



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN
NUEVO EDIFICIO DEL INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN
BÁSICA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA**

José Fernando Reyes Reyes

Asesorado por Inga. Mayra Patricia Rodas Ruano

Guatemala, septiembre de 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN
NUEVO EDIFICIO DEL INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN
BÁSICA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

JOSÉ FERNANDO REYES REYES

ASESORADO POR LA INGA. MAYRA PATRICIA RODAS RUANO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Enrique Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor García Tobar
EXAMINADORA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO EDIFICIO DEL INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN BÁSICA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 15 de julio de 2010.



José Fernando Reyes Reyes

Guatemala, julio de 2011

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería, USAC

Estimado Ingeniero Urquizú:

Hago de su conocimiento la aprobación del trabajo de graduación, desarrollado por el estudiante universitario JOSÉ FERNANDO REYES REYES con carné 200512152 de la carrera de Ingeniería Industrial, cuyo título es: **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO EDIFICIO DEL INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN BÁSICA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA”**.

Sin otro particular me es grato suscribirme de usted, muy respetuosamente.

Atentamente.



MAYRA PATRICIA RODAS RUANO
INGENIERA INDUSTRIAL
COLEGIADO 6334

Mayra patricia Rodas Ruano
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 6,334



REF.REV.EMI.125.011

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO EDIFICIO DEL INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN BÁSICA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA**, presentado por el estudiante universitario **José Fernando Reyes Reyes**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Victor Hugo Garcia Roque
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado No. 5133
Ing. Victor Hugo Garcia Roque
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, agosto de 2011.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO EDIFICIO DEL INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN BÁSICA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA**, presentado por el estudiante universitario **José Fernando Reyes Reyes**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, septiembre de 2011.

/mgp



DTG. 358.2011.

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO EDIFICIO DEL INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN BÁSICA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA**, presentado por el estudiante universitario **José Fernando Reyes Reyes**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, 23 de septiembre de 2011.

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por otorgarme la vida, por estar a mi lado en todo momento y acordarse de mí todos los días de mi vida infinitas gracias.
- Mi madre** Odette Reyes por su amor y educarme con principios y valores, gracias a ellos y su apoyo soy la persona que soy. En realidad el merito no es mío es únicamente tuyo.
- Mi novia** Rita María Luch, por haberme brindado todo su amor y apoyo incondicional durante todos estos años.
- Mi hermano** Luis Pedro por su compañía y todos los momentos buenos que hemos pasado.
- Mi abuela** Marta García por sus sabios consejos y su gran apoyo durante toda mi vida.
- Mis amigos** Por su compañía en los momentos buenos y malos y por hacer que el tiempo que hemos compartido sean extraordinarios.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por haberme permitido cumplir una de las metas más importantes de mi vida en tan gloriosa institución.
Facultad de Ingeniería	Por permitirme realizar mi formación académica en tan prestigiosa facultad.
Escuela de Mecánica Industrial	Por haberme brindado los conocimientos y valores necesarios para desarrollarme en el ámbito profesional.
Ing. Murphy Paíz Recinos	Por todo el trabajo que ha realizado como decano y docente, siempre pensado en el bien de los estudiantes.
Inga. Mayra Rodas	Por brindarme su apoyo y conocimientos en la realización de este trabajo.
Ing. Victor García Roque	Por su apoyo para alcanzar esta meta.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTADO DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. ESTUDIO DE MERCADO	
1.1. Antecedentes	1
1.1.1. Descripción del entorno	3
1.1.1.1. Causas de inasistencia escolar	3
1.1.1.2. Árbol del problema	6
1.1.1.3. Árbol de objetivos	7
1.1.1.4. Localización del proyecto	8
1.1.1.5. Servicio	10
1.1.1.6. Definición del servicio	10
1.1.1.7. Servicio principal	11
1.1.1.8. Datos del municipio	11
1.1.2. Análisis de la población servida	12
1.2. Descripción del instituto a desarrollar	13
1.2.1. Organización de ambientes educativos	13
1.2.2. Ambientes a desarrollar	14
1.2.3. Criterios generales de diseño del aula	14
1.2.4. Criterios específicos de diseño del aula	15

1.3.	Información socioeconómica del municipio de San Miguel	
	Petapa	16
1.3.1.	Descripción general	16
1.3.2.	Origen del nombre Petapa	17
1.3.3.	Fiesta titular	17
1.3.4.	Geografía del lugar	17
1.3.5.	Orografía	22
1.3.6.	Hidrografía	22
1.3.7.	Características de la población	23
1.3.8.	Actividades económicas.....	23
1.3.9.	Vivienda	24
1.3.10.	Salubridad	25
1.4.	Análisis de la demanda y la oferta	26
1.4.1.	Comportamiento de la demanda	26
1.4.2.	Comportamiento de la oferta.....	28
1.5.	Análisis de la capacidad disponible	31
1.5.1.	Análisis.....	31
1.5.2.	Descripción	32
1.6.	Análisis de la demanda por atender.....	34
1.6.1.	Población en el área de influencia.....	34
1.6.1.1.	Población actual.....	34
1.6.1.2.	Población futura	35
1.7.	Población en edad escolar actual y futura	37
1.7.1.	Población en edad escolar actual	37
1.7.2.	Población en edad escolar futura.....	37
1.8.	Tasa de crecimiento de la población	38
1.9.	Pronóstico de empleo para el egresado del instituto	39
1.10.	Proyectos de inversión en San Miguel Petapa	40

2.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO	
2.1.	Administración.....	43
2.1.1.	Planeación.....	43
2.1.1.1.	Metas.....	43
2.1.1.2.	Objetivos	43
2.1.2.	Organización	44
2.1.2.1.	Institución responsable.....	44
2.1.2.2.	Asignación de personal docente	45
2.1.2.3.	Manual de funciones	45
2.1.2.3.1.	Unidad de dirección.....	46
2.1.2.3.2.	Unidad docente	48
2.1.3.	Dirección	49
2.1.3.1.	Propuesta administrativa	49
2.1.3.2.	Estructura administrativa	49
2.1.3.3.	Estructura administrativa etapa de implementación	50
2.1.4.	Control.....	53
2.1.4.1.	Mantenimiento de las instalaciones.....	53
2.2.	Servicios públicos	54
2.3.	Situación legal del terreno.....	54
2.4.	Marco legal.....	54
2.4.1.	Constitución Política de la República de Guatemala	54
2.4.2.	Código Municipal	59
2.4.3.	Manual normativo para la edificación de edificios escolares	66
2.4.3.1.	Criterios generales	67
2.4.3.2.	Criterios particulares.....	73
2.4.3.3.	Aval del Ministerio de Educación.....	74

3.	ESTUDIO TÉCNICO	
3.1.	Tamaño.....	79
3.1.1.	Capacidad de atención o de cobertura	79
3.1.2.	Condiciones del tamaño de la superficie del terreno.....	80
3.1.3.	Población servida o área de influencia.....	81
3.1.4.	Personas atendidas por período	81
3.2.	Localización	82
3.2.1.	Existencias de vías de comunicación y transporte.....	82
3.2.2.	Proximidad y disponibilidad de mercado	82
3.2.3.	Medios de transporte	83
3.2.4.	Disponibilidad de servicios públicos.....	83
3.2.5.	Topografía y estudio de suelos	84
3.3.	Ingeniería y presupuesto del proyecto	85
3.3.1.	Espacios o áreas a construir.....	85
3.3.2.	Muros	86
3.3.3.	Puertas y ventanas	86
3.3.4.	Pisos	89
3.3.5.	Techos	89
3.3.6.	Abastecimiento de agua.....	89
3.3.7.	Drenaje pluvial	90
3.3.8.	Drenaje de aguas negras.....	90
3.3.9.	Instalación eléctrica.....	90
3.3.10.	Presupuesto final	93
3.4.	Programación de ejecución	97
4.	ESTUDIO ECONÓMICO SOCIAL	
4.1.	Presupuesto de la inversión.....	99
4.1.1.	Financiamiento.....	99
4.2.	Fase de construcción.....	99

4.2.1.	Costos fijos.....	99
4.2.2.	Costos variables.....	100
4.3.	Fase de operación y mantenimiento	100
4.3.1.	Costos fijos.....	100
4.3.2.	Costos variables.....	101
4.4.	Estudios económicos	101
4.4.1.	Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)	102
4.4.2.	Análisis Beneficio Costo (B/C).....	102
4.5.	Análisis costo eficiencia	104
4.5.1.	Costo de inversión por alumno.....	104
4.5.2.	Costo de inversión por metro cuadrado.....	105
4.5.3.	Población servida	105
4.6.	Mantenimiento y vida útil.....	105
4.7.	Costo de oportunidad.....	107
4.8.	Costo del proyecto	107
4.9.	Conclusiones comparativas	108
CONCLUSIONES		109
RECOMENDACIONES		111
BIBLIOGRAFÍA		113
APÉNDICE		115

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Distribución porcentual de la población de 7 a 14 años de edad, según causas de inasistencia escolar. Censo años de edad, según causas de inasistencia escolar. Censo 1994	4
2.	Distribución porcentual de la población de 7 a 14 años de edad, según causas de inasistencia escolar. Censo años de edad, según causas de inasistencia escolar. Censo 2002	5
3.	Árbol del problema.....	6
4.	Árbol de objetivos	7
5.	Mapa de la República de Guatemala.....	8
6.	Mapa del municipio de San Miguel Petapa.....	9
7.	Mapa de la zona 1 de San Miguel Petapa	9
8.	Gráfico del incremento poblacional de San Miguel Petapa	23
9.	Distribución de la población en edad escolar	28
10.	Organigrama para la construcción del Instituto	50
11.	Organigrama administrativo en la etapa de operación	52
12.	Formas de aprovechamiento de luz natural.....	88

TABLAS

I.	Distribución porcentual de la población de 7 a 14 años de edad, según causas de inasistencia escolar. Censos 1994 y 2002.....	4
II.	Ambientes a desarrollar	14
III.	Tipos de construcción viviendas de San Miguel Petapa	25
IV.	Número de discapacitados en el municipio.....	26
V.	Tipos de eliminación de basura	26
VI.	Número de habitantes por nivel de escolaridad	27
VII.	Centros educativos en San Miguel Petapa	30
VIII.	Cantidad de alumnos recomendados por salón.....	32
IX.	Cantidad de alumnos en el establecimiento actualmente	33
X.	Cantidad de habitantes por años	35
XI.	Proyecciones de habitantes por año.....	36
XII.	Cantidad de habitantes para edades de 7-14 años	37
XIII.	Población en edad escolar en edad de 7-14 años.....	38
XIV.	Porcentaje de crecimiento	39
XV.	Proyectos actuales en San Miguel Petapa	41
XVI.	Metros requeridos por alumno	80
XVII.	Áreas a construir.....	86
XVIII.	Precio de materiales para construcción	93
XIX.	Cantidad de materiales para construcción.....	94
XX.	Resumen del presupuesto	97
XXI.	Beneficio costo	103
XXII.	Costo de inversión por alumno	104

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
°	Grado sexagesimal
Kg	Kilogramo
Km²	Kilómetro cuadrado
m²	Metro cuadrado
%	Porcentaje

GLOSARIO

CENMA	Central de Mayoreo de productos perecederos de Guatemala.
Colindancia	Campos adyacentes a un campo, o lugares de producción adyacentes a un lugar de producción.
DIF	Departamento de Infraestructura Física.
Demanda	Cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos por un consumidor o conjunto de consumidores.
Edad escolar	Se refiere al tiempo durante el cual el individuo se encuentra en edad promedio para iniciar estudios.
INE	Instituto Nacional de Estadística.
MINEDUC	Ministerio de Educación.
Oferta	Cantidad ofrecida como aquella cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a vender a un cierto precio.
OMP	Oficina Municipal de Planificación.

Orografía	Se refiere tanto a las elevaciones que puedan existir en una zona en particular (región, país, etc), como a la descripción de las mismas que realiza la geografía física.
Pedagogía	Conjunto de saberes que se encarga de la educación como fenómeno específicamente humano y típicamente social. Se trata de una ciencia aplicada de carácter psicosocial, cuyo objeto de estudio es la educación.
Salubridad	Estado completo de bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de infecciones o enfermedades ligeras, fuertes o graves dentro de una comunidad.
SUM	Salón de Usos Múltiples.

RESUMEN

La educación en el municipio de San Miguel Petapa es uno de los principales problemas que aquejan a los habitantes de ese lugar, debido a que en los últimos años se ha incrementado el nivel poblacional. En el presente trabajo de graduación se analiza a través de diferentes estudios, si es factible la construcción de un nuevo edificio para el Instituto Nacional de Educación Básica, el cual pueda contribuir en el desarrollo educativo de los jóvenes de dicho municipio.

Se analiza, si dentro del mercado objetivo en realidad existe una demanda que amerite estas nuevas instalaciones, basándose en los niveles poblacionales actuales y proyecciones.

Se toman en cuenta todas las bases legales necesarias para la realización del proyecto y la forma en que éste debe ser administrado, para poder obtener los resultados planteados.

Se concluye con la factibilidad del proyecto basados es la estimación del valor que tendrá este beneficio dentro de la sociedad de San Miguel Petapa.

OBJETIVOS

General

Realizar un estudio técnico, administrativo y legal para la factibilidad de la construcción de un nuevo edificio del Instituto Nacional de Educación Básica en el municipio de San Miguel Petapa.

Específicos

1. Dar un aporte al desarrollo de la educación en Guatemala, específicamente en el municipio de San Miguel Petapa.
2. Mejorar las condiciones en las que se encuentran recibiendo clases, actualmente, los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica de San Miguel Petapa.
3. Brindar un estudio de referencia para toda persona que necesite una guía sobre estudios de factibilidad con inversión social.
4. Contribuir a disminuir las tasas de deserción escolar, reprobación, ausentismo y marginación dentro del Instituto Nacional de Educación Básica de San Miguel Petapa, con el apoyo de la ejecución de este trabajo de graduación.

5. Proponer el diseño de un edificio escolar, cuyas áreas satisfagan las necesidades de la población estudiantil y que optimice el uso de los recursos materiales y financieros disponibles para su construcción.
6. Analizar y determinar el tamaño óptimo de las instalaciones con áreas que tengan la capacidad de brindar una educación adecuada.
7. Establecer el costo aproximado para determinar la construcción en sí.

INTRODUCCIÓN

La educación es uno de los principales pilares para el progreso social y económico de toda población; no se puede encaminar a Guatemala hacia el desarrollo integral si aún existe una alta tasa de personas mayores de 15 años que no pueden leer ni escribir, es decir, mientras no se disminuya el porcentaje de analfabetismo en la población, esto continuará generando altos índices de delincuencia, trabajo infantil y desempleo.

Es de suma importancia que en un país en vías de desarrollo, como Guatemala, se le dé prioridad a la lucha contra el analfabetismo, llevando por medio de las escuelas e institutos, la educación a todos los rincones de la república, en especial a los sectores más pobres; ya que la educación física y mental contribuye a la formación integral de los niños y jóvenes, siendo ésta la base para que la persona desarrolle su motricidad e inteligencia con la adquisición de experiencias, para el desarrollo del conocimiento y mejorar las relaciones interpersonales.

En la búsqueda del cumplimiento de este objetivo se deben satisfacer determinados requerimientos, siendo uno de los más importantes la infraestructura, ya que es un factor necesario para poder brindar a los estudiantes instalaciones adecuadas y diseñadas de tal forma que faciliten el proceso enseñanza aprendizaje.

Derivado de lo anterior, el presente trabajo de graduación busca un desarrollo sostenible por medio de proyectos de inversión en las municipalidades del país, para lo cual se utilizarán herramientas básicas de la ingeniería.

Para realizar este proceso es necesario realizar un estudio de factibilidad que los respalde y demuestre que pueden llevarse a cabo proyectos de esta naturaleza y que los costos de inversión son justificados por los beneficios sociales, educativos y económicos de la población estudiantil de este municipio.

La construcción de un nuevo edificio escolar para el Instituto Nacional de Educación en el municipio de San Miguel Petapa es socialmente aceptable, logrando con ello satisfacer la constante demanda por parte de los jóvenes usuarios, asegurando así que la juventud, en un futuro, sea productiva y que beneficie directamente a la comunidad.

1. ESTUDIO DE MERCADO

1.1. Antecedentes

El Instituto Nacional de Educación Básica, se encuentra ubicado en 1ra. Av. 0-70 zona 1 del municipio San Miguel Petapa del departamento de Guatemala, siendo éste propiedad de la municipalidad. Abrió sus puertas en el 2009 ofreciendo educación para los grados de nivel básicos en jornada matutina a más de 800 estudiantes, convirtiéndose en uno de los centros educativos más importantes en la cabecera municipal.

Actualmente este instituto cuenta dentro de su personal docente con 27 educadores, el área administrativa lo integran el director y sub-director del establecimiento. En el área de infraestructura el terreno tiene una extensión de 2 340,48 m², en el cual actualmente existen 25 salones, 20 son para aulas y los demás están distribuidos para las diferentes necesidades del establecimiento. En cada una de las aulas del establecimiento hay entre 45 y 48 estudiantes y 50 pupitres por salón.

El terreno actual posee las cualidades necesarias de un centro educativo, entre éstas destaca el hecho de que el tamaño del terreno es bastante amplio, lo cual da lugar a que las aulas puedan diseñarse con un tamaño adecuado en donde pueda entrar fácilmente la luz natural, además el instituto está ubicado en una zona céntrica con varias vías de acceso al mismo.

A pesar de que estas instalaciones cuentan con ciertas cualidades que benefician el proceso educativo, lamentablemente, como en la mayoría de

centros educativos del país, son mayores los aspectos negativos que rodean la infraestructura del establecimiento, situación que puede desmotivar a los jóvenes guatemaltecos a continuar estudiando.

Las actuales instalaciones del Instituto Nacional de Educación Básica de San Miguel Petapa fueron construidas como una medida temporal para cubrir la demanda, debido a la construcción de dos escuelas al mismo tiempo, por lo que hubo necesidad de trasladar a los jóvenes a estas instalaciones para que pudieran continuar con su programa educativo mientras se terminaba la construcción.

En la construcción se utilizaron materiales poco duraderos, entre estos: lámina y madera, los cuales no brindan un confort ambiental adecuado para la realización de las diversas actividades pedagógicas, ya que dentro de las aulas la temperatura aumenta a niveles insoportables para los largos períodos de tiempo, que docentes y alumnos permanecen dentro. Después de cumplir con el objetivo de albergar a los jóvenes de las escuelas se decidió en el 2009 inaugurar el Instituto Nacional de Educación Básica.

Desde que en el 2009 estas instalaciones empezaron a funcionar como Instituto Nacional se han graduado cerca de 2 500 jóvenes, con un promedio de alumnos inscritos de 825 por año, logrando servir a la mayoría de las zonas de San Miguel Petapa, incluso a su vecino municipio Villa Nueva, ya que actualmente hay un 3% de la población escolar que pertenece a este municipio.

1.1.1. Descripción del entorno

En San Miguel Petapa actualmente funcionan 2 institutos de educación básica públicos y 29 privados. La vía de acceso hacia el instituto se encuentra pavimentada.

1.1.1.1. Causas de inasistencia escolar

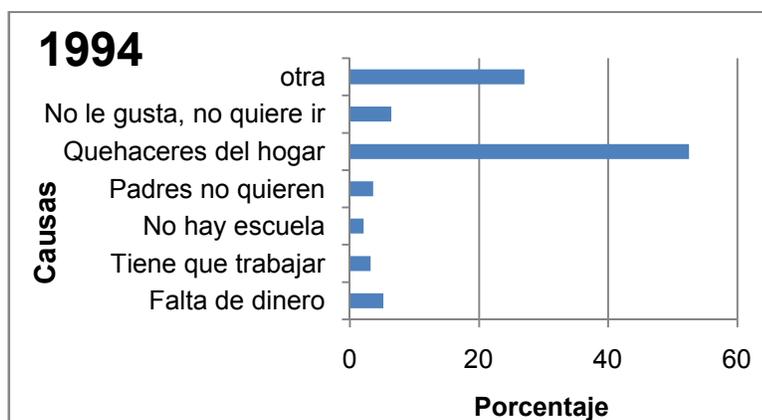
Según el censo de 1994, la causa principal por la que las personas de 7 a 14 años de edad no asistieron a un establecimiento educativo, es por dedicarse a los quehaceres del hogar (52,5%), siendo mayor el porcentaje en las mujeres (79,1%), que los hombres (18,9%). En el censo de 2002, esta causa representa el 5,3% (2,5 para los hombres y 7,9% para las mujeres), mientras que 1 de cada 4 personas no asistió a un establecimiento escolar por falta de dinero, en tanto que alrededor del 28% de las personas comprendidas en este grupo de edad, no asistieron porque no les gusta la escuela o no quieren asistir a ella.

Tabla I. **Distribución porcentual de la población de 7 a 14 años de edad, según causa de inasistencia escolar. Censos 1994 y 2002**

Causas de inasistencia escolar	Censo 1994			Censo 2002		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total	100	100	100	100	100	100
Falta de dinero	5,2	9,1	2,1	25,5	25,6	25,5
Tiene que trabajar	3,2	6,4	0,7	6,2	8,4	4,3
No hay escuela	2,1	4	0,6	3,8	4	3,7
Padres no quieren	3,6	6,2	1,6	10,3	9,6	10,9
Quehaceres del hogar	52,5	18,9	79,1	5,3	2,5	7,9
No le gusta, no quiere ir	6,4	11,6	2,4	27,8	28	27,5
Otra	27	43,8	13,5	21,1	21,9	20,2

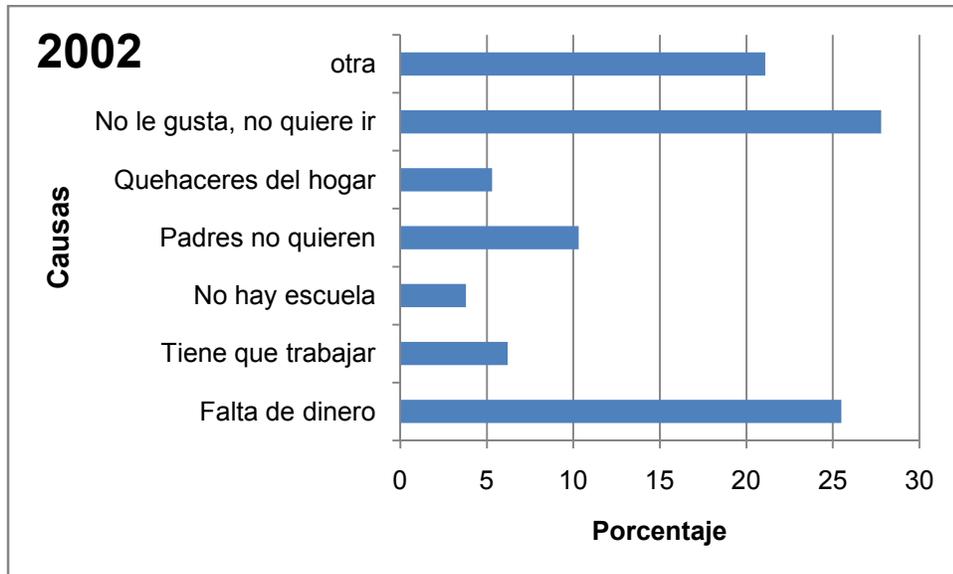
Fuente: censo poblacional y habitacional de 1994 y 2002 realizados por INE.

Figura 1. **Distribución porcentual de la población de 7 a 14 años de edad, según causas de inasistencia escolar. Censo 1994**



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por INE.

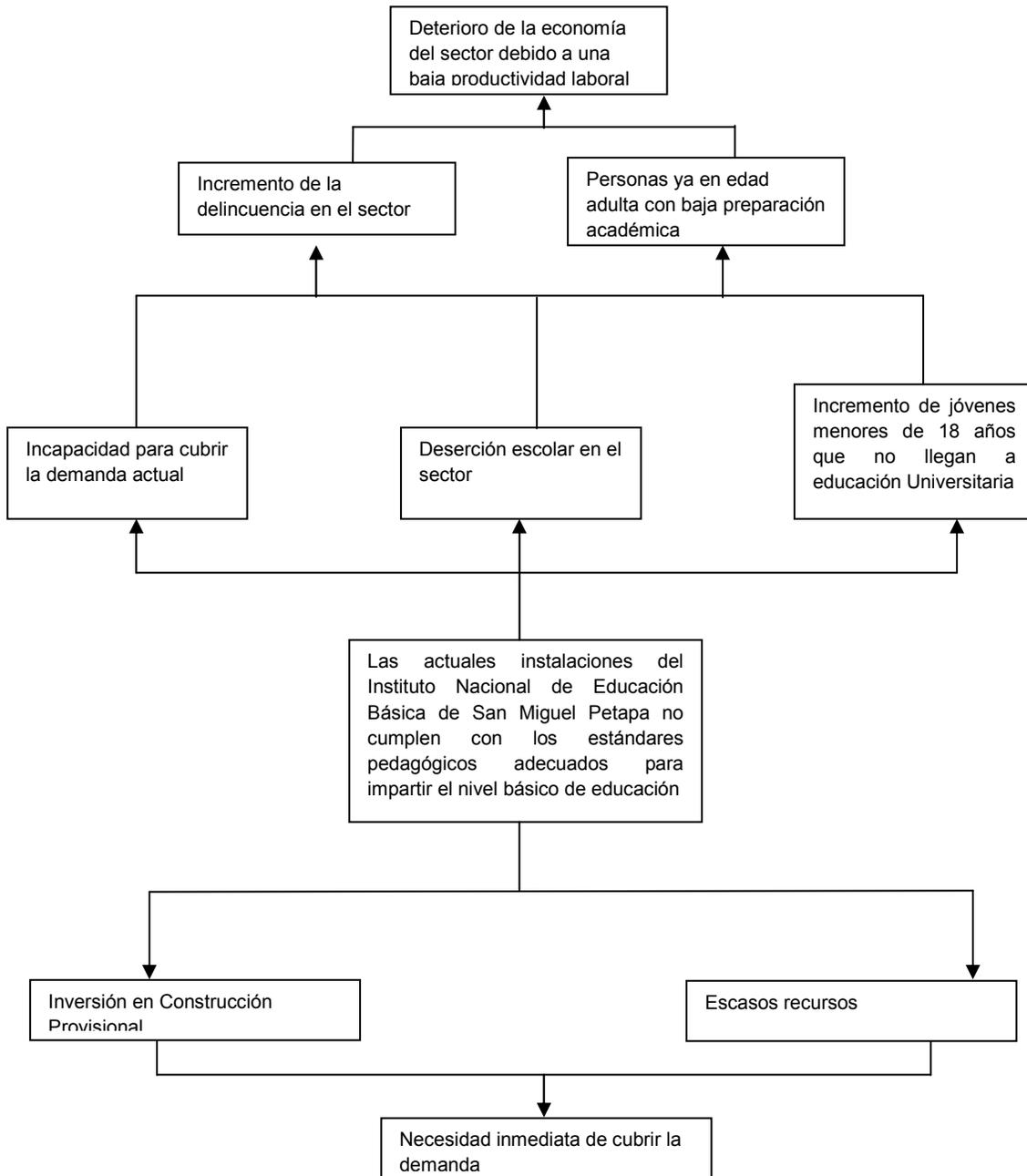
Figura 2. **Distribución porcentual de la población de 7 a 14 años de edad, según causas de inasistencia escolar. Censo años de edad, según causas de inasistencia escolar. Censo 2002**



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por INE.

1.1.1.2. Árbol del problema

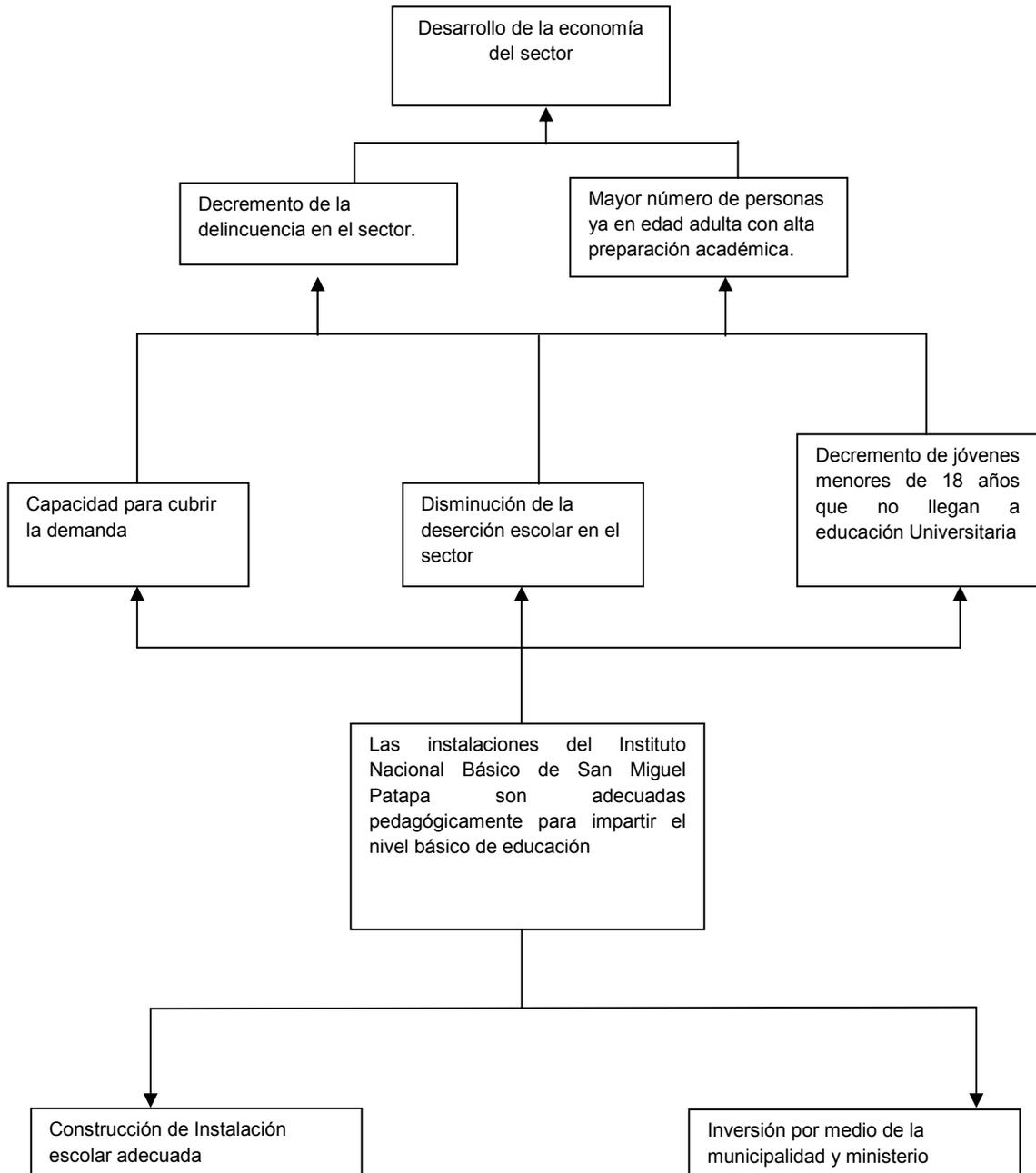
Figura 3. Árbol del problema



Fuente: elaboración propia.

1.1.1.3. Árbol de objetivos

Figura 4. Árbol de objetivos



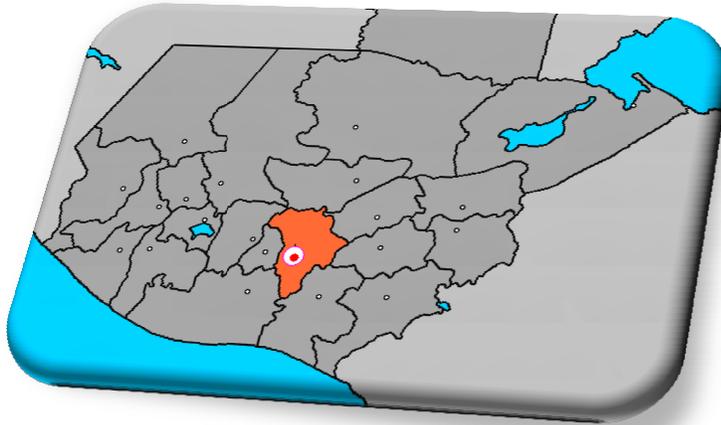
Fuente: elaboración propia.

1.1.1.4. Localización del proyecto

La construcción e implementación del nuevo edificio del instituto nacional de educación básica se realizara en el municipio de San Miguel Petapa, del departamento de Guatemala.

El departamento de Guatemala se encuentra al Sur de la República de Guatemala, ver figura 5:

Figura 5. Mapa de la República de Guatemala



Fuente: catálogo de mapas de Guatemala.

San Miguel Petapa es uno de los municipios aledaños del departamento de Guatemala para ubicarlo correctamente en el mapa se encuentra resaltado en la figura 6.

Figura 6. **Mapa del municipio de San Miguel Petapa**



Fuente: catálogo de mapas de Guatemala OMP.

El terreno destinado para el proyecto está ubicado en la 1ª. Av. 0-70 zona 1 de San Miguel Petapa. A continuación se presenta una vista aérea del mismo.

Figura 7. **Mapa de la zona 1 de San Miguel Petapa**



Fuente: edición propia, fotografía de Google Earth.

1.1.1.5. Servicio

La educación es uno de los derechos básicos del ciudadano guatemalteco y fundamental para el desarrollo de cualquier sociedad. De acuerdo a la Constitución Política de la República de Guatemala, es obligación del Estado proporcionar y velar por facilitar la educación, a todos los guatemaltecos sin discriminación alguna.

Todo centro educativo público debe funcionar de acuerdo a los estándares establecidos por el Ministerio de Educación, debe apegarse a su ciclo, calendario y jornadas previamente establecidas y poder brindar a los educandos la educación integral que les permitirá integrarse a la sociedad como futuros profesionales.

1.1.1.6. Definición del servicio

La educación se define en el diccionario como “proceso mediante el cual se afecta a una persona estimulándola para que desarrolle sus capacidades cognitivas y físicas para poder integrarse plenamente en la sociedad que la rodea”.

Todo el proceso que conlleva la educación se conforma de una serie de valores y habilidades que producen permutas intelectuales, emocionales y sociales en el sujeto. Según el grado de concientización logrado estos pueden perdurar toda la vida, o solo un corto espacio de tiempo, sellando así de forma abrumadora el desarrollo dentro de la sociedad que en un futuro mostrará cada persona.

1.1.1.7. Servicio principal

El principal servicio que se prestará dentro de la institución educativa será el de la formación a nivel de básicos, durante la jornada matutina, para la población de San Miguel Petapa.

El Instituto Nacional de Educación Básica, ya en sus nuevas instalaciones tendrá como fin proporcionar a los estudiantes, principalmente de las comunidades cercanas, educación de 1ero. 2do. y 3ero. básico en instalaciones ideales para dichos fines, que cumplan con los estándares pedagógicos, para poder brindar un adecuado servicio.

1.1.1.8. Datos del municipio

Departamento al que pertenece el municipio: Guatemala.

Situación topográfica del municipio:

14° 30" 00" latitud Sur y 90° 30"42" longitud Oeste.

Altura sobre el nivel del mar: 1360 metros.

Extensión territorial: 30 kilómetros y fracción.

Población total:

49 139 hombres

52 103 mujeres

Producción agrícola:

Tomate, lechuga, pepino, café, maíz, fresa.

Fiesta patronal:

29 de septiembre en honor a San Miguel Arcángel.

Límites o colindancias:

Norte con el municipio de Guatemala.

Oriente con el municipio de Villa Canales.

Sur con el municipio de Amatitlán.

Poniente con el municipio de Villa Nueva.

1.1.2. Análisis de la población servida

El área de mercado del proyecto quedará precisada por la cantidad de estudiantes que puedan tener acceso a este servicio dentro de un área territorialmente determinada.

La importancia de un centro escolar está definida, no solo por el número de estudiantes que acoja en sus instalaciones o por el conjunto de familias beneficiadas, sino también por la cantidad de comunidades que puedan llegar a beneficiarse del mismo, sin importar la cantidad de establecimientos escolares que puedan existir en la zona, además, también será medida conforme a la calidad de sus instalaciones, ya que las mismas serán una extensión de cómo el educando asimile el programa educativo, afectando positiva o negativamente la motivación de los estudiantes.

Por lo mismo, puede describirse que el área que cubrirá será la zona 1 de San Miguel Petapa y zonas aledañas, así como parte de Villa Nueva y otros

sectores fuera de San Miguel Petapa, ya que un 3% de la población estudiantil del Instituto Nacional es externa al área del municipio.

Aun tomando en cuenta la red de establecimientos escolares existentes en la zona y las distancias que las separa, no logran cubrir la demanda de estudiantes para la región.

1.2. Descripción del tipo de instituto a desarrollar

El instituto a construir comprende un edificio de dos niveles, con veintisiete aulas, cuatro áreas administrativas, tres salones de uso común y dos áreas recreativas.

1.2.1. Organización de ambientes educativos

El área para la construcción es un terreno seguro y accesible. Debe poseer las condiciones para evacuarse rápidamente. El alcance del servicio no debe ser mayor a la distancia equivalente a 45 minutos de transporte. La educación secundaria funciona con dos jornadas: matutina y vespertina. En caso de aumento de estudiantes se podría implantar temporalmente una jornada nocturna. La formación secundaria se divide en cinco grados; 1ero. 2do. y 3ero. básico y dos de diversificado (bachillerato).

A causa de la deserción escolar en secundaria es habitual que en cuarto y quinto grado de secundaria, es decir el diversificado, hayan menos alumnos que en primero, segundo y tercer grado, de básicos. Es predecible que en el futuro la deserción disminuya hasta uniformizarse el número de alumnos por grado; por ello es adecuado construir locales que consideren el mismo número de secciones en cada grado.

1.2.2. Ambientes a desarrollar

Tabla II. **Ambientes a desarrollar**

Ambiente	Número
Aula común	1/grupo
Salón de usos múltiples	1
Salón de computación	1
Sala de maestros	1
Dirección	1
Baño de hombres	1/10 grupos
Baño de mujeres	1/10 grupos
Bodega	2
Guardianía	1
Patio, cancha polideportiva	2
Salón de hogar	1

Fuente: elaboración propia.

1.2.3. Criterios generales de diseño del aula

Las aulas deben planificarse en su esquema con rincones dedicados para lectura, para dispositivos de experimentación, de proyectos educativos de expresión artística y manualidades; proporcionando así la interacción entre los educandos y los docentes, y que permitan el contacto con áreas exteriores educativas. Deberán incluir áreas de almacenamiento de materiales didácticos accesibles para los educandos.

Las áreas exteriores deben estar estructuradas de forma tal que destaquen las particularidades del medio y las características propias de la geografía, topografía y clima local. Las áreas exteriores deben constituirse como un lugar más de instrucción educativa. El espacio exterior es un recurso substancial para el fácil y adecuado aprendizaje, ya que, por una parte proporciona la sensibilización para el cuidado, conservación y preservación del mismo, y por otra parte, ayuda a un mejor desarrollo integral del estudiante, por lo que es importante la creación de micro huertos, cuidado de animales, áreas recreativas, de expresión social, de trabajo individual y de recreo.

La estancia que se designará para el laboratorio de informática será ocupada colateralmente en los distintos sub sectores de instrucción, y además, en la realización de talleres en donde el educando recibe instrucción en la utilización de esta herramienta a nivel usuario, preparando sus trabajos individuales o de grupo de exploración.

1.2.4. Criterios específicos de diseño del aula

Colocación: área media, con diversos podios y anaqueles, conexión visual con el espacio de encuentro común, a las demás aulas y con el patio. Relación indirecta con las áreas de servicio higiénico y el área libre común.

Aspecto: sencillo, ordenado, con colores cálidos que faciliten la absorción de la luz natural; limpios, que manifieste su uso ante la comunidad.

Iluminación: las ventanas deberán tener un tamaño al menos 25% del área de piso. Debe impedirse la luz directa y buscarse la reflejada. Ventanas al patio a la elevación de la perspectiva de los educandos. Luz artificial

ocasionalmente para reuniones con padres de familia o días con poca iluminación natural.

Ventilación: debido al número elevado de alumnos en cada aula se debe evitar que se vicie el aire al diseñar la estructura de forma que el oxígeno se renueve constantemente.

Confortabilidad: temperatura ideal entre 15° y 20° C. Control de ruidos molestos. Circulaciones techadas para evitar inconvenientes en días lluviosos.

Seguridad: su ubicación deberá estar alejada de cursos probables de deslaves y otros accidentes naturales. Tomacorrientes colocados fuera del alcance de los estudiantes y cerca de donde el docente pueda utilizarlo. Circulaciones amplias y libres para pronta evacuación si fuese necesaria.

1.3. Información socioeconómica del municipio de San Miguel Petapa

1.3.1. Descripción general

San Miguel Petapa es uno de los diecisiete municipios del departamento de Guatemala. Su municipalidad es de primera categoría, el área aproximada según estimaciones del Instituto Geográfico Nacional, es de 23 Kilómetros cuadrados. Su nombre geográfico oficial es el de San Miguel Petapa. Colinda al Norte con Villa Nueva y Guatemala, al Este con Villa Canales, al Sur con Amatitlán y al Oeste con Villa Nueva.

Posee una elevación de 1360m/nm. Es de clima templado y sus temperaturas promedian los 20°C, la humedad es de 50%. En cuanto a su precipitación pluvial es de 100 mm/año.

1.3.2. Origen del nombre Petapa

De acuerdo al Diccionario Geográfico de Guatemala. Petapa se llama así por la reunión de dos palabras indianas, *pet*, que significa estera y la otra *thap*, que quiere decir agua, el nombre de Petapa propiamente dicho quiere decir cama de agua, debido a que el agua del lago está llana, mansa y quieta. Actualmente se le da el nombre de San Miguel Petapa por estar bajo la advocación de dicho santo.

1.3.3. Fiesta titular

Se celebra los días 29 y 30 de septiembre, en honor al patrono de San Miguel Arcángel.

1.3.4. Geografía del lugar

De acuerdo a los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística, Sección de Cartografía y Dibujo, el municipio de San Miguel Petapa es un poblado urbano, conformado de la siguiente forma:

- Aldea:
 - Santa Inés Petapa (zona 4)

- Caseríos:
 - Galiz (zona 4)
 - Callejón Galiz (zona 4)
 - El Cerro (zona 4)
 - El Encinal (zona 4)
 - El Frutal (zona 7)

- Colonias:
 - Exclusivas Villas de Petapa (zona 1)
 - Villas de Petapa (zona 1)
 - Villas Alboradas 1, 2, 3 y 4 (zona 1)
 - El Deseo (zona 1)
 - El Centenario (zona 1)
 - Israel (zona 2)
 - Santa Teresita 5 (zona 2)
 - Portal de Santa Inés (zona 4)
 - Semillas de Paz (zona 4)
 - Los Álamos (zona 6)
 - Aguilar Hernández (zona 7)
 - Villa Hermosa (zona 7)
 - Prados de Villa Hermosa (zona 7)
 - Brisas de Gerona 1,2 y 3 (zona 8)
 - San Antonio (zona 9)
 - El Bosque (zona 9)
 - Cendist (zona 9)
 - Santa Teresita 04 (zona 9)
 - Israel Poniente (zona 9)

- Papalha (zona 9)
- El Cortijo (zona 10)
- Santa Teresita 2 (zona10)
- Villas de Santiago (zona 10)
- Las Margaritas (zona 10)
- San José (zona 10)
- Luisa Alejandra 1 y 2 (zona 10)
- El Rosario (zona 10)
- Ribera del Río (zona 10)

- Condominios:
 - Las Joyas 1, 2 y 3 (zona 1)
 - Santa Inés (zona 3)
 - Quebradas de San Miguel (zona 3)
 - Los Alamitos 1 y 2 (zona 6).
 - Villas de Málaga (zona 6)
 - Llanuba (zona 6)
 - La Castellana (zona 10)
 - Los Arcos (zona 11)

- Residenciales:
 - Valles de San Miguel 2 (zona 2)
 - Los Eucaliptos 1 y 2 (zona 3)
 - Los Pinos (zona 3)
 - Casuarinas (zona 3)
 - Sol de los Álamos (zona 6)
 - Prados de los Álamos (zona 6)

- Villas de los Álamos (zona 6)
 - Jardín de los Álamos (zona 6)
 - Los Nuevos Álamos 1, 2 y 3 (zona 6)
 - Las Rosas (zona 6)
 - Esmeralda 1 y 2 (zona 7)
 - Petapa 1 y 2 (zona 7)
 - Fuentes del Valle 1 (zona 7)
 - Altos de Fuentes de Valle 1 y 2 (zona 7)
 - Cañadas de Petapa (zona 8)
 - Alcázar (zona 8)
 - Prados de San Miguel 1, 2 y 3 (zona 8)
 - Gerona (zona 8)
 - Rincón Oriental (zona 8)
 - Villas de San Lázaro (zona 8)
 - San Miguel (zona 10)
 - Villa de Guillén (zona 10)
 - Valles de Petapa (zona 10)
 - Valles de María (zona 10)
 - Prados del Sur (zona 11)
 - Valles de San Miguel (zona 11)
 - Cañadas de Río (zona 13)
 - Jardines de la Mansión (zona 13)
- Parajes:
 - Las Palmas (zona 2)
 - Puente Piloto (zona 5)
 - Taltic (zona 10)
 - Zamora (zona 10)

- Playa de Oro (zona 11)
- Fincas:
 - El Nilo (zona 3)
 - El Carmen Guillén (zona 10)
 - El Tempisque (zona 11)
 - El Zare (zona 11)
 - Bebedero (zona 11)
 - San Mateo (zona 11)
 - La Voladora (zona 11)
 - Ajjal (zona 11)
 - Sauzal (zona 11)
 - La Majada o la Cerra (zona 12)
 - Guayabón (zona 12)
- Lotificación:
 - Los Álamos (zona 6)
- Granjas
 - Gerona (zona 8)
 - Joyas (zona 8)
- Cerro:
 - Cerro Gordo (zona 11)

El municipio presenta un incremento en la construcción de viviendas por lo que fincas y granjas han desaparecido, tomando nuevos nombres.

1.3.5. Orografía

El territorio es en su mayoría plano, pues sólo un 25% corresponde a montes altos y cerros cultivables. Las mayores elevaciones son los cerros llamados Cerro de Pajal, Cerro Encinal, Cerro Cáliz, El Ganadero y La Cerra.

Información recopilada por AMSA indica que el municipio cuenta con un cerro llamado Gordo y una península, llamada El Sauzal.

Los suelos presentan características topográficas de aspecto montañoso, altiplanicies y quebradas.

1.3.6. Hidrografía

Cruzan este municipio los ríos Villalobos, Ojo de agua, Pinula, los Platanitos o Sucio, todos de menor caudal, que se unen a los ríos Tulu y Morán, formando una corriente mayor que desemboca en el lago de Amatitlán. Dos de los ríos mencionados, Villalobos y Morán, sirven de límite con el municipio de Villa Nueva y Villa Canales.

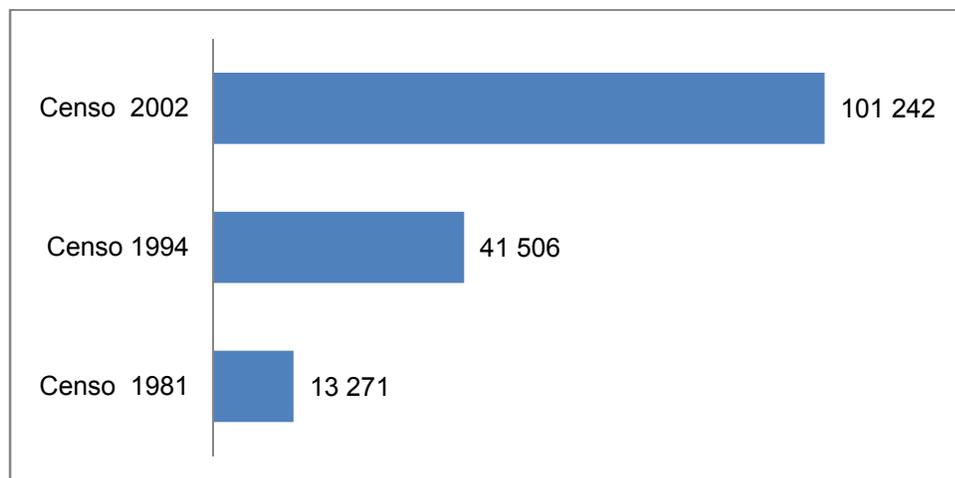
También hay algunos riachuelos o quebradas, así como varios manantiales entre los cuales esta “Ojo de agua”, del cual se obtiene el agua potable para la población, Hacia el Sur se encuentra el lago de Amatitlán, lugar conocido como la Laguna. Los ríos que atraviesan el municipio de San Miguel Petapa, pertenecen a la cuenca del Maria Linda y a la sub-cuenca Villa Lobos. Actualmente el municipio pertenece, junto a otros siete, a la cuenca del lago de

Amatitlán que administra la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Amatitlán (AMSA).

1.3.7. Características de la población

De acuerdo a datos del IX Censo de población y IV de habitación de 1981, San Miguel Petapa contaba con una población de 13 271. El X Censo de población y V de habitación de 1994 indicaba que San Miguel Petapa tenía una población de 41 506 habitantes. En el 2002, los datos del XI Censo de población y VI de habitación reportan una población de 101 242.

Figura 8. **Gráfico del incremento poblacional de San Miguel Petapa.**



Fuente: elaboración propia.

1.3.8. Actividades económicas

El municipio en sus últimos diez años, reporta un crecimiento acelerado en la mayoría de sus indicadores, entre ellos, la actividad económica y la economía informal, a la que gran parte de sus habitantes se dedican, de

acuerdo a los datos que presenta el Director Nacional de Empresas y sus locales del 2002, que reporta como actividades económicas las siguientes:

Empresas de agricultura, ganadería, caza y silvicultura: se refiere a empresas que se dedican al cultivo de hortalizas para consumo interno y externo, de este tipo de empresas se cuenta con dieciséis. Explotación de minas y canteras solamente se reportan dos.

Industrias manufactureras: la mayor parte de la población económicamente activa del municipio trabaja en empresas de fabricación de alimentos, prendas de vestir, muebles; asimismo, abundan las pequeñas empresas informales, tales como: talleres de estructuras metálicas, panaderías, tortillerías, entre otros.

Salud: clínicas médicas, dentales y otras relacionadas con la salud; sanatorios. Se contabilizan 4.

1.3.9. Vivienda

Según datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), a partir del censo realizado en el 2002, el número total de habitantes es de 101 240 y el total de viviendas 26 721; y de acuerdo con el material que están fabricadas se clasifican como se describe en la tabla III.

Tabla III. **Tipo de construcción viviendas de San Miguel Petapa**

Material	No. de viviendas
Ladrillo	1 206
Block	18 686
Concreto	3 853
Adobe	476
Madera	504
Lámina metálica	1 655
Bajareque	53
Lepa, palo o caña	89
Otro material	199

Fuente: elaboración propia

1.3.10. Salubridad

Según datos proporcionados por el INE, del XI Censo de población y VI de habitación, el promedio de personas por hogar es de 4,45. Entre estos grupos se han detectado los siguientes conjuntos de personas con discapacidad. Ver tabla IV.

Tabla IV. **Número de personas discapacitadas en el municipio**

Tipo de discapacidad	No. de personas
Discapacidad	857
Ceguera	225
Sordera	226
Pérdida de extremidades	244
Deficiencia mental	136
Otras	189

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Tipos de eliminación de basura**

Forma de eliminación de basura	Cantidad
Servicio municipal	2 840
Privado	17 794
Quema	1 525
Tiran en cualquier lugar	395
En tierra	115
Otra(s)	91

Fuente: elaboración propia.

1.4. Análisis de la demanda y la oferta

1.4.1. Comportamiento de la demanda

La demanda directa del Instituto estará conformada por jóvenes de edades entre 11 y 15 años.

Tomando como base los datos del XI censo de población y VI de habitación y la información proporcionada por la municipalidad de dicha comunidad, se estima que alrededor de 19 335 habitantes de San Miguel Petapa se encuentran dentro de este rango de edades, siendo este segmento de la población un 19% de los habitantes de San Miguel Petapa.

Se estima también, que para el municipio de San Miguel Petapa, según el IX censo de población y VI habitacional, que la distribución de la población según los niveles de escolaridad está distribuida como se detalla en la tabla VI.

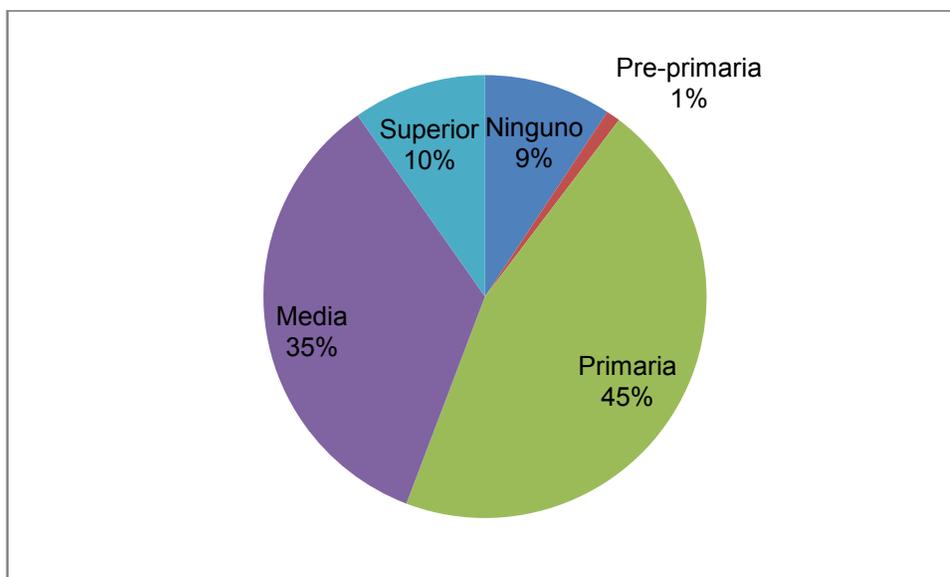
Tabla VI. **Número de habitantes por nivel de escolaridad**

Nivel de escolaridad	No. de habitantes
Ninguno	7 708
Pre-primaria	849
Primaria	37 650
Media	28 569
Superior	8 078

Fuente: elaboración propia.

En la figura 9 se muestran los datos de la tabla VI.

Figura 9. **Distribución de la población en edad escolar**



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar claramente que los niveles de escolaridad que tienen más demanda son los de primaria y media siendo éstas las de mayor importancia y que con mayor dificultad se ha tratado de cubrir la demanda, considerando que la educación media es donde obtienen los jóvenes la preparación académica, que les permitirá seguir estudios en el nivel superior y puedan convertirse en profesionales que contribuyan en el desarrollo sostenible del entorno guatemalteco.

1.4.2. Comportamiento de la oferta

Oferta se define la oferta ofrecida como aquella cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a vender a un cierto precio.

La oferta está formada por la infraestructura y los servicios educativos que se están ofreciendo actualmente en el área de mercado del proyecto. En ese sentido, la oferta está cubierta por los institutos y colegios del nivel básico

Durante los tres años de funcionamiento se ha logrado brindar educación básica a más de 800 niños, con base a la información obtenida de los registros del Instituto Nacional Básico de San Miguel Petapa.

La oferta está totalmente descrita por la cantidad de niños atendidos en la región, por lo que se debe cuantificar el número de establecimientos educativos del área para tener una idea de cómo se está cubriendo la demanda.

A pesar de que en la región de San Miguel Petapa existe una cantidad alta de establecimientos escolares, no se ha logrado cubrir la demanda en cada una de las zonas este municipio, este dato se puede observar en la capacidad del actual Instituto Nacional de Educación Básica el cual es de de 800 a 850 estudiantes, y que en los 3 años de su funcionamiento, no se ha podido brindar este servicio a alrededor de 150 jóvenes más por año, debido a la capacidad que supera la demanda.

En la tabla VII se detalla el listado de los centros escolares, la jornada que utilizan, así como su ubicación en el municipio de San Miguel Petapa, que representa claramente la oferta que existe en la región.

Tabla VII. **Centros educativos en San Miguel Petapa**

No.	Nombre del establecimiento	M	V	Ubicación
1	Escuela Oficial Prados de Villa Hermosa		X	Sector 8 Prados de Villa Hermosa
2	Escuela Villa Hermosa 1	X		Sector 8 Villa Hermosa 1
3	Escuela Oficial de Párvulos	X		Sector 8 Villa Hermosa 1
4	Escuela No. 673 Villa Hermosa 1	X		Sector 1 Villa Hermosa 1
5	Escuela Villa Hermosa 2	X		Mz. G Sec 1 Villa Hermosa
6	Escuela Oficial Urbana Mixta Villa Hermosa 1	X		Mz. G Sec 2 Villa Hermosa
7	Escuela No. 679 Los Álamos	X		Colonia los Álamos
8	Instituto por cooperativa San Antonio		X	Paraje Taltic z. 10
9	Colegio Ricardo del Carmen	X		2a calle 1-45 z. 3
10	Liceo Computarizado San Arcángel	X	X	0 Av. A 2-27 z.10 Col. El Cortijo
11	Escuela Oficial de Párvulos Villa Hermosa 1	X		19 calle 36-80 z.7 Sec1 Villa Hermosa 1
12	Liceo San Miguel Petapa	X		6a Av.4-25 z.10 Col, Las Margaritas
13	Jardín infantil bilingüe La Casita Bran	X		Lote 10 mz. F Eucaliptos II SMP
14	Colegio Mixto Mundo de Pequeños	X		1a calle 6-78 SMP
15	Escuela Santa Inés	X		Aldea Santa Inés
16	Escuela Papalhá	X		Colonia Papalhá
17	Escuela No. 678 Granjas Gerona	X		Colonia Granjas Gerona
18	Escuela Las Margaritas	X	X	5a Av. 4-06 Zz10 Las Margaritas
19	Colegio Mundo Alegre	X		Calle Real 19-90
20	Colegio Madre Teresa y Jorge Ramírez Valenzuela	X	X	Colonia Santa Teresita 2
21	Escuela Sonia Judith Córdon Guzmán	X		Colonia Aguilar Hernández
22	Colegio Proverbios	X		5a Av. 0-88 z.9 Col. San Antonio
23	Colegio Miller	X		6a Av.3-13 z.9 Col, San Antonio
24	Liceo Mixto San Jorge	X		9a Av.2-69 z.9 col. San Antonio
25	Escuela San Antonio No.680	X		0 Av. 2-92 z.9 Col. San Antonio
26	Escuela Elizardo Urizar Leal		X	10 Av. 2-92 z.9 Col. San

				Antonio
27	Colegio Privado Miguel Angel Asturias	X	X	1a Calle 7-82 Zona 9 Col. San Antonio

Continuación tabla VII.

28	Colegio Mixto Carlos Humberto Aguirre	X	X	Aldea Santa Inés
29	Colegio Cristiano Mixto La Enseñanza Feliz	X		1a calle 7-60 Z.1 SMP
30	Colegio Trilingue Caliope	X		3a Av. Lote 15 Mz. E Z,10 res SM
31	Colegio San José La Paz	X		0 Calle 8-75 Z.1 SMP
32	Escuela Oficial Rural Mixta Playa de Oro	X		Playa de Oro
33	Colegio Mixto Infante San Miguel	X		0 Av. 0-72 Z.10 col. El Cortijo
34	Colegio Neezel	X		Calle Pricipal 2-18 z.4 Aldea Santa Inés
35	Instituto Municipal Miguel Soto Barrillas	X		3a Calle 0-40 1 col. El Centenario
36	Colegio Villareal	X		1a Av. A 1-25 Zona 1 SMP
37	Escuela Pedro José de Bethancourt	X		1a Av. A 1-25 Zona 1 SMP
38	Escuela Víctor Manuel Moraga Bautista		X	1a Av. A 1-25 Zona 1 SMP
39	Colegio Evangélico Monte Geriznim	X		Calle Real 4-77 z.1 SMP
40	Colegio El Buen Sembrador	X		1a calle 6-10 z.2 SMP
41	Colegio Valle del Saber	X		2a calle 3-18 z.2 SMP

Fuente: elaboración propia.

1.5. Análisis de la capacidad disponible

1.5.1. Análisis

Es la capacidad de un sistema o recurso para producir una cantidad de producción en un período de tiempo específico. En este estudio se aplicará al número de educandos atendidos por jornada diariamente. La capacidad disponible reúne las siguientes propiedades:

- Es legítima indefinidamente.

- Tiene un programa de labores fijo.
- Es válida todos los días hábiles del calendario escolar, sino se ha introducido un intervalo de capacidad disponible. Se utilizan los intervalos de capacidad disponible para describir una capacidad disponible que cambia con el tiempo y que está basada en el uso multi-turno.

En las aulas teóricas los alumnos pueden permanecer sentados en sitios fijos de trabajo en forma de auditorio, regularmente se acostumbra a hacerlo con pupitres de 1 a 5 filas, dependiendo de las dimensiones del aula, por lo que se hace necesario colocar el mobiliario de una forma que facilite el mantener la atención al maestro y el desarrollo de trabajo grupales.

1.5.2. Descripción

Para que las actividades puedan llevarse a cabo de la mejor manera, el Ministerio de Educación recomienda no exceder la cantidad de alumnos a la capacidad de los locales, definidos en la tabla VIII.

Tabla VIII. **Cantidad de alumnos recomendada por salón**

Nivel	Capacidad de alumnos por aula	
	Óptimo	Máximo
Pre primario	25	30
Primario	30	40
Básicos	30	40
Diversificado	30	40

Fuente: Reglamento de construcción de centro educativos MINEDUC.

El Instituto Nacional Básico de San Miguel Petapa es un centro educativo que se encuentra dentro del municipio, ubicándose a pocos kilómetros de la municipalidad y del parque central, por lo que tiene una demanda realmente alta. Se rechazó la inscripción de 150 estudiantes para el 2011, debido a que con las instalaciones actuales no permite apegarse a la capacidad máxima establecida por el Ministerio de Educación, por lo cual se tuvo que buscar un punto de equilibrio entre comodidad y confort de docentes y estudiantes para evitar futuros rechazos en las inscripciones. En la tabla IX se muestra cómo la directiva del instituto decidió acomodar las secciones para tratar de cubrir la demanda actual.

Tabla IX. **Cantidad de alumnos en el establecimiento actualmente**

Grado	Sección	No. de alumnos
Primero básico	A	45
	B	45
	C	46
	D	45
	E	45
	F	45
	G	45
Segundo básico	A	44
	B	43
	C	43
	D	43
	E	43
	F	45
	G	45
Tercero básico	A	45
	B	46
	C	46
	D	46
	E	46

Fuente: Dirección del Instituto Nacional de Educación Básica SMP.

Los datos de la tabla IX muestran que, a pesar del número de secciones, por grado que hay actualmente, no se dan abasto para cubrir a toda la población estudiantil del municipio.

Uno de los objetivos de construir nuevas instalaciones para el Instituto Nacional de Educación Básica de San Miguel Petapa, además de brindar educación básica en un edificio pedagógicamente adecuado para impartir clases, es acomodar el número de estudiantes por sección a un máximo de 40 y la apertura de nuevos salones para cubrir, tanto la demanda actual como la futura.

1.6. Análisis de la demanda por atender

1.6.1. Población en el área de influencia

Para un mejor entendimiento se realizará el análisis de la población en el área de influencia dividido en demanda actual y futura.

1.6.1.1. Población actual

Según el último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística -INE- en el 2002, el municipio de San Miguel Petapa tiene una población de 101 242 habitantes. En la tabla X se muestran los datos de población de los últimos censos realizados.

El dato poblacional devuelto para el 2011 es resultado de la proyección calculada con base al pronóstico de crecimiento exponencial y $=b*mx$ a través de los datos existentes.

Tabla X. **Cantidad de habitantes por años**

AÑO	POBLACIÓN
1950	2 146
1964	3 373
1973	8 078
1981	13 271
1994	41 506
2002	101 242
2011	155 167

Fuente: elaboración propia con datos de INE.

El dato para el presente año es 155 167 habitantes, éste posee un error acumulado, afortunadamente el próximo censo poblacional y habitacional ya está programado para el próximo 2012.

1.6.1.2. Población futura

En la tabla IX se muestran los datos de población de los últimos censos realizados, el dato poblacional devuelto para el 2021 es resultado de la proyección calculada con base al pronóstico de crecimiento exponencial $y = b \cdot m^x$ a través de los datos existentes.

Tabla XI. **Proyección de habitantes por año**

AÑO	POBLACIÓN
1950	2 146
1964	3 373
1973	8 078
1981	13 271
1994	41 506
2002	101 242
2011	155 167
2012	167 352
2013	180 492
2014	194 665
2015	209 951
2016	226 436
2017	244 217
2018	263 393
2019	284 075
2020	306 382
2021	330 439

Fuente: elaboración propia.

El dato para el próximo año, que aún se podría utilizar, sería el del 2012 de 167 352, ya que para el 2013 existirán nuevos datos obtenidos por el XII censo poblacional y VII de habitación, y se harán nuevas proyecciones más confiables.

1.7. Población de edad escolar actual y futura

1.7.1. Población en edad escolar actual

Según el último censo realizado por el INE, en el 2002, el municipio de San Miguel Petapa tuvo una población en edad escolar de 7-14 años de 19,335 habitantes. En la tabla XII se muestran los datos de población de los últimos censos realizados, el dato poblacional devuelto para el 2011 es resultado de la proyección calculada con base al pronóstico de crecimiento exponencial $y = b \cdot m^x$ a través de los datos existentes.

Tabla XII. **Cantidad de habitantes para edades de 7-14 años**

Año	Población 7-14 años
1981	599
1994	992
2002	19 335
2011	39 416

Fuente: elaboración propia con datos del INE.

1.7.2. Población en edad escolar futura

Según el último censo realizado por el INE, en el 2002, el municipio de San Miguel Petapa tuvo una población en edad escolar de 7-14 años de 19,335 habitantes. Utilizando un modelo de proyección, se calcula que las proyecciones para los siguientes años serán las siguientes (ver tabla XIII)

Tabla XIII. **Población en edad escolar de 7-14 años**

Año	Población 7-14 años
1981	599
1994	992
2002	19 335
2011	39 416
2012	71 924
2013	63 680
2014	91 308

Fuente: elaboración propia con datos del INE.

1.8. Tasa de crecimiento de la población

Durante los últimos años el Municipio de San Miguel Petapa ha sufrido un incremento poblacional acelerado, ya que, basándose en los últimos censos realizados, cada uno de los segmentos de la población muestra crecimiento exponencial. La tabla XIV muestra el porcentaje de crecimiento de cada año en relación al año anterior.

Tabla XIV. **Porcentaje de crecimiento**

AÑO	POBLACIÓN	% de Crecimiento
1950	2 146	
1964	3 373	63,62288764
1973	8 078	41,75538500
1981	13 271	60,86956522
1994	41 506	31,97369055
2002	101 242	40,99681950
2011	155 167	65,24692872
2012	167 352	92,71946083
2013	180 492	92,71946083
2014	194 665	92,71946083
2015	209 951	92,71946083
2016	226 436	92,71946083
2017	244 217	92,71946083
2018	263 393	92,71946083
2019	284 075	92,71946083
2020	306 382	92,71946083
2021	330 439	92,71946083

Fuente: elaboración propia.

1.9. Pronóstico de empleo para el egresado del instituto

El porcentaje de personas que logran obtener un trabajo en esta etapa de sus estudios es relativamente bajo, además, los empleos que existen para este nivel de escolaridad implican trabajos de campo, y en algunos casos, si existe capacitación, son trabajos técnicos.

Por ende es importante que en los institutos donde se imparte el nivel de escolaridad de básicos se motive a todos los estudiantes a esforzarse y seguir con sus estudios superiores, para alcanzar un nivel profesional.

1.10. Proyectos de inversión en San Miguel Petapa

Un proyecto de esta naturaleza surge de la vivencia de necesidades, de algunos individuos o empresas para aumentar las ventas de productos o servicios de las empresas privadas, mientras que en las instituciones públicas se busca el beneficio de un grupo de individuos o comunidad a través del desembolso de recursos del Estado. Actualmente existen muchas herramientas como la evaluación de proyectos, que permite establecer ventajas y desventajas, además establecer si es rentable y si es factible el mismo.

Es importante conocer los programas o proyectos que se están llevando a cabo en la región para poder tener una idea de la cantidad de recursos que se están invirtiendo actualmente en el municipio de San Miguel Petapa, esto con el fin de conocer la factibilidad de que se puedan dirigir parte del global de los recursos al proyecto en cuestión hacia la construcción de nuevas instalaciones para el Instituto Nacional de Educación Básica de San Miguel Petapa, ya que si no existe la capacidad de desembolso por parte del ente encargado, será difícil que el proyecto se lleve a cabo en los años próximos y tendrá que ser pausado hasta cumplir con este requisito.

Algunos de los desembolsos en los que está invirtiendo la municipalidad se describen en la tabla XV.

Tabla XV. **Proyectos actuales en San Miguel Petapa**

Proyecto	Estado Actual
Construcción pavimentación de concreto calle aldea Santa Inés	Sin actividad
Banquetización calles y avenidas del casco urbano	Sin actividad
Construcción pasarela diagonal mercado Villa Hermosa	Sin actividad
Construcción pasarela colonia San Antonio entrada San José	Sin actividad
Construcción pasarela garita colonia San Antonio	Sin actividad
Proyecto forestal La Cerra	Sin actividad
Tren de aseo	Sin actividad
Construcción drenaje Villas de Petapa fase II, SMP	Sin actividad
Sistema de alcantarillado sanitario paraje Las Palmas, SMP	Sin actividad
Construcción pasarela entre Tubac y caserío el Frutal	Sin actividad
Mantenimiento de cancha sintética Julio Cóbar	Sin obra
Cultura y deportes	Sin proyecto
Mejoramiento de estadio infantil, Petapa	Sin obra
Remodelación cancha de fútbol	Sin actividad
Construcción sistema de alcantarillado Brisas de Gerona, SMP	Sin actividad
Construcción sistema de alcantarillado sanitario Santa Teresita II	Sin actividad
Construcción sistema de aguas pluviales granjas Las Joyas SMP	Sin actividad
Sistema de alcantarillado sanitario colonia Aguilar Hernández	Sin actividad
Construcción drenaje sanitario colonia Las Palmas	Sin actividad
Perforación y equipamiento de pozo casco urbano	Sin actividad
Red vial	Sin proyecto
Muro contención río Platanitos en vuelta del cerro aldea Santa Inés	Sin actividad
Construcción muro doble Los Arcos	Sin actividad
Construcción y equipamiento de pozo caserío Playa de Oro	Sin actividad

Fuente: elaboración propia, con datos de la OMP.

Dentro de la extensión del municipio de San Miguel Petapa se encuentran una gran diversidad de problemas y carencias que de ser resueltos mejorarían el nivel de vida de las comunidades. Dentro de las principales líneas de acción que la municipalidad debe mejorar se encuentran los 3 grandes pilares en los que toda sociedad debe fundamentar su desarrollo, siendo estos: seguridad, educación y salud.

La implementación de un proyecto que ayude a mejorar los niveles de escolaridad dentro de una sociedad es viable, ya que se encuentra entre uno de los principales objetivos a desarrollar dentro de una municipalidad según, el Código Municipal y Constitución Política de la República de Guatemala.

2. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

2.1. Administración

La administración dentro de todo proyecto contempla los siguientes puntos: planificación, organización, dirección y control.

2.1.1. Planeación

Implica tener uno o varios objetivos a realizar junto con las acciones requeridas para concluirse exitosamente.

2.1.1.1. Metas

- Superar la capacidad actual de 850 estudiantes.
- Aprovechar de una forma más eficiente los 2289,6 metros cuadrados del terreno.

2.1.1.2. Objetivos

- Diseñar el centro educativo apegado a los estándares arquitectónicos del Ministerio de Educación.
- Construir el centro educativo con base en las leyes guatemalteca, rigiéndose por la Constitución Política de la República de Guatemala y el Código Municipal.

- Ofrecer un mejor servicio a los pobladores de San Miguel Petapa.

2.1.2. Organización

Dentro de todo proyecto es necesario definir un convenio sistemático entre personas y atribuciones para lograr un propósito específico.

2.1.2.1. Institución responsable

El conjunto de estas fases de un proyecto se conoce como ciclo de vida del proyecto. Muchas organizaciones identifican un conjunto de ciclos de vida específico para usarlo en todos sus proyectos.

Por esta razón es importante mencionar que el ciclo de vida de un proyecto consta de tres etapas: pre-inversión siendo la etapa de planeación, inversión y operación.

Durante la etapa de inversión del proyecto y el desembolso para la construcción del edificio escolar; es la municipalidad de San Miguel Petapa la responsable de este proceso, ya que el área es un terreno municipal.

El Instituto para el que se edificará el centro escolar es nacional, por lo que la institución responsable para la etapa de operación del proyecto estará a cargo del sistema educativo nacional, del Ministerio de Educación, MINEDUC.

2.1.2.2. Asignación de personal docente

Las escuelas oficiales tienen un presupuesto asignado por el Ministerio de Educación, el cual cubre sueldos del personal, además éste provee en forma directa Q100,00 por cada estudiante que se encuentre inscrito para el año escolar.

El Ministerio de Educación será el ente encargado de contratar, capacitar, asignar, distribuir y evaluar a todo el personal docente, así como de analizar y decidir la cantidad adecuada de maestros para que el instituto pueda funcionar adecuadamente.

2.1.2.3. Manual de funciones

Es un documento en el cual se describen todas las actividades relacionadas con el funcionamiento y operación del área correspondiente. Este manual documenta los conocimientos, experiencia y tecnología del área, para hacer frente a sus retos y funciones, con el propósito de cumplir adecuadamente su misión.

El manual incluye la distribución formal; describiendo, para cada puesto de trabajo el perfil de la persona que aplique, como también los objetivos del mismo, funciones, autoridad y responsabilidades.

Los manuales tienen como fin el trasladarle a cada jefe o trabajador por escrito lo que se espera de él, en materia de funciones, tareas, responsabilidades, autoridad, comunicaciones, e interrelaciones dentro y fuera de la empresa.

Para este instituto se determinará, tanto para la unidad de dirección como para la unidad docente, la contratación del personal y distribución de cargas de trabajo para el mismo, y será a través del Ministerio de Educación.

2.1.2.3.1. Unidad de dirección

El personal de este departamento o unidad será el designado para supervisar el desempeño en el trabajo de cada uno de los docentes, así como la toma de decisiones importantes que afectan el desarrollo académico y el aspecto económico del centro educativo.

Una de las actividades principales es la del direccionamiento de las acciones con el fin de alcanzar las metas y objetivos que se encuentran estipulados dentro de la planificación anual que elabora el claustro de maestros al principio del ciclo escolar, ya que tiene que ir de acuerdo a la planificación anual que demanda la Dirección Departamental de Educación.

Según el artículo 37 de la Ley de Educación Nacional, dentro de las obligaciones de la dirección escolar de los centros educativos se encuentran las siguientes:

- Tener conocimiento y pleno dominio del proceso administrativo de los aspectos técnico-pedagógicos y de la legislación educativa vigente relacionada con su cargo y centro educativo que dirige.
- Asumir conjuntamente con el personal a su cargo la responsabilidad de que el proceso de enseñanza-aprendizaje se realice en el marco de los principios y fines de la educación.

- Responsabilizarse por el cuidado y buen uso de los muebles e inmuebles del centro educativo.
- Mantener informado al personal de las disposiciones emitidas por las autoridades ministeriales.
- Representar al centro educativo en todos aquellos actos oficiales o extraoficiales que son de su competencia.
- Realizar reuniones de trabajo periódicas con el personal docente, educandos y padres de familia de su centro educativo.
- Propiciar y apoyar la organización de asociaciones estudiantiles en su centro educativo.
- Apoyar y contribuir a la realización de las actividades culturales, sociales y deportivas de su establecimiento.
- Propiciar las buenas relaciones interpersonales entre los miembros del centro educativo y de la comunidad en general.
- Respetar y hacer respetar la dignidad de los miembros de la comunidad educativa.
- Promover acciones de actualización y capacitación técnico pedagógica y administrativa en coordinación con el personal docente.

2.1.2.3.2. Unidad docente

Está conformada por el claustro de maestros, nombrados por la Dirección Departamental de Educación del MINEDUC.

Como obligaciones de los educadores según el artículo 38 de la Ley de Educación Nacional están las siguientes:

- Ser orientador para la educación con base en el proceso histórico, social y cultural de Guatemala.
- Respetar y fomentar el respeto para su comunidad en torno a los valores éticos y morales de esta última.
- Participar activamente en el proceso educativo.
- Actualizar los contenidos de la materia que enseña y la metodología educativa que utiliza.
- Conocer su entorno ecológico, la realidad económica, histórica, social, política, y cultural guatemalteca, para lograr congruencia entre el proceso de enseñanza-aprendizaje y las necesidades del desarrollo nacional.
- Elaborar una periódica y eficiente planificación de su trabajo.
- Participar en actividades de actualización y capacitación pedagógica.
- Cumplir con los calendarios y horarios de trabajo docente.
- Colaborar en la organización y realización de actividades educativas y culturales de la comunidad en general.

- Promover en el educando el conocimiento de la Constitución Política de la República de Guatemala, la Declaración Universal de Derechos Humanos y la Convención sobre los Derechos del Niño.
- Propiciar en la conciencia de los educandos y en la propia, una actitud favorable a las transformaciones y a la crítica en el proceso educativo.
- Propiciar una conciencia cívica nacionalista en los educandos.

2.1.3. Dirección

Todo proyecto al tener definido la distribución de responsabilidades dentro del grupo de trabajo, según el nivel individual de las capacidades, necesita dirigir todos los esfuerzos hacia un objetivo común.

2.1.3.1. Propuesta administrativa

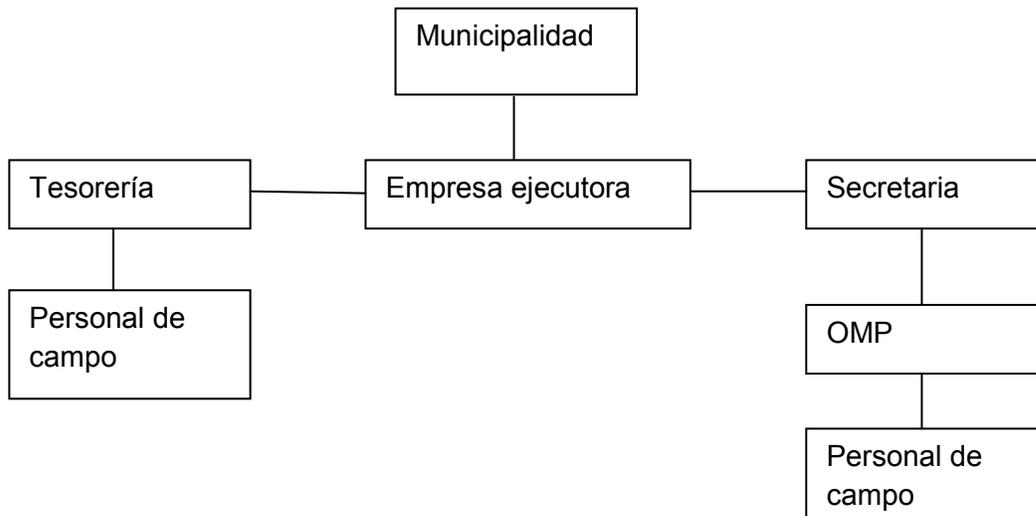
A la hora de prestar cualquier servicio es preciso contar con una organización administrativa, con base en el principio de que si se trabaja con personas es necesario que esté organizado jerárquicamente.

Esta estructura debe de estar organizada, de esta manera se logrará alcanzar las metas y objetivos establecidos.

2.1.3.2. Estructura administrativa

Por la importancia que representa para el proyecto, se definirán las estructuras administrativas, tanto en la etapa de construcción, como en la de implementación u operación.

Figura 10. **Organigrama para la construcción del Instituto**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 10 se puede observar que la empresa ejecutora encargada de la construcción física del Instituto será contratada directamente por la municipalidad, a través de una licitación. Asimismo, la construcción estará supervisada y asesorada por la Oficina Municipal de Planificación.

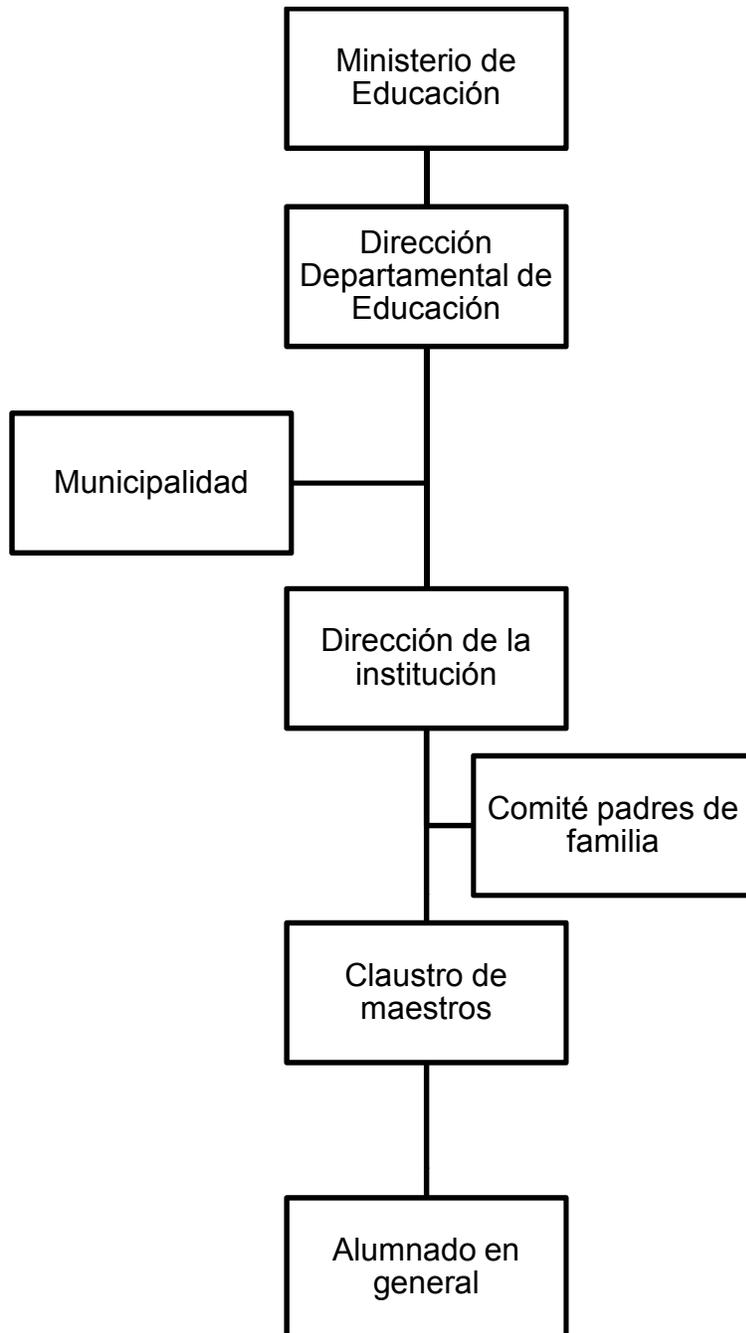
2.1.3.3. Estructura administrativa etapa de implementación

La administración para la etapa de operación de la escuela estará en función de las actividades propias del sistema educativo nacional, el cual está regido por el MINEDUC.

En este sentido, la administración de la misma es responsabilidad del director y de los maestros; es el director el que supervisa el trabajo de los maestros asignados al instituto y toma decisiones con el claustro de catedráticos sobre los aspectos generales del mismo.

Para una adecuada administración del Instituto Nacional Básico de San Miguel Petapa, según el MINEDUC se propone el siguiente organigrama en la etapa de operación como se muestra en la figura 11.

Figura 11. **Organigrama administrativo en la etapa de operación**



Fuente: elaboración propia.

2.1.4. Control

Dentro de todas las actividades del proyecto es necesario poseer instrumentos para poder medir la eficiencia de cada una de las actividades.

2.1.4.1. Mantenimiento de las instalaciones

Una etapa principal, que pocas veces o casi nunca es tomada en cuenta, es la posterior a la construcción: el mantenimiento de las edificaciones, ya sea en el Estado o en el sector privado. Debe de entenderse por mantenimiento al conjunto de actividades técnicas aplicadas sistemáticamente en un edificio, vía pública o cualquier otro elemento del equipamiento urbano, para evitar el deterioro, reparar daños que sufren normalmente o dejarlos en condiciones aceptables de uso.

En cuanto a edificaciones escolares, la importancia de mantener las instalaciones en un estado aceptable radica en el concepto de que va a depender de la selección adecuada de los aspectos relacionados con el entorno de las edificaciones. Se puede entonces afirmar que dependiendo del estado en que los edificios destinados a la enseñanza se encuentren, contribuirá a crear un ambiente adecuado para el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Con llevar a cabo un programa adecuado de mantenimiento, no solamente se busca crear un ambiente adecuado, tanto para el docente y alumno, sino que también prolongar la vida útil de cada uno de los elementos que conforman la estructura de los establecimientos, preservar el costo de la inversión de la construcción y equipamiento, y reducir los costos de reparaciones.

2.2. Servicios públicos

Se cuenta con el apoyo de la municipalidad de San Miguel Petapa para el desarrollo de todos los aspectos de servicios, por lo que agua, electricidad y demás servicios serán cubiertos por la misma.

2.3. Situación legal del terreno

El Instituto Nacional de San Miguel Petapa ya se encuentra en operación y el proyecto se basa en la construcción de un nuevo centro escolar, el terreno ya ha sido designado previamente, por parte de la municipalidad de San Miguel Petapa.

A pesar de que el proyecto comenzó como algo improvisado, que pasó de ser provisional a necesario, por no decir indispensable para la comunidad, la municipalidad de San Miguel Petapa ha decidido que el terreno por sus cualidades y ubicación debe seguir funcionando como centro educativo.

Cabe mencionar que el terreno por ser propiedad municipal no se encuentra registrado en el Registro de la Propiedad y se legalizará para uso del MINEDUC.

2.4. Marco legal

2.4.1. Constitución Política de la República de Guatemala

La educación es, actualmente, un requisito indispensable para el acceso en el mercado de trabajo, presupuesto necesario para obtener de un determinado status económico y social.

Es tal la importancia de este derecho, que aparece en numerosos pactos internacionales, como:

- Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948).
- Convenio para la Protección de los Derechos del Hombre y de las Libertades Fundamentales (1950).
- Declaración de los Derechos del Niño (1959).
- Convención relativa a la lucha contra la discriminación en la enseñanza (1960).
- Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (1966).
- Pacto Internacional de los Derechos Económicos Sociales y Culturales (1966).

La actual Constitución Política de la República de Guatemala fue creada el 31 de mayo de 1985 por la Asamblea Nacional Constituyente de ese año.

El derecho a la educación aparece en la sección cuarta, del artículo 71 al artículo 81, de nuestra Constitución bajo el epígrafe Educación. Esta expresión hace referencia a una serie de derechos subjetivos que sirven para fundar pretensiones jurídicas frente a los poderes públicos, para exigir una actitud de estos derechos fundamentales o para que permitan un libre desenvolvimiento del individuo -libertades públicas-. Estos derechos fundamentales y libertades públicas están sometidos a unos principios especiales sobre su regulación normativa y también a un régimen de protección judicial especial.

Sección cuarta de la Constitución Política de Guatemala, Educación:

Artículo 71. Derecho a la educación. Se garantiza la libertad de enseñanza y de criterio docente. Es obligación del Estado proporcionar y facilitar educación a sus habitantes sin discriminación alguna. Se declara de utilidad y necesidad públicas la fundación y mantenimiento de centros educativos culturales y museos.

Artículo 72. Fines de la educación. La educación tiene como fin primordial el desarrollo integral de la persona humana, el conocimiento de la realidad y cultura nacional y universal.

Se declaran de interés nacional la educación, la instrucción, formación social y la enseñanza sistemática de la Constitución de la República y de los derechos humanos.

Artículo 73. Libertad de educación y asistencia económica estatal. La familia es fuente de la educación y los padres tienen derecho a escoger la que ha de impartirse a sus hijos menores. El Estado podrá subvencionar a los centros educativos privados gratuitos y la ley regulará lo relativo a esta materia. Los centros educativos privados funcionarán bajo la inspección del Estado. Están obligados a llenar, por lo menos, los planes y programas oficiales de estudio. Como centros de cultura gozarán de la exención de toda clase de impuestos y arbitrios.

La enseñanza religiosa es optativa en los establecimientos oficiales y podrá impartirse dentro de los horarios ordinarios, sin discriminación alguna.

El Estado contribuirá al sostenimiento de la enseñanza religiosa sin discriminación alguna.

Artículo 74. Educación obligatoria. Los habitantes tienen el derecho y la obligación de recibir la educación inicial, preprimaria, primaria y básica, dentro de los límites de edad que fije la ley.

La educación impartida por el Estado es gratuita.

El Estado proveerá y promoverá becas y créditos educativos.

La educación científica, la tecnológica y la humanística constituyen objetivos que el Estado deberá orientar y ampliar permanentemente.

El Estado promoverá la educación especial, la diversificada y la extraescolar.

Artículo 75. Alfabetización. La alfabetización se declara de urgencia nacional y es obligación social contribuir a ella. El Estado debe organizarla y promoverla con todos los recursos necesarios.

Artículo 76. Sistema educativo y enseñanza bilingüe. La administración del sistema educativo deberá ser descentralizado y regionalizado.

En las escuelas establecidas en zonas de predominante población indígena, la enseñanza deberá impartirse preferentemente en forma bilingüe.

Artículo 77. Obligaciones de los propietarios de empresas. Los propietarios de las empresas industriales, agrícolas, pecuarias y comerciales

están obligados a establecer y mantener, de acuerdo con la ley, escuelas, guarderías y centros culturales para sus trabajadores y población escolar.

Artículo 78. Magisterio. El Estado promoverá la superación económica, social y cultural del magisterio, incluyendo el derecho a la jubilación que haga posible su dignificación efectiva.

Los derechos adquiridos por el magisterio nacional tienen carácter de mínimos e irrenunciables. La ley regulará estas materias.

Artículo 79. Enseñanza agropecuaria. Se declara de interés nacional el estudio, aprendizaje, explicación, comercialización e industrialización agropecuaria. Se crea como entidad descentralizada, autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propio, la Escuela Nacional Central de Agricultura; debe organizar, dirigir y desarrollar los planes de estudio agropecuario y forestal de la Nación a nivel de enseñanza media; y se regirá por su propia ley orgánica, correspondiéndole una asignación no menor del cinco por ciento del presupuesto ordinario del Ministerio de Agricultura.

Artículo 80. Promoción de la ciencia y la tecnología. El Estado reconoce y promueve la ciencia y la tecnología como bases fundamentales del desarrollo nacional. La ley normará lo pertinente.

Artículo 81. Títulos y diplomas. Los títulos y diplomas cuya expedición corresponda al Estado, tienen plena validez legal. Los derechos adquiridos por el ejercicio de las profesiones acreditadas por dichos títulos, deben ser respetados y no podrán emitirse disposiciones de cualquier clase que los limiten o restrinjan.

En el párrafo primero de la sección cuarta, artículo 71, de la Constitución, comienza afirmando que todos tienen el derecho a la educación. La palabra todos dice claramente que no se debe realizar ninguna práctica de discriminación, ya sea por raza o cultura.

El derecho a la educación no puede ser interpretado como la pretensión del individuo de acceder libremente al puesto escolar que sea de su agrado en las condiciones que prefiera, obligando a las instancias públicas a la creación de los puestos docentes que sean reclamados por los individuos. Pero sí puede ser interpretado que la estructura educativa de los estados debe ir orientada en el sentido de garantizar, en la medida de lo posible, un puesto escolar a todos y cada uno de los ciudadanos, estableciendo un orden de prioridades en los presupuestos, de tal forma que permita el acceso a los puestos escolares existentes y la creación de nuevos centros allí donde la necesidad sea apremiante y razonablemente urgente.

Al Estado le incumbe el deber jurídico de facilitar instituciones educativas suficientes en consonancia con el nivel general de los tiempos.

2.4.2. Código Municipal

El Código Municipal es el reglamento por el cual se rige toda municipalidad dentro del territorio guatemalteco, además en él se encuentran líneas de acción que deben seguir las municipalidades con respecto a inversión pública y priorización de los fondos destinados a las distintas obras que son realizadas por la municipalidad.

A continuación el análisis de los artículos del Código Municipal en los que se da las acciones a tomar, en lo que respecta a la educación e instalaciones escolares:

Artículo 36. Organización de comisiones. En su primera sesión ordinaria anual, el Concejo Municipal organizará las comisiones que considere necesarias para el estudio y dictamen de los asuntos que conocerá durante todo el año, teniendo carácter obligatorio las siguientes comisiones:

- Educación, educación bilingüe intercultural, cultura y deportes.
- Salud y asistencia social.
- Infraestructura, ordenamiento territorial, urbanismo y vivienda.
- Fomento económico, turismo, ambiente y recursos naturales.
- Descentralización, fortalecimiento municipal y participación ciudadana.
- De finanzas.
- De probidad.
- De los derechos humanos y de la paz.
- De la familia, la mujer y la niñez.

El Concejo Municipal podrá organizar otras comisiones además de las ya establecidas.

En el artículo 36 el Código Municipal manda a las municipalidades a formar comisiones para cada una de las distintas principales líneas de acción, siendo la educación la líder en la lista.

Artículo 68. Competencias propias del municipio. Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios, y son las siguientes:

- Abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada; alcantarillado; alumbrado público; mercados; rastros; administración de cementerios y la autorización y control de los cementerios privados; recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos; limpieza y ornato.
- Construcción y mantenimiento de caminos de acceso a las circunscripciones territoriales inferiores al municipio.
- Pavimentación de las vías públicas urbanas y mantenimiento de las mismas.
- Regulación del transporte de pasajeros y carga y sus terminales locales
- Autorización de las licencias de construcción de obras, públicas o privadas, en la circunscripción del municipio.
- Velar por el cumplimiento y observancia de las normas de control sanitario de la producción, comercialización y consumo de alimentos y bebidas a efecto de garantizar la salud de los habitantes del municipio.
- Gestión de la educación pre-primaria y primaria, así como de los programas de alfabetización y educación bilingüe.
- Administrar la biblioteca pública del municipio.
- Promoción y gestión de parques, jardines y lugares de recreación.
- Gestión y administración de farmacias municipales populares.

- Modernización tecnológica de la municipalidad y de los servicios públicos municipales o comunitarios.
- Promoción y gestión ambiental de los recursos naturales del municipio. Decreto 12-2002 del Congreso de la República de Guatemala.
- La administración del Registro Civil y de cualquier otro registro municipal o público que le corresponda de conformidad con la ley.
- La prestación del servicio de policía municipal.
- La designación de mandatarios judiciales y extrajudiciales.

En el artículo 68 inciso número 7 indica que una de las principales competencias de una municipalidad debe ser la gestión de la educación y principalmente la alfabetización.

Artículo 131. Formulación y aprobación del presupuesto. El alcalde municipal, asesorado por las comisiones de finanzas y probidad y funcionarios municipales, con sujeción a las normas presupuestarias contenidas en la Constitución Política de la República de Guatemala, este Código, y la Ley Orgánica del Presupuesto, formulará el proyecto de presupuesto en coordinación con las políticas públicas vigentes, y en la primera semana del mes de octubre de cada año, lo someterá a la consideración del Concejo Municipal que, al aprobarlo, podrá hacerle las modificaciones convenientes. El presupuesto debe quedar aprobado a más tardar el quince (15) de diciembre de cada año. Si se iniciare el ejercicio siguiente sin estar aprobado el nuevo presupuesto, regirá el del año anterior, el cual podrá ser modificado o ajustado por el Concejo Municipal.

La municipalidad debe disponer y administrar equitativamente su presupuesto anual entre las comunidades rurales y urbanas, indígenas y no indígenas, tomando en cuenta la densidad de población, las necesidades básicas insatisfechas, los indicadores de salud y educación, la situación ambiental y la disponibilidad de recursos financieros.

Cuando las condiciones financieras de las municipalidades lo permitan, las alcaldías comunitarias o auxiliares recibirán anualmente una asignación financiera del presupuesto municipal destinada estrictamente para gastos de operación y administración. El monto de esta asignación será determinado por las dos terceras (2/3) partes de los miembros que integran el Concejo Municipal, tomando en cuenta las necesidades de las alcaldías comunitarias o auxiliares y la capacidad económica de la municipalidad.

El artículo 131 del Código Municipal dicta que a la hora de que se elabore el presupuesto, debe ya haberse considerado las necesidades básicas insatisfechas encontrándose entre estas la educación.

Artículo 142. Formulación y ejecución de planes. La municipalidad está obligada a formular y ejecutar planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral de su municipio en los términos establecidos por las leyes.

Las lotificaciones, parcelamientos, urbanizaciones y cualquier otra forma de desarrollo urbano o rural que pretendan hacer o realice el Estado o sus entidades o instituciones autónomas y descentralizadas, así como las personas individuales o jurídicas que sean calificadas para ello, deberán contar con la aprobación y autorización de la municipalidad en cuya circunscripción se localicen. Tales formas de desarrollo, además de cumplir con las leyes que las regulan, deberán comprender y garantizar como mínimo, y sin excepción

alguna, el establecimiento, funcionamiento y administración de los servicios públicos siguientes, sin afectar los servicios que ya se prestan a otros habitantes del municipio:

- Vías, calles, avenidas, camellones y aceras de las dimensiones, seguridades y calidades adecuadas, según su naturaleza.
- Agua potable y sus correspondientes instalaciones, equipos y red de distribución.
- Energía eléctrica, alumbrado público y domiciliar.
- Alcantarillado y drenajes generales y conexiones domiciliarias.
- Áreas recreativas y deportivas, escuelas, mercados, terminales de transporte y de pasajeros, y centros de salud.
- La municipalidad será responsable del cumplimiento de todos estos requisitos.

Dentro de los planes principales de una municipalidad según el artículo 142 inciso 5 se encuentra la construcción de instalaciones escolares.

Artículo 147. Licencia o autorización municipal de urbanización. La municipalidad está obligada a formular y efectuar planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral de su municipio, en los términos establecidos por las leyes. Las lotificaciones, parcelamientos, urbanizaciones y cualesquiera otra forma de desarrollo urbano o rural que pretendan hacer o realicen el Estado o sus entidades o instituciones autónomas y descentralizadas, así como personas individuales o jurídicas, deberán contar con licencia municipal.

Tales formas de desarrollo deben cumplir con los requisitos que señalen otras leyes y, en todo caso, cumplir como mínimo con los servicios públicos siguientes:

- Vías, avenidas, calles, camellones y aceras de las dimensiones, seguridades y calidades adecuadas, según su naturaleza.
- Agua potable y sus correspondientes instalaciones, equipos y red de distribución.
- Energía eléctrica, alumbrado público y domiciliario.
- Alcantarillado y drenajes generales y conexiones domiciliarias. Decreto 12-2002 del Congreso - 42 -.
- Áreas recreativas y deportivas, escuelas, mercados, terminales de transporte y de pasajeros, y centros de salud, cuando aplique.

La utilización de terrenos y áreas en propiedad de la municipalidad está regido por el artículo número 147 en donde se hace mención a cuales deben ser sus principales usanzas dentro de éstas destacan las instalaciones escolares.

2.4.3. Manual normativo para la edificación de edificios escolares

El Ministerio de Educación en busca de la regulación del diseño estructural de sus centros educativos ha elaborado un manual que tiene por objeto proporcionar una guía para los tomadores de decisión, planificadores, evaluadores, contratistas, constructores y supervisores de proyectos de infraestructura educativa, y a su vez proporcionar una herramienta básica para aplicar las normas de diseño con accesibilidad integral en los edificios e instalaciones de los centros educativos de la república de Guatemala, con el fin de garantizar que se proveerá de espacios físicos confortables, saludables y seguros para la población educativa garantizado con ello la optimización de los recursos en el sector educación, propiciando el óptimo desarrollo de las actividades educativas, teniendo como base los métodos y técnicas utilizadas en el proceso enseñanza-aprendizaje en los niveles preprimaria, primaria y medio (básico y diversificado) en las áreas rural y urbana.

Siendo la subdirección de Planificación de Infraestructura Educativa de la Dirección de Planificación del MINEDUC la responsable de dictar los criterios normativos correspondientes al diseño arquitectónico de la infraestructura física, educativa y mantener estrecha coordinación, tanto con las dependencias del MINEDUC, como con otras entidades y organismos que realizan acciones en esta materia; elaboró el manual Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos, el cual está dividido en siete secciones:

- Criterios
- Sector educativo
- Sector administrativo
- Sector de apoyo

- Sector de servicio
- Sector de circulación
- Sector al aire libre

El objetivo general del documento es garantizar la funcionalidad del diseño universal con accesibilidad para personas con discapacidad, salubridad, seguridad y confort de los centros educativos en las áreas rural y urbana de la República de Guatemala.

2.4.3.1. Criterios generales

Confort: los centros educativos oficiales deben proveer a la comunidad educativa y usuarios confort, seguridad y condiciones salubres, para lograrlo se deben considerar factores internos y externos que los afectan, entre ellos: confort visual, confort térmico y confort acústico.

- Confort visual: para lograrlo se debe considerar lo siguiente:
 - Iluminación: la ejecución de las distintas actividades en el proceso de enseñanza-aprendizaje requiere de un determinado nivel de iluminación y color en todos los puntos del espacio.
 - Nivel de iluminación: para el establecimiento óptimo se debe considerar:
 - ❖ Iluminación sobre las áreas de trabajo: varía de acuerdo con la naturaleza de la actividad a desarrollar y edad de los educandos (se establece con relación a los niveles educativos) se recomienda utilizar los incluidos en la información

especificada en cada uno de los espacios en los distintos sectores del centro educativo.

- ❖ Proporción de iluminación en un espacio: se establece en función de la relación de las dimensiones del espacio, por ejemplo: un espacio estrecho y pequeño recibe relativamente mayor iluminación natural sobre el plano de trabajo que uno cuadrado.
 - ❖ Brillantez: depende directamente de la intensidad de la fuente de iluminación, colores y coeficientes de reflexión de los acabados sobre las superficies.
 - ❖ Contraste: es la diferencia de brillantez que se establece respecto al objeto de interés y sus alrededores, a fin que el ojo no se vea obligado a hacer grandes esfuerzos o distraiga la atención.
- Tipos de iluminación: dependiendo de la fuente que la produce se dan dos tipos; natural y artificial, ambos tipos deben ser uniformemente distribuidos sobre todos los puntos del espacio, anulando contrastes y en el nivel adecuado para el desarrollo de las distintas actividades y jornadas.
- ❖ Iluminación natural: sirve de apoyo a la iluminación artificial, para su mejor aprovechamiento las ventanas o aberturas deben ser orientadas hacia el norte franco, evitarse la incidencia directa de rayos solares, conos de sombra, reflejos y deslumbramientos utilizando parteluces, aleros, vallas naturales, entre otros.

- ❖ Iluminación artificial: para todos los espacios en los centros educativos se proyecta la iluminación artificial como obligatoriedad y debe ser apoyada por la iluminación natural. En la jornada nocturna es la única fuente de iluminación. El cálculo luminotécnico responde a la necesidad de iluminación para el desarrollo de cada una de las distintas actividades en los espacios educativos, su uso debe cumplir los requerimientos siguientes: distribuida uniformemente en todos los puntos del espacio, debe ser difusa, evitarse conos de sombra, reflejos, deslumbramientos y deformaciones.
- El dimensionamiento de ventanas en los espacios varia en número, alto, largo y ancho.
- Los porcentajes de abertura recomendados para cerramientos con vidrio transparente o block de vidrio, debe multiplicarse por 1,5 al utilizar color traslúcido y por 2,00 al utilizar color azul o verde traslúcido.
- Color: optimiza el aprovechamiento de la luz natural y artificial, evita el reflejo de las unidades de iluminación y provoca distintas respuestas psicológicas en los usuarios. Para el aprovechamiento de la luz en el reflejo de los materiales se recomienda utilizarlos de la manera siguiente:
 - ❖ Colores fríos: gama de colores verde y azul en regiones con luz muy intensa.
 - ❖ Colores cálidos: gama de colores naranja y rojo en regiones con poca luz.

- Confort térmico: para lograrlo se debe considerar el concepto del término ventilar, descrito a continuación.
 - Ventilar: hacer penetrar el aire en algún sitio/renovación continua o periódica del aire de un ambiente cerrado, que persigue fines higiénicos, tecnológicos. Con base a la definición anterior, para proveer a los espacios educativos de ventilación natural se debe considerar:
 - ❖ El diseño de las ventanas o aberturas para ventilación debe considerarse: su distribución, diferencia de temperaturas interior y exterior de los espacios a distintas horas del día, épocas del año, velocidad, vegetación y dirección del viento.
 - ❖ La circulación del aire debe ser constante, cruzada y sin corriente directa hacia los usuarios dentro de un espacio educativo.
 - ❖ En términos generales, el comportamiento del viento en toda la república es de Nor-Noreste durante los meses de julio a abril y los meses de mayo y junio son de Sur-Suroeste (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología), por lo que la orientación de las ventanas o aberturas deben permitir el ingreso de los vientos predominantes, facilitando la renovación del aire del interior de los espacios. Para ello debe considerarse los sistemas de control de abrir y cerrar ventanas.
 - ❖ En las zonas de clima cálido las ventanas o aberturas deben localizarse preferentemente en la sombra.

- ❖ Debe considerarse el criterio térmico que expone: en los espacios interiores con cubierta, el aire caliente sube y el aire frío baja.
 - ❖ El área mínima de la ventana o abertura no debe ser menor de 1/3 del área de piso en el espacio, ver especificaciones en cada espacio.
 - ❖ El volumen mínimo de aire dentro de los espacios educativos no debe ser menor de 6,00 metros³ por educando. Los volúmenes varían en función de la actividad.
- Confort acústico: las condiciones acústicas esenciales a observar en el interior y exterior de los espacios de los centros educativos son:
 - Ruidos provenientes del interior: reducir o anular las interferencias sonoras entre los distintos espacios, utilizando materiales de construcción que absorban los ruidos, aislamiento acústico en las patas de mobiliario y equipo, para ello deben separarse los sectores poco ruidosos de los ruidosos y muy ruidosos, entre otros.
 - En caso de construcciones de dos y tres plantas (niveles) debe instalarse material absorbente de sonido como duroport, fibra de vidrio, fibra mineral, entre otros, como parte del sistema de entrepiso.
 - Ruidos provenientes del exterior: debe realizarse el análisis de la zona climática y geográfica donde que se localiza el centro educativo para establecer la intensidad de la precipitación pluvial y con ello disponer.

- Servicios públicos: dentro de un centro educativo se consideran las instalaciones siguientes: agua potable, drenajes (pluvial y aguas negras), eléctricas, telefónicas e Internet, mobiliario y equipo. Todas las instalaciones deben garantizar las condiciones siguientes:
 - ❖ Seguridad de operación para los usuarios
 - ❖ Servicio sin interrupciones en los períodos de las distintas jornadas
 - ❖ Capacidad adecuada para prestar el servicio
 - ❖ Economía en su mantenimiento
 - ❖ Protección contra la humedad y corrosión provocada por otros elementos

- Instalaciones eléctricas: se consideran dos tipos de sistemas o redes que son: fuerza (dotación de energía) e iluminación.

- Mobiliario y equipo: conjunto de elementos fijos o móviles que complementan los espacios, superficies, servicios, entre otros, para el desarrollo de las actividades del proceso enseñanza-aprendizaje, administrativas y de mantenimiento en los centros educativos.

- Condiciones que deben satisfacer todo mobiliario en los centros educativos:
 - ❖ Funcionalidad.
 - ❖ Flexibilidad: que permita distintas formas de organización dentro del espacio para realizar actividades personales y en equipo.
 - ❖ Simplicidad en su construcción.

- ❖ Durabilidad.
- ❖ Economía: considerando el término como el logro del máximo rendimiento por la inversión monetaria, materiales, costo operativo y de mantenimiento. Y, nunca el resultado de una disminución de los niveles de calidad exigidos para el uso en un centro educativo.

2.4.3.2. Criterios particulares

Terreno: para seleccionar el terreno en donde se construirá un centro educativo se debe considerar: ubicación, superficie o extensión, forma, naturaleza, aspectos legales.

Ubicación: para su localización dentro del área urbana o regional según sea el caso deben considerarse: comunidad a servir, entorno, accesibilidad, infraestructura física, características climáticas.

Comunidad a servir: el centro educativo debe localizarse dentro del área a servir (barrios, aldeas, pueblos y/o ciudades, entre otros.) incidiendo éstos en su desarrollo y aportando un centro para la realización de actividades comunales, un 30% de sus educandos deben ser de poblados vecinos.

La demanda debe calcularse con base a las proyecciones demográficas actualizadas proporcionadas por el INE.

Entorno: es necesario que las áreas exteriores al centro educativo sean tranquilas, agradables, seguras y saludables en aspectos físico-morales por ejemplo: zonas residenciales con espacios abiertos, arboledas, calles de poco tránsito y de baja velocidad, cercanas al equipamiento deportivo o recreativo de

la comunidad. Para el análisis del entorno se deberán utilizar las herramientas de evaluación aprobadas por la subdirección de infraestructura educativa como el índice de seguridad de centros educativos.

Riesgo: al estar expuestos a una amenaza los riesgos pueden ser: erupciones volcánicas, desbordamientos de ríos, inundaciones, deslizamientos, aludes, hundimientos, dirección del viento, entre otros.

Propiedad del terreno: para planificar y construir un centro educativo oficial debe ser propiedad de la Nación adscrito al Ministerio de Educación.

2.4.3.3. Aval del Ministerio de Educación

Previo a la selección definitiva del terreno debe solicitarse al Departamento de Infraestructura Física, DIF- del MINEDUC la participación en el proceso para que evalúe el terreno y garantizar que el mismo llene los requerimientos.

Previo a la planificación y/o construcción del centro educativo debe solicitarse aprobación del anteproyecto arquitectónico al Departamento de Infraestructura Física -DIF- del MINEDUC.

El manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales contempla cada uno de los aspectos para cada uno de los sectores que se deben de presentar en todo centro educativo oficial.

- Sector educativo: en el desarrollo de este tema se han incluido los lineamientos para el diseño arquitectónico de los espacios utilizados en los centros educativos de los niveles preprimaria, primaria y medio (básico y

diversificado) tomando en cuenta el uso de la accesibilidad universal en su diseño, las características antropométricas, especificando en cada uno de ellos referencias genéricas de las asignaturas que en ellos se imparten, las que proporcionan características y condiciones específicas como: función, capacidad, área y superficie total, forma y especificaciones, confort, mobiliario (incluyendo a usuarios con discapacidad y de talla pequeña) equipo, instalaciones, acabados y seguridad. Entre ellos los siguientes:

- Aula teórica o pura
 - Aula multigrado
 - Aula comercio
 - Aula de computación y/o mecanografía
 - Aula proyecciones
 - Laboratorios
 - Talleres de educación estética
 - Talleres de economía doméstica
 - Talleres de artes industriales
- Sector administrativo: se integra por los espacios en los que se desarrollan funciones de planeación, integración, organización, dirección, ejecución, coordinación y control de la comunidad educativa, proceso enseñanza-aprendizaje y enlace con la comunidad vecina de cada centro educativo oficial.

Para facilitar la afluencia de los vecinos al sector administrativo es necesario ubicar el sector lo más cercano al ingreso, al mismo tiempo debe permitir la relación directa e indirecta con los demás sectores que integran el centro educativo oficial.

La organización y dimensionamiento de los espacios dentro del sector administrativo está determinada por el número de educandos, nivel de educación y maximización de uso de los espacios. Entre los espacios que integran el sector administrativo están:

- Dirección y/o subdirección
 - Sala de espera
 - Consultorio médico
 - Sala para educadores
 - Orientación vocacional
 - Contabilidad
 - Oficina de apoyo
 - Archivo y bodega
-
- Sector de apoyo: está integrado por los espacios utilizados para reforzar el proceso aprendizaje en forma integral (entrenamiento deportivo, orientación, formación, entre otros) en la población educativa (educandos, educadores, personal administrativo, técnico y servicio, padres de familia, junta escolar) y de integración y/o servicio a la comunidad vecina al centro educativo oficial.
 - Salón de uso múltiple (SUM)
 - Gimnasio
 - Biblioteca
 - Salón de recursos didácticas
 - Sector de servicio
 - Servicios sanitarios
 - Vestidores
 - Bodegas

- Refacción escolar
 - Cafetería
 - Cooperativa
 - Tienda escolar
 - Guardianía
 - Cuarto de máquinas
 - Reproducción de documentos
 - Sector circulación
 - Circulación peatonal
 - Circulación vehicular
- Sector de servicio: está integrado por los espacios utilizados como apoyo para la realización de actividades de entrenamiento físico, orientación y formación de la población educativa oficial.
 - Servicios sanitarios
 - Vestidores
 - Conserjería
 - Refacción escolar
 - Cafetería
 - Cooperativa
 - Tienda escolar
 - Guardianía
 - Cuarto de máquinas
 - Reproducción de documentos
- Sector circulación: se integra por los espacios que facilitan el acceso directo de peatones y vehículos a todos y cada uno de los sectores que

integran los centros educativos, ambas circulaciones no deben interferir su recorrido una con la otra además de evitarse su alargamiento.

- Circulación peatonal
- Circulación vehicular

- Sector al aire libre: se integra por los espacios exteriores a los edificios del centro educativo oficial en los que la población de educandos realiza actividades socioemocionales, entre ellas las deportivas, recreo, descanso, prácticas de agropecuaria, entre otras.

La finalidad principal del sector es: proporcionar los espacios adecuados para desarrollar actividades que propicien el desarrollo psicomotor de los educandos. Estos espacios deben ser al aire libre, soleados, ventilados y sin obstáculos para que en ellos puedan moverse con plena libertad y espontaneidad.

Proveer al interior de los espacios de los distintos sectores de iluminación, ventilación y soleamiento necesarios para lograr el confort visual y térmico.

Sectorizar y ordenar los sectores componentes de un centro educativo. Reducir la interferencia entre espacios debido a ruidos por medio de barreras naturales (zonas de amortiguamiento de ruido).

- Patio
- Canchas deportivas
- Piscina
- Prácticas agropecuarias

3. ESTUDIO TÉCNICO

3.1. Tamaño

El tamaño del terreno es fundamental para este tipo de proyectos, ya que según el MINEDUC se debe contar con un terreno de tamaño adecuado para construir un centro educativo.

3.1.1. Capacidad de atención o de cobertura

Como se describió en el tema de análisis de la capacidad disponible en el estudio de mercado, actualmente existe un promedio de 45 estudiantes por aula, contando las instalaciones actuales un total de 25 salones de los cuales son utilizados como salón para impartir clases con un total de 20 salones, siendo los demás distribuidos para las distintas necesidades del instituto, entre éstas: 2 bodegas, 4 baños, dirección, sala de maestros, salón de hogar, salón de computación.

Un total de 20 salones trabajando con un promedio 45 alumnos por aulas se tiene que anualmente el Instituto Nacional de San Miguel Petapa atiende alrededor de 850 alumnos, según el MINEDUC un aula para nivel de estudio de básicos debe estar alrededor de 35 alumnos no sobrepasando el máximo establecido de 40. Respetando esta norma y trabajando a la capacidad máxima establecida, el instituto anualmente no podría atender a más de 800 alumnos por ciclo escolar.

Con las nuevas instalaciones distribuidas en 2 niveles se contará con un total de 27 salones trabajando a capacidad máxima de 40 alumnos, se podrá atender por cada ciclo escolar a un máximo de 1 080 estudiantes.

Además se contará con un total 4 salones grandes, los cuales serán distribuidos para las siguientes áreas: salón de computación, salón de maestros con baños internos, salón de usos múltiples y biblioteca. Contando también con áreas para dirección, bodega, guardianía y cuatro baños distribuidos en los 2 niveles.

3.1.2. Condiciones del tamaño de la superficie del terreno

El MINEDUC determina que el área de un terreno que se destine para construir un centro educativo debe de cumplir con los siguientes parámetros. Ver tabla XVI.

Tabla XVI. **Metros requeridos por alumno**

Nivel de educación		Superficie de terreno por educando en metros cuadrados
Preprimaria		12,00
Primaria	Urbana	10,00
	Rural	
Medio	Básico	13,60
	Telesecundaria	10,00
	Diversificado	16,00

Fuente: MINEDUC.

En el instituto a construir, solamente se impartirá el nivel básico de educación, por lo que el terreno debe de contar con 13,60 m² por cada alumno.

Como la capacidad del instituto será de 27 aulas para 35 estudiantes en promedio por cada una será necesario que el terreno sea superior a 12 852 m².

El terreno cuenta con una extensión de 2 310,4 m² el cual será duplicado, ya que se contará con 2 niveles para un total de 462,2 m². El terreno con el que se dispone para el proyecto no cuenta con el tamaño estándar requerido en metros cuadrados por el MINEDUC, pero si es lo bastante amplio para albergar a los 35 alumnos de las 27 aulas cómodamente.

Debido a que el instituto tiene capacidad alta, la cual sobrepasa los 1 000 alumnos, el MINEDUC indica que puede haber 11,60 m² por alumno, lo cual baja la tasa requerida.

3.1.3. Población servida o área de influencia

La población servida por el proyecto se describe como los habitantes del municipio San Miguel Petapa y zonas aledañas, así como parte de Villa Nueva y otros sectores afuera de San Miguel Petapa, ya que un 3% de la población estudiantil del Instituto Nacional es externa al área del municipio. Tomando en cuenta la red de establecimientos escolares existentes en la zona y las distancias que las separa, debido a que los establecimientos escolares que hayan en la región no logran cubrir la demanda.

3.1.4. Personas atendidas por período

Con la capacidad de la nueva instalación se presentará un incremento de 26% atendiendo a 1 080, ya que trabajando a capacidad máxima, que es de 35 alumnos por salón se logrará atender a 230 alumnos más que las

instalaciones actuales que trabajan sobre la capacidad con 45 alumnos por salón y pueden atender solamente a 850 alumnos.

3.2. Localización

3.2.1. Existencias de vías de comunicación y transporte

De la capital por la carretera interoceánica CA-9 al Sur son 16 kilómetros a Villa Nueva y 10 kilómetros a San Miguel Petapa, por la carretera departamental.

La cabecera municipal dista de la cabecera departamental, es decir de la capital de la república, 20 kilómetros por la ruta de Villa Nueva y 15 kilómetros por la ruta de San Miguel Petapa, ambas asfaltadas. Existe servicio de transporte, motorizado, de carga de pasajeros, con líneas de autobuses que salen constantemente.

3.2.2. Proximidad y disponibilidad de mercado

El Instituto Nacional de San Miguel Petapa se encuentra en un sector altamente céntrico localizado a dos de kilómetros de la municipalidad y parque central, por ende su capacidad para cubrir la mayoría del territorio objetivo es grande, poseyendo una gran accesibilidad desde la mayoría de zonas del San Miguel Petapa, incluso de Villa Nueva.

3.2.3. Medios de transporte

Para la movilización desde la ciudad capital hacia San Miguel Petapa existen 2 rutas cortas, ambas, desde Villa Canales, saliendo una de Villa Nueva hacia CENMA y la otra desde Ciudad Real hacia el Trébol.

En el municipio funciona la Asociación de Transportes Extraurbanos de San Miguel Petapa ASOTEP, que presta sus servicios a los habitantes del lugar con el servicio de transporte extraurbano, cuenta con un horario preestablecido, que permite contar con el servicio cada cinco minutos, el valor del pasaje oscila cerca de los tres quetzales.

La falta de servicio urbano en el municipio, sumado a la creatividad y la necesidad de ganar el sustento diario, ha generado el establecimiento de otro medio de locomoción, la bici taxi, que simula un carruaje, solo que en lugar de ser tirado por caballos, utiliza la fuerza del ser humano. Este medio de transporte proporciona viajes en el perímetro urbano, permitiendo a los usuarios disfrutar de un cómodo viaje por una módica suma, que varía de acuerdo a la distancia a recorrer.

3.2.4. Disponibilidad de servicios públicos

San Miguel Petapa cuenta con la mayoría de servicios públicos existentes en Guatemala. Ya que el municipio posee educación pública y privada, medios de transporte, energía eléctrica, agua potable, recolección de desechos sólidos, entre otros.

3.2.5. Topografía y estudio de suelos

Levantamiento topográfico

A continuación se presentan los lineamientos generales para realizar el estudio de suelos y topografía.

Planimetría

El levantamiento topográfico planimétrico, se realizará con una poligonal cerrada, utilizando el método de conservación de azimut, con orientación de estación a estación de 180 grados. Radiando los diferentes puntos de interés y el perímetro, que luego serán utilizados para la realización de planos de registro y ubicación.

Las estaciones serán marcadas con estacas debidamente identificadas y las radiaciones serán identificadas con pintura. Para la realización de los trabajos de planimetría y señalización en campo de la topografía se utilizará el equipo siguiente:

- Teodolito Sokia, modelo DT-6
- Trípode
- Brújula
- Plomadas
- Cinta métrica
- Estacas y clavos

Altimetría

El levantamiento topográfico de altimetría, se realizará de acuerdo a una nivelación de primer orden, con un banco de marca ubicada en lugares donde pudieran ser replanteados.

Para la realización de los trabajos de altimetría se utilizará el equipo siguiente:

- Nivel precisión marca Sokia
- Trípode
- Estadia

Ploteo de topografía en plano

Primero se debe tener la libreta de planimetría y nivelación calculada en una hoja electrónica, en la cual se muestra los dibujos topográficos.

Crear curvas de nivel

Se tomarán diferentes cotas como se muestra en el plano del apéndice para sacar los distintos niveles y así crear las curvas de nivel.

3.3. Ingeniería y presupuesto del proyecto

3.3.1. Espacios o áreas a construir

A continuación en la tabla XVII se presentan las distintas áreas que serán elaboradas en el instituto así como las cantidades y las medidas en metros cuadrados.

Tabla XVII. **Áreas a construir**

Área	Cantidad	medida m²
Salón de clases	27	64
Biblioteca	1	152
Salón de usos múltiples	1	142,4
Bodega 1er. nivel	2	88
Guardianía	1	40
Salón de computación	1	152
Salón de maestros	1	122
Servicios sanitarios	4	32
Sanitario de maestros	2	10
Bodega 2do. nivel	1	38,4

Fuente: elaboración propia.

3.3.2. Muros

Es la construcción lineal y vertical que servirá para proteger o delimitar el terreno. Actualmente el terreno con la única construcción con que cuenta es un muro que delimita toda su extensión.

3.3.3. Puertas y ventanas

Según el manual normativo para edificación de instalaciones escolares del Ministerio de Educación, los requerimientos mínimos de un puerta de acceso a las aulas debe ser:

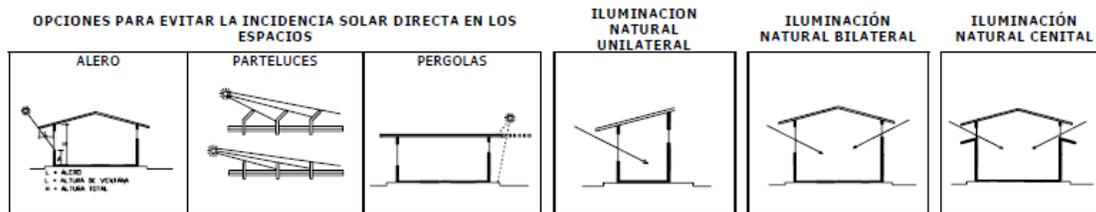
- La puerta de ingreso debe ser de una hoja con ancho mínimo de 1,20 metros y 2,10 metros de altura mínima, en caso de ser de dos hojas la que abre primero con ancho mínimo de 1.20 metros.
- La puerta debe abatir hacia el exterior 180 grados en el sentido del flujo de la circulación externa. En los pasillos nunca una frente a la otra.
- La puerta debe fabricarse con material resistente y fácil de maniobrar incluyendo su sistema de cerramiento.
- La puerta debe fabricarse con lámina negra y marco de metal, resistente y fácil de maniobrar incluyendo su sistema de cerramiento.

Según el manual normativo para edificación de instalaciones escolares del Ministerio de Educación, las ventanas en todo centro educativo deben de cumplir con las siguientes especificaciones:

- Para el mejor aprovechamiento de la iluminación natural las ventanas o aberturas deben ser orientadas hacia el norte franco, evitarse la incidencia directa de rayos solares, conos de sombra, reflejos y deslumbramientos utilizando parteluces, aleros, vallas naturales, entre otros.

El siguiente gráfico de la figura 12 muestra la forma en que se debe acomodar las estructuras para aprovechar la luz natural, pero a la vez evitar la reflexión.

Figura 12. **Formas de aprovechamiento de luz natural**



Fuente: manual normativo para el diseño arquitectónico de centros educativos.

- El área mínima de abertura de ventanas no debe ser menor de $1/2$ del área de piso del espacio.
- El diseño de las ventanas o aberturas para ventilación debe considerarse: su distribución, diferencia de temperaturas interior y exterior de los espacios a distintas horas del día, épocas del año, velocidad del viento, vegetación y dirección del viento.
- Con respecto a la orientación todo diseño de conjunto debe tener el control sobre la penetración de los rayos solares, movimiento del aire, dimensionamiento de las aberturas de ventanas en los distintos espacios.
- El área de abertura de ventanas debe permitir un mínimo 6 renovaciones de volumen de aire por hora.

El diseño de las ventanas debe evitar el acceso a través de ellas por niños o adultos, instalar balcones, entre otros.

3.3.4. Pisos

Con lo que respecta a piso el principal objetivo es que además, de que sea económico, también debe ser resistente a impactos, abrasivos, desintegración, de fácil mantenimiento y limpieza.

3.3.5. Techos

A la hora de escoger el diseño de los techos el principal objetivo debe ser que los materiales utilizados deben ser resistentes a impactos, intemperie y con un índice bajo de conductividad térmica y acústica.

3.3.6. Abastecimiento de agua

Dotación de agua (gasto): es la cantidad de agua requerida por jornada en un centro educativo. La dotación de agua en cada centro educativo varía de acuerdo a:

- La población máxima de educandos a atender en el centro educativo en la jornada crítica.
- Número de educadores, personal técnico, administrativo y de servicio.
- Nivel educativo.
- Número de jornadas.
- Normas Municipales.
- Para asegurar la dotación de agua continua durante las distintas jornadas que funcionen en el centro educativo debe integrarse al diseño una cisterna o tanque elevado que garantice la dotación de agua por jornada.

La comunidad de San Miguel Petapa cuenta con los servicios públicos de abastecimiento de agua potable y la eliminación de aguas negras.

El sistema de distribución se hará por medio de tubería, dependiendo de la fuente de abastecimiento se dividen en distribución directa e indirecta.

3.3.7. Drenaje pluvial

En este aspecto, el instituto ya cuenta con drenaje pluvial, el cual será aprovechado con el fin de lograr un ahorro en la fase de construcción.

3.3.8. Drenaje de aguas negras

Al igual que con el drenaje pluvial el Instituto también cuenta con drenaje de aguas negras, este también puede ser aprovechado con el fin de lograr un ahorro en la fase de construcción.

3.3.9. Instalación eléctrica

Para el diseño de los sistemas o redes de iluminación y fuerza debe considerarse:

- Todo el sistema se diseña e instala de acuerdo a las normas establecidas por la Empresa Eléctrica de Guatemala S.A. y/o empresas locales.
- El sistema o red lo forman las tuberías, accesorios y conductores aéreos o subterráneos que distribuyen la energía en el centro educativo.

- La distribución se hace a partir de un tablero principal localizado en el centro de masa del sistema a través de circuitos.
- Los circuitos y tableros deben tener cierta flexibilidad para realizar adiconamiento de unidades.
- Las tuberías son proyectadas en líneas rectas, con el menor número de curvas, los registros a 30 metros de separación máxima.
- Deben identificarse las líneas de bajo y alto voltaje.
- En caso de que las líneas de distribución sean aéreas, las acometidas y bancos de transformación se captarán a partir del poste más cercano al acceso principal del centro educativo en donde se localiza el medidor en un poste o muro, luego el tablero de flipones y cuchilla.
- En caso de que las líneas de distribución sean subterráneas, se identifican los registros sobre el terreno para determinar su trayectoria, además de identificarse los de alta o baja tensión.
- Previamente a las fundiciones de elementos de concreto deben colocarse las tuberías y ductos sin los conductores, protegiendo las cajas y entradas a los tubos para evitar su obstrucción.
- Debe evitarse instalaciones paralelas de cables de diferentes voltajes a fin de no provocar inducción.
- Las instalaciones de cables para diferentes voltajes (120 – 240 voltios) deben hacerse en tuberías separadas.

- Las tuberías expuestas o vistas deben ser resistentes a golpes y anclarse a la estructura con accesorios de fijación adecuados.
- La tubería enterrada debe ser resistente a la corrosión, en caso de tubería metálica debe recubrirse de concreto.
- El doblado de tubería no debe ser menor de 90°. o El doblado de la tubería entre dos cajas consecutivas no permitirá el equivalente de dos ángulos de 90°.
- Los conductores deben ser continuos sin empalmes entre dos salidas o accesorios consecutivos.
- La longitud libre de conductores en las salidas no deben ser menor de 0,15 metros para poder hacer la conexión de aparatos o dispositivos.
- Todas las tuberías deben protegerse de la entrada de agua.
- En las conexiones a motores donde haya mucha vibración se le instala tubería metálica flexible.

Se recomienda utilizar distintos tipos de lámparas según lo requiera los usuarios de los ambientes.

3.3.10. Presupuesto final

Cálculos generales

Se presentarán todos los cálculos necesarios para obtener los datos que serán incluidos en el presupuesto final.

Costo de construcción

En la tabla XVIII se presentan los costos es los que se incurriría para la construcción de las instalaciones. En la elaboración de este presupuesto se utilizaron los precios indicados en esta tabla.

Tabla XVIII. **Precio de Materiales para construcción**

Material	Unidad	Precio Q
Block	Unidad	3,85
Hierro	Varilla 3/8	30,00
Hierro	Varilla 1/4	12,00
Piedrín	m ³	3,00
Cemento	Saco	50,00
Arena	m ³	100,00

Fuente: elaboración propia.

La mano de obra se ha estimado de la siguiente manera:

Para muro perimetral se calculará por m² de pared.

Para el área interna de las instalaciones se calculó por m² de construcción, como m² se ha definido toda el área que está techada.

La mano de obra por m² se cotiza actualmente a Q1 000,00 y materiales para construcción típica en Q1 500,00 para primer nivel y Q1 200,00 para construcción de segundo nivel, lo que hace un total de Q2 500,00 por m² por cada nivel aproximadamente.

Con base al trabajo de campo se calcula que para un salón de 8x8 metros se requieren la siguiente cantidad de materiales, precios que has sido tomado en consideración para calcular el precio del m² de construcción. Ver tabla XIX

Tabla XIX. **Cantidad de materiales para construcción**

Material	Unidad	Cantidad
Block	Unidad	1 075
Hierro	Varilla 3/8	100
Arena	Varilla 1/4	65
Piedrín	m ³	3
Cemento	Saco	50
Arena	m ³	4

Fuente: elaboración propia.

El terreno posee una extensión de 2 340,48 m², la cantidad de metros cuadrados en los que se construirá es de 1 356,8 m² dejando el área sobrante para área de recreo y área verde.

Utilizando el precio de construcción que se describe arriba se estima que el precio total de construcción será de Q 12 789 470.00

Costo de instalación de piso cerámico

Para la realización de este presupuesto se cotizó piso de 3ra categoría, o como se le conoce en el medio de tarima por su bajo precio en el mercado.

Con base en el trabajo de campo, actualmente el promedio el precio de este piso cerámico se encuentra en Q50 por m². Considerando que en las instalaciones se colocará piso en un toda el área techada, siendo ésta un total de 2 713,6m², se calcula el precio del material en Q135 680,00.

El material utilizado para pegar el piso se cotiza la bolsa a Q25,00, necesitándose para esta obra un total de 900 bolsas, este material se cotiza en Q 22 500,00.

Costo de la instalación eléctrica

Con base al estudio de campo la mano de obra por toda la instalación eléctrica tendría un costo de Q 11 000,00.

En cuanto a materiales el precio de los tomacorrientes oscila entre Q14,00 y Q32,00, las plafoneras entre Q5,00 y Q10,00, los apagadores entre Q7,00 y Q20,00, el tablero alrededor de Q1 500,00 y el cable alrededor de Q8.00 el metro. Todos estos precios dependerán de la variación del mercado y de la calidad con la que se deseen los materiales.

Se estima que para las instalaciones serán necesarias 80 plafoneras, 79 tomacorrientes, 42 apagadores, 1 ó 2 tableros dependiendo de la distribución que se desee y 400 metros de cable.

El total de la instalación eléctrica sumando mano de obra y los materiales más económicos asciende a Q17 500,00.

Costo de las puertas

Con base a trabajo de campo se estima que el portón de la entrada principal tendrá un costo de Q3 000,00 y las puertas un costo de Q1 000,00; que darían un total para el centro educativo de Q44 000,00.

Costo de las ventanas

El tipo de ventanas a utilizar son de paletas con vidrio de 5mm y marco de aluminio "mil finish". Para las instalaciones se necesitará un total de 69 de 2,5 x 1,3 m con un costo de Q72 000,00 y 5 de 2 x 1 m con un costo de Q3 500,00.

El costo total de las ventanas sería de Q75 500,00.

Tabla XX. **Resumen del presupuesto**

Renglón (descripción)	Monto (Q)
Limpieza del terreno nivelación trazo	35 000,00
Fletes	15 000,00
Muro perimetral	0,00
Materiales de construcción	7 362 270,00
Mano de obra construcción	5 427 200,00
Piso cerámico	158 180,00
Mano obra Instalación eléctrica	11 000,00
Materiales para Instalación eléctrica	6 500,00
Costo de puertas	44 000,00
Costo de ventanas	75 000,00
Total	13 134 150,00

Fuente: elaboración propia.

3.4. Programación de ejecución

Con base al trabajo de campo se han estimado tiempos basados en proyectos anteriores que poseen construcción similar típica. Para ver el cronograma consultar apéndice.

4. ESTUDIO ECONÓMICO SOCIAL

4.1. Presupuesto de la inversión

En todo proyecto el presupuesto es una de las más importantes herramientas para apoyar la factibilidad del mismo y atraer a las entidades que lo financiarán.

4.1.1. Financiamiento

El proyecto será financiado por el Gobierno de la República de Guatemala a través de la municipalidad de Guatemala con el apoyo del MINEDUC.

4.2. Fase de construcción

Durante esta etapa se presentarán costos fijos, los cuales presentarán una tendencia continua y costos variables éstos no presentarán ningún tipo de tendencia.

4.2.1. Costos fijos

Los costos de construcción son fijos en su totalidad, ya que los mismos no dependen en ninguna forma de la cantidad de niños que asistan a las instalaciones; sin embargo, sí dependen de la cantidad de educandos a los que se encuentran dirigido el proyecto.

El costo total de la construcción, incluyendo la limpieza del área y los acabados, es de trece millones ciento treinta y cuatro mil ciento cincuenta, según el diseño deseado de las instalaciones y los precios en el mercado.

4.2.2. Costos variables

Debido a que los costos de construcción no varían dependiendo de la cantidad de educandos que asistan, no puede considerarse ninguno como costo variable.

4.3. Fase de operación y mantenimiento

Al igual que en la fase de construcción, estas dos fases se presentarán a lo largo de la vida útil del proyecto; costos que tendrán una tendencia continua así como costos inesperados o que no presentaran ningún tipo de tendencia.

4.3.1. Costos fijos

Para que el centro educativo pueda funcionar, es necesario que exista una cantidad adecuada de maestros, la contratación de los mismos, por tratarse de un centro educativo nacional, quedará a discreción del Ministerio de Educación y de la necesidad del Instituto.

De igual manera, el mantenimiento de las instalaciones quedará a cargo de la directiva del Instituto usando los recursos otorgados por el Ministerio de Educación, quien hace un aporte cada ciclo escolar de Q100,00 por cada alumno inscrito.

El servicio de agua será gratuito, por lo que no se ha considerado ningún costo sobre este concepto.

La instalación del servicio eléctrico no representará ningún desembolso para la Municipalidad de San Miguel Petapa, ya que serán cubiertos por medio de la tasa municipal.

Los costos a realizarse en concepto de mobiliario serán despreciables, ya que actualmente se cuenta con alto número de pupitres, los cuales han sido obtenidos por medio de donaciones.

4.3.2. Costos variables

Los útiles escolares y materiales para trabajo de los educandos son en su mayor parte proporcionados por el Ministerio de Educación, y lo que hiciera falta, deben ser adquiridos por los padres de familia. Los gastos cubiertos en útiles son cincuenta quetzales anuales por alumno. Este costo entra dentro de los cien quetzales que el Ministerio de Educación brinda anualmente por cada alumno inscrito.

4.4. Estudios económicos

Los proyectos de tipo social son muy difíciles de evaluar económicamente, y más aun, todo lo relacionado con la educación pública, ya que no es posible determinar si un centro educativo recuperará la inversión, y si lo hará, en cuánto tiempo; lo anterior se debe a que no es este el fin para el cual será construido.

Debido a la necesidad de educación y de instalaciones para este fin, se hace necesaria la materialización de un proyecto que pueda proveer, a la comunidad de San Miguel Petapa, un centro educativo seguro y digno.

4.4.1. Costo anual equivalente

Herramienta de la Ingeniería económica que se utiliza normalmente para calcular el costo del proyecto durante un periodo de un año indiferentemente a la vida útil del proyecto y la distribuye en una renta uniforme.

Para este proyecto se distribuirán los costos de mantenimiento en una renta equivalente, para tener un mejor entendimiento de cómo se desarrollarán los desembolsos económicos por parte de las autoridades del Instituto.

La operación de las instalaciones presentará un CAUE de Q19 000,00; para el cálculo del mismo se ha considerado solamente mantenimiento y sueldo de maestros.

4.4.2. Análisis beneficio costo

Esta herramienta es utilizada, principalmente, como un indicador para dar una valoración de la diferencia entre distintos proyectos. Este es expresado como el coeficiente entre los beneficios actualizados y los costos actualizados de las distintas opciones de proyectos.

El cálculo del coeficiente de beneficio costo será hecho utilizando únicamente los costos de operación, debido al carácter del proyecto a desarrollar.

Para calcular los beneficios que serán directamente para la población de San Miguel Petapa, y cuantificar el valor de la educación de un joven se utilizará el promedio de las colegiaturas e inscripciones en la zona, tomando en cuenta que según el INE, las colegiaturas registraron alza, ya que la cuota mensual de educación superior se elevó 4,93%. La inscripción en secundaria subió 2,81%, y la mensualidad, en 2,96%; en primaria y preprimaria el incremento fue de 4,60% y 3,33%, respectivamente.

De lo anterior se concluye que las cuotas de inscripción promedian los Q300,00 y las mensualidades Q350,00.

En las siguientes tablas se expone el beneficio costo del proyecto y del instituto trabajando en las condiciones actuales.

Tabla XXI. **Beneficio Costo.**

	Cantidad de alumnos atendidos por ciclo	Beneficios anual	Costo anual	B/C
Sin proyecto	800	Q3 384 000,00	Q205 000,00	16,50732
Con proyecto	1080	Q4 568 400,00	Q228 000,00	20,03684

Fuente: elaboración propia.

Al evaluar ambas opciones se puede apreciar que al realizar el proyecto, el beneficio hacia lo comunidad de San Miguel Petapa será mucho mayor. El beneficio costo de ambas opciones ha resultado alto, debido a la forma en que se valorizó este servicio social, siendo siempre el factor de importancia en este estudio la variación de beneficio costo en éstos, entre ambas opciones.

4.5. Análisis costo eficiencia

Este tipo de análisis es utilizado en todos los estudios para conocer la eficiencia de cada quetzal, y así tomar decisiones fundamentales dentro del proyecto.

Los índices de costo eficiencia son utilizados, principalmente, en aquellos casos en los que los beneficios no pueden ser evidenciados en términos de dinero, por lo que se hace necesaria la consideración de otros factores como la generación de beneficios y los costos del proyecto

4.5.1. Costo de inversión por alumno

Para el caso de la construcción del Instituto se tomarán como base, para el cálculo del índice, los costos de construcción y de operación totales, así como el promedio de alumnos esperados en los próximos diez años.

Tabla XXII. Costo de inversión por alumno

Año	Cantidad de Alumnos	Costos		
2012	1080	Q228 000,00	Interés	5,28%
2013	1080	Q235 524,00	Periodo(años)	10
2014	1080	Q243 296,29		
2015	1080	Q251 325,07	VPN	Q2 170 382,85
2016	1080	Q259 618,80	CAUE	-Q284 909,15
2017	1080	Q268 186,22	Costo/Eficiencia	Q265,26
2018	1080	Q277 036,36		
2019	1080	Q286 178,56		
2020	1080	Q295 622,45		
2021	1080	Q305 378,00		
2022	1080	Q315 455,47		

Fuente: elaboración propia.

Según los resultados obtenidos, el proyecto presenta un índice de Q265,26 por alumno, siendo este resultado la cantidad invertida por cada alumno.

4.5.2. Costo de inversión por metro cuadrado

Para obtener este cálculo se tomará en cuenta solamente la fase de pre operación, es decir, el costo total de las obras de construcción. Siendo el total de Q13 134 150,00.

Para obtener los metros cuadrados que serán utilizados para este cálculo solamente serán tomados en cuenta las áreas en las cuales se construirá, dejando de lado las áreas que servirán como patios y zonas de recreación. Estas áreas son de 1 356,8 m² para la planta baja, así como para la planta alta dando un total de 2 713,6 m² de construcción.

El costo por metro cuadrado de construcción del proyecto, ya incluyendo acabados e instalación de servicios asciende a Q4 841,19.

4.5.3. Población servida

El servicio está dirigido a toda la sociedad que tenga alcance al mismo dentro del territorio establecido, el cual se ha definido como el municipio de San Miguel Petapa y sus alrededores.

4.6. Mantenimiento y vida útil

La vida útil del proyecto es la duración estimada en que la construcción estará cumpliendo correctamente con la función para la cual ha sido construida.

La vida útil de un edificio no se puede determinar con exactitud, ya que esta dependerá de un gran número de factores entre estos: el tipo de materiales a utilizar, así como la calidad de los mismos, condiciones climáticas, frecuencia de trabajos de mantenimiento, entre otras.

Por estas razones la vida útil del proyecto se estimará en 50 años al tomar como referencia construcciones de la misma calidad en climas similares a los de la construcción.

El objetivo final de llevar a cabo un programa adecuado de mantenimiento es prolongar la vida útil de cada uno de los elementos que conforman la estructura de los establecimientos, preservar el costo de la inversión de la construcción y equipamiento, y reducir los costos de reparaciones.

Es importante encausar el mantenimiento, no sólo a un programa calendarizado, claro y preestablecido, que sea el producto de inspecciones periódicas, constantes y concientes, orientadas a satisfacer las necesidades del usuario, sino que también, orientadas a la preservación de los diferentes sistemas que componen los edificios utilizados como centros de enseñanza.

El mantenimiento no debe ser una respuesta espontánea a problemas que sólo se resolverán remodelando las instalaciones, tampoco será el resultado de una inspección a la ligera, sin base teórica conceptual de los problemas que constantemente se dan. Será el resultado de un exhaustivo análisis de los diferentes sistemas que conforman la infraestructura del inmueble; de la revisión por un grupo de personas (comité de verificación) conocedoras de la construcción, acompañadas de usuarios representados por el personal docente y administrativo, estudiantes (presidentes de clase o del establecimiento), así como padres de familia. Si en las comunidades existen estudiantes epesistas

de las disciplinas de la arquitectura e ingeniería, es conveniente que formen parte del comité de verificación.

4.7. Costo de oportunidad

La construcción y funcionamiento de un centro educativo formal traerá muchos beneficios económicos para los habitantes de San Miguel Petapa, debido a que, además de mejorar la cultura de las personas, podrán desarrollar adecuadamente muchas capacidades que le permitirán un mejor desarrollo dentro de las profesiones a las que se dedican, por lo que sus ingresos se verán incrementados.

Adicionalmente podrán existir nuevas y mejoras oportunidades laborales para los habitantes de la región, ya que con personas que tengan conocimientos desarrollados, la capacidad de realizar distintas actividades eficientemente, podrían atraerse a empresas de distintos tipos a la región.

El optar por no construir el edificio dejaría desatendido a más de 250 jóvenes por cada ciclo escolar, además de que no se podrá contar con los nuevos ambientes que facilitarían líneas de aprendizaje y brindara un mayor confort a la hora de permanecer durante un prolongadas jornadas en los espacios.

4.8. Costo del proyecto

El renglón del costo del proyecto depende directamente de sus especificaciones, características y diseño. Este costo se refiere a la cantidad monetaria que se necesita en sí para construir el edificio escolar.

Como se señaló en estudios anteriores a este capítulo, ya se dispone del terreno donde se construirá la escuela, por lo que el costo del terreno no se incluye en el monto para construirla.

De acuerdo a los estudios realizados y trabajo de campo, en promedio, el costo para un edificio escolar de esta magnitud se estima en un total de trece millones ciento treinta y cuatro mil ciento cincuenta quetzales (Q 13 134 150), éste costo es el que se ha usado para estimar los indicadores costo eficiencia de este capítulo.

4.9. Conclusiones comparativas

Es importante comparar la situación actual con la situación futura, para poder justificar la inversión. A continuación se mencionan los beneficios directos para los involucrados:

- El primer cambio con el nuevo edificio es el incremento de la capacidad el cual aumentará de 800 alumnos a 1080 alumnos.
- Mejora en el confort de las instalaciones, debido al uso de materiales adecuados para el clima en el que se ubica el instituto.
- Incremento del área de los salones, apegándose a los estándares dictaminados por el MINEDUC.

CONCLUSIONES

1. Tomando en cuenta los resultados finales de los estudios realizados, es posible afirmar que la construcción de las nuevas instalaciones es factible, ya que en la comunidad existe una creciente demanda de educación y utilizando el diseño propuesto se logrará satisfacerla de mejor manera y se tendrá un impacto positivo en la comunidad.
2. La demanda de educación en San Miguel Petapa y sus alrededores, justifica la inversión en este proyecto, debido a la alta tasa de crecimiento poblacional en la región, la cual presenta una tendencia exponencial.
3. El proyecto es factible financieramente, ya que existe la voluntad política de hacer una inversión de tal magnitud para un proyecto de beneficio social, porque este tipo de proyectos está en línea con el plan de trabajo de la municipalidad de San Miguel Petapa.
4. La factibilidad del proyecto se ve reflejada en que poseen las condiciones administrativas necesarias para su debida ejecución y operación, ya que se cuenta con el apoyo de la municipalidad para la etapa de construcción y del Ministerio de Educación para la asignación y supervisión de maestros durante la operación.

RECOMENDACIONES

1. Al gobierno de Guatemala y municipalidades en general priorizar la modernización de los actuales centros educativos que no cumplan con los estándares mínimos requeridos por el ministerio de educación.
2. En la etapa de diseño se debe de considerar de antemano el incremento poblacional de la región para evitar tener que hacer trabajos de ampliación en un futuro próximo.
3. Para este tipo de proyectos en donde no se pueden considerar ingresos económicos se debe basar la factibilidad en el beneficio social y la demanda que se presente en la región.
4. Usar materiales económicos pero que cuenten con las características físicas necesarias para brindar un adecuado ambiente tanto dentro como fuera de los salones de clases.
5. Gestionar que el terreno en que se va a construir sea adscrito al MINEDUC.

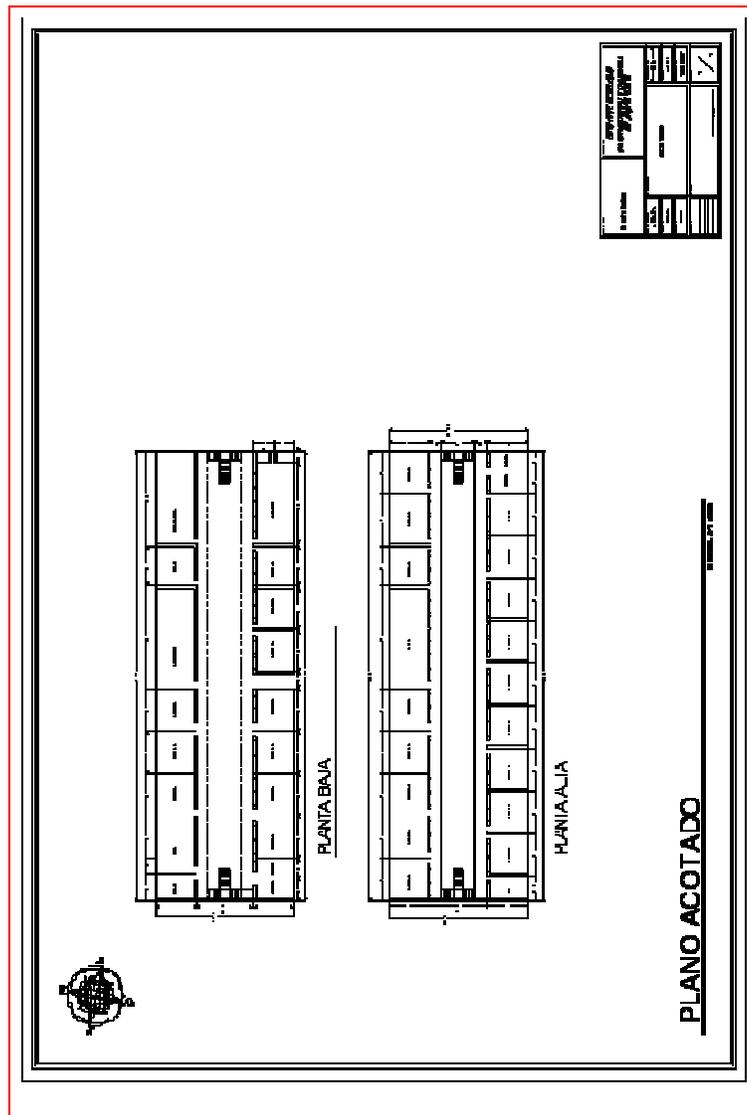
BIBLIOGRAFÍA

1. GUERRERO SPÍNOLA DE LÓPEZ, Alba Maritza. “Formulación y evaluación de proyectos”. Trabajo de graduación de Ing. Civil. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. 2004. 100 p.
2. KLASTORIN, Ted. *Administración de proyectos*. México: Alfaomega, 2005. 243 p.
3. MIRANDA MIRANDA, Juan José. *Gestión de Proyectos*. 5ª ed. Colombia: Guadalupe, 2005. 596 p.
4. SAPAG CHAIN Nassir. *Proyectos de inversión*. México: Prentice Hall, 2007. 200 p.
5. SAPAG CHAIN, Nassir; SAPAG CHAIN, Reinaldo. *Fundamentos de preparación y evaluación de proyectos*. Bogotá: Presencia, 1995. 235 p.
6. SEGEPLAN. *Guía para la formulación de proyectos a nivel de perfil dirigida a líderes comunitarios y técnicos de instituciones locales*. Guatemala: SEGEPLAN, 2000. 125 p.
7. SYDNEY SAMUELS, Milson Alexander. “Preparación y evaluación de proyectos de infraestructura” Trabajo de graduación de Ing. Civil.

Facultad de Ingenieria, Universidad de San Carlos de Guatemala.
1999. 246 p.

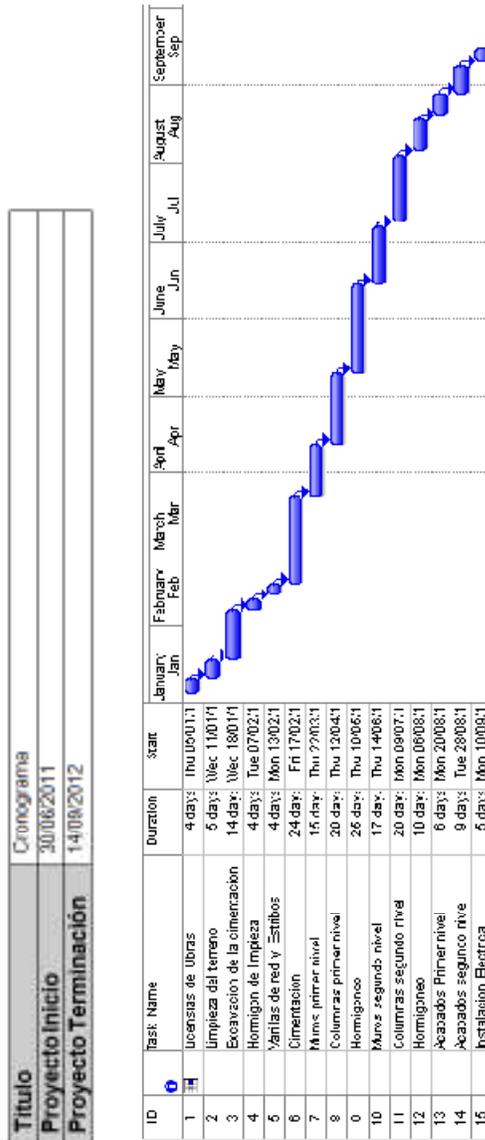
APÉNDICE

Plano Acotado



Fuente: elaboración propia.

Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia.

