con edad entre 6 y 14 años, en los turnos matutino y vespertino, y en algunos casos el turno nocturno para población estudiantil con mayor edad.

En este elemento se imparten 6 grados de estudio cuya duración es un año cada uno; en el se inculcan los valores sociales, y se imparten conocimientos y principios científicos y culturales básicos, como antecedentes propedéuticos obligatorios para el nivel medio básico.

Para cumplir sus funciones el inmueble cuenta generalmente con aulas, dirección, bodega, cooperativa, intendencia, sanitarios, plaza cívica, cancha de usos múltiples, áreas verdes y libres, estacionamiento.

Su dotación se considera necesaria en las localidades mayores de 2500 habitantes, para lo cual se recomiendan módulos tipo de 18, 12 y 6 aulas, a seleccionar de acuerdo a la cantidad de población por atender.

En cuanto a la normativa de SEDESOL se toman como referencia para el proyecto tablas sobre la superficie de población a la que se le va a dar atención, tablas de superficies de las áreas de los espacios, así como la infraestructura necesaria para realizar el proyecto.



SEDESOL

A continuación se presentan las tablas sacadas del tomo de educación para el desarrollo de una escuela primaria.

También se considera dentro del proyecto cierta implementación de estructura y ciertos lineamientos que pide la normativa.

Escuela Primaria		
1. Localización y Dotación Regional y Urbana		
	Jerarquía urbana y nivel de servicio	Intermedio
	Rango de población	50,001 a 100, 000 H
Localización	Radio de servicio urbano recomendable	500 m o (15 min)
Dotación	Población usuaria potencial	Niños de 6 a 14 años (18% de la población total aprox.)
	Unidad básica de servicio	Aula
	Capacidad de diseño por UBS	35 alumnos por aula por turno
	Turnos de operación (5 horas)	2
	Capacidad de servicio UBS (alumnos-aula)	70
	Población beneficiada por UBS (habitantes)	420
Dimensionami	m ² construidos por UBS	77 a 115 (m ² construidos p/c aula)
	m ² de terreno por UBS	217 a 283 (m ² de terreno p/c aula)

	Cajones de estacionamiento por UBS	Un cajón p/c aula
Dosificación	Cantidad de UBS requeridas (aulas)	119 a 238
	Módulo tipo recomendable (UBS aulas) (2)	18
	Cantidad de módulos recomendable (2)	7 a 13
	Población atendida (habitantes por módulo)	7, 560

Escuela Primaria		
2. Ubicación urbana		
	Jerarquía urbana y nivel de servicio	Intermedio
	Rango de población	50,001 a 100, 000 H
Respecto a uso de suelo	Habitacional	●
	Comercio, oficinas y servicios	▲
	Industrial	▲
	No urbano (Agrícola, pecuario etc.)	▲
En núcleos de servicio	Centro vecinal	●
	Centro de barrio	●
	Subcentro urbano	x
	Centro urbano	▲
	Corredor urbano	▲
	Localización especial	■
	Fuera del área urbana	▲
En relación a vialidad	Calle o andador peatonal	●
	Calle local	●
	Calle principal	●
	Avenida secundaria	■
	Avenida principal	▲

	Autopista urbana	▲
	Vialidad regional	▲

● Recomendable ■ Condicionado ▲ No recomendable

Escuela Primaria		
3. Selección del predio		
	Jerarquía urbana y nivel de servicio	Intermedio
	Rango de población	50,001 a 100, 000 H
Características físicas	Módulo tipo recomendable (UBS aulas)	18
	m ² construidos por módulo tipo	2, 078
	m ² de terreno por módulo tipo	3, 900
	Proporción del predio (ancho-largo)	1 : 1 a 1 : 1.5
	Frente mínimo recomendable (m)	55
	Número de frentes recomendables	1 a 3
	Pendientes recomendables (%) (1)	0% a 4% (positiva)
	Posición en manzana	Manzana completa o cabecera
Requerimientos de Infraestructura y servicios	Agua Potable	●
	Alcantarillado y/o drenaje	●
	Energía eléctrica	●
	Alumbrado público	●
	Teléfono	■
	Pavimentación	●
	Recolección de basura	●

● Indispensable ■ Recomendable ▲ No necesario

Escuela Primaria								
4. Selección del predio								
MODULOS TIPO		B. 12 Aulas			C. 6 Aulas			
Componentes Arquitectónicos	No. De locales	Superficies m ²			No. De locales	Superficies m ²		
		Local	Cubierta	Descubierta		Local	Cubierta	Descubierta
Aulas	12	52	624	-	6	48	288	-
Dirección (2)	1	52	52	-	1	10.5	10.5	-
Bodega	1	26	26	-	1	10.5	10.5 (3)	-
Cooperativa (2)	1	52	52	-	-	-	-	-
Intendencia	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitarios	2	26	52	-	2	13.5	27	-
Núcleo de escaleras	2	100	200	-	-	-	-	-
Circulaciones interiores y volados	-	-	379	-	-	-	126	-
Plaza cívica	1	300	-	300	1	150	-	150
Cancha de usos múltiples	2	620	-	1240	1	620	-	620
Áreas verdes y libres y circulaciones exteriores	-	-	-	340	-	-	-	393



Estacionamiento (cajones)	12	12.5	-	150	6	12.5	-	75
Superficies Totales	-	-	1385	2030	-	-	462	1238
Superficie construida cubierta m²	1385			462				
MODULOS TIPO	B. 12 Aulas				C. 6 Aulas			
Superficie construida en planta baja m²	600				462			
Superficie de terreno m²	2630				1700			
Altura recomendable de construcción (4) pisos	2 (6 m)				1 (3 m)			
Coefficiente de ocupación del suelo COS (1)	0.23 (23%)				0.27 (27%)			
Coefficiente de utilización del suelo COS (1)	0.53 (53%)				0.27 (27%)			
Estacionamiento (cajones)	12				6			
Capacidad de atención (5) (alumnos por día)	840				420			
Población atendida (habitantes)	5040				2520			

(1) $Cos = AC - ATP$ $CUS = ACT - ATP$ $AC = \text{Área construida en planta baja}$ $ACT = \text{Área construida total}$ $ATP = \text{Área total del predio}$

(2) Cuando la escuela primaria funcione en dos turnos se duplicara la dirección y la cooperativa.



- (3) Incluye bodega y cooperativa
- (4) En ciudades urbanas con oferta limitada de suelo, se podrá construir en 3 niveles como máximo.
- (5) Considerando 35 alumnos por aula y 2 turnos de operación.
- (6) Con base en 420 habitantes por aula



- Analizar el área de cobertura que tendrá la escuela y situarla de forma que sea fácilmente accesible a todos los usuarios, cerca de carreteras principales y centralizadas.
- Espacios exteriores amplios y libres de desniveles u obstáculos.
- Posibilidad de futura extensión
- La elección de materiales para escuelas debe basarse en:
 - La resistencia y a la vez fácil mantenimiento.
 - Acabados lisos y evitar cantos vivos por seguridad.
- Si se tiende a utilizar cemento pulido como acabado de suelos y paredes, habría que intentar utilizar madera, bambú u otros materiales absorbentes acústicos en puertas, ventanas y techos para evitar la formación de ecos o reverberaciones acústicas.

El diseño de una escuela debe proporcionar espacios que favorezcan la concentración de sus usuarios (Neufert, 2006).



Respecto al manual de INIFED se definen ciertos criterios esenciales, como es el caso de la iluminación, la ventilación, el mobiliario sanitario, así como un claro ejemplo de una escuela primaria que sirve como referencia a este proyecto, no solo en los espacios que se manejan, sino en las superficies de este mismo y del acomodo de los mismos.

INIFED

El organismo de INIFED se basa principalmente en la participación de todos los sectores de la sociedad dentro de los que se encuentran la participación Estatal, Municipal e Institucional y en base a esta aportación se manejan los criterios para la construcción de las escuelas tomando en cuenta desde la parte presupuestal, así como el manejo de “Altas”, la parte de proyectos; Proyecto arquitectónico, Proyecto estructural y Proyecto ejecutivo; así como la parte de materiales y mobiliario, la cuestión de ejecución y supervisión, al igual que el seguimiento de dicha construcción.

En cuanto al diseño Arquitectónico las especificaciones de INIFED marcan ciertos lineamientos para los temas de iluminación, ventilación y confort térmico:

Es posible entonces el diseño de edificaciones del tipo introspectivo que disminuyen el contacto visual con el exterior y reducen así el nivel de distracción de los alumnos.

La iluminación y ventilación natural de los espacios de estudio puede verse beneficiada con grandes ventanales abiertos a espacios interiores como patios o porches que garanticen renovación de aire permanente y entrada de luz controlada.

Algunos materiales que permiten el paso de luz son:

Plafond	75%
Muros	55%
Mobiliario	50%
Pizarrones	20%



Complementando esto con colores en los muros que tengan un mayor porcentaje de reflejo.

Blanco	75%
Amarillo claro	60%
Gris claro	35%

La iluminación principal de la aulas y de los otros elementos debe penetrar del lado izquierdo del personal y orientada al norte, ocupando un tercio de la superficie del espacio.

Considerando que a los 10 años, edad en que los alumnos estarían cursando la primaria, la cantidad de luz necesaria es de 133 luxes se requiere de cierta intensidad lumínica.

Intensidad lumínica mínima para escuelas

ESPACIO	INTENSIDAD (luxes)
Aulas (Escuelas Primarias)	150
Electrónica	500
Gimnasio, Cocina , Lavandería	300
Administración, Sala de Profesores	350
Intendencia, archivo	150 a 200
Biblioteca	400
Pasos cubiertos	50
Pasillos	70
Cubos de escalera	150
Salas de conferencia, Cafetería o restaurante	150
Sanitarios vestidores, baños, duchas y laboratorios	100

En cuanto a la ventilación, según la localización geográfica se debe proporcionar una ventilación natural cruzada, de 1/3 del área de ventanas o 1/9 del espacio.

Respecto al confort térmico las temperaturas secas recomendables para una humedad del aire de 50% y movimiento de 0 a 0.2 m/s deberán ser



Espacios	Temperatura
Aulas, laboratorios, biblioteca, cafetería y administraciones	18° a 25°C
Trabajos manuales, Talleres y Lavanderías	15° a 25°C
Gimnasio	12° a 25°C

Para climas templados, como en el estado de Puebla se recomienda una orientación norte-sur.

Las circulaciones exteriores se deberán proteger de sol y la lluvia mediante volados o aleros. En edificios de un nivel serán de 1.10m y una altura mínima de 2.30 m. Para edificios de dos o más niveles, los volados en circulaciones exteriores serán de 2.25 m.

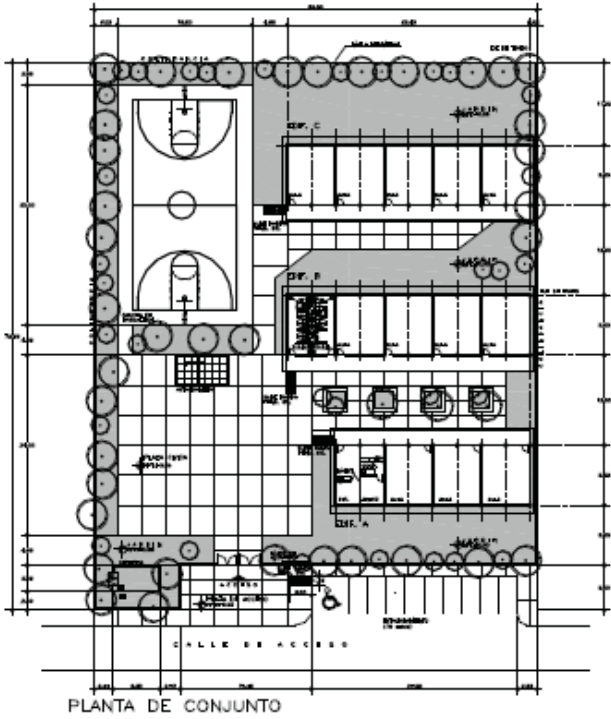
Es recomendable usar vegetación para reducir la penetración de los rayos solares dentro de las aulas.

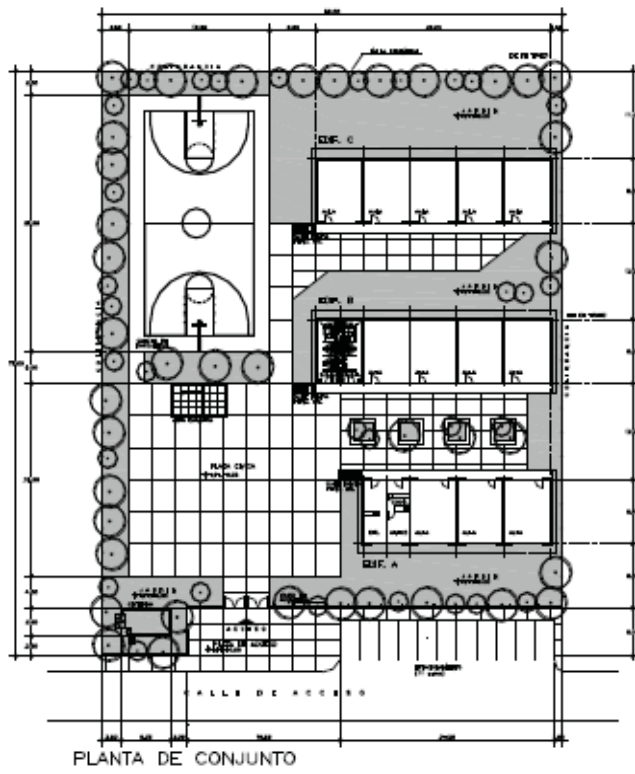
Para el diseño de la escuela es necesario tomar en cuenta ciertas dimensiones de los espacios así como el mobiliario que se debe incluir.

Nivel		Excusado	Mingitorio	Regadera	Lavabo	Bebedero
Educativo						
Primaria 6 grupos						
Alumnos	Hombres	2	2	-	2	3
	Mujeres	1	-	-	2	
Maestros	Hombres	1	-	-	1	
	Mujeres	1	-	-	1	
Primaria 12 grupos						
Alumnos	Hombres	3	2	-	2	6
	Mujeres	5	-	-	2	
Maestros	Hombres	1	-	-	1	
	Mujeres	1	-	-	1	

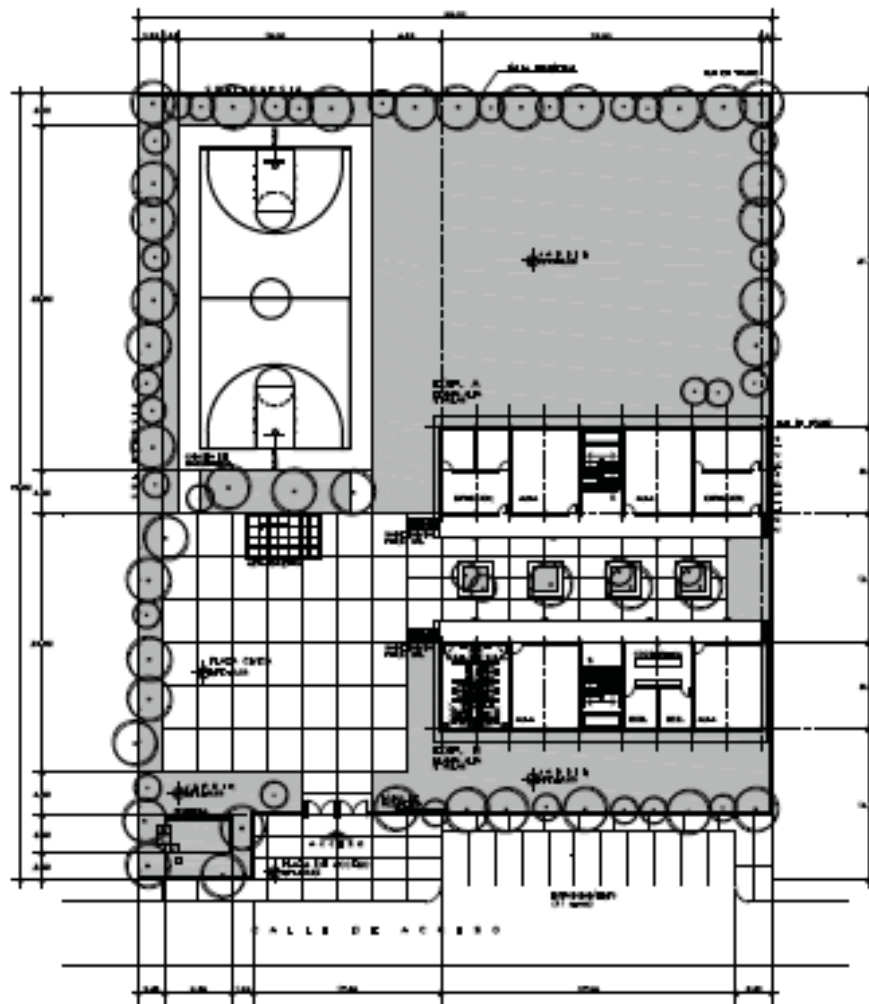
- Las dimensiones de las aulas deben ir acorde con las necesidades o actividades previstas, en cualquier caso nunca debería ser menos de 2 m²/alumno; 3 m²/alumno idealmente. Tender a formas rectangulares (con proporciones de 2 a 3) facilita la distribución de las mismas. También facilita una distribución acústica y visual igual en toda la superficie.
- Pasillos y espacios de acceso no deberían ser nunca de menos de 2 m de ancho; esta dimensión variará en función del número total de alumnos para garantizar una fácil evacuación en caso de necesidad.
- Los servicios deben situarse de forma que sean fácilmente accesibles desde cualquier punto del centro. Es importante informarse sobre la necesidad de separar por género.
- La situación de los distintos elementos que forman la estructura deben crear recorridos claros y fáciles que faciliten la orientación de los usuarios y eviten la aparición de rincones. Al mismo tiempo hay que proporcionar espacios abiertos y sombreados como porches anchos y patios donde los alumnos puedan reunirse y relajarse.
- Estructuras en peine que favorecen la aparición de pequeños patios y funcionamiento por sectores independientes, adecuados para escuelas de gran tamaño con alumnos de edades muy distintas.
- Estructuras en U o cerradas completamente. La aparición de un gran espacio central las hace propicias para escuelas especiales o secundarias ya que pronuncia la relación de los usuarios en un único espacio.

Ejemplo de escuela de 7 a 12 aulas para educación primaria.





Ejemplo de escuela de 12 aulas para educación primaria.



PLANTA DE CONJUNTO

Manejo del “Alta”

El “ALTA” son los espacios educativos con que cuenta cada escuela: aulas (A), laboratorios (L), talleres (T), y anexos (A) y se clasifican en tres tipos: curriculares académicos, curriculares no académicos y no curriculares, mismos que son necesarios para el buen funcionamiento de los planteles educativos.

Curriculares académicos.- Son los que necesitan las materias que corresponden a las áreas del conocimiento básico tales como ciencias sociales, ciencias exactas, ciencias naturales y ciencias del lenguaje y tienen alguna otra materia como antecedente. Estos espacios, que son las aulas, laboratorios y talleres son prioritarios con relación a los demás.

Curriculares no académicos.- Son los que necesitan las materias que no requieren ningún tipo de antecedente y están destinadas al desarrollo del alumno, en funciones de coordinación física - mental, actividades deportivas, ocupacionales y de adiestramiento, como las canchas de usos múltiples.

No curriculares.- Son los espacios que no están directamente relacionados con las actividades curriculares, cuya caracterización y cuantificación, no están en función de la matrícula, pero que son necesarios para el buen funcionamiento de los planteles, como son las áreas administrativas, de información y servicios.

Las características y dimensiones de los espacios, dependerán del nivel educativo y del programa de estudios, toda vez, que el número de locales dependerá de la estructura educativa y de los planes que integran los cuadros de asignación, períodos en los que opera el currículo y la carga de horarios de cada materia.



En cuanto a priorizar el espacio en este sector se consideraría el de nueva creación es el caso de en la localidad donde no existe una plantel del tipo solicitado, y por lo tanto no existe una plantilla de docentes, pero la demanda escolar justifica su creación, previo estudio de factibilidad y autorización de los gastos de operación por parte de la autoridad educativa estatal. Hay que resaltar que antes de iniciar la obra, deberá asegurarse la posesión legal del terreno y verificarse que el mismo reúna las características de superficie y topografía que indica el proyecto.



Proyecto Arquitectónico

El proyecto arquitectónico se regirá, en todos sus aspectos, por el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal vigente, complementándose con los reglamentos respectivos de cada entidad federativa y/o los municipales, en su caso.

Los proyectos arquitectónicos deberán contar como mínimo, para su aprobación, con los siguientes planos, debidamente acotados y a escalas adecuadas:

Planta de conjunto (ejes y trazo)

Plantas arquitectónicas

Cortes generales

Fachadas

Cortes por fachada y detalles

Planos de cancelería y carpintería

Planos de mobiliario

Planos de acabados

En el caso de que se presenten anteproyectos, estos estarán constituidos por plantas amuebladas, fachadas y cortes, así como el criterio estructural y de instalaciones, en planos a escala y con cotas generales.

1.- Adquirido el 9 de septiembre de 2011 de <http://arkipedia.blogspot.com/2010/10/capce-y-los-espacios-educativos-en.html>

2.- Manual_Operativo_2010.pdf. INIFE



CONCLUSIONES NORMATIVA

Haciendo una comparación entre las normas de INIFED y las normas de SEDESOL es claro que tanto uno como el otro tienen ciertas similitudes en cuanto a ciertos espacios, respecto a los espacios que se requieren, la superficie de los mismos y ciertos lineamientos que se necesitan para el manejo de estos espacios.

Dentro del manual de SEDESOL se muestran ciertas tablas que muestran datos muy generales, empezando desde el rango de población al que va a pertenecer la escuela, la infraestructura del terreno, las superficies de los espacios, la ocupación de los mismos, así como aspectos específicos como el manejo de rampas, los frentes mínimos necesarios, así también como los Coeficientes de ocupación y utilización del suelo.

Mientras que en el manual de INIFED muestra aspectos muy específicos como las cantidades de luz que requieren, la ventilación que se necesita en cada espacio, la temperatura ideal, así como el acomodo del mobiliario en los espacios, orientaciones y espacios.

Para el proyecto de la escuela primaria sustentable se tomó en cuenta el manual de SEDESOL respecto al número de habitantes que se encuentran en la comunidad, expone la superficie que se requiere de terreno, la infraestructura del mismo. Además del número de aulas que se requieren para abastecer cierto número de alumnos y sobre todo se tomo en cuenta la superficie de los espacios que presenta en el listado.

Siendo que para el manual de INIFED se tomaron en cuenta los lineamientos de confort, de iluminación, de ventilación; algunas superficies mínimas de los espacios de la escuela, pero sobre todo la distribución y acomodo de los mismos dentro del terreno, tomando en cuenta las circulaciones, las rampas, los espacios comunes y sobre todo se tomo en cuenta la distribución del usuario dentro del proyecto.



Casos Análogos

Con respecto a lo descrito anteriormente, se buscó ciertos centros educativos que pueden aportar ciertos criterios a este proyecto de la escuela sustentable. Tomando en cuenta factores de ahorro de energía, de materiales de construcción, de estructura, etc.

Escuela Heerhugowaard



Este es un colegio que se desarrollo para albergar lo que es un preescolar y dos escuelas primarias. Lo importante de esta escuela, es la parte de los materiales, que son muy sencillos pero están bien utilizados sobre todo en la parte de las fachadas.

solo ayudar con respecto al confort, sino que también estas dispuestos de manera que ayuden a reducir lo que es el asoleamiento y de este modo aprovechar la luz del sol, sin tener problemas de confort en el interior.



Otro de los aspectos importantes de este colegio, es el hecho de que al albergar a una preescolar y dos escuelas primarias pues no solo requería de más espacio para poder desarrollar todas las actividades, sino que también genera espacios flexibles, los cuales se adaptan perfectamente a las necesidades de los usuarios, y de este modo la demanda de espacios está controlada y así se puede dar soporte a todo el área educativa de un modo más confortable sustentable y evidentemente durable.

Sobre todo se hace evidente la estructura que posee la cual es resistente y flexible, esta misma genera esos espacios flexibles para el interior, en caso de tener que cambiar el colegio, esta estructura funciona perfectamente albergar 10 viviendas unifamiliares, lo que demuestra que es totalmente flexible.

Liceo Franco Mexicano – Alberto Kalach



En este caso análogo, lo principal que hay que observar son la áreas verdes que posee, el espacio libre para los niños, así como sus techos verdes que ayudan al confort de las aulas, las cuales se encuentran más frescas al tener estas losas verdes.





En el interior se puede observar la estructura que envuelve al colegio, la manera en la que se coloca la loza de un modo irregular lo que permite esa inclinación y que genera luminosidad y a su vez deja pasar mejor el aire por ese espacio lo que lo mantiene ventilado perfectamente debido también a las aberturas de la parte superior, esto sin necesidad de crear ventanas.

Los materiales son muy sobrios y permeables, como el concreto, el vidrio, el vitro block y madera, lo que refresca muy bien las aulas y genera esa simplicidad y ese juego con el entorno, ya que con sus formas simula las montañas que se encuentran cerca y visualmente la escuela parece esconderse dentro de esas laderas pareciendo como si la escuela surgiera de entre lo verde dando paso a las aulas y la conformación de los jardines.



Tellus Escuela Infantil – Tham & Videgard Arkitekter



Esta escuela fue levantada entre un contexto de bosque y un contexto industrial, lo que explica su monumentalidad y a su vez su forma inorgánica.

El diseño de esta escuela es un tanto flexible y con espacios continuos dándole un mayor seguimiento visualmente y un mayor soporte en las aulas al momento de integrarlas.





De acuerdo a la disposición de la rejilla y por el volumen que la escuela posee se crean pequeños patios interiores, que generan espacios privados y estos mismos espacios juegan con el entorno el bosque.

El panel de fachada de madera aserrada es de 50 x 50 mm lo que permite filtrar perfectamente la luz hacia el interior y también permite la entrada de aire para mantener los espacios al interior ventilados.

Además con este entramado se creen ventanas ocultas que resaltan las curvas de los espacios interiores y exteriores.



En el interior se muestra como las ventanas se ubican libremente a diferentes alturas que permiten adaptar las vistas y la iluminación a la escala de los niños, lo que enfatiza la relación del interior con el patio exterior que se encuentra junto al bosque.

Cada uno de estos ejemplos sirve como pauta para general el diseño de la escuela sustentable, considerando la parte de la estructura, la función, la flexibilidad de espacios, los materiales y el concepto de cada uno de ellos dando un sello particular.

Escuela Primaria María de Jesús Dosamantes –Nuevo León

Esta escuela está ubicada en el estado de Nuevo León, en el municipio de Cadereyta, la cual es una de las 47 escuelas sustentables aprobadas en el país por la Asociación de Inmuebles Sustentables

Para el proyecto de estas 47 escuelas sustentables se requirió de 184 millones de pesos en infraestructura educativa en Nuevo León; esta inversión se tradujo en 278 obras, 835 aulas y dos mil 771 espacios educativos que beneficiarán a 66 mil 800 alumnos de educación básica de 29 municipios.



De acuerdo a lo informado por la Secretaría de Educación de la entidad, estos planteles cuentan con paneles solares, iluminación de alta eficiencia, sistemas inteligentes para controlar la iluminación, ventanas de baja transmisión térmica, vidrio irrompible e incluyen en sus programas educativos acciones de uso eficiente de agua y cuidado del medio ambiente.

El gobernador neoleonés señaló que este 22 de agosto se reincorporaron un millón 29 mil alumnos de educación básica a los seis mil 657 escuelas del estado.



Colegio Newland (Querétaro)

Este caso análogo lo que se toma es en primer lugar el espacio, ya que es un área abierta en donde todos los elementos tienen por la colocación y la distribución tienen la ventilación, iluminación y confort necesarios en cada uno de los locales.



Tiene un contraste importante en el cual combina elementos curvos y elementos cuadrados que van acorde con el contexto en el que se edificó.



Se tomaron en cuenta ciertos interiores que dan a conocer el modo efectivo de iluminación para los espacios, ya sea natural o artificial.

Tomando en cuenta cada el tipo de espacio al que estaba destinado, el uso que se le brinda y el mobiliario.



Programa Arquitectónico

Escuela primaria

Terreno Área: 7750.36 m³

6 Grados

12 aulas = 58.30 m² cada una

Sala de computo = 139.55 m²

Bodega = 9.72 m²

Cooperativa = 98.93 m²

Sanitarios = 49.87 m²

Núcleo de escaleras = 26.81 m²

Plaza cívica = 737.07 m²

Canchas = 2020.16 m²

Estacionamiento = 12 cajones = 743.91 m²

Niveles permisibles = 3 niveles máximo (Para este caso 2 niveles)

Total = 3884.32 m²



Análisis de Sitio

Respecto al terreno, las normas de INIFED señalan que el terreno que este dedicado para construir escuelas, debe de contar con ciertos requisitos, para garantizar la seguridad de los alumnos, del personal, así como tener cierto confort que no se pierda con el uso cotidiano; y sobre todo que teniendo cada uno de los lineamientos funcionando de la mejor manera, se pueda lograr el propósito de este, el cual es, el desarrollo del sistema educativo para alumnos que cursan el nivel de primaria.

Respecto al tema de la seguridad se recomienda un terreno en donde minimicen las probabilidades de que se origine un desastre debido a los desastres naturales que se presenten.

El terreno que se consideró para la edificación de la escuela primaria cuenta con los servicios de **infraestructura**:

Infraestructura	
Infraestructura	Zona Urbana
Agua Potable	Por conducto de toma domiciliaria
Alcantarillado	A través de conexión al albañal (descarga domiciliaria) o fosa séptica si la autoridad local lo aprueba
Energía eléctrica	Debe contar en la vialidad de acceso al terreno
Alumbrado público	Debe contar en la vialidad de acceso al terreno
Gas	No necesario
Vialidad	Terciaria o Secundaria
Guarniciones	No necesarias
Pavimentación en vialidades	No necesaria

Telefonía	Con factibilidad de servicio
------------------	------------------------------

Cuenta con **Servicios públicos**

Servicios Públicos	
Servicio	Zona Urbana
Transporte público	Distancia no mayor de 0,80 km
Recolección de basura	Debe contar
Vigilancia pública	Debe contar
Correo	Debe contar

Con respecto a la **Accesibilidad** el acceso al predio se realizara a través de **vialidades terciarias** o en su defecto por **vialidades secundarias**, esto, respecto a que se trata de una zona urbana.

De acuerdo con las normas de INIFED se da una descripción de las diferentes vialidades que se presentan.

Vialidad primaria: Se describen como avenidas rápidas, sin acceso directo de las zonas habitacionales. Generalmente son vías tangenciales o perimetrales que distribuyen o encauzan el tránsito vehicular.

Vialidad secundaria: Son calles con tránsito vehicular lento, sirven de penetraciones para dar acceso a las colonias o zonas habitacionales.

Vialidad terciaria: Son calles con tránsito vehicular de baja velocidad. Son aplicables a los interiores de cada zona o colonia, dando acceso directo a estacionamientos colectivos, viviendas y comercio básico.

De acuerdo a las **dimensiones** se deben de considerar:

Dimensiones Mínimas de los Terrenos			
Nivel escolar	Modalidad	Tipología	Superficie mínima (m ²)
Educación básica	Primaria	Urbano (360 niños) 2 niveles	1, 800
		Urbano (480 alumnos) 2 niveles	2, 000
		Rural (240 alumnos) 1 nivel	2, 000
		Rural (480 alumnos) 1 nivel	4, 300
		Urbano (720 alumnos) 3 niveles	2, 500
		6 grupos 1 nivel	3, 400
		12 grupos 2 niveles	4, 000

Debido a lo presentado anteriormente, se determino un terreno en el estado de Puebla, en la ciudad de Puebla.

Puebla es una de las 32 entidades federativas de México. Se localiza en el centro oriente del territorio mexicano. Su superficie es de 34.251 km².

El estado de Puebla se localiza en la región central de México, con una altitud de 2.160 metros sobre el nivel del mar.




Los climas dominantes en el territorio poblano son los climas templados, con diversos grados de humedad. La tercera parte del territorio posee un clima templado subhúmedo con lluvias en verano.

El terreno está ubicado en Puebla, Puebla en la Colonia San Jerónimo Caleras.




San Jerónimo Caleras es una de las 17 juntas auxiliares de la ciudad de Puebla, ubicada al norponiente de la ciudad, es una importante comunidad en pleno desarrollo social y comercial, dentro de la cual se encuentran numerosos negocios de todos los giros comerciales.

Cuenta con numerosas unidades habitacionales, y algunas zonas industriales en desarrollo, además de tener todos los servicios incluyendo el acceso de numerosas rutas de transporte público para las zonas más importantes de la junta auxiliar.

De acuerdo a la información obtenida de INEGI del censo del 2010:

	Total		
	73, 771	35, 146	38, 466
0 a 4 años	5, 892	2, 728	2, 669
5 a 9 años	6, 644	3, 082	3, 106
10 a 14 años	6, 702	3, 220	3, 154
15 am 19 años	6, 711	3, 099	3, 132
20 a 24 años	6, 424	2, 915	2, 986
25 a 29 años	5, 955	2, 537	2, 881
30 a 34 años	5, 789	2, 312	2, 927
35 a 39 años	5, 778	2, 301	2, 769
40 a 44 años	4, 700	1, 821	2, 278
45 a 49 años	4, 067	1, 516	1, 970

Estadística de Educación

	Total		
<i>Población de 6 a 14 años</i>	11, 981	5, 582	5, 421
No asiste a la escuela	60	15	6
<i>Población de 8 a 14 años</i>	9, 562	4, 744	4, 505
No sabe leer ni escribir	24	4	10
<i>Población de 15 y más años</i>	53, 343	24, 868	28, 473
Analfabeta	1, 216	151	770
<i>Grado promedio de escolaridad</i>		10.4	9.8

Análisis de Terreno

Ubicación

Debido a estas especificaciones, se destino un terreno para el proyecto de la escuela primaria sustentable, el cual, cuenta con todos los lineamientos respecto a infraestructura, servicios públicos, accesibilidad y seguridad.

El terreno en San Jerónimo Caleras colinda al norte con la calle Xayacatzin.

Colinda al sur con la calle Antiguo Camino a San Jerónimo.

Al oriente con calle Xaxalpa.

Y al poniente con Xayacatzin.

Norte



Ubicación



Identificación



Escuela



Bodega

Vialidades



- Vialidad primaria
- Vialidad secundaria
- Vialidad terciaria
- Transportes



Análisis de Tiempo

6:00 -10:00 am



1:00 - 4:00 pm



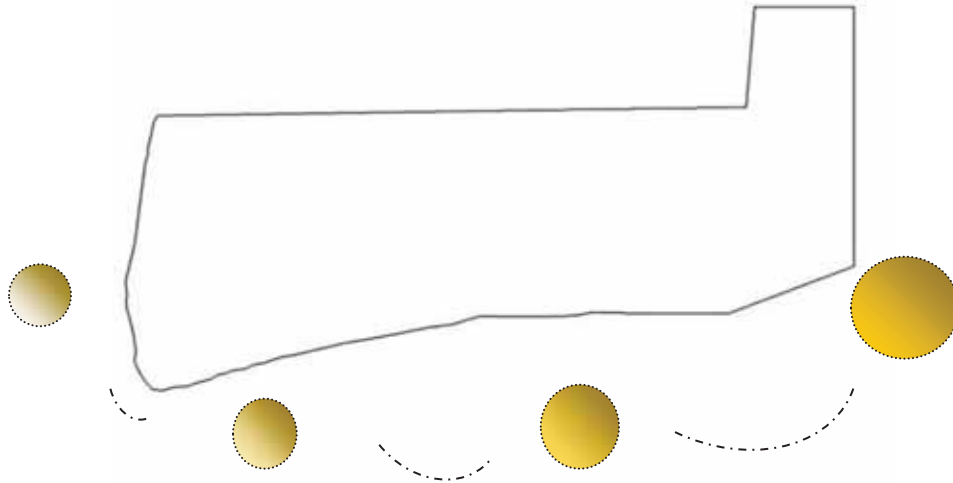
6:00 -10:00 pm



En este estudio se muestra como es la actividad durante el día, y de este modo uno puede darse cuenta de en qué áreas se necesita desahogar y en qué áreas se requiere mover el flujo de personas o actividades.

Además se muestra que tan importantes son las vialidades y si está bien la ubicación de la escuela.

Norte



Con este estudio nos percatamos de cómo la fachada sur es la más afectada debido al sol, ya que este apunta directamente a esta fachada dando lugar a que esta parte sea la más caliente por lo que es necesario aprovechar esa fachada.

Dado el asoleamiento que se presenta, se busca tener la mejor orientación para los espacios, por lo que se considera la colocación de las aulas en la parte noreste, considerando que para climas templados, como en la ciudad de Puebla, se recomienda una orientación respecto a las aulas norte-sur.

Por lo que en la parte sur, se plantea la idea de espacios de recreación, los cuales tienen un aprovechamiento respecto al sol, los vientos y respecto a la comunicación con el entorno.

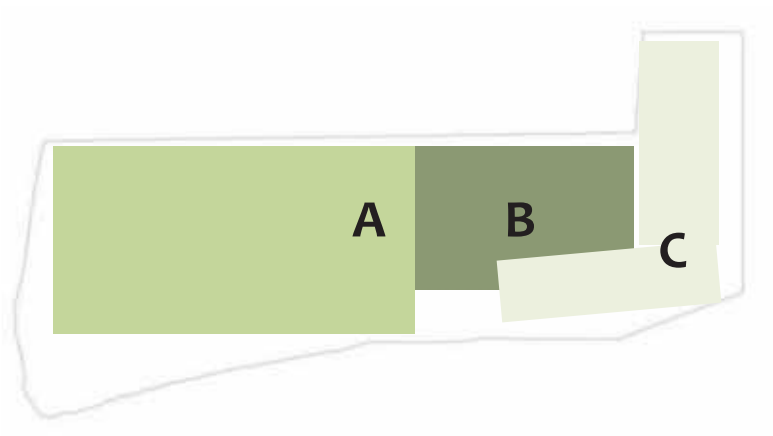


En la fachada norte que es la zona más fresca, esta orientación permite la colocación adecuada de la aulas en esta zona, lo que da una mayor entrada de luz a las mismas, así como un mejor aprovechamiento de la luz natural y sobre todo, brinda el suficiente confort térmico para mantener las aulas funcionando de la manera más eficaz, permitiendo el aprovechamiento de los alumnos al máximo.

En esta zona se busca la colocación de elementos que requieran cierto confort para su desempeño como son: la administración, los sanitarios, la plaza cívica, laboratorios y canchas.

Zonificación

Norte



El terreno se divide en 3 zonas:

Zona A

Se compone de :

Aulas
Laboratorios
Administración
Sanitarios
Auditorio
Biblioteca

Zona B

Comprende:

Plaza Cívica
Vigilancia
Acceso

Zona C

Concentra:

Canchas de usos múltiples
Estacionamiento



Detalles Constructivos

Planteamiento Vegetal

Para este proyecto se tomo en cuenta el aspecto de incluir un landscape, para dar el sentido sustentable al mismo, siguiendo las especificaciones de acuerdo a la guía de CHPS, dentro de la cual se manejan los aspectos para hacer una escuela sustentable ya sea por medio de un lanscape, por medio de la orientación, el manejo de materiales, así también como el manejo de cierta tecnología que pueda ayudar al proyecto, según la zona y lo que requiera.

Se considera un diseño integrador donde todos los sistemas de la construcción y el diseño trabajen de manera conjunta, siguiendo ciertas metas que conlleven a un edificio eficiente, como son:

- Aire limpio
- Confort Térmico
- Confort Visual
- Seguridad y Protección
- Confort Acústico
- Protección al Ecosistema
- Eficiencia Tecnológica
- Eficiencia en Agua
- Material Eficiente
- Edificios como herramienta de enseñanza



Site Planning-Landscape

Destaca, que para mantener un edificio con vegetación se requiere cuidar la vegetación existente, incluir nueva vegetación que de vida y seguridad al lugar, así como brindarle un buen mantenimiento a la misma de modo que sostenga una comunicación con la parte construida.

Orientación: Los salones deben ubicarse norte-sur para mantener una mejor ventilación y asoleamiento, se mantiene además un confort acústico y térmico efectivo.

Para aislar el ruido se busca el uso de taludes naturales o ciertas filas de vegetación que ayuden como amortiguadores.

Colocando un poco de vegetación de este a oeste sobre todo cerca de la parte construida se reduce la entrada de calor y de luz durante el verano lo que permite un mayor confort térmico durante el día, y de este modo durante el invierno se permite la entrada del sol para mantener confortables los espacios construidos.

En lugares como estacionamientos, zonas pavimentadas y canchas, la luz del sol refleja en exceso lo que da un aumento en el calor, por lo que incluyendo arboles y cierta vegetación esto reduce considerablemente el calor y el reflejo.

Para tener un proyecto con respecto a vegetación deben de tomarse en consideración 4 aspectos importantes:

- Recursos-conservación
- Diversidad
- Conectividad
- Responsabilidad Ambiental



Además, se debe dar mantenimiento a la parte de **landscape** sabiendo del deterioro del mismo, así como también manejarlo de modo que se vaya cambiando y dando vida poco a poco.

Para armar el diseño es necesario:

Vegetación: Se divide en 3 zonas

- Zona **ornamental:** Es la parte de la vegetación que se encuentra cerca de la parte construida, es la parte que da más vida y zona más organizada.
- Zona **natural:** Es la zona de vegetación ya existente que se busca preservar.
- Zona **amortiguadora:** Es aquella que no deja penetrar al lugar tan fácilmente, por lo que se encuentra entre dos zonas.

Respecto al **césped** incluye 3 tipos:

- El que requiere más cuidado y mantenimiento, con el uso de abonos y una vigilancia constante.
- El que requiere un cuidado y mantenimiento moderado.
- El que casi no requiere de mantenimiento y por tanto no es tan abundante.



Diseño de Tanque Elevado

Es necesario conocer las necesidades de agua de las ciudades por habitante donde:

- Abastecimiento rural 125 L/d/habitante
- Poblaciones de 3000 habitantes 115 L /d/ habitante
- Poblaciones de 3000 a 15000 habitantes 200 L/d/ habitante

Respecto a los planteles educativos:

- Alumnado 40 litros / habitante
- Alumnado semi externo 70 litros / habitante
- Alumnado interno o residente 200 litros / habitante
- Personal no residente 50 litros / habitante

Haciendo la consideración de 50 litros por persona.

Con 35 alumnos por aula teniendo en cuenta que son 12 aulas nos da un total:

420 alumnos

Se consideran 420 alumnos por 40 litros por persona nos da:

16 800 litros

Con 20 personas que conforman el personal considerando 50 litros por persona nos da:

1000 litros

Sumando los litros del personal más el de los alumnos nos da un total de:

17 800 litros



Por lo que el tanque debe de tener una capacidad aproximada de 18 000 litros

Por lo que el tanque será cilíndrico que tendrá las siguientes dimensiones:

2.45 m de radio

3.00 m de altura



Captación de agua

Cálculo de cisterna

Se estima que el consumo diario es de 50 a 60 litros por persona.

Con respecto a la lluvia anual; para Puebla son 915 mm, se considera que se evapora el 20% , y puede emplearse el resto, es decir 732 mm anuales.

Para una azotea de 100 m² los 732 mm representan 73 200 litros al año.

La recomendación del libro de Robert Vélez es almacenar como máximo el 40% de la lluvia anual, lo que nos da un promedio de 29 280 litros.

Por lo que esta agua almacenada alcanzaría para 120 litros por 2 personas al día, de manera que los 29 280 litros almacenados alcanzan para 244 días.

Dimensión máxima recomendable de la cisterna= 29 280 litros

Dimensión mínima = 21 000 litros



Proyecto Arquitectónico

