



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA ESCUELA PRIMARIA REPÚBLICA
DE HOLANDA. EN LA COMUNIDAD LOS JOCOTES, DEL MUNICIPIO DE
MASAYA, DEPARTAMENTO DE MASAYA.**

Para optar al título de Ingeniero Civil

Elaborado por

Br. Cristhel Mercedes Solano Rodríguez

Br. Luis Carlos Cano Flores

Br. Naxssara Nayelhi González Turcio

Tutor

Ing. Luis Gustavo Espinoza González

Managua, Noviembre 2019

Índice-General

Capítulo I - Generalidades

| | |
|-----------------------------------|---|
| 1.1 Introducción..... | 1 |
| 1.2 Antecedentes..... | 2 |
| 1.3 Justificación | 3 |
| 1.4 Objetivos..... | 4 |
| 1.4.1 Objetivo General | 4 |
| 1.4.2 Objetivos Específicos | 4 |

Capítulo II - Marco Teórico.....

| | |
|--|----|
| 2.1 Localización..... | 6 |
| 2.1.1 Macro localización..... | 6 |
| 2.1.2 Micro localización..... | 7 |
| 2.2 Datos socioeconómicos de la comunidad..... | 8 |
| 2.2.1 Población..... | 8 |
| 2.2.2 Vivienda..... | 8 |
| 2.2.3 Servicios públicos existentes..... | 9 |
| 2.2.4 Salud..... | 9 |
| 2.2.5 Transporte..... | 9 |
| 2.2.6 Telecomunicaciones..... | 9 |
| 2.2.7 Educación básica..... | 10 |
| 2.2.8 Rutas de acceso a la comunidad: | 10 |
| 2.2.9 Actividades económicas..... | 10 |
| 2.2.10 Situación socioeconómica..... | 11 |
| 2.2.11 Incidencia de enfermedades..... | 11 |
| 2.2.12 Población de estudio..... | 11 |

| | |
|---|----|
| 2.2.13 Estudio Técnico..... | 12 |
| 2.2.14 Tamaño del proyecto. | 13 |
| 2.2.15 Ingeniería del proyecto..... | 13 |
| 2.3 Evaluación Económica – Social..... | 14 |
| 2.3.1 Evaluación económica. | 14 |
| 2.3.2 Costos incurridos o de inversión | 14 |
| 2.3.3 Costo unitario..... | 14 |
| 2.3.4 Costo Directo. | 14 |
| 2.3.5 Costos Indirectos. | 15 |
| 2.3.6 Costos Fijos. | 15 |
| 2.3.7 Costos variables..... | 15 |
| 2.3.8 Flujos de Caja. | 16 |
| 2.3.9 Inversión. | 16 |
| 2.3.10 Evaluación Social..... | 16 |
| 2.3.10.1 VANE..... | 17 |
| 2.3.10.2 TIRE. | 18 |
| 2.3.11 Estudio de Impacto Ambiental..... | 18 |
| 2.4 Diseño Metodológico. | 19 |
| 2.4.1 Contexto Social de la comunidad en estudio. | 19 |
| 2.4.2 Estudio del Mercado. | 19 |
| 2.4.3 Estudio Técnico..... | 19 |
| 2.4.3.1 Criterios de diseño de la escuela primaria..... | 20 |
| 2.4.3.2 Periodo de diseño..... | 20 |
| 2.4.3.3 Estudio Socio-Económico..... | 20 |
| Capítulo III - Estudio de Mercado..... | 21 |

| | |
|--|-------------------------------------|
| 3.1 Consumidor..... | 22 |
| 3.2 Oferta..... | 22 |
| 3.3 Demanda..... | 22 |
| 3.4 Población de estudio..... | 22 |
| 3.5 Procesamiento de los datos de las encuestas..... | 23 |
| 3.5.1 Proyección de la demanda..... | 24 |
| 3.5.2 Proyección estadística de la población..... | 26 |
| 3.6 Déficit de la Oferta..... | 27 |
| 3.7 Análisis de los Involucrados..... | 28 |
| 3.7.1 Diagnóstico de los involucrados..... | 30 |
| 3.8 Árbol de Problemas..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.9 Árbol de Objetivos..... | 33 |
| 3.10 Árbol de Alternativas..... | 34 |
| 3.11 Matriz de Marco Lógico..... | 35 |
| 3.12 Beneficios esperados del proyecto..... | 37 |
| Capítulo IV - Estudio técnico del proyecto..... | 38 |
| 4.1 Determinación del tamaño del proyecto..... | 39 |
| 4.2 Ingeniería del proyecto..... | 39 |
| 4.2.1 Preliminares..... | 39 |
| 4.2.2 Movimientos de tierra..... | 41 |
| 4.2.3 Estructuras..... | 44 |
| 4.2.4 Mampostería confinada..... | 47 |
| 4.2.5 Techos..... | 50 |
| 4.2.6 Cielos..... | 51 |
| 4.2.7 Carpintería fina..... | 51 |

| | |
|---|-----|
| 4.2.8 Ventanas..... | 52 |
| 4.2.8 Electricidad..... | 53 |
| 4.2.9 Obras exteriores..... | 58 |
| 4.2.10 Pintura..... | 58 |
| 4.2.11 Limpieza final y entrega final..... | 60 |
| 4.3 Presupuesto del proyecto. | 61 |
| 4.4 Cronograma de actividades del proyecto. | 64 |
| Capítulo V - Estudio económico | 65 |
| 5.1 Activos fijos..... | 66 |
| 5.2 Obras civiles. | 66 |
| 5.2.1 Factores de conversión..... | 67 |
| 5.2.2 Inversión a precios económicos. | 67 |
| 5.3 Flujo de caja del proyecto a precios económicos. | 78 |
| 5.4 Evaluación económica del proyecto. | 799 |
| Capítulo VI - Estudio de Impacto Ambiental..... | 80 |
| 6.1 Metodología para la valoración de los impactos ambientales..... | 81 |
| 6.2 Interpretación de resultados. | 90 |
| 6.2.1 Identificación de impactos..... | 90 |
| 6.2.2 Importancia de los impactos..... | 90 |
| 6.3 Afectaciones. | 91 |
| 6.3.1 Componente físico. | 91 |
| 6.3.1.1 Aire..... | 91 |
| 6.3.1.2 Suelo. | 91 |
| 6.3.1.3 Agua..... | 91 |
| 6.3.1.4 Paisaje..... | 92 |

| | |
|--|-----|
| 6.3.2 Componentes bióticos..... | 922 |
| 6.3.2.1 Flora..... | 922 |
| 6.3.2.2 Fauna..... | 922 |
| 6.3.3 Componentes socioeconómicos..... | 922 |
| Capítulo VII - Conclusiones y Recomendaciones..... | 944 |
| 7.1 Conclusiones..... | 955 |
| 7.2 Recomendaciones..... | 966 |
| Bibliografía..... | 977 |
| ANEXOS | |

Capítulo I

Generalidades

1.1 Introducción.

La comarca de Los Jocotes, es una comunidad rural, que pertenece al municipio de Masaya, departamento de Masaya, república de Nicaragua. Los límites de la comunidad Los Jocotes son: Norte: limita con la Ciudad de Masaya (barrio Monimbo). Sur: limita con la Comarca Vista Alegre sector III y la comarca el Pochote. Este: limita con la comarca Nandayure y Oeste: limita con la Laguna de Masaya. Posición geográfica: Ubicado entre las coordenadas geográficas: 11°55'36" Latitud Norte, 86°06'18" Longitud Oeste. El acceso a la comunidad se da por medio de la carretera a los pueblos blancos (carretera Catarina - Masatepe), ingresando por el cementerio de Niquinohomo o también se puede ingresar por la ciudad de Masaya, en el barrio Monimbo, de la iglesia la Magdalena 2 km al oeste, la carpeta de rodamiento de la vía es de adoquín y transitable todo el año. La comunidad se encuentra a 2 kilómetros al sur-oeste de la ciudad de Masaya, cabecera municipal.

El derecho a la educación ha sido reconocido por muchos gobiernos como un derecho fundamental que les permite adquirir conocimientos y alcanzar así una vida social plena. El derecho a la educación es vital para el desarrollo económico social y cultural de todas las sociedades.

En esta propuesta de proyecto se plantea el desarrollo de un estudio a nivel de pre factibilidad para la rehabilitación del centro escolar República de Holanda, ubicada en la comarca Los Jocotes, municipio de Masaya, departamento de Masaya.

1.2 Antecedentes.

La escuela primaria multigrado República de Holanda funciona en el sitio desde el año 1982. Desarrolla su función educativa aproximadamente a 61 estudiantes de la comarca Los Jocotes, en edades entre 3 a 6 años en preescolar multinivel y de 7 a 13 años en primaria multigrado. La infraestructura del centro escolar actualmente se encuentra en condiciones no adecuadas para el buen desarrollo educativo de la población estudiantil.

El centro escolar actualmente está conformado por un pabellón de 3 aulas, su infraestructura tiene más de 30 años, construida de mampostería confinada, estructura de techo (perlines), cubierta de techo (lámina de zinc ondulada), ventanas de aluminio y vidrio (paletas) con verjas, cielo suspendido, puertas de madera, piso de ladrillo de cemento, una batería de baño sanitario y una bodega que se utiliza para guardar los alimentos que consumen los niños del centro de escolar.

La construcción del centro escolar tuvo un impacto positivo en la población de la comarca los jocotes al beneficiar a los niños de dicha comunidad, ya que anteriormente una parte no estudiaba y la otra tenía que trasladarse al municipio de Masaya, afectando la economía de los padres de familias que en su mayoría son de escasos recursos.

Su funcionamiento ha sido limitado por los recursos que dispone para la atención de los estudiantes debido a la falta de interés que no lo han brindado las autoridades municipales del municipio de Masaya. En la actualidad se requiere desarrollar un proyecto de rehabilitación, para mejorar las condiciones educativas de los estudiantes que asisten al centro escolar.

1.3 Justificación

En Nicaragua, la constitución Política de la República en su capítulo sobre el derecho a la educación, establece lo siguiente:

Arto. 121. El acceso a la educación es libre e igual para todos los nicaragüenses. La enseñanza primaria es gratuita y obligatoria en los centros del Estado.

Arto. 122. Los adultos gozarán de oportunidades para educarse y desarrollar habilidades por medio de programas de capacitación y formación. El estado continuará sus programas educativos para suprimir el analfabetismo.

En este artículo se muestra la necesidad del estado de proveer educación gratuita y de calidad a los nicaragüenses.

El propósito del proyecto es brindar una educación de calidad a los estudiantes de la comarca Los Jocotes, así evitar la deserción escolar, la aglomeración estudiantil, por medio del rehabilitamiento de las aulas existentes para la comodidad de los estudiantes, se logrará la meta propuesta.

Con la rehabilitación del centro escolar, se promoverá el estudio de primaria regular en la zona, dando repuesta a la demanda de población estudiantil en la comunidad.

Con esta transformación de primaria multigrado a primaria regular, traerá un cambio significativo en el nivel de vida de los niños y jóvenes de la comunidad. Al tener una mejor educación se beneficiará la comunidad, mejorando el nivel académico. Los beneficios en el campo de la educación constituirán invaluable logros para los habitantes de la comunidad y el municipio en general, permitiéndose de esta manera la reducción de la primaria incompleta algo común en la comunidad de estudio, y otros como son la deserción estudiantil y el analfabetismo. De ahí surge la necesidad de rehabilitar la infraestructura existente.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Realizar la rehabilitación de la escuela primaria República de Holanda, en la comarca Los Jocotes, del municipio de Masaya, departamento de Masaya.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Desarrollar un estudio de mercado para determinar la demanda del servicio de educación primaria en el sitio.
2. Realizar un estudio técnico para determinar la viabilidad técnica para la ejecución física del proyecto.
3. Realizar una evaluación económica y social del proyecto con el fin de estudiar su factibilidad económica.
4. Determinar los factores positivos y negativos que afectaría la realización de este proyecto en el medio ambiente.
5. Realizar los censos poblacionales para el área de influencia del proyecto.
6. Definir las rutas de acceso de la población beneficiada hacia el proyecto.

Capítulo II

Marco Teórico

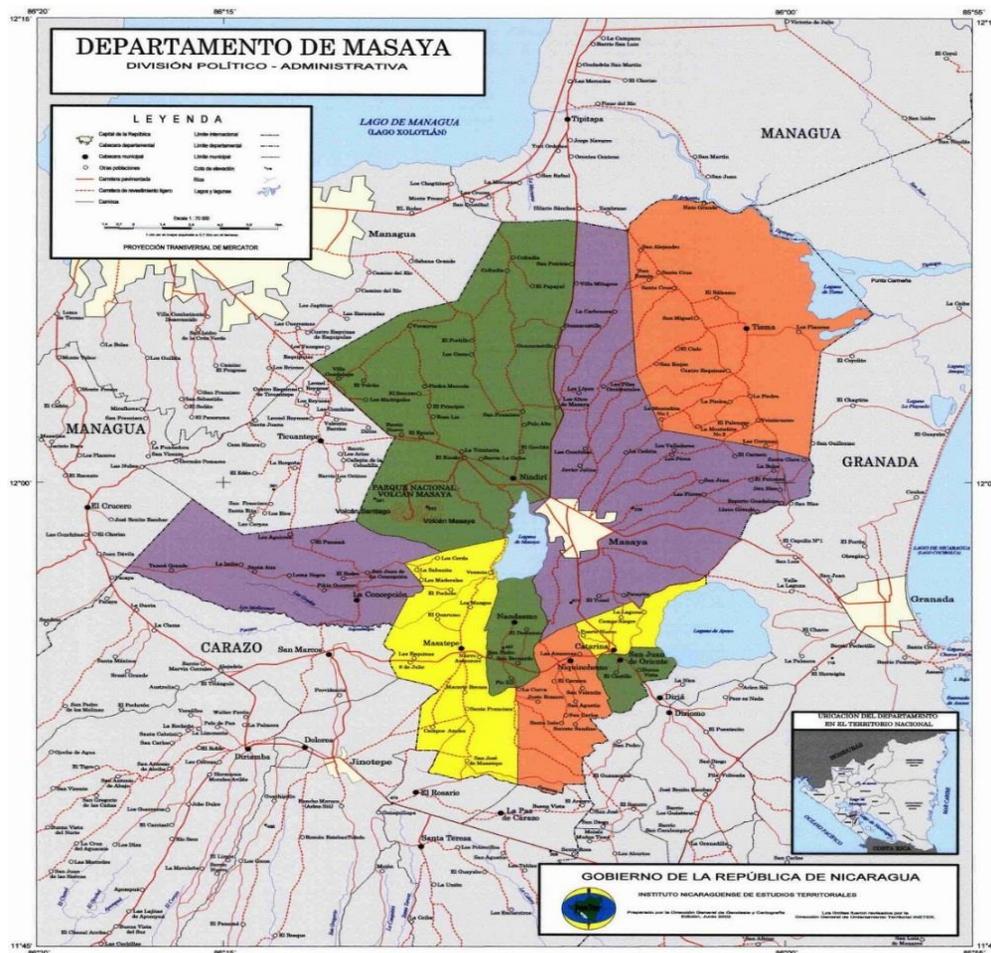
2.1 Localización

El departamento de Masaya se encuentra ubicado al norte con el río Tipitapa (Managua), al sur con el departamento de Carazo, por el este con el departamento de Granada y al oeste tiene al departamento de Managua.

2.1.1 Macro localización

El departamento de Masaya se encuentra ubicado al suroeste del país entre los 11°55'36" de Latitud norte y los 86°06'18" Longitud oeste.

Mapa N° 1. Mapa de Masaya

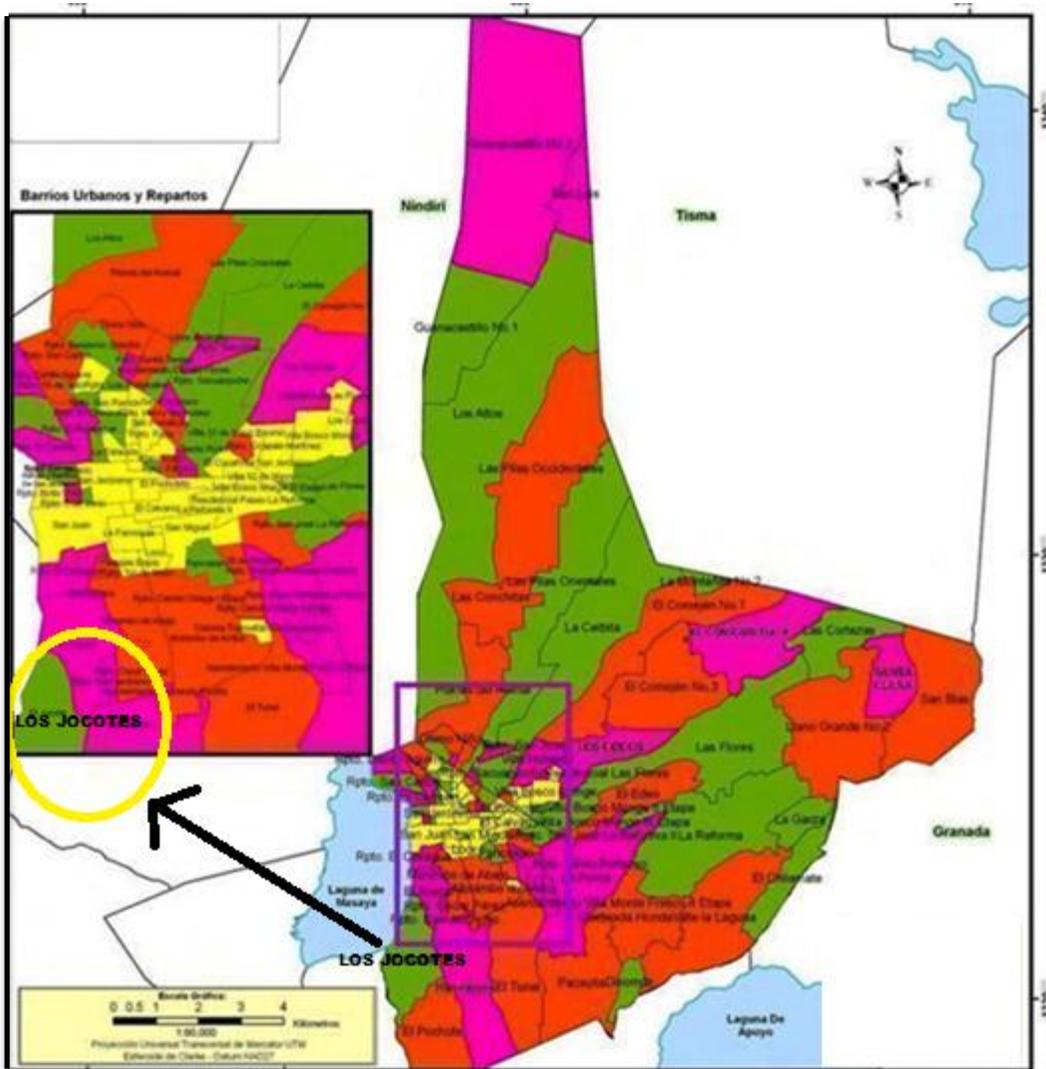


Fuente: Ineter.

2.1.2 Micro localización

El proyecto está ubicado a 2.00 kilómetros al suroeste de la ciudad de Masaya, cabecera departamental.

Mapa N° 2. División política del departamento de Masaya.



Fuente: INIDE

Limita al norte con la ciudad de Masaya, al Sur limita con la comarca Vista Alegre Sector III y comarca Pochote, al este con la comarca Nandayure y al Oeste con la Laguna de Masaya.

Imagen N° 1. La escuela al suroeste de la ciudad de Masaya.



Fuente: Propia

2.2 Datos socioeconómicos de la comunidad.

2.2.1 Población.

De acuerdo a los objetivos establecidos, se realizó un censo poblacional para conocer el área de influencia del proyecto. (Ver anexo: censo Poblacional), el cual nos indicó que la comunidad de los Jocotes está conformada por 463 habitantes, de los cuales 229 son hombres y 234 mujeres.

2.2.2 Vivienda.

La población de la comunidad se encuentra aglutinada en 106 viviendas. Las cuales son construidas de mampostería confinada, ya sea de bloques o piedra

cantera, la cubierta de techo de zinc o teja y el piso de concreto o en algunas de suelo natural.

2.2.3 Servicios públicos existentes.

La comunidad cuenta con el servicio del tendido de energía eléctrica. Posee un sistema de agua potable, pero no cuenta con un sistema de aguas residuales y pluviales.

2.2.4 Salud.

La comunidad los jocotes no posee centro de salud, por lo que los habitantes concurren hasta el centro de salud del barrio Monimbo o al hospital central de la ciudad de Masaya.

2.2.5 Transporte.

El transporte a la comunidad se da por medio de:

- Taxis
- Ruta interurbana: Masaya - Vista Alegre.

2.2.6 Telecomunicaciones.

La comunidad no cuenta con un tendido de cableado telefónico, pero si cuenta con telefonía celular de dos compañías (Claro y Movistar).

2.2.7 Educación básica.

En la comunidad existe un centro escolar de educación primaria, no cuenta con un centro de educación secundaria.

De 463 habitantes de la comunidad, 61 habitantes asisten a la modalidad primaria, de lo cual se encuentran en las edades de 8 – 12 años. 48 habitantes asisten a la modalidad de secundaria, entre las edades de 12 – 18 años.

2.2.8 Rutas de acceso a la comunidad:

Las rutas de acceso a la comunidad son las siguientes:

- carretera a Niquinohomo.
- carretera a Nandasmo.
- Carretera a la curva.
- Carretera a la concha.

Todas estas carreteras son transitables todo el tiempo y revestidas de adoquín, la que va a Niquinohomo.

2.2.9 Actividades económicas.

Tiene como principal actividad económica la producción de granos básicos hortalizas, cítricos, productos no tradicionales, la ganadería, la crianza de cerdos y aves de corral en pequeña escala.

2.2.10 Situación socioeconómica.

La situación socioeconómica de la comunidad, es de pobreza media según datos proporcionados por el INIDE (año 2010).

2.2.11 Incidencia de enfermedades.

Las enfermedades más comunes son: en niños enfermedades respiratorias y parásitos. En adultos artritis e infecciones urinarias.

2.2.12 Población de estudio.

Es la población que genera la información fiable y verdadera para poder hacer proyecciones de estudio. Para calcular este número de personas se utiliza la siguiente fórmula matemática:

$$n = \frac{(Z^2 pqN)}{(Ne^2 + Z^2 pq)}$$

n: muestra: Es el número representativo del grupo de personas que queremos estudiar (población) y por tanto, es el número de personas que debemos encuestar.

N: población: Es el grupo de personas que vamos a estudiar.

Z: nivel de confianza: Mide la confiabilidad de los resultados. Lo usual es utilizar un nivel de confianza de 95% (1.96) o de 90% (1.65). Mientras mayor sea el nivel de confianza, mayor confiabilidad tendrán los resultados.

e: grado de error: Mide el porcentaje de error que puede haber en los resultados. Lo usual es utilizar un grado de error de 5% o de 10%. Mientras menor el margen de error, mayor validez tendrán los resultados.

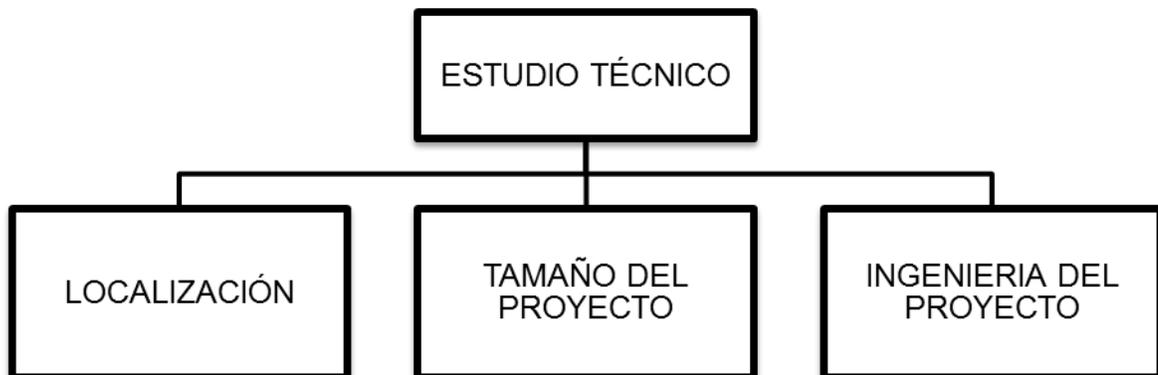
P: probabilidad de ocurrencia: Probabilidad de que ocurra en evento. Lo usual es utilizar una probabilidad de ocurrencia de 50%.

q: probabilidad de no ocurrencia: Probabilidad de que no ocurra el evento. Lo usual es utilizar una probabilidad de no ocurrencia del 50%. La suma de “p” más “q” siempre debe de dar 100%.

2.2.13 Estudio Técnico.

Los componentes del estudio técnico que se desarrollan en este capítulo son los que se muestran en el esquema 1. Estos se desglosan en: localización, tamaño del proyecto e ingeniería del proyecto.

Esquema 1. Etapas en el estudio técnico.



Fuente: propia

Tiene por objeto proveer información, para cuantificar el monto de las inversiones y costos de las operaciones relativas en esta área. En él se contemplan los aspectos técnicos operativos necesarios en el uso eficiente de los recursos disponibles para la producción de un bien o servicio deseado y en el cual se analizan la determinación del tamaño óptimo del lugar de producción, localización, instalaciones y organizaciones requeridas.

La importancia de este estudio se deriva de la posibilidad de llevar a cabo una valoración económica de las variables técnicas del proyecto, que permitan una apreciación exacta o aproximada de los recursos necesarios para el proyecto; además de proporcionar información de utilidad al estudio económico.

Todo estudio técnico tiene como principal objetivo el demostrar la viabilidad técnica del proyecto que justifiquen la alternativa técnica que mejor se adapte a los criterios de optimización.

2.2.14 Tamaño del proyecto.

El tamaño del proyecto, expresa la cantidad de producto o servicio, por unidad de tiempo, por esto lo podemos definir en función de su capacidad de producción de bienes o prestaciones de servicios, durante un período de tiempo determinado. También se puede definir como la magnitud, tanto en lo que respecta a la cobertura de los bienes o servicios que podría producir durante su operación, como en cuanto a los recursos utilizados para su ejecución u operación.

2.2.15 Ingeniería del proyecto.

Se entiende por ingeniería de proyecto, es un proceso por el cual se aportan los datos técnicos y económicos, que facilitan establecer los costes de construcción y explotación y permiten llevarlos a la realización. Es la etapa dentro de la formulación de un proyecto de inversión donde se definen todos los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

- ❖ Levantamiento Topográfico
- ❖ Poligonal y su derrotero
- ❖ Análisis y diseño estructural
- ❖ Planos arquitectónicos y estructurales

2.3 Evaluación Económica – Social.

2.3.1 Evaluación económica.

El propósito de la evaluación económica es asignar en forma óptima los recursos e identificar y medir los efectos del proyecto sobre las variables económicas de empleo, producción, comercio exterior, ingreso, ahorro, inversión, etc.

2.3.2 Costos incurridos o de inversión

Representa a los factores técnicos que intervienen en la producción, medibles en dinero. Se hace un cálculo general de todos los gastos materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.

2.3.3 Costo unitario.

Puede medirse en función de su producción y distribución. Este costo es el que sirve para evaluar las existencias que aparecen en el balance general y estado de pérdidas y ganancias en los renglones de los inventarios de producción en proceso y producción terminados.

También puede medirse en relación con la posibilidad de aplicar directa o indirectamente a la unidad los gastos incurridos.

2.3.4 Costo Directo.

Son los costes que se imputan de forma muy clara a un producto para conocer su coste unitario y para lo que no es necesario establecer ningún criterio de amputación entre diferentes productos porque su reparto económico individual es

obvio. Se pueden identificarse específicamente en la unidad, como la materia prima y la mano de obra en el proyecto.

2.3.5 Costos Indirectos.

Los costes indirectos afectan al proceso productivo de los bienes de una empresa, no pudiendo asignarse de manera directa a cada uno de los productos o materiales a utilizar en el proyecto. Son muchos los costes indirectos que una empresa puede tener y que el criterio de imputación será diferente en función del tipo de coste indirecto y en función también, del servicio al que se está refiriendo.

2.3.6 Costos Fijos.

Son aquellos costes que permanecen invariables, aunque los niveles de actividad y de producción de la empresa cambien, son constantes. Son gastos que no dependen del nivel de producción de bienes y servicios, aunque con el tiempo, sí que es posible que sufra variaciones.

2.3.7 Costos variables.

Son los gastos que cambian en función del nivel de actividad y de producción de bienes o servicios de una empresa en concreto. A los costos variables también se les conoce como nivel de unidad producida, precisamente porque son costos que irán cambiando al alza o a la baja en función del número de unidades que se produzcan.

2.3.8 Flujos de Caja.

Es un informe de tipo financiero y económico que se realiza con el objetivo de ordenar los ingresos y los egresos de dinero en efectivo que tiene una empresa en un tiempo determinado, para conocer así la liquidez del proyecto.

Se refiere al flujo de entradas (cobros) y salida (pagos) de efectivo (dinero) en un determinado período. Si hay más entradas que salidas el flujo es positivo. Si hay más salida que entradas el flujo es negativo.

2.3.9 Inversión.

El acto de postergar el beneficio inmediato del bien invertido por la promesa de un beneficio futuro o menos probable. Una inversión es una cantidad limitada de dinero que se pone a disposición de terceros, de una empresa o de un conjunto de acciones, con la finalidad de que se incremente con las ganancias que genere en el proyecto empresarial.

2.3.10 Evaluación Social.

Identifica y dimensiona los efectos redistribuidos del proyecto. Los proyectos sociales producen y/o distribuyen bienes y servicios (productos), para satisfacer las necesidades de aquellos grupos que no poseen recursos para solventarlas automáticamente, con una caracterización espacio- temporal preciso y acotado.

2.3.10.1 VANE.

Valor Actual Neto Económico de una inversión se entiende por la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido el valor de la inversión inicial.

$$VANE = \sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1+r)^t}$$

Bt: beneficio del año t del proyecto.

Ct: costo del año t del proyecto.

Los resultados económicos negativos permiten concluir que, desde el punto de vista económico, el proyecto no es conveniente para la sociedad y por ende no debe llevarse a cabo.

Criterios de selección:

| Valor | Significado | Decisión a tomar |
|----------|---|---|
| VANE > 0 | La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida | El proyecto puede aceptarse |
| VANE < 0 | La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida | El proyecto debería rechazarse |
| VANE = 0 | La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas | Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida, la decisión debería basarse en otros criterios. |

2.3.10.2 TIRE.

La Tasa Interna de Retorno Económica o Tasa Interna de Rentabilidad Económica (TIRE) de una inversión es el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para “reinvertir”.

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Criterios de decisión:

| Valor | Decisión a tomar |
|------------|---|
| TIRE > TSD | El proyecto puede aceptarse |
| TIRE < TSD | El proyecto debería rechazarse |
| TIRE = TSD | Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida, la decisión debería basarse en otros criterios. |

2.3.11 Estudio de Impacto Ambiental

Es el procedimiento técnico- administrativo que sirve para identificar, evaluar y describir los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo.

2.4 Diseño Metodológico.

La evaluación socioeconómica del trabajo monográfico parte del análisis de los aspectos fundamentales los cuales se describen a continuación:

2.4.1 Contexto Social de la comunidad en estudio.

Se presentan indicadores socioeconómicos actualizados para definir la situación y establecer con ello un diagnóstico de la comarca Los Jocotes, para este efecto se usan datos estadísticos e información de acceso público.

2.4.2 Estudio del Mercado.

En consecución con la situación base, el estudio de mercado permite establecer parámetros de oferta y demanda, datos claves para determinar el déficit existente, números de beneficiarios y definir el tipo de servicios que se pretende ofertar a la comunidad. El proceso de este estudio se llevará a cabo mediante la recolección de datos proporcionados por las encuestas realizadas a la comunidad en estudio.

La información necesaria para realizar este estudio se podrá conseguir a través de las siguientes instituciones: EL Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos (INEC), el cual maneja toda la información relacionada con las poblaciones del país. El INEC también podrá facilitar las proyecciones de población de todas las localidades del país, información proveniente de instituciones propias del lugar, tales como: Alcaldías, MINED, ENEL, ENACAL y el MINSA.

2.4.3 Estudio Técnico

Se exponen a través de la situación base, optimizadas acciones que podrían mejorar el contexto infantil en el caso de no ejecutar los fondos en la inversión de este proyecto. Se determina el tamaño del proyecto y se identifican los aspectos organizacionales para su operatividad, los estudios técnicos permiten establecer

las dimensiones físicas de la infraestructura, localización geográfica y aspectos económicos, aunque los aspectos económicos podrían atribuirse a un capítulo independiente, se proponen como parte de los estudios técnicos, aquí se identificarán los costos que serán incurridos para ejecutar el proyecto durante su fase constructiva y operativa, se atribuye un periodo evaluativo de 20 años.

2.4.3.1 Criterios de diseño de la escuela primaria

Los criterios técnicos a seguir en este proyecto serán basados en el Reglamento Nacional de la Construcción.

2.4.3.2 Periodo de diseño

Es el tiempo o número de años en el cual se considera que la edificación funcionará en forma eficiente cumpliendo los parámetros, respecto a los cuales se ha diseñado.

2.4.3.3 Estudio Socio-Económico

Se realizará un diagnóstico de la situación actual del municipio referente al perfil Socio-económico de la zona. Este diagnóstico se realizará mediante visitas de campo y haciendo uso de encuestas. Para obtener datos que se necesitaran para elaborar el diseño. Dentro de estos datos, obtendremos el número de población, las condiciones en que estos viven y el nivel de educación que estos cuentan, así como los datos de salud. De esta manera también se evaluará el servicio que reciben tanto eléctrico como de comunicación, de agua, saneamiento y vivienda.

Capítulo II

Estudio de Mercado

El estudio de mercado es el cimiento en el cual se encuentran las consideraciones lógicas para definir el producto, los resultados obtenidos en este análisis se toman en cuenta para las decisiones en cuanto al tamaño, localización, tecnología y las inversiones en general requeridas para satisfacer la necesidad del proyecto.

3.1 Consumidor.

La población de la comunidad Los Jocotes, del municipio de Masaya, departamento de Masaya.

3.2 Oferta.

Rehabilitar y construir 3 aulas en el sitio y recibir una educación en el ambiente adecuado, para satisfacer la demanda.

3.3 Demanda.

Un total de 61 estudiantes entre niños y jóvenes de la comunidad los Jocotes en el municipio de Masaya, departamento de Masaya según datos aportados por el ministerio de educación (MINED).

3.4 Población de estudio.

La población total es de 463 habitantes de la comunidad Los Jocotes, municipio Masaya, departamento de Masaya.

Esta fórmula establece el tamaño de la muestra

$$n = (Z^2pqN)/(Ne^2 + Z^2pq)$$

N= 463 habitantes

Z= 1.95 (para un grado de confianza de 95%)

p= 0.5

q= 0.5

e= 10%

$$n = \frac{(1.95)^2(0.5)(0.5)(463)}{(463)(0.1)^2 + (1.95)^2(0.5)(0.5)} = 78.86 \cong 79$$

El resultado de la ecuación da una muestra de 79 personas a encuestar.

3.5 Procesamiento de los datos de las encuestas.

Cuadro 1. Habitantes encuestados

| Habitantes encuestados | Cantidad (habitantes) |
|------------------------|-----------------------|
| Madre | 36 |
| Padre | 29 |
| Tutor | 14 |
| Total | 79 |

Fuente: propia

De los 79 habitantes que se encuestaron de la población de estudio, 36 eran madres de familia, 29 padres y 14 tutores.

Gráfico 1. Habitantes encuestados



Fuente: propia

De los encuestados 36 habitantes eran madres, lo que representa el 45 % de la muestra, 29 eran padres que representa el 37 % y un 18 % de la muestra, representa a los tutores.

3.5.1 Proyección de la demanda.

Para elaborar la proyección de la demanda para los próximos 20 años, se procedió al procesamiento y análisis de la información de campo recopilada durante un pequeño censo realizado a partir de visitas técnicas con fines estadísticos, en la comarca Los Jocotes, municipio de Masaya. También para la realización de esta proyección, se utilizaron datos procedentes (p.ej. la tasa de crecimiento poblacional de la comarca Los Jocotes, municipio de Masaya), del Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos (INEC), Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), el cual maneja toda la información oficial relacionada con las poblaciones del país.

La tasa de crecimiento se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Tc = \left[\left(\frac{Pf}{Pi} \right)^{1/(Af - Ai)} - 1 \times 100 \right]$$

Donde:

Tc= Tasa de crecimiento. (%)

Pf= Población final del año de estudio. (Habitantes)

Pi= Población inicial del año de estudio. (Habitantes)

At= Año final de estudio

Ai= Año inicial de estudio

Se utilizó una tasa de crecimiento poblacional de 7%

Se calculó de la siguiente manera:

$$Tc = \left[\left(\frac{61}{42} \right)^{1/(2019 - 2013)} - 1 \times 100 \right] = 6.41\% \cong 7\%$$

Donde:

Tc= Tasa de crecimiento. (%)

Pf=61. (Estudiantes)

Pi= 42. (Estudiantes)

At= 2019

Ai= 2013

3.5.2 Proyección estadística de la población.

Se calcula la población a servir durante una vida útil del proyecto estimado entre el año 2019 a 2039. Se procedió a realizar la segmentación y proyección utilizando el porcentaje de entrevistados.

Cuadro 2. Proyección de la población a 20 años

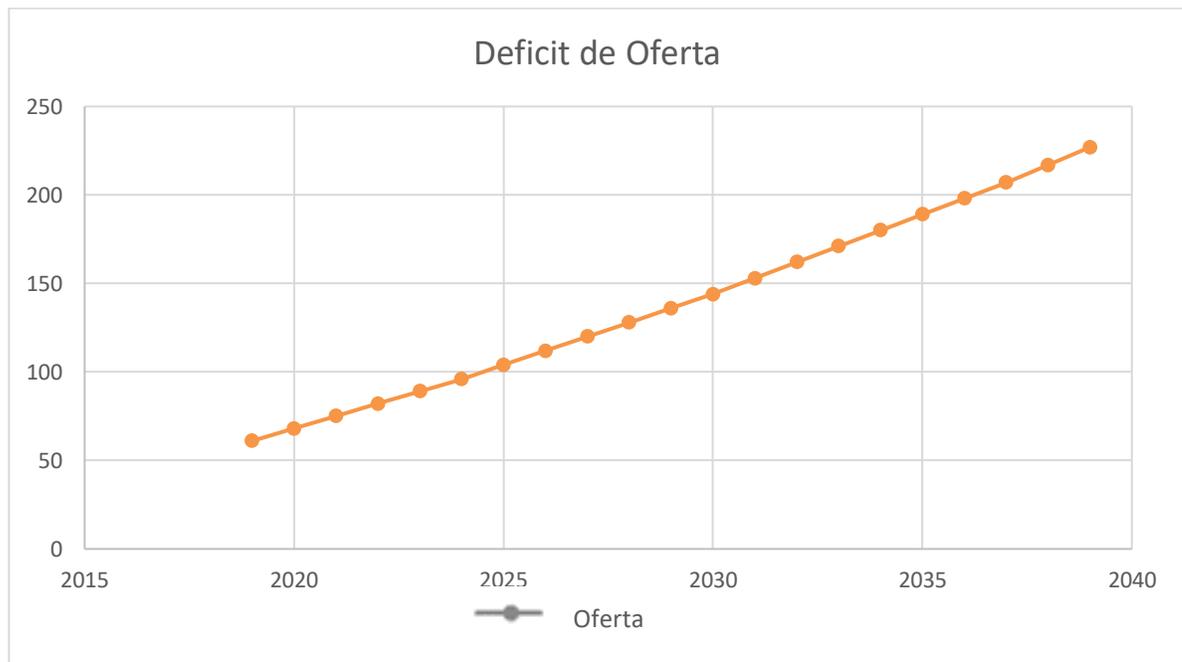
| Año | No. Estudiantes |
|------------|------------------------|
| 2019 | 61 |
| 2020 | 68 |
| 2021 | 75 |
| 2022 | 82 |
| 2023 | 89 |
| 2024 | 96 |
| 2025 | 104 |
| 2026 | 112 |
| 2027 | 120 |
| 2028 | 128 |
| 2029 | 136 |
| 2030 | 144 |
| 2031 | 153 |
| 2032 | 162 |
| 2033 | 171 |
| 2034 | 180 |
| 2035 | 189 |
| 2036 | 198 |
| 2037 | 207 |
| 2038 | 217 |
| 2039 | 227 |

Fuente: Propia

En el cuadro 2, se muestra la proyección de estudiantes que demandan la educación de primaria en la comarca Los Jocotes, municipio de Masaya.

3.6 Déficit de la Oferta.

Gráfico 3. Déficit de la oferta de aulas para educación secundaria.



Fuente: Propia

El gráfico 3, muestra la tendencia del déficit de oferta del servicio de educación primaria en la comunidad Lo Jocotes y sus caseríos aledaños.

3.7 Análisis de los Involucrados

| Grupos | Intereses | Problemas percibidos | Mandatos y Recursos |
|--|--|---|--|
| Población. | <p>Tener en la comunidad un centro escolar que preste las condiciones óptimas para que los estudiantes asistan al centro.</p> <p>No tener que enviar a sus hijos fuera de la comunidad para terminar sus estudios.</p> | <p>Limitaciones en las prestaciones de los servicios de educación.</p> <p>Es frecuente que tengan que trasladarse a otros centros fuera de la comunidad para recibir una educación completa y de calidad.</p> | <p>Apoyar la decisión de la rehabilitación del centro escolar.</p> <p>Ver el punto de vista positivo el proyecto.</p> <p>Uso racional de los servicios de educación.</p> |
| Ministerio de Educación MINED | <p>Promover la educación integral, de calidad e igualitaria. Erradicar el índice de analfabetismo en la comunidad.</p> | <p>La matrícula anual del centro escolar se ve reducida debido a las altas tasas de deserción escolar que afecta a la población estudiantil.</p> | <p>Desarrollar talleres educativos de forma periódica que beneficien a estudiantes y padres de familia.</p> |
| Estudiantes | <p>Recibir las clases impartidas por los docentes en condiciones adecuadas.</p> | <p>Falta de condiciones óptimas para recibir clases, poca asimilación de los temas impartidos por el docente.</p> | <p>Asistencia de 100% al centro escolar.</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| Alcaldía | Aportar al desarrollo socioeconómico de la comunidad, con los recursos necesarios para la ejecución del centro escolar. | Falta de interés de las oportunidades por parte de los estudiantes de poder insertarse en el desarrollo de la comunidad. | Aportar al proyecto con el 5% de la transferencia municipal destinado a educación. |
| MINSA | Promover la salud a los pobladores en especial a los estudiantes. | Falta de un centro de salud en la comunidad, que pueda atender los casos más comunes, que no sean de emergencias. | Aplicación de un sistema preventivo y jornadas de vacunación en los estudiantes. |
| Disnorte Dissur | Brindar el servicio de energía eléctrica a los centros de educación y población general. | Mal estado en las conexiones eléctricas del centro escolar. | Conectar el sistema eléctrico del centro escolar a la red eléctrica. |
| Comité de agua potable de la comunidad. | Brindar un servicio de calidad para abastecer de agua potable al centro escolar, así cubrir sus necesidades. | El centro no cuenta con el derecho de conexión, que de acceso a la red de agua potable de la comunidad. | Conectar la tubería del centro a la red de agua potable de la comunidad. |

| | | | |
|-------------------|---|--|--|
| Nuevo FISE | El mejoramiento del centro escolar, el acondicionamiento con el mobiliario necesario para que los estudiantes reciban clases en condiciones necesarias. | Mobiliario en mal estado, falta de interés de los estudiantes por cuidar del mobiliario del centro. Las instituciones municipales no tienen interés para mejorar el centro escolar. | Compra de equipos y mobiliario para acondicionamiento de las aulas de clase. Reparación del mobiliario en mal estado. |
|-------------------|---|--|--|

3.7.1 Diagnóstico de los involucrados

A partir del análisis de los involucrados, se puede determinar que existe la necesidad de rehabilitar áreas del centro escolar.

El centro se describe de la siguiente manera:

El colegio república de Holanda ubicado en la comunidad los Jocotes, departamento de Masaya está conformado por tres aulas con modalidad multigrados, la primera aula abarca la modalidad de multinivel, en ella se imparten I, II, III nivel de preescolar, la segunda aula se imparte para los grados de I, II, III grado, en la tercera los tres últimos grados de primaria (IV, V, VI grado).

La estructura del todo el pabellón conformado por los tres salones de clases está estructurado de mampostería confinada. El piso de la primera aula está conformado de ladrillo de cemento y el restante para las dos aulas es de embaldosado, el cual está en su mayoría en muy mal estado, ya que está muy agrietado por la falta de mantenimiento al mismo.

El cielo suspendido o cielo falso, se encuentra mayormente incompleto, ya que parte del material se ha deteriorado, por lo cual hay piezas faltantes en el mismo,

y las piezas que aún están se encuentran rotas, sucias, e incompletas en su dimensión total.

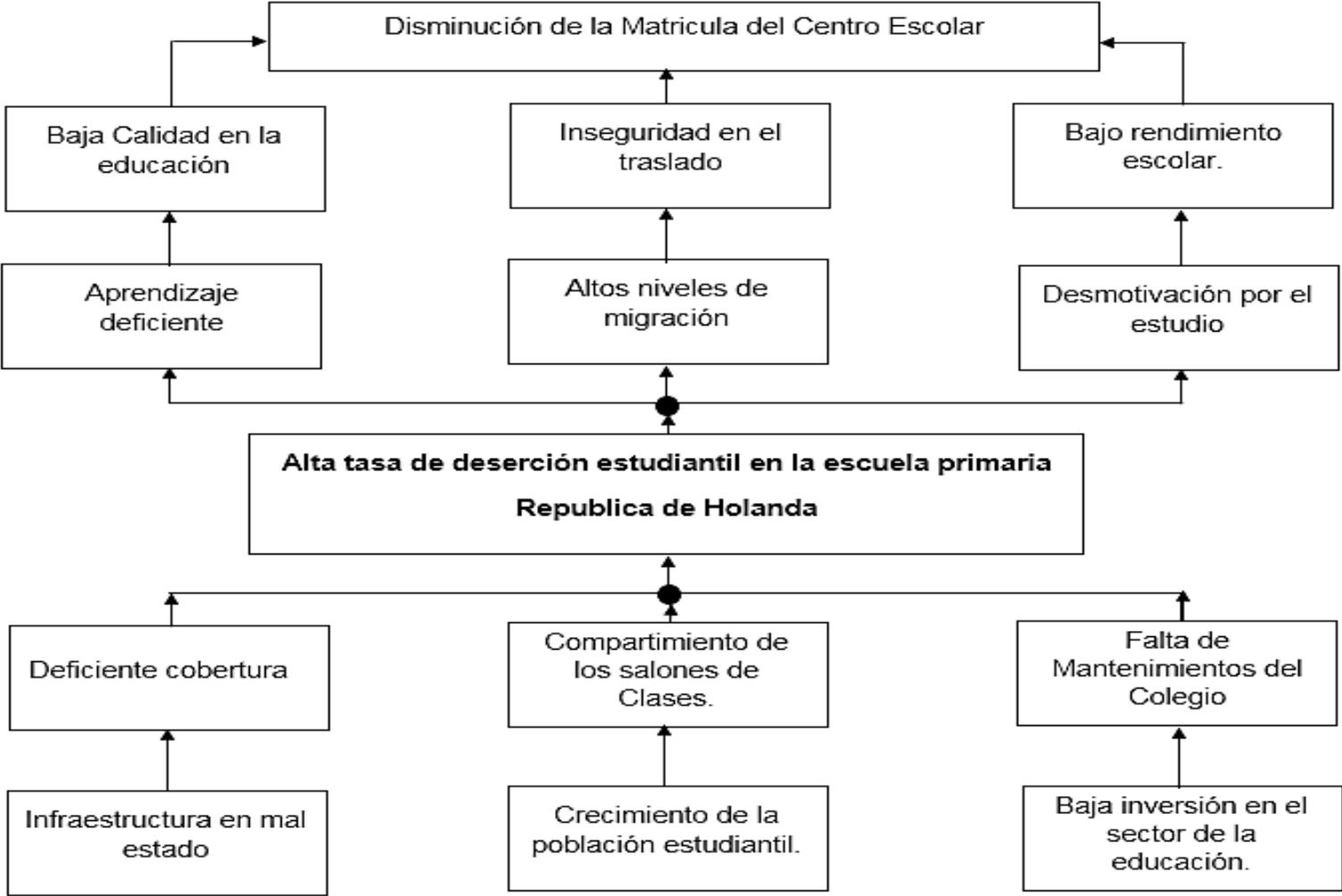
El pabellón tiene verjas en muy mal estado, presenta mucha corrosión, las ventanas tienen piezas faltantes, solo la primera aula (multiniveles) tiene portón de seguridad, todas las puertas son de madera las cuales se encuentran podridas y rotas, por lo que el mal estado de las puertas contribuye a la inseguridad del poco inmueble que se encuentra en las aulas.

Las tres pizarras de cada salón se encuentran deterioradas por lo que ya el material no contribuye al que el maestro pueda impartir bien las clases a cada salón.

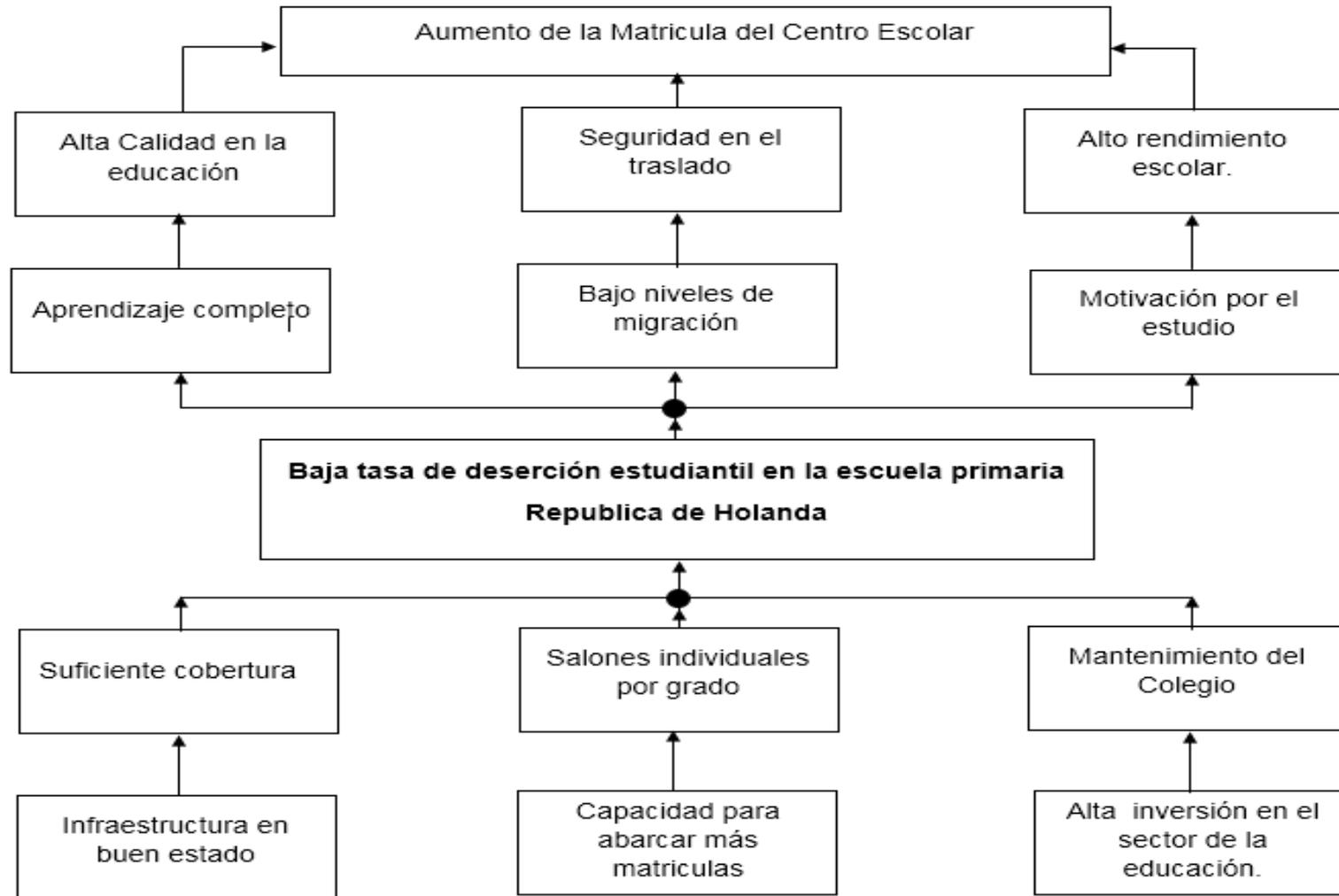
Algunas de las piezas se han restaurado en la mitad de su totalidad gracias a los donativos y ayuda de algunos padres de familia. El estado del colegio republica de Holanda presenta evidente deterioro por los años sin atención al mantenimiento del mismo y también por los agentes exteriores.

Ver Anexo (Fotos).

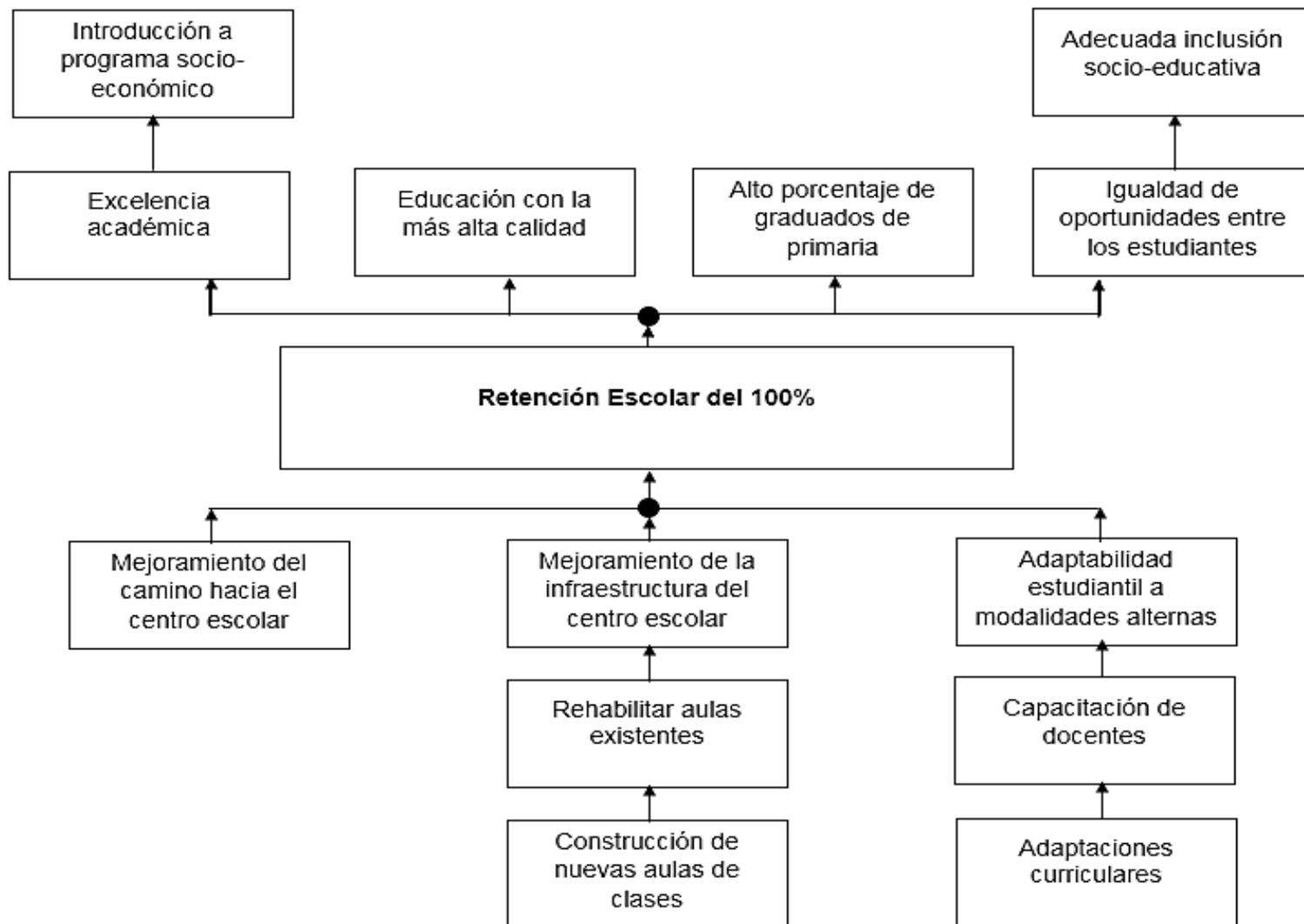
3.8 Árbol de Problemas



3.9 Árbol de Objetivos



3.10 Árbol de Alternativas



3.11 Matriz de Marco Lógico

| Descripción | Indicador | Modo de verificación | Supuestos |
|---|---|--|--|
| Fin | | | |
| Reducir la deserción estudiantil y el analfabetismo en la comunidad. | Baja tasa de deserción estudiantil Baja tasa de analfabetismo en la zona. | Datos estadísticos provenientes del MINED. | Autoridades encargadas para erradicar el analfabetismo y la deserción escolar en la comunidad. |
| Mejorar las condiciones del centro escolar. | Baja tasa por riesgos laborales y estructurales. | Registro por parte de la dirección del centro escolar. | Autoridades encargadas preocupadas por el bienestar de los estudiantes. |
| Propósito | | | |
| Rehabilitar las aulas existentes y la construcción de 3 nuevas aulas, en el centro escolar. | Deserción escolar y analfabetismo reducido, mayor calidad en la educación de los estudiantes que asisten al centro. | Censos y encuestas a la población que asiste a primaria, que son atendidos por el centro escolar República de Holanda. | El centro mantiene una educación de calidad, cumpliendo el derecho a una educación de calidad. Nueva imagen del centro escolar. |
| Atender a los estudiantes en condiciones adecuadas y de calidad. | | | |

| Componentes | | | |
|--|---|---|--|
| Cuerpo de docentes y personal administrativo del centro escolar. | Programas y talleres de capacitación. | Entrevistas realizadas al personal del centro escolar. | Docentes y personal cuidan de las instalaciones del centro. |
| Infraestructuras en óptimas condiciones de servicio. | Contar con la infraestructura necesaria. | Informe de ejecución de la obra. | Las condiciones son las mejores, cuentan con el apoyo de la población. |
| Actividades | | | |
| Capacitación a los docentes, director y padres de familias. | Realizar encuentros de padres familias de manera periódica. | Informe del proyecto e informe final. Diagnóstico. | Capacitaciones dadas por las instituciones encargadas. |
| Mantenimientos periódicos al centro escolar. | Acondicionar las aulas con los equipos necesarios. | Financiamiento del proyecto. | Los estudiantes y la población satisfecha por la calidad del centro. |

3.12 Beneficios esperados del proyecto

Los beneficios que genera este proyecto son de carácter social, cada persona, familia o la comunidad en general se beneficiaran de la siguiente manera:

1. Ahorro en los costos, transporte y tiempos desde la comunidad hasta los centros educativos en la ciudad de Masaya para recibir educación de calidad.
2. Mejor calidad de vida, a partir de la reducción de embarazos y enfermedades de transmisión por malos hábitos educativos.
3. En el nivel de educación de calidad de los estudiantes se eleva, basados en una mejor convivencia y mejores aspiraciones a secundaria y estudios técnicos, así a una universidad en el futuro.
4. Reducción de la deserción estudiantil en la comunidad.
5. Disminuir el analfabetismo en la zona.
6. Reducir la pobreza extrema.

“La calidad de la educación está en que esta sirva para la vida, esto atrae y retiene a la población por que ofrece conocimientos para resolver los problemas de la vida cotidiana como el manejo de las enfermedades prevenibles con hábitos saludables”.

Capítulo IV

Estudio técnico del proyecto

4.1 Determinación del tamaño del proyecto.

Técnicamente el tamaño de un proyecto es la “capacidad máxima de unidades en bienes y servicios que den unas instalaciones o unidades productivas por unidad de tiempo”. Los tamaños están condicionados por los factores determinantes como son demanda, insumos y estacionalidad, por factores condicionantes tales como: tecnología, localización, aspectos financieros y recursos humanos.

Este proyecto lleva una combinación de dos factores muy importantes que determinan su tamaño, uno de ellos es de tipo condicionante: la localización geográfica de la comarca Los Jocotes y los otros factores fueron la demanda, los recursos financieros y la tecnología.

El estudio de demanda permitió determinar la población beneficiaria del proyecto (61 habitantes). En cambio, la localización es del tipo preestablecida, y esta no puede ser ubicada en otra área debido a sus características propias que la ligan de forma inherente a la población beneficiaria, la localización y la demanda determinaron que se requiere técnicamente la construcción de 3 nuevas aulas en el centro escolar.

4.2 Ingeniería del proyecto.

El estudio de ingeniería del proyecto está orientado a buscar una función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la elaboración de un bien o en la prestación de un servicio.

4.2.1 Preliminares.

Sección I A:

Una vez que el Ingeniero Supervisor por parte del Dueño del proyecto, que en lo sucesivo se denominará simplemente como supervisor, ha entregado el sitio del

proyecto al constructor, que en lo sucesivo se denominará simplemente como el contratista, este se hará cargo de la limpieza inicial, trazo, nivelación, construcciones temporales, fabricación de estructuras de madera auxiliares para la ejecución del proyecto y otros trabajos preliminares.

Limpieza inicial.

El contratista debe ubicar el sitio del proyecto. Los planos señalan los límites de la obra y especifican los árboles, arbustos, plantas y objetos que deben conservarse.

Sección I B:

Trazado y nivelación.

En caso contrario deberán ser indicados por el supervisor, por escrito o en la bitácora.

Las líneas bases y puntos topográficos de referencia y los elementos de control necesarios para determinar la localización y elevación del trabajo en el terreno, están mostrados en los planos o serán suministrados por el supervisor.

El contratista trazara su trabajo partiendo de las líneas de bases y bancos de nivel o puntos topográficos de referencias establecidos en el terreno y de las elevaciones indicadas en los planos, siendo responsable por todas las medidas que así se tome.

Para el trazado de las obras, el contratista usará niveletas de madera, hecha de cuartones de 2" x 2" y 0.50 cm, de alto con reglas de 1" x 3", con el canto superior debidamente cepillado, donde se referirá el nivel. Las niveletas sencillas llevarán dos cuartones de apoyo de la regla del nivel espaciados a 1.10m. Para niveletas dobles serán 3 cuartones espaciados a 1.10 m, pero formando un ángulo recto. La madera podrá ser de pino o madera blanca.

La terraza donde se hará el trazado de la obra, deberá quedar debidamente nivelada y compactada al 90% estándar, en todo el espesor de la cara

compactada, pudiéndose tomar una muestra intermedia de dicho espesor y otra en la superficie de desplante de las fundaciones, a juicio del supervisor.

Construcciones Temporales.

Las construcciones temporales, se refieren a las champas que el contratista usará como bodegas y oficinas. Estas podrán ser de madera rústica o cualquier otro material que el contratista estime conveniente, así como bodegas móviles montadas sobre tráiler.

4.2.2 Movimientos de tierra.

Este trabajo consistirá en el desmonte, tala, desbroce, cortes, rellenos, rellenos con material selecto, excavaciones especiales, rellenos especiales y otros trabajos relacionados con el movimiento de tierra, la eliminación y remoción de toda la vegetación y desecho dentro de los límites señalados, a excepción de los objetos y árboles que se hayan especificado que quedarán en sus lugares o que tengan que ser quitados de acuerdo a lo indicado en estas especificaciones.

Replanteo del sitio.

El contratista deberá efectuar el replanteo del trazado de las obras (obras exteriores y edificaciones) y colocará todas las estacas de localización y nivel necesarios para llevar a cabo los trabajos de limpieza, movimientos de tierra para la construcción de terrazas y taludes. Esta etapa debe consignarse en un plano de conjunto en el cual se ubicarán las estacas, sus niveles y su relación con las obras exteriores.

Descapote.

Este trabajo consistirá en el desmonte, tala, desbroce, eliminación y remoción de toda la vegetación, así como la eliminación de la capa vegetal del suelo hasta un espesor de 20 cm.

Cortes y Rellenos.

El contratista tiene la obligación de examinar los planos, estudios de suelos si los hubiere efectuados en el sitio de la obra y asumir completa responsabilidad en el uso y disponibilidad del suelo desde el punto de vista constructivo.

El contratista deberá cortar la profundidad que indique los planos. En caso que no lo indique los planos y el suelo sea arcilloso, se cortarán 10 cm de suelo vegetal o de descapote, más 30 cm de suelo arcilloso, para un total de 40 cm. El suelo arcilloso será botado por el contratista en un lugar fuera del proyecto y será responsabilidad del contratista, obtener de la alcaldía municipal del municipio de Masaya, departamento de Masaya, la ubicación del sitio para la disposición final de este material.

Una vez efectuado los cortes indicados en los planos, o en estas especificaciones, se procederá al relleno con material selecto, el que se compactará de manera manual o mecánica.

La compactación tiene que obtenerse al 90% Proctor Estándar, efectuándose de la siguiente manera:

De manera manual: se hará en capas de 10 cm, dando golpes con pizones que pesen no menos de 50 libras y dando no menos de 25 golpes de manera uniforme en toda el área que se requiere rellenar, cada capa será humedecida hasta alcanzar una humedad óptima antes de golpearla con el pizón.

De forma mecánica: se hará capas de 30 cm dando no menos de cinco pasadas o las que recomiende el fabricante del equipo de compactación, después de obtener la humedad óptima.

Una vez concluidos los rellenos, deberán quedar las terrazas debidamente compactadas con los niveles indicados en los planos, en caso que no estuvieran indicados estos niveles en los planos, las terrazas deberán quedar a 5 cm por encima del terreno natural, en caso que el terreno sea plano. Si el terreno no es

plano, el nivel de la terraza deberá quedar a 5 cm por encima del nivel más alto del terreno donde irá la construcción.

Terraplén y Relleno.

El trabajo consiste en el relleno necesario para obtener los niveles finales indicados en los planos.

Construcción de los rellenos.

Todo relleno a construir, está formada por material selecto. Este material se extraerá del banco más cercano y accesible.

Este relleno deberá compactarse en capas uniformes de 20 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad de 96 % Proctor su densidad máxima como mínimo. Especial atención deberá dársele a la compactación de los taludes de los rellenos.

Compactación de los cortes.

Logrado el nivel de terraza en corte, el cual deberá estar por debajo de la capa del suelo no apto para fundaciones, se procederá a escarificar y compactar los últimos 15 cm de la superficie. De lo contrario, será considerado como áreas de relleno y estará sujeto a las especificaciones del relleno. Dicha capa a compactar será al 90% Proctor de su densidad máxima; como mínimo.

Acarreo de materiales.

Este artículo, se refiere al acarreo del material selecto y al acarreo del material sobrante de las excavaciones o cortes de suelos, que hay que eliminar del área de construcción. El contratista acarreará del banco de material selecto al proyecto por su cuenta y riesgo en cantidad suficiente, teniendo en cuenta el abudamiento y encogimiento del material.

4.2.3 Estructuras.

En esta sección van contempladas todas las actividades concernientes a lo que se hace en las construcciones, una vez concluidas las terrazas donde se contemplan los niveles requeridos en los planos constructivos; es decir donde se inicia la construcción. Además, comprende todos los trabajos relacionados a la estructura de concreto que confina, la mampostería confinada y de todo lo que incluye esta como: acero de refuerzo, formaleta y concreto.

Excavación Estructural.

Una vez efectuada la nivelación y el trazado de la obra, se inicia la excavación estructural, que comprende los trabajos de zanjeo, donde se colocará la viga sísmica, así como las zapatas y los pedestales. El zanjeo para las vigas sísmicas que tengan un desplante menor de 0.50 m, el ancho de estas será de 0.20 m mayor que el ancho de la viga para que se pueda colocar la formaleta. Para los casos que el desplante de la viga sísmica sea mayor a los 0.50 m, el ancho de la zanja será de 0.30 m mayor que el ancho de la viga sísmica.

Relleno y Compactación.

Antes de colocar las formaletas, el contratista debe hacer una conformación del terreno, la que se obtiene emparejando el fondo del terreno, ya sea cortando o rellenando hasta 5 cm, de espesor.

Una vez colocados los elementos como vigas sísmicas y zapatas, se levantarán posteriormente las paredes, por lo menos las hiladas necesarias para obtener un nivel superior al nivel del suelo natural y el contratista procederá al relleno de las zanjas o de las excavaciones, compactando todo el material que haya rellenado.

El material de relleno debe de ser depositado en capas no mayores de 15 cm de espesor y ser compactado hasta un mínimo de 90% Proctor. Cada capa debe procesarse controlando su contenido óptimo de humedad.

Acarreo de tierra.

Esta actividad se refiere al acarreo de tierra, sea este material selecto acarreado al proyecto, o bien, tierra sobrante de excavación a botarse. Cuando en los rellenos se requiera material selecto, este será acarreado con equipo o como lo disponga el contratista, siempre que el material cumpla con lo establecido en las especificaciones.

Acero de refuerzo.

El acero de refuerzo deberá cumplir con las especificaciones de la ASTM A- 615, Grado 40, con un límite de fluencia $f_y = 40,000$ psi. No se permitirá el uso de acero milimetrado.

El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad u óxido no adherente en estado avanzado. Las barras se doblarán el frío, ajustándose a los planos y especificaciones del proyecto, sin errores mayores de 1 cm.

Formaletas.

Formaletas con sus soportes tendrán la resistencia y rigidez necesaria para soportar el concreto, sin movimientos locales superiores a la milésima de metro (0.001m) de luz. Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de la obra ya ejecutada, esfuerzos superiores al tercio ($1/3$) de los esfuerzos de diseño. Las juntas de las formaletas no dejarán rendijas de más de 3mm, para evitar pérdidas de la lechada, pero deberán dejar la holgura necesaria para evitar que por efecto de la humedad durante el colado se comprima y deforme la formaleta. El contratista tiene la libertad de usar cualquier tipo de formaleta, teniendo cuidado de cumplir con los requisitos de lo establecido en estas especificaciones.

El contratista deberá anunciar a la supervisión, por medio de la bitácora la fecha en que se pretende realizar el colado de concreto con un mínimo de 48 horas de anticipación, solicitando inspección de parte del supervisor y solo procederá cuando este lo haya autorizado por medio de la bitácora.

El agua que se emplea en todas las mezclas ha de ser potable, libre de toda sustancia aceitosa, alcalina, salina (libre de sulfatos) o materia orgánica que perjudique la mezcla y a una temperatura no mayor de 30°.

La arena ha de estar libre de todo material vegetal, sales, sustancias alcalinas orgánicas y deberá cumplir con las especificaciones del ASTM C- 3. La calidad y granulometría de la arena deberá ser previamente aprobada por el supervisor.

La piedra triturada deberá estar graduada en distintos tamaños y deberá pasar toda por un tamiz de ½" para columnas y losetas y por uno de ¾ - 1, para las vigas, excepto donde específicamente se indica lo contrario.

El cemento deberá ser almacenado en bodega techada y cerrada que permita poca humedad. Se aplicará sobre tarima de madera a 15 cm, del suelo y deberá ser de una marca conocida el cemento PORTLAND, que cumpla con las especificaciones de C – 150, tipo 1. Deberá llegar al sitio de la construcción en envases originales y enteros. Todas las bolsas de cemento dañado o ya endurecido serán rechazadas por el supervisor.

El concreto deberá transportar de la mezcladora al sitio de colocación final, empleando métodos que prevengan la segregación o pérdida de materiales. El equipo de transporte debe de ser capaz de llevar suministro de concreto al sitio de colocación sin segregación y sin interrupciones que permita la pérdida de plasticidad entre colados sucesivos. No se permitirá el colado de concreto con caída desde una altura mayor de 1.20m.

Las vigas que se apoyen en columnas y muros no deberán colocarse o construirse, sino hasta que el concreto de los elementos verticales de apoyo haya dejado de ser plástico.

Toda obra defectuosa o que no cumplan con la resistencia adecuada, tiene el contratista que demolerla y construirla por su cuenta.

Se cuidará de mantener continuamente húmeda y arriba de los 10°C, la superficie de concreto, mojándola por 15 días, durante cuatro veces por día.

4.2.4 Mampostería confinada.

El manejo y almacenamiento de materiales debe efectuarse en forma tal, que se pueda prevenir de mancha, daños, deterioros y mezcla con materias extrañas.

Será responsabilidad de esta división la debida coordinación de los trabajos de mampostería con el de las otras artes, tal como se expresa en las divisiones de plomería, electricidad, aire acondicionado, ventanas, puertas, cielos y toda actividad relacionada con actividad de mampostería.

Bloques.

Los bloques para construcción de las paredes serán de 40 cm x 20 cm x 5 cm, y deberá estar libre de quebraduras, reventadura y de toda materia extraña que pueda afectar la calidad, curación y apariencia del mismo.

Cemento.

El cemento será Portland de la especificación ASTM – C -150, TIPO I.

Arena.

Deberá ser natural, angular, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancia salinas, alcalinas y orgánicas. La arena deberá pasar por la zaranda # 8 y no más del 10%, deberá pasar por la zaranda # 100.

Agua.

Deberá ser potable, libre de sustancias aceitosas, salinas, alcalinas o material orgánicos. Su temperatura no deberá ser mayor de 30°C.

Colocación.

Los ladrillos cuarterones se colocarán a plano, a línea y con las juntas horizontales a nivel. El espesor de todas las juntas, tanto verticales como horizontales, será de 1.50 cm, o de acuerdo con las indicaciones de los planos. El ladrillo cuarterón, se mojará completamente hasta su saturación antes de su colocación.

Revoques.

Esta sección comprende, todo lo relacionado los acabados totales de una infraestructura vertical, relativa a los repellos, tipos de finos, enchapes y pisos que son los que dan la estética a las infraestructuras.

Los revoques (repello corriente, fino corriente y fino pizarra), deberán protegerse bien contra secamientos muy repentinos y contra los efectos del sol y viento hasta que haya fraguado lo suficiente para permitir rociarlo con agua durante siete días.

Piqueteo.

El piqueteo se hará con el fin de que se pueda adherir bien el repello que se tenga que aplicar posteriormente. Para aplicar el repello se tiene que contar con la aprobación del supervisor.

Repello corriente.

Se usará cemento, arena, agua y la aplicación se hará a mano. La proporción será de 1:4 (1 parte por volumen de cemento Portland Tipo I y 4 partes de arena). La arena deberá ser bien cribada en la malla # 200, el espesor mínimo del repello será de 1 cm. Se recomienda que, para aplicar el repello, se deberá tener puesta la cubierta de techo.

Fino corriente.

Se usará para la mezcla, una proporción de 1:3 (1 parte por volumen de cemento Portland Tipo I y 3 partes de arenilla fina), la arenilla deberá ser cribada en la criba más fina. Deberá estar limpia de impurezas orgánicas e inorgánicas y de sulfatos.

Pisos.

Se refiere esta etapa a los pisos del ambiente indicado en los planos, a las medidas y dimensiones indicadas en los mismos.

Conformación y Compactación.

Este artículo comprende la preparación del terreno para que listo para la construcción del piso, la conformación se hará dejando el terreno llano, cortando toda la protuberancia, y compactando hasta dejar el suelo listo para construir el piso. La compactación consistirá en aplicar mecánicamente golpes con una masa de concreto de aproximadamente 30 libras de peso, dándole golpes desde una altura de 0.50 m, de alto, humedeciendo el suelo a compactar. En caso de compactar con equipo mecánico, habrá que dar golpes como lo indican las especificaciones del fabricante. El suelo tendrá que quedar compactado al 80% Proctor.

Ladrillo corriente.

El ladrillo corriente de 25 cm x 25 cm, siendo el espesor del ladrillo especificado en los planos. La calidad y el color deberán ser aprobados por el supervisor.

Para el calichado se usará colorante del mismo color del ladrillo.

El piso será entregado limpio de toda mancha, suciedad y abrigantado.

Los ladrillos serán colocados sobre una retorta de cemento pobre de 2,00 psi, la cual deberá estar limpia y humedecida antes de recibir la mezcla del mortero sobre la que colocaran los ladrillos.

Para colocar el piso de ladrillo se deberá colocar una losa de concreto mortero de relación 1:3 y de 5 cm, de espesor.

Pulidos y abrigantado de pisos.

Toda área de piso que sea de ladrillo nuevo, ladrillo corriente; en los lugares indicados en los planos, se pulirá y abrigantará.

4.2.5 Techos.

Esta etapa comprende todos los trabajos relacionados con las estructuras del techo, así como las cubiertas.

Estructuras de acero para techo

El acero deberá cumplir con las especificaciones de la ASTM designación A-36 o sea de 36,000 psi de límite de fluencia, acero estructural para soldarse, el cual cubrirá las especificaciones de la ASTM designación AT-55T.

Se podrán usar pernos si se indica en los planos. Los pernos con sus tuercas y arandelas serán de calidad aprobada por el supervisor.

Toda la soldadura incluyendo precauciones de seguridad, diseño de conexiones soldadas, electrodos, mano de obra e inspección, será de acuerdo con las normas aplicadas. El electrodo a usarse será de clase E 60x AWS para las obras de acero estructural y clase E 70 x AWS para las barras con refuerzo de fluencia de 40,000 psi.

Cubierta de láminas de zinc.

Materiales: suministrar e instalar láminas de acero galvanizado de zinc corrugado calibre 26, si el apoyo es estructura metálica se usarán tornillos golosos para metal de 2" de largo estándar para apoyo de cubiertas de zinc. Llevará además para el caso de estructuras metálicas, arandelas que garanticen la impermeabilidad.

Traslape: en todos los casos los traslapes transversales serán de 2- ½ ondas. El traslape longitudinal será de 0.20 cm, cuando las pendientes del techo sean mayores al 15% en caso que estas sean menores el traslape será de 0.30 m.

Fascias.

Se usará como esqueleto soportante de la fascia tubo metálico galvanizado de sección cuadrada 1" x 1", chapa # 18. Dicha estructura se fijará por medio de soldadura según las recomendaciones del fabricante y lo señalado en los planos.

Así mismo deberá estar en perfectas condiciones.

Hojalatería.

Los flashings serán de lámina lisa galvanizada calibre 26, deberá estar en perfectas condiciones, lisa y sin defectos.

Todo el trabajo de esta sección se protegerá contra golpes y perforaciones, deberá ser entregado limpio y libre de abolladuras, señas o cualquier otro defecto.

4.2.6 Cielos.

Se refiere esta sección o etapa al cielo raso, tipo de esqueleto donde se apoyará el forro del cielo, y al tipo de forro que llevará o formará el cielo raso terminado.

Cielo raso con estructuras metálicas.

Se refiere esta al forro en cielos rasos con material plycem texturizado color blanco de 6 mm de espesor, que será cortado en cuadros de 0.60 m x 1.20 m (2'x4'). Estos serán texturizados en fábrica con pintura de color y calidad que el supervisor indique y con betas pringadas con pinturas de color y calidad que el supervisor indique.

Estructura para cielos.

La estructura soportante de los cielos será de Aluminio. Acabado mil finish. Esta estructura será de perfiles, los que según el caso irán colocados en Cross tee, maintee y walltee. La estructura será sin fallas.

La estructura será colocada según las normas del fabricante para tal fin.

4.2.7 Carpintería fina.

Puertas.

En esta etapa comprende todos los tipos de puertas de cualquier material.

Deberán suplirse todos los herrajes necesarios para el completo funcionamiento de las puertas indicadas en los planos y en las especificaciones.

Puertas de madera sólida.

Se requiere para toda la puerta un marco de madera forrada con madera sólida, como tablilla, además de las puertas de tablero, la cantidad y forma de los tableros será como se indica los planos.

Toda la madera utilizada en la construcción deberá ser de primera calidad de 1^{1/4}" de espesor por 2" de ancho, a excepción de la pieza central horizontal, cuyo ancho es de 5".

Herrajes.

En principio todos los herrajes a colocarse serán de marca reconocida y aprobada por el supervisor.

4.2.8 Ventanas.

Ventanas de aluminio y vidrio.

La celosía de ventanas será de vidrio escarchado de 6 mm de espesor. Todo el trabajo de ventanas de vidrio, materiales e instalación completa en todo su aspecto, se harán siguiendo las instrucciones del fabricante, incluyendo los herrajes y elementos necesarios para su debido funcionamiento.

Cada ventana de persiana estará equipada con un operador rotativo con manigueta tipo mariposa situado a la derecha o izquierda en la parte del marco. Cada operador deberá accionar un máximo de 14 paletas. El operador será designado de manera que permita una rotación hasta de 110° con engranajes debidamente ubicados para prestar un servicio eficiente de larga duración. Cuando los ventanales estén colocados a una altura de 2.10 m o más, deberá utilizarse un operador de cadena.

Empaques y selladores

Se usará empaques vinílicos y selladores de masilla necesarios para garantizarla hermeticidad en la instalación.

4.2.8 Electricidad.

Sistema Eléctrico.

Esta sección se refiere a todo lo referente a la electricidad de las instalaciones, incluyendo el suministro y la instalación de todos los equipos, accesorios, para lo cual tenga que efectuar canalizaciones específicas, registros, lámparas, de acuerdo a las necesidades requeridas conforme lo diseñado en los planos y notas generales.

El contratista suministrará, instalará y dejará el sistema eléctrico, listo para hacer la conexión domiciliar, así como verificar todo el trabajo necesario para la ejecución completa de esta obra, tal como se indica en los planos constructivos y de acuerdo a estas especificaciones. Esta obra incluye el suministro e instalación de todos los equipos, artefactos, conductores, cajas de distribución, registros y salida, luminarias, etc.

El suministro, instalación y conexión del sistema incluirá lo siguiente:

Servicio de entrada general (listo para la conexión domiciliar), conductores de alimentadores, panel y sub-panel de distribución, sistema y circuito para la iluminación, dispositivos de salida e interconexión, si los hubiere, sistema de canalización y conducción del circuito.

Obras civiles.

Se refiere a todas las actividades concernientes a las obras civiles que se realizan para las instalaciones eléctricas en las construcciones verticales.

Una vez colocados los tubos que protejan a los alambros eléctricos, serán rellenados con suelo arenoso o granular, no se permitirá material arcilloso. Cuando

el zanjeo este fuera del área a construir o para conectar construcciones verticales se protegerá con material o suelo arenoso 0.30 m sobre el tubo protector del alambrado o cableado, después se colocará un colchón de arena de espesor de 0.50 m, compactado como mínimo al 85% proctor.

Canalización

Todos los conductores eléctricos serán instalados en canalizaciones con excepción de aquellos que tanto los planos, como en estas especificaciones se indique lo contrario.

Conductos $\varnothing \frac{1}{2}$ " o rígido galvanizado, pared gruesa, según las normas UL.

En canalizaciones expuestas y donde el lugar lo permita se podrá utilizar tramos de 0.50m conduit metálico flexible hermético del diámetro requerido para la canalización que interconectan.

Los tubos que corren paralelo a las vigas o columnas deberán ser instalados a una distancia no menor de 0.30 m de los elementos soportantes.

Alambrados.

Todos los alimentadores a los paneles y otros equipos serán suministrado e instalados por el contratista, tales se correrán en: bandejas o conduit, según se establezca en los planos, siendo de las dimensiones y tipos designados. Todas las corridas, tanto de bandejas, como de conduit deberán hacerse en forma nítida y soportada e intervalos regulares, especialmente las curvas.

La colocación de los conductores será:

Sistema de 3 conductores:

Fase 1 Negro

Fase 2 Rojo

Fase 3 Verde/ Amarillo

Todos los conductores de un color único, deberán ser conectados en la misma fase en todo el sistema. El conductor de aterramiento a emplearse en todos los equipos será de color verde o cobre desnudo. Los conductores con aislamiento blanco, verde/ amarillo o verde se emplearán solamente para indicar el neutro a la tierra eléctrica. Es disposición, aplicar de igual forma en todos los circuitos de fuerza, iluminación, control, etc.

Lámparas y accesorios.

El contratista suministrará e instalarán todas las cajas de registro y salidas junto con sus accesorios. Estos serán del tipo y tamaño adecuado para contener el número de conductores que entren o pasen por ellas de acuerdo a las normas. Las perforaciones no utilizadas en ellas deberán permanecer cerradas o tapadas. No se permitirá cajas de salida en forma circular. Todas las cajas y accesorios serán de acero galvanizado, pudiendo ser de forma octagonal, cuadrada o rectangular. Toda caja que esté expuesta a la intemperie deberá ser del tipo especial para estos casos.

Las cajas de salida para las unidades de alumbrado e instalarse superficialmente serán de 4" x 4", octagonales o cuadradas, de los casos que se especifiquen, luminarias empotradas en concreto o mampostería terminada a nivel de acabado, las cuales se instalarán durante la operación del tendido de la canalización.

Cuando dos o más dispositivos de salida, tales como apagadores, toma corriente, etc...., tengan que instalarse en un solo lugar, se deberán agrupar colocándolos en cajas de una sola pieza y deberá cubrirse con una sola placa.

Como regla general, la salida será instalada a la altura siguiente:

Apagadores de 1.10 m de NPT.

Tomacorrientes de pared a 0.40 m de NPT.

Panel central y secundario a 1.70 m de NPT.

Las cajas de registro y salida deberán ser del tipo normal galvanizada y pre perforadas. Las tapas, anillos y otros accesorios, deberán también ser del tipo normal galvanizado aprobado.

El contratista suministrará e instalará todos los dispositivos de salida como apagadores, toma corrientes, etc...., en las cajas de salida, en los lugares indicados en los planos. Todos los apagadores se conectarán en forma tal, que cuando la palanca se encuentre en la posición superior, el circuito éste cerrado. Los apagadores deberán conectarse a los circuitos en tal forma que nunca se interrumpa el conductor neutro, es decir, siempre se deberá interrumpir la línea viva. Estas serán de una fase, para 20 A, 110 volt, de operación por palanca o llave, silencioso o similar aprobados. El color, números de polos o vías y tipo de operación serán tal como se indique en los planos.

Todas las palancas serán de acero inoxidable, resistente a la oxidación tipo 430 o similar aprobados, acabados sierra C361.

Las luminarias y sus accesorios deberán quedar firmemente fijados a la estructura del edificio por medio de pernos o anclas de plomo o bien con el sistema de suspensión adecuado para cada tipo de cielo raso de centro, de tal modo que permitan ser removidos fácilmente sin que la pintura, repello, el cielo falso o cualquier otro acabado sea dañado.

Paneles.

Los paneles deberán ser metálicos del tipo gabinete con interruptores. El número de interruptores y su disposición están indicados en las tablas de paneles.

El gabinete deberá ser de acero completo, compuerta y cerradura de llave, se incluirá un directorio de identificación de circuitos, una barra de neutro y sus conectores. En los lugares donde se indique reserva. Se deberán prever los interruptores necesarios para la futura instalación del interruptor.

Los interruptores serán del tipo termo magnético y de capacidad interruptiva no menor de 10 KA para los interruptores en paneles de iluminación y toma corrientes, de 20 KA o mayores para paneles generales y secundarios.

Cada circuito será identificado debidamente. El directorio de panel deberá ser escrito a máquina, colocado en el anverso de la puerta y cubierta con un plástico protector.

El sistema de aterramiento será anular y deberá colocarse antes de la construcción considerando abarcar toda la estructura metálica. La barra colectora de tierra eléctrica debe de estar ubicada en el panel principal utilizando para la conexión al sistema de aterramiento incluirá varillas de descarga a tierra 5/8" x 8' x 5, como se indica en los planos.

Como conductor de aterramiento se empleará para el panel principal conductor sólido de cobre de 500 mm² (1/0 AWG).

Acometida.

La entrada principal se realizará de la siguiente manera:

Conexión con Unión Fenosa.

El dueño de la obra o su representante, deberá hacer las gestiones y arreglos necesarios para cubrir los costos que se requieren con Unión Fenosa para obtener el suministro de energía eléctrica a la obra ya terminada.

Compromiso de contratista es dejar las esperas listas para la conexión domiciliar.

El servicio para la obra será monofásico de 110 volts de 60 HZ, se deberán cubrir todos los gastos de instalación, instrumentos de medición y cualquier otro que se requiera por parte de Unión Fenosa para que la conexión del proyecto al sistema sea realizable.

Se exceptuarán los pagos por concepto de depósito y derecho de conexión, los cuales serán cubiertos por el dueño.

Acometida de baja tensión: el contratista suministrará e instalará una acometida en baja tensión por medio aéreo, según lo indicado los planos, es decir dejará la entrada principal lista para la instalación domiciliar.

4.2.9 Obras exteriores.

Se considera en esta sección todas aquellas obras que están fuera de la infraestructura, o sea del área construida o sea fuera del área confinada entre esta construcción.

Canales de drenaje pluvial.

Los canales pluviales se construirán según detalle en los planos, con un área libre de 0.25 m x 0.25 m de profundidad, con un espesor de pared de 0.5m, como un armazón de la varilla de 3/8" en ambas direcciones, cubierto como la rejilla metálica de 3/8" para protección a terceros.

4.2.10 Pintura.

Todo material será entregado en la obra a sus envases originales, con la etiqueta intacta y sin abrir, y deberá contar con la aprobación del supervisor.

Muestras.

Antes de ordenar sus materiales, el contratista someterá a la aprobación del supervisor muestras de todos y cada uno de los tipos de determinado color y cuando éstos cuenten con la aprobación final, las pinturas a ponerse en obra, han de ser razonablemente iguales a dicha muestra.

Limpieza y protección.

Además de los requisitos sobre limpieza expresados en las condiciones generales, el contratista al terminar su trabajo, deberá remover toda la pintura de donde se haya derramado o salpicado y reparar las superficies dañadas, incluyendo

artefactos, vidrios, muebles, herrajes, etc...., de una manera satisfactoria para el supervisor.

Pintura corriente.

Toda la pintura a usarse en el proyecto será de la más alta calidad. Se recomienda que los fabricantes sean industrias nacionales establecidas de marca reconocida y su producto de calidad comprobada.

Preparaciones de las superficies.

En superficies nuevas, sin excepción, se debe eliminar todo el polvo o sustancias extrañas. Los aditivos para el curado del concreto deben eliminarse con chorro de arena o dejar expuestas las superficies a la intemperie por varios meses. Antes de pintar una superficie de cemento debe dejarse de transcurrir por lo menos 30 días para el concreto está totalmente fraguado.

Aplicaciones de selladores.

A las superficies afinadas, como paredes y estructuras de concreto con repello y fino, paredes sin acabados a ser pintadas, cielo raso de plycem y fascias de madera, se les aplicará una primera mano de sellador, como base para recibir el acabado final.

A estructuras metálicas, verjas, barandales y cualquier otro elemento metálico n galvanizado, se le aplicara una base de pintura anticorrosiva consistente en dos manos de pintura anticorrosiva, formulada con pigmentos anticorrosivo de alta calidad en una resina alquídica, previo a recibir el acabado final.

Las puertas y cualquier otro elemento de madera, debe lijarse a fondo hasta obtener un acabado lizo y suave al tacto. Se recomienda dar una mano de sellador, sobre todo en maderas muy porosas.

Aplicación del acabado final.

Previo a la aplicación del acabado final de las superficies con pintura acrílica, pinturas de aceite y barnices, se deberán aplicarse las bases previamente definidas.

Pinturas de aceite: las superficies afinadas, tales como paredes y estructuras de concreto, fascias de madera, puertas de madera, verjas metálicas, barandales y cualquier otro elemento especificado en los planos, se les aplicará dos manos de pintura de aceite brillante estándar de la más alta calidad, resistente a la intemperie, lavable y elástica.

Pinturas acrílicas: los forros de cielos rasos, aleros y cualquier otra parte de la obra especificada en los planos, se pintará con dos manos de pintura acrílica estándar de la más alta calidad, resistente a los cambios bruscos de temperatura, lluvia, sol y aire.

Tiempos y condiciones para aplicar la pintura.

El trabajo de pintura no se hará durante tiempo nebuloso o de extrema humedad o lluvia. La aplicación de toda la pintura se recomienda sea con brochas, rodillos o pistola, el tiempo promedio entre cada mano de pintura será de 24 horas.

4.2.11 Limpieza final y entrega final.

Esta se refiere a la entrega del proyecto debidamente concluido y funcionando perfectamente todas y cada una de sus partes que lo integran, con las pruebas debidamente concluidas y aprobada por el supervisor.

Limpieza final.

Esta sección se refiere exclusivamente a la disposición de escombros que resultaron de la rehabilitación, así como de los envases de los materiales que se usaron en la misma.

4.3 Presupuesto del proyecto.

El análisis técnico del proyecto, permitió calcular los costos del mismo considerando e interrelacionando los objetivos, tamaño, tecnología, localización e infraestructura física; para las operaciones técnicas viables, se calcularon los costos tanto de inversión como de operación del proyecto. Los costos de un proyecto pueden ser: costos de inversión al inicio o bien durante la operación del proyecto, costos recurrentes que se refieren a los recursos necesarios para la operación o funcionamiento del proyecto.

El costo total del proyecto rehabilitación de la escuela multigrado República de Holanda comarca Los Jocotes, en el municipio de Masaya, departamento de Masaya, república de Nicaragua es de C\$ 3, 724,269.74 (tres millones, setecientos veinticuatro mil, doscientos sesenta y nueve, con 74/100) córdobas.

4.4 Cronograma de actividades del proyecto.

| ETAPAS | DESCRIPCION | U/M | CANTIDAD | DURACION DIAS | SEMANAS | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------------|-----|----------|---------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| 010 | PRELIMINARES | GLB | 1.00 | 7.00 | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| 020 | MOVIMIENTO DE TIERRA | GLB | 1.00 | 7.00 | | ■ | | | | | | | | | | | | |
| 030 | FUNDACIONES | GLB | 1.00 | 15.00 | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| 040 | ESTRUCTURA DE CONCRETO | GLB | 1.00 | 21.00 | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| 050 | MAMPOSTERIA | GLB | 1.00 | 20.00 | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| 060 | TECHOS Y FASCIAS | GLB | 1.00 | 7.00 | | | | | | | | ■ | | | | | | |
| 070 | ACABADOS | GLB | 1.00 | 7.00 | | | | | | | | | ■ | | | | | |
| 080 | CIELO RASO | GLB | 1.00 | 7.00 | | | | | | | | | ■ | | | | | |
| 090 | PISOS | GLB | 1.00 | 7.00 | | | | | | | | | | ■ | | | | |
| 120 | PUERTAS | GLB | 1.00 | 4.00 | | | | | | | | | | | ■ | | | |
| 130 | VENTANAS | GLB | 1.00 | 4.00 | | | | | | | | | | | | ■ | | |
| 140 | OBRAS METALICAS | GLB | 1.00 | 4.00 | | | | | | | | | | | | ■ | | |
| 160 | ELECTRICIDAD | GLB | 1.00 | 26.00 | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | ■ | |
| 190 | OBRAR EXTERIORES | GLB | 1.00 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | ■ | |
| 200 | PINTURAS | GLB | 1.00 | 5.00 | | | | | | | | | | | | | | ■ |
| 210 | LIMPIEZA FINAL | GLB | 1.00 | 5.00 | | | | | | | | | | | | | | ■ |
| | TOTAL | | | 90.00 | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: propia

En el cuadro 3, se muestra el cronograma de actividades del proyecto que tendrá una duración de 90 días calendario.

Capítulo V

Estudio económico

A continuación, se presenta en etapas, el estudio económico elaborado con el objetivo de evaluar la factibilidad de la inversión del proyecto de rehabilitación de la escuela República de Holanda, en la comarca Los Jocotes, municipio de Masaya, departamento de Masaya, República de Nicaragua.

5.1 Activos fijos.

Se entiende por activos fijos, los bienes, propiedad de la empresa propietaria del proyecto tales como:

- Terreno
- Obras civiles
- Maquinarias y equipos

En este proyecto en particular no se hará inversión en compra del terreno, debido a que todas las obras se realizarán en terrenos pertenecientes al Ministerio de Educación, no se harán compras de maquinarias y equipos especializados.

5.2 Obras civiles.

Las obras civiles a realizarse en la rehabilitación de la escuela República de Holanda, en el municipio de Masaya, departamento de Masaya, está comprendida en:

1. Preliminares.
2. Movimiento de tierra.
3. Fundaciones.
4. Estructuras de concreto.
5. Mampostería.
6. Techos y fascias.
7. Acabados.
8. Cielo Raso.
9. Piso.
10. Puertas.

- 11. Ventanas.
- 12. Obras Metálicas.
- 13. Electricidad.
- 14. Obras Exteriores.
- 15. Pinturas.
- 16. Limpieza Final.

5.2.1 Factores de conversión.

Los factores de conversión establecidos por el sistema nacional de inversión pública (SNIP) son los siguientes:

Cuadro 4. Factores de conversión a precios económicos

| Descripción | Valor |
|----------------------------|-------|
| Precio social de la divisa | 1.015 |
| Mano de obra calificada | 0.82 |
| Mano de obra no calificada | 0.54 |
| Tasa social de descuento | 8 % |

Fuente: SNIP

5.2.2 Inversión a precios económicos.

Realizando los ajustes a los valores del presupuesto se tiene el siguiente valor de inversión:

Cuadro 5. Descripción de infraestructura.

| Descripción | Costo (C\$) |
|--------------------------------|---------------------|
| Preliminares | 28,427.46 |
| Movimiento de tierra | 63,747.53 |
| Fundaciones | 123,646.01 |
| Estructuras de concreto | 141,921.17 |
| Mampostería | 133,309.84 |
| Techos y fascias | 453,004.77 |
| Acabados | 119,362.95 |
| Cielo raso | 180,693.36 |
| Pisos | 359,539.79 |
| Particiones | 52,173.00 |
| Puertas | 73,042.20 |
| Ventanas | 119,424.00 |
| Obras metálicas | 173,621.31 |
| Electricidad | 168,185.32 |
| Obras exteriores | 18,135.33 |
| Pintura | 61,831.27 |
| Limpieza final | 18,260.27 |
| Total | 2,288,325.86 |

Fuente: propia

La inversión diferida se refiere a los gastos necesarios para que el proyecto se empiece a funcionar, entre estos se consideran los gastos de formulación y supervisión del proyecto para las dos alternativas propuestas. Estos costos se consideran del 5 % del costo de construcción del proyecto con valoración social.

Cuadro 6. Activos diferidos

| Descripción | | Monto (C\$) |
|--------------------|----------------------------|-------------------|
| Formulación | 5 % (2,288,325.86) | 114,416.29 |
| Supervisión | 5 % (2,288,325.86) | 114,416.29 |
| Total | 10 % (2,288,325.86) | 228,825.58 |

Fuente: propia

La inversión total contempla los montos de inversión fija con valor social e inversión diferida con valoración social, necesarios para que el proyecto se desarrolle.

Cuadro 7. Inversión total

| Descripción | Monto (C\$) |
|--------------------------|---------------------|
| Infraestructura | 2,288,325.86 |
| Activos diferidos | 228,825.58 |
| Total | 2,517,158.44 |

Fuente: propia

Cuadro 8. Presupuesto de ingreso por cada año de escolaridad

| Año | No. Habitantes | Beneficios Mejora Salarial 30%/año escolaridad. |
|------------|-----------------------|--|
| 2019 | 61 | 393,600.00 |
| 2020 | 68 | 403,200.00 |
| 2021 | 75 | 412,800.00 |
| 2022 | 82 | 422,400.00 |
| 2023 | 89 | 432,000.00 |
| 2024 | 96 | 441,600.00 |
| 2025 | 104 | 452,376.97 |
| 2026 | 112 | 463,153.94 |
| 2027 | 120 | 473,930.91 |
| 2028 | 128 | 484,707.88 |
| 2029 | 136 | 495,484.85 |
| 2030 | 144 | 506,261.82 |
| 2031 | 153 | 518,215.76 |
| 2032 | 162 | 530,169.70 |
| 2033 | 171 | 542,123.64 |
| 2034 | 180 | 554,077.58 |
| 2035 | 189 | 567,208.49 |
| 2036 | 198 | 580,339.40 |
| 2037 | 207 | 593,470.31 |
| 2038 | 217 | 606,601.22 |
| 2039 | 227 | 619,732.13 |

Fuente: propia

Se considera parte de los beneficios intangibles del proyecto al ahorro de gastos por atención médica debida al proyecto, los mismos se presentan en el cuadro 10 y fueron calculados a partir de los datos resumidos en el cuadro 9.

Cuadro 9. Ahorro en gastos de atención médica (año 0)

| Ahorro en gastos de atención médica (año 0) | | |
|--|-----|------------|
| Población | 61 | Habitantes |
| Población afectada | 5.7 | Habitantes |
| Población afectada niños | 3.1 | Habitantes |
| Población afectada en jóvenes | 2.6 | Habitantes |
| Costo gasto médico | 200 | C\$/hab |

Fuente: propia

Cuadro 10. Flujo de gastos en atención médica

| Año | Población proyectada | Niños afectados | Jóvenes afectados | Gasto médicos |
|------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|
| 2019 | 61 | 3 | 3 | 1200 |
| 2020 | 68 | 3 | 3 | 1200 |
| 2021 | 75 | 3 | 3 | 1200 |
| 2022 | 82 | 3 | 3 | 1200 |
| 2023 | 89 | 6 | 3 | 1200 |
| 2024 | 96 | 6 | 3 | 1200 |
| 2025 | 104 | 4 | 3 | 1400 |
| 2026 | 112 | 4 | 3 | 1400 |
| 2027 | 120 | 4 | 3 | 1400 |
| 2028 | 128 | 4 | 3 | 1400 |
| 2029 | 136 | 4 | 3 | 1400 |
| 2030 | 144 | 4 | 4 | 1600 |
| 2031 | 153 | 4 | 4 | 1600 |
| 2032 | 162 | 4 | 4 | 1600 |
| 2033 | 171 | 4 | 4 | 1600 |
| 2034 | 180 | 4 | 4 | 1600 |
| 2035 | 189 | 5 | 4 | 1800 |
| 2036 | 198 | 5 | 4 | 1800 |
| 2037 | 207 | 5 | 4 | 1800 |
| 2038 | 217 | 5 | 4 | 1800 |
| 2039 | 227 | 5 | 4 | 1800 |

Fuente: propia

Otra forma de cuantificar beneficios a la comunidad es el ausentismo laboral, el cual deberá tomarse en consideración en el estudio socioeconómico. La proyección del cuadro 12 fue estimada hasta el 2039 considerando los datos recopilados en el cuadro 11.

Cuadro 11. Ahorro en ingresos perdidos por enfermedad (año 0)

| Ahorro en ingresos perdidos por enfermedad (año 0) | | |
|---|-----|-------------|
| Días perdidos por enfermedad | 5 | Días |
| Ingreso perdido por día | 150 | C\$/día |
| Porcentaje de adultos trabajan | 40% | Son adultos |
| Población afectada | 5.7 | hab |

Fuente: propia

Cuadro 12. Flujo de ahorro en ingreso perdido por enfermedad

| Flujo de ahorro en ingreso perdido por enfermedad | | |
|--|---------------------------|------------------------|
| Año | Población afectada | Ingreso perdido |
| 2019 | 1.0 | 750.00 |
| 2020 | 1.0 | 750.00 |
| 2021 | 1.0 | 750.00 |
| 2022 | 1.0 | 750.00 |
| 2023 | 1.0 | 750.00 |
| 2024 | 1.0 | 750.00 |
| 2025 | 1.0 | 750.00 |
| 2026 | 1.0 | 750.00 |
| 2027 | 1.0 | 750.00 |
| 2028 | 1.0 | 750.00 |
| 2029 | 2.0 | 1,500.00 |
| 2030 | 2.0 | 1,500.00 |
| 2031 | 2.0 | 1,500.00 |
| 2032 | 2.0 | 1,500.00 |
| 2033 | 2.0 | 1,500.00 |
| 2034 | 2.0 | 1,500.00 |
| 2035 | 2.0 | 1,500.00 |
| 2036 | 2.0 | 1,500.00 |
| 2037 | 2.0 | 1,500.00 |
| 2028 | 2.0 | 1,500.00 |
| 2039 | 2.0 | 1,500.00 |

Fuente: propia

En el cuadro 14, se muestra la proyección estimada del actual costo de transporte rural hasta el año 2039, considerando los datos recopilados en el cuadro 13.

Cuadro 13. Costo de transporte rural

| Costo de transporte rural | | |
|--|-----|------------------|
| Número de estudiantes | 61 | Estudiantes |
| Estudiantes afectados | 55 | % de estudiantes |
| Costo de transporte diario por persona | 20 | C\$/día |
| Días al año | 240 | Días/año |

Fuente: propia

Cuadro 14. Flujo de Beneficios de costo de transporte rural.

| Flujo de Beneficios de costo de transporte rural | | | |
|---|-----------------------------|------------------------|--------------------|
| Año | Población proyectada | No Beneficiados | Costo total |
| 2019 | 61 | 34 | 163200.00 |
| 2020 | 68 | 37 | 177600.00 |
| 2021 | 75 | 41 | 196800.00 |
| 2022 | 82 | 45 | 216000.00 |
| 2023 | 89 | 49 | 235200.00 |
| 2024 | 96 | 53 | 254400.00 |
| 2025 | 104 | 57 | 273600.00 |
| 2026 | 112 | 62 | 297600.00 |
| 2027 | 120 | 66 | 316800.00 |
| 2028 | 128 | 70 | 336000.00 |
| 2029 | 136 | 75 | 360000.00 |
| 2030 | 144 | 79 | 379200.00 |
| 2031 | 153 | 84 | 403200.00 |
| 2032 | 162 | 89 | 427200.00 |
| 2033 | 171 | 94 | 451200.00 |
| 2034 | 180 | 99 | 475200.00 |
| 2035 | 189 | 104 | 499200.00 |
| 2036 | 198 | 109 | 523200.00 |
| 2037 | 207 | 114 | 547200.00 |
| 2038 | 217 | 119 | 571200.00 |
| 2039 | 227 | 125 | 600000.00 |

Fuente: propia

Cuadro 15. Flujo de beneficios del proyecto

| Año | Beneficios aumento de ingresos laborales | Beneficios ahorro en gasto médicos | Beneficios ahorro días perdidos por enfermedad | Beneficios ahorro de transporte | Beneficios Total |
|-------------|--|------------------------------------|--|---------------------------------|------------------|
| 2019 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2020 | 403,200.00 | 1200 | 750.00 | 177,600.00 | 582,750.00 |
| 2021 | 412,800.00 | 1200 | 750.00 | 196,800.00 | 611,550.00 |
| 2022 | 422,400.00 | 1200 | 750.00 | 216,000.00 | 640,350.00 |
| 2023 | 432,000.00 | 1200 | 750.00 | 235,200.00 | 669,150.00 |
| 2024 | 441,600.00 | 1200 | 750.00 | 254,400.00 | 697,950.00 |
| 2025 | 452,376.97 | 1400 | 750.00 | 273,600.00 | 728,126.97 |
| 2026 | 463,153.94 | 1400 | 750.00 | 297,600.00 | 762,903.94 |
| 2027 | 473,930.91 | 1400 | 750.00 | 316,800.00 | 792,880.91 |
| 2028 | 484,707.88 | 1400 | 750.00 | 336,000.00 | 822,857.88 |
| 2029 | 495,484.85 | 1400 | 1,500.00 | 360,000.00 | 858,384.85 |
| 2030 | 506,261.82 | 1600 | 1,500.00 | 379,200.00 | 888,561.82 |
| 2031 | 518,215.96 | 1600 | 1,500.00 | 403,200.00 | 924,515.96 |
| 2032 | 530,169.70 | 1600 | 1,500.00 | 427,200.00 | 960,469.70 |
| 2033 | 542,123.64 | 1600 | 1,500.00 | 451,200.00 | 996,423.64 |
| 2034 | 554,077.58 | 1600 | 1,500.00 | 475,200.00 | 1,032,377.58 |
| 2035 | 567,208.49 | 1800 | 1,500.00 | 499,200.00 | 1,069,708.49 |
| 2036 | 580,339.40 | 1800 | 1,500.00 | 523,200.00 | 1,1068,39.40 |
| 2037 | 593,470.31 | 1800 | 1,500.00 | 547,200.00 | 1,1439,70.31 |
| 2038 | 606,601.22 | 1800 | 1,500.00 | 571,200.00 | 1,1811,01.22 |
| 2039 | 619,732.13 | 1800 | 1,500.00 | 600,000.00 | 1,223,032.13 |

Fuente: propia

Con la ejecución del proyecto, para la construcción de escuela multigrado en la comunidad los Jocotes, municipio de Masaya, departamento de Masaya en costo de transporte y tiempo.

Finalmente, en el cuadro 15 se agrupa los beneficios intangibles esperados con la ejecución del proyecto. Como se aprecia en las columnas, todos los beneficios tales como: aumento de ingresos laborales, ahorro en gastos médicos, ahorro en días perdidos por enfermedad y ahorro de transporte, son de tipo social y benefician directamente a la comunidad Los Jocotes, y por lo tanto se consideran en el análisis como ingresos (beneficios tangibles).

Gasto de personal.

Se detallan de forma resumida, los gastos de personal esperados para el proyecto de rehabilitación de la escuela multigrado República de Holanda, comarca Los Jocotes, municipio de Masaya, departamento de Masaya.

Cuadro 16. Gastos en personal de mantenimiento

| Gasto en personal de mantenimiento | |
|---|-----------------|
| Descripción | Cantidad |
| Trabajadores | 2 |
| Salario mensual unitario (C\$) | 5,000.00 |
| Salario mensual total (C\$) | 10,000.00 |
| Prestaciones sociales (%) | 35% |
| Gasto en salario anual total | 120,000.00 |

Fuente: propia

Cuadro 17. Gasto en materiales de mantenimiento

| Gasto en materiales de mantenimiento | | |
|---|-------------------|--------------|
| Descripción | porcentaje | Monto |
| Materiales | 2.00 % | 52,632.42 |

Fuente: propia

Cuadro 18. Gasto anual en mantenimiento

| Gasto anual en mantenimiento | |
|-------------------------------------|--------------------|
| Descripción | Monto (C\$) |
| Personal | 120,000.00 |
| Materiales | 52,632.42 |
| Total | 172,632.42 |

Fuente: propia

Gastos administrativos.

Cuadro 20. Gasto anual en materiales de administración

| Gasto anual en materiales de administración | | |
|--|----------------------|--------------------|
| Descripción | Mensual (C\$) | Anual (C\$) |
| Materiales | 3,000.00 | 36,000.00 |

Fuente: propia

Cuadro 20. Gasto anual en administración

| Gasto anual en administración | |
|--------------------------------------|--------------------|
| Descripción | Monto (C\$) |
| Materiales | 36,000.00 |
| Total | 36,000.00 |

Fuente: propia

Gastos en Docentes

Cuadro 21. Gastos en personal de educación

| Gasto en personal de educación | |
|---------------------------------------|-------------------|
| Descripción | Cantidad |
| Docentes | 3 |
| Salario mensual unitario (C\$) | 7,000.00 |
| Salario mensual total (C\$) | 21,000.00 |
| Gasto en salario anual total | 252,000.00 |

Fuente: propia

Gastos totales del proyecto

Cuadro 22. Gastos anuales

| Gastos anuales | |
|-----------------------------------|--------------------|
| Descripción | Monto (C\$) |
| Gasto anual en mantenimiento | 172,632.42 |
| Gasto anual en administración | 36,000.00 |
| Gasto anual en personal educativo | 252,000.00 |
| Total | 460,632.42 |

Fuente: propia

Estado de Resultados

Flujo de caja sin financiamiento

5.3 Flujo de caja del proyecto a precios económicos.

En el siguiente cuadro se proyectan para el ciclo de proyecto los beneficios, gastos e inversión a precios económicos.

Cuadro 22. Resumen de Resultados.

| Año | Inversión | Beneficios | Gastos | Depreciación | Flujo de caja | Flujo de caja neto |
|------|----------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------------|
| 2019 | - 2,517,158.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2,517,158.44 | -2,517,158.44 |
| 2020 | | 582,750.00 | 460,632.42 | 106,979.23 | 15,138.35 | -2,502,020.09 |
| 2021 | | 611,550.00 | 460,632.42 | 106,979.23 | 43,938.35 | -2,458,081.74 |
| 2022 | | 640,350.00 | 460,632.42 | 106,979.23 | 72,738.35 | -2,385,343.39 |
| 2023 | | 669,150.00 | 460,632.42 | 106,979.23 | 101,538.35 | -2,283,805.04 |
| 2024 | | 697,950.00 | 460,632.42 | 106,979.23 | 130,338.35 | -2,153,466.69 |
| 2025 | | 728,126.97 | 460,632.42 | 106,979.23 | 160,515.32 | -1,992,951.37 |
| 2026 | | 762,903.94 | 460,632.42 | 106,979.23 | 195,292.29 | -1,797,659.08 |
| 2027 | | 792,880.91 | 460,632.42 | 106,979.23 | 225,269.26 | -1,572,389.82 |
| 2028 | | 822,857.88 | 460,632.42 | 106,979.23 | 255,246.23 | -1,317,143.59 |
| 2029 | | 858,384.85 | 460,632.42 | 106,979.23 | 290,773.20 | -1,026,370.39 |
| 2030 | | 888,561.82 | 460,632.42 | 106,979.23 | 320,950.17 | -705,420.22 |
| 2031 | | 924,515.96 | 460,632.42 | 106,979.23 | 356,904.31 | -348,515.91 |
| 2032 | | 960,469.70 | 460,632.42 | 106,979.23 | 392,858.05 | 44,342.14 |
| 2033 | | 996,423.64 | 460,632.42 | 106,979.23 | 428,811.99 | 473,154.13 |
| 2034 | | 1,032,377.58 | 460,632.42 | 106,979.23 | 464,765.93 | 937,920.06 |
| 2035 | | 1,069,708.49 | 460,632.42 | 106,979.23 | 502,096.84 | 1,440,016.90 |
| 2036 | | 1,1068,39.40 | 460,632.42 | 106,979.23 | 539,227.75 | 1,979,244.65 |
| 2037 | | 1,1439,70.31 | 460,632.42 | 106,979.23 | 576,358.66 | 2,555,603.31 |
| 2038 | | 1,1811,01.22 | 460,632.42 | 106,979.23 | 613,489.57 | 3,169,092.88 |
| 2039 | | 1,223,032.13 | 460,632.42 | 106,979.23 | 655,420.48 | 3,824,513.36 |
| | TSD | VANE | TIRE | | | |
| | 8.00 % | - 209,658.27 | 7.24 % | | | |

Fuente: propia

5.4 Evaluación económica del proyecto.

Cuadro 23. Resultados del VANE y el TIRE

| | |
|--------------|-------------|
| TSD | 8.00 % |
| VANE | TIRE |
| - 209,658.27 | 7.24 % |

Fuente: propia

La evaluación del flujo de caja a precios económicos muestra que utilizando la tasa social de descuento (TSD) de 8 %, el proyecto tiene un valor actual neto económico (VANE) de menos (-) C\$ 209,658.27 (doscientos nueve mil, seiscientos cincuenta y ocho, con 27 / 100) córdobas. Este valor es negativo debido que es un proyecto social que beneficia socialmente a la población.

La tasa interna de retorno económico (TIRE) del flujo de caja económico del proyecto muestra un valor de 7.24 % que es menor que el 8 % de la TSD.

Capítulo VI

Estudio de Impacto Ambiental

6.1. Metodología para la valoración de los impactos ambientales.

La predicción de impactos ambientales, se realizó valorando la importancia de cada impacto previamente identificado, tomando en cuenta la clasificación de los impactos ambientales los cuales se detallan a continuación en el siguiente cuadro:

| | |
|---------------------|--|
| Irreversible | Corresponden a todos aquellos cuyas afecciones son de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difíciles de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente. |
| Temporal | Son aquellos impactos cuya magnitud no genera mayores consecuencias y permitiendo al medio factibles correcciones, de extensión local y duración temporal. |
| Reversible | Pertencen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual. |
| Persistente | Son los impactos cuya influencia en el medio ambiente generan impactos a largo plazo o que pueden llegar a extenderse con el pasar del tiempo. |

A través del método de matrices de causa y efecto generando interrelaciones al relacionar cada una de las actividades con cada componente ambiental considerando en la matriz nos ayudó a identificar si existía o no afectación sobre los componentes ambientales al realizar las actividades propuestas, así como la identificación del carácter de afectación; esto es, si es positiva o negativa.

Luego de obtenida la matriz de causa y efecto se procedió con la evaluación e identificación de las acciones necesarias a desarrollar para la construcción y operación de la obra propuesta, se destacan los siguientes: impactos la cual nos permitió jerarquizarlos para luego mostrar y analizar los resultados obtenidos.

A través del análisis de la matriz se pudieron identificar las posibles alteraciones que se generarían en el medio al ser ejecutadas las diferentes actividades durante la fase de ejecución del proyecto, las cuales se muestran a continuación:

Alteraciones:

- ✓ Modificación en el uso del suelo
- ✓ Emisión de gases y contaminantes
- ✓ Deterioro de los recursos
- ✓ Alteración al medio biótico
- ✓ Deterioro del paisaje
- ✓ Modificación del entorno socioeconómico, cultural y arqueológico

Una vez identificadas las alteraciones y factores del medio que pudieran ser afectados se realizó la matriz de importancia, la cual nos permitió obtener una valoración al nivel requerido, dicha valoración se efectuó a partir de la matriz de impacto donde es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos abordados en la tabla de importancia de impactos:

- ✓ Naturaleza de los impactos: positiva o negativa
- ✓ Intensidad: grado de destrucción del impacto
- ✓ Extensión: área de influencia
- ✓ Momento: plazo de manifestación
- ✓ Persistencia: permanencia del impacto
- ✓ Reversibilidad: posibilidad de corregirse
- ✓ Sinergia: regularidad de la manifestación
- ✓ Acumulación: niveles de incrementos progresivos
- ✓ Efecto: relación causa-efecto
- ✓ Periodicidad: regularidad de la manifestación
- ✓ Recuperabilidad: reconstrucción por medio humanos

Las matrices permiten obtener resultados de la identificación de los cambios en los atributos de los componentes del medio a impactar (positivos o negativos)

La importancia de los impactos fue representada por un número que se dedujo mediante un modelo propuesto en la tabla de importancia de impacto; en función

del valor asignado a los símbolos considerados previamente, se utiliza la siguiente formula:

$$imp = \pm[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

I: intensidad

RV: reversibilidad

PR: periodicidad

EX: extensión

SI: sinergia

ME: recuperabilidad

MO: momento

AC: acumulación

PE: persistencia

EF: efecto

Importancia de los impactos

| | | | |
|---|----|--|----|
| Naturaleza | | Intensidad (I) (Grado de destrucción) | |
| Impacto beneficioso | + | Baja | 1 |
| Impacto perjudicial | - | Media | 2 |
| | | Alta | 4 |
| | | Muy alta | 8 |
| | | Total | 12 |
| Extensión (EX) (Área de influencia) | | Momento (MO) (Plazo de manifestación) | |
| Puntual | 1 | Largo plazo | 1 |
| Parcial | 2 | Medio plazo | 2 |
| Extenso | 4 | Inmediato | 4 |
| Total | 8 | Crédito | +4 |
| Crítica | +4 | | |
| Persistencia (PE) (Permanencia del efecto) | | Reversibilidad (RV) | |
| Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 |
| Temporal | 2 | Medio plazo | 2 |
| Permanente | 4 | Irreversible | 4 |
| Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación) | | Acumulación (AC) (Incremento progresivo) | |
| Sin sinergismo | 1 | Simple | 1 |
| Sinérgico | 2 | Acumulativo | 4 |
| Muy sinérgico | 4 | | |
| Efecto (EF) (Relación causa-efecto) | | Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación) | |
| Indirecto (secundario) | 1 | Irregular o a periódico y discontinuo | 1 |
| Directo | 4 | Periódico | 2 |
| | | Continuo | 4 |
| Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos) | | Importancia (I) | |
| Recuperable de manera inmediata | 1 | $imp = \pm[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$ | |
| Recuperable a medio plazo | 2 | | |
| Mitigable | 4 | | |
| Irrecuperable | 8 | | |

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Impacto < 25: impacto irrelevante o compatible ✓ 25 > impacto > 50: impacto moderado ✓ 50 > impacto > 75: impacto severo ✓ 1 > 75: impacto crítico |
|---|

| Matriz Causa - Efecto Impactos Negativos | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|--|-----|---------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|--|---------------------------|--|--|---------------------------|--|
| Factores Ambientales | | | | Actividades | | | | | | | | | |
| | | | | Limpieza de Terreno | Movimiento de tierras | Excavación y desalojo | Transporte de maquinaria y equipos | Transporte y almacenamiento de materiales y residuos de construcción | Explotación de materiales | Construcción de la infraestructura del colegio | Actividades de operación y mantenimiento del colegio | Transporte de Estudiantes | Operación de mantenimiento y limpieza de las instalaciones |
| | | | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
| Físico | Aire | Emisión de gases de combustión (SO2 u otros) | M1 | | x | | x | | | x | | x | |
| | | Incremento de material particulado como polvo o basura | M2 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| | | Ruido | M3 | x | x | x | x | x | x | x | | x | |
| | Suelo | Compactación | M4 | | x | x | | | | x | | | |
| | | Erosión | M5 | x | x | x | | | | x | | | |
| | | Contaminación | M6 | | x | | x | x | x | | x | x | x |
| | Agua | Aguas subterráneas | M7 | | | | | | | | | | |
| | | Aguas superficiales | M8 | | | | | | | | | | x |
| | Paisaje | Paisaje | M9 | x | x | | x | x | x | x | | | |
| Biótico | Flora | Vegetación | M10 | x | | | | | x | x | | | |
| | Fauna | Especies de la Fauna | M11 | x | | | x | | x | x | | | |
| Socio Económico | Social | Bienestar | M12 | | x | | | | x | | | | |
| | | Salud y seguridad | M13 | | x | x | x | x | x | x | x | | |
| | | Empleo | M14 | | | | | | | | | | |

| Matriz Causa - Efecto Impactos Positivos | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|--|-----|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|--|---------------------------|--|--|---------------------------|--|
| Factores Ambientales | | | | Actividades | | | | | | | | | |
| | | | | Limpeza de Terreno | Movimiento de tierras | Excavación y desalojo | Transporte de maquinaria y equipos | Transporte y almacenamiento de materiales y residuos de construcción | Explotación de materiales | Construcción de la infraestructura del colegio | Actividades de operación y mantenimiento del colegio | Transporte de Estudiantes | Operación de mantenimiento y limpieza de las instalaciones |
| | | | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
| Físico | Aire | Emisión de gases de combustión (SO2 u otros) | M1 | | | | | | | | | | |
| | | Incremento de material particulado como polvo o basura | M2 | | | | | | | | | | |
| | | Ruido | M3 | | | | | | | | | | |
| | Suelo | Compactación | M4 | | | | | | | | | | |
| | | Erosión | M5 | | | | | | | | | | |
| | | Contaminación | M6 | | | | | | | | | | |
| | Agua | Aguas subterráneas | M7 | | | | | | | | | | |
| | | Aguas superficiales | M8 | | | | | | | | | | |
| | Paisaje | Paisaje | M9 | | | | | | | | | | |
| Biótico | Flora | Vegetación | M10 | | | | | | | | | | |
| | Fauna | Especies de la Fauna | M11 | | | | | | | | | | |
| Socio Económico | Social | Bienestar | M12 | | | | x | x | | x | x | x | |
| | | Salud y seguridad | M13 | x | | | | | | | x | x | |
| | | Empleo | M14 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |

| Matriz de Valoración de Impactos | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|----------|-------------|--------|--------------|-----------------|-------------|-----------------------------|
| Impactos | Naturaleza | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | Importancia | Valor Máximo de Importancia |
| | Signo | I | Ex | Mo | Pe | Rv | Si | Ac | Ef | Pr | Mc | S | S |
| AM2 | - | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | -23 | 100 |
| AM3 | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -18 | 100 |
| AM5 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | -23 | 100 |
| AM9 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | -28 | 100 |
| AM10 | - | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | -25 | 100 |
| AM11 | - | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | -18 | 100 |
| BM1 | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | -25 | 100 |
| BM2 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | -23 | 100 |
| BM3 | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -18 | 100 |
| BM4 | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | -24 | 100 |
| BM5 | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | -29 | 100 |
| BM6 | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | -19 | 100 |
| BM9 | - | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | -28 | 100 |
| BM12 | - | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | -18 | 100 |
| BM13 | - | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | -23 | 100 |
| CM2 | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -23 | 100 |
| CM3 | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -18 | 100 |
| CM4 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | -30 | 100 |
| CM5 | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | -24 | 100 |
| CM13 | - | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | -22 | 100 |
| DM1 | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | -25 | 100 |
| DM2 | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -15 | 100 |
| DM3 | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -20 | 100 |
| DM6 | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | -20 | 100 |
| DM9 | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -23 | 100 |
| DM11 | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | -18 | 100 |
| DM13 | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | -25 | 100 |
| EM2 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | -23 | 100 |
| EM3 | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | -19 | 100 |
| EM6 | - | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -18 | 100 |
| EM9 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | -22 | 100 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|
| EM13 | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -27 | 100 |
| FM1 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | -25 | 100 |
| FM2 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -22 | 100 |
| FM3 | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | -24 | 100 |
| FM5 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | -23 | 100 |
| FM6 | - | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -20 | 100 |
| FM9 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | -23 | 100 |
| FM10 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | -26 | 100 |
| FM11 | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | -26 | 100 |
| FM12 | - | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | -18 | 100 |
| FM13 | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -18 | 100 |
| GM2 | - | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | -27 | 100 |
| GM3 | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | -24 | 100 |
| GM4 | - | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | -22 | 100 |
| GM9 | - | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | -23 | 100 |
| GM10 | - | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -25 | 100 |
| GM11 | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | -19 | 100 |
| GM13 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | -24 | 100 |
| HM2 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -20 | 100 |
| HM6 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -20 | 100 |
| HM13 | - | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -15 | 100 |
| IM1 | - | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | -19 | 100 |
| IM2 | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -19 | 100 |
| IM3 | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | -19 | 100 |
| IM6 | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -18 | 100 |
| JM6 | - | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | -21 | 100 |
| JM8 | - | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | -20 | 100 |

| Matriz Causa - Efecto Impactos Negativos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|--|-----|---------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|---|---------------------------|--|--|---------------------------|--|------------------------|-------------------------------|---------------------|-----|--|
| Factores Ambientales | | | | Actividades | | | | | | | | | | Valor de la alteración | Máximo valor de la alteración | Grado de alteración | | |
| | | | | Limpieza de Terreno | Movimiento de tierras | Excavación y desalojo | Transporte de maquinaria y equipos | Transporte y almacenamiento de materiales y residuos de | Explotación de materiales | Construcción de la infraestructura del colegio | Actividades de operación y mantenimiento del colegio | Transporte de Estudiantes | Operación de mantenimiento y limpieza de las instalaciones | | | | | |
| | | | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | | | | | |
| Físico | Aire | Emisión de gases de combustión (SO2 u otros) | M1 | | -25 | | -25 | | -25 | | | | -19 | | -94 | 400 | -24 | |
| | | Incremento de polvo o basura | M2 | -23 | -23 | -23 | -15 | -23 | -22 | -27 | -20 | -19 | | | -195 | 900 | -22 | |
| | | Ruido | M3 | -18 | -18 | -18 | -20 | -19 | -24 | -24 | | -19 | | | -160 | 800 | -20 | |
| | Suelo | Compactación | M4 | | -24 | -30 | | | | -22 | | | | | -76 | 300 | -25 | |
| | | Erosión | M5 | -23 | -29 | -24 | | | -23 | | | | | | -99 | 400 | -25 | |
| | | Contaminación | M6 | | -19 | | -20 | -18 | -20 | | -20 | -18 | -21 | | -136 | 700 | -19 | |
| | Agua | Aguas subterráneas | M7 | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | |
| | | Aguas superficiales | M8 | | | | | | | | | | -20 | | -20 | 100 | -20 | |
| | Paisaje | Paisaje | M9 | -28 | -28 | | -23 | -22 | -23 | -23 | | | | | -147 | 600 | -25 | |
| Biótico | Flora | Vegetación | M10 | -25 | | | | -26 | -25 | | | | | -76 | 300 | -25 | | |
| | Fauna | Especies de la Fauna | M11 | -18 | | | -18 | | -26 | -19 | | | | -81 | 400 | -20 | | |
| Socio Económico | Social | Bienestar | M12 | | -18 | | | | -18 | | | | | -36 | 200 | -18 | | |
| | | Salud y seguridad | M13 | | -23 | -22 | -25 | -27 | -18 | -24 | -15 | | | -164 | 700 | -22 | | |
| | | Empleo | M14 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Valor medio de importancia | | | | -22 | | | | | | | | | | | | | | |
| Dispersión típica | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| Rango de discriminación | | | | 18 | | | | | | | | | | 25 | | | | |
| Valor de alteración | | | | -135 | -207 | -117 | -146 | -109 | -225 | -164 | -55 | -75 | -41 | -1274 | | | | |
| Máximo valor de la alteración | | | | 600 | 900 | 500 | 700 | 500 | 1000 | 700 | 300 | 400 | 200 | | 5800 | | | |
| Grado de alteración | | | | -23 | -23 | -23 | -21 | -22 | -23 | -23 | -18 | -19 | -21 | | | | -22 | |



Impacto < 25: impacto irrelevante o
 25 > impacto > 50: impacto moderado
 50 > impacto > 75: impacto severo
 I > 75: impacto crítico

6.2. Interpretación de resultados.

6.2.1 Identificación de impactos.

La identificación de impactos fue la fase inicial en la que se pudo predecir la existencia de impactos positivos y negativos, que pudieran ser generados por las diferencias actividades del proyecto sobre los componentes ambientales.

En el presente proyecto se producen 78 afectaciones de las cuales 59 son de carácter negativos y 19 de carácter positivo.

Luego de identificados y evaluados los impactos ambientales se realizó la calificación cualitativa de los impactos para complementar el proceso de evaluación, ya que se tienen las características numéricas y las cualitativas de cada impacto.

En el análisis de impacto ambiental del proyecto de la Escuela, se han identificado un porcentaje de afectaciones causa-efecto, de acuerdo al siguiente cuadro:

6.2.2 Importancia de los impactos.

| Impactos | Fases | | | |
|---------------|--------------|------|-----------|-----|
| | Construcción | | Operación | |
| # de impactos | 66 | | 12 | |
| Porcentaje % | 84.6 | | 15.4 | |
| Carácter | (+) | (-) | (+) | (-) |
| | 13 | 53 | 6 | 6 |
| Porcentaje % | 19.7 | 80.3 | 50 | 50 |

Según este cuadro el 88.6% del total de los impactos identificados corresponde a la fase de construcción, del cual el 80.3% son negativos y el 19.7% son positivos.

En cuanto a la fase de operación le corresponde el 12% del total de los impactos, del cual el 50% son negativos y el 50% son positivos.

6.3. Afectaciones.

6.3.1 Componente físico.

6.3.1.1 Aire.

Se consideran impactos irrelevantes ya que ninguna acción afecta significativamente a este factor. Se tendrán emisiones gaseosas y ruidos originados por la maquinaria de construcción, del mismo modo se generarán partículas de polvo durante la etapa de construcción en el movimiento de tierras, transporte de maquinaria y materiales de construcción.

6.3.1.2 Suelo.

La limpieza inicial del terreno, el movimiento de tierras y la construcción de la infraestructura de la escuela, generaran, impactos críticos en la calidad del suelo.

Todos los impactos mencionados son impactos puntuales afectando al área de influencia directa. El resto de actividades se consideran impactos irrelevantes.

6.3.1.3 Agua.

Los impactos identificados se consideran irrelevantes, sin embargo, es importante mencionar que durante la fase de construcción se podría generar contaminaciones por descargar directa, ya sea con aceite y/o lubricantes, pintura, combustible. Este

impacto no es significativo ya que solo sucedería en caso de que no se tenga medidas de prevención.

6.3.1.4 Paisaje.

Los impactos identificados son irrelevantes a pesar de que las actividades van a ser realizadas dentro de un área protegida.

6.3.2 Componentes bióticos.

6.3.2.1 Flora.

Sobre la vegetación, la limpieza inicial y el movimiento de tierras generaran impactos significativos, la construcción de la infraestructura de la escuela generaría impactos críticos, mientras que el resto de acciones consideradas provocarían impactos irrelevantes.

6.3.2.2 Fauna.

Se tiene diferentes especies de animales en la comunidad donde se realizara el proyecto, pero estas no se verán afectadas ya que en las actividades propias del proyecto no generarán un gran impacto en la fauna debido a que estos serán temporales, por lo tanto, se consideran irrelevantes. Únicamente la etapa de construcción de las aulas generara un impacto significativo a la fauna que se encuentra en la zona.

6.3.3 Componentes socioeconómicos.

La calidad de vida y bienestar de la zona no se verá modificada negativamente, ya que los impactos se consideran irrelevantes, exceptuando las actividades de rehabilitación y construcción de la infraestructura de la escuela, actividades de operación y mantenimiento, son consideradas benéficas, generaran empleos en el sector y por lo tanto mejoraran la calidad de vida de la población.

En cuanto a la salud y seguridad todas las actividades son consideradas irrelevantes. Todas las actividades generaran un impacto benéfico en el empleo para la población, ya que se necesitará mano de obra no calificada que preste sus servicios para la fase de rehabilitación y construcción, y para la fase de operación se requerirá personal para que realicen diferentes actividades contempladas en el proyecto, generando una fuente de ingreso económico para el trabajador. Además, aumenta el número de niños interesados en estudiar.

Capítulo VII

Conclusiones y Recomendaciones

7.1 Conclusiones.

De acuerdo a los objetivos establecidos se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se estima que, una vez finalizado el proyecto, se beneficiará a una población inicial de 61 habitantes y después de 20 años, se espera beneficiar hasta 227 estudiantes, esto contribuirá a reducir los niveles de baja escolaridad que se tiene en la comarca Los Jocotes, municipio de Masaya, departamento de Masaya.
- Se considera que técnicamente el tamaño del proyecto (61 estudiantes), es definido por los resultados del estudio de demanda de servicios educativos de la comunidad. El resultado del tamaño de la muestra es viable, cumple con la demanda del proyecto.
- En la sección de ingeniería del proyecto se determinaron por métodos técnicos, presupuestarios y de programación de obras, los procedimientos y alcances de obra, así como se establecen los costos en base a los proveedores de materiales y manos de obra cercanos al proyecto.
- El resultado de análisis socio-económico se demostró que no existe una factibilidad económica con respecto a la inversión que ejecutaría el estado en dicho proyecto, dado que el VANE es de menos (-) C\$ 209,658.27 (doscientos nueve mil, seiscientos cincuenta y ocho, con 27 / 100) córdobas, lo cual no cumple con la condición de que el $VANE > 0$.
- Dentro del análisis expuesto en los censos poblacionales obteniendo como resultados 463 habitantes, fueron encuestados por medio del tamaño de la muestra un total de 79 habitantes logrando tener resultados satisfactorios para nuestro proyecto.
- De acuerdo a los estudios realizados obtuvimos dos rutas de acceso para un mayor beneficio a la población, las cuales son: Masaya y Niquinohomo, el cual un solo camino conocido como Nandayure que benefician ambos municipios.

7.2 Recomendaciones.

Se recomienda, que las instituciones encargadas del proyecto, de continuidad a la etapa sub siguiente, que es el estudio de Factibilidad de proyecto y posteriormente su ejecución.

Se recomienda que el centro cuente con los siguientes puntos:

- Realizar un análisis económico más exhaustivo de la rehabilitación del centro escolar.
- Conectar la red del centro escolar a la red de abastecimiento de agua potable de la comunidad, debido a que el centro no cuenta con el servicio de agua potable. También la instalación de grifos de agua.
- La construcción de una malla perimetral, para la seguridad de los estudiantes y del centro escolar.
- Realizar campañas de reforestación después de que realice la rehabilita el centro escolar.
- No alterar la infraestructura existente.
- Hacer cerramiento del área durante el rehabilitamiento y evitar derrame de líquidos, aceite, humo.
- Se debe utilizar el material adecuado en la rehabilitación, cumpliendo con las especificaciones técnicas.
- La creación de un sistema contra incendios.

Bibliografía.

Censos, Cifras Municipales, Masaya. (2008). Obtenido de Inide: www.inide.gob.ni/censos2008/CifrasMun/Masaya/Masaya.pdf

Construcción, M. d. (s.f.). (1987). PDK.

Costo y Tiempo en Edificaciones. (s.f.). En S. Salazar. Limusa.

Estimación de los costos de Construcción. Peurifo y Roberto I.

Banco Mundial. (16 de 06 de 2009). Obtenido de <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/505811468149073439/Libro-de-consulta-para-evaluacion-ambiental-volumen-2-lineamientos-sectoriales,pag>

Construcción, R. N. (2007). (s.f.). Obtenido de <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/rnc-2007.pdf>

(2009). Estructura de Costos Unitarios e Indirectos en Obras Verticales. Protocolo.

Edificaciones, Costo y Presupuesto. (2015). Obtenido de https://civilyedaro.files.wordpress.com/2014/08/costos_y_presupuestos_en_edificacion_-_capeco_r.pdf

ANEXOS

Planos del proyecto

Encuestas

Encuesta.

Año 2019

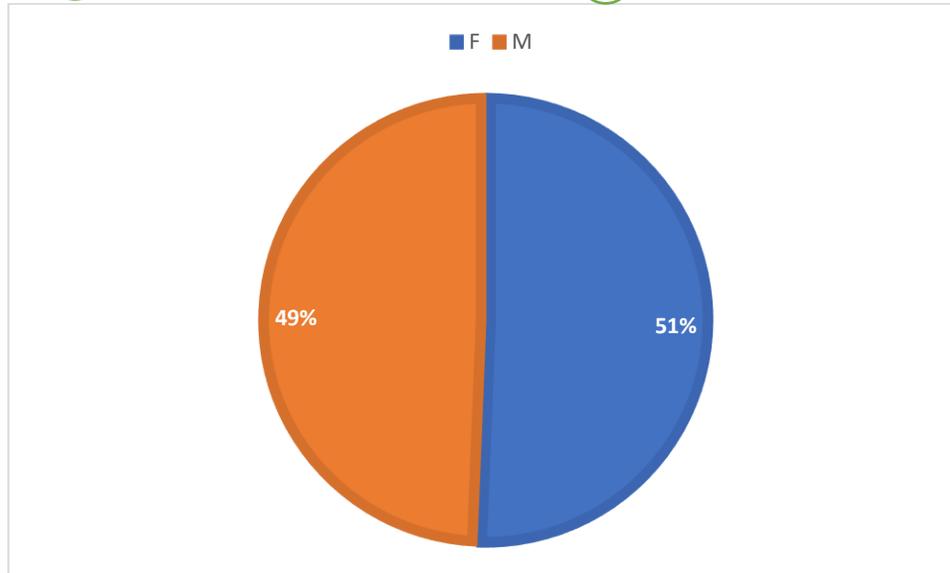
Padre / Madre / Tutor

Marque con una X y llene los espacios correspondientes.

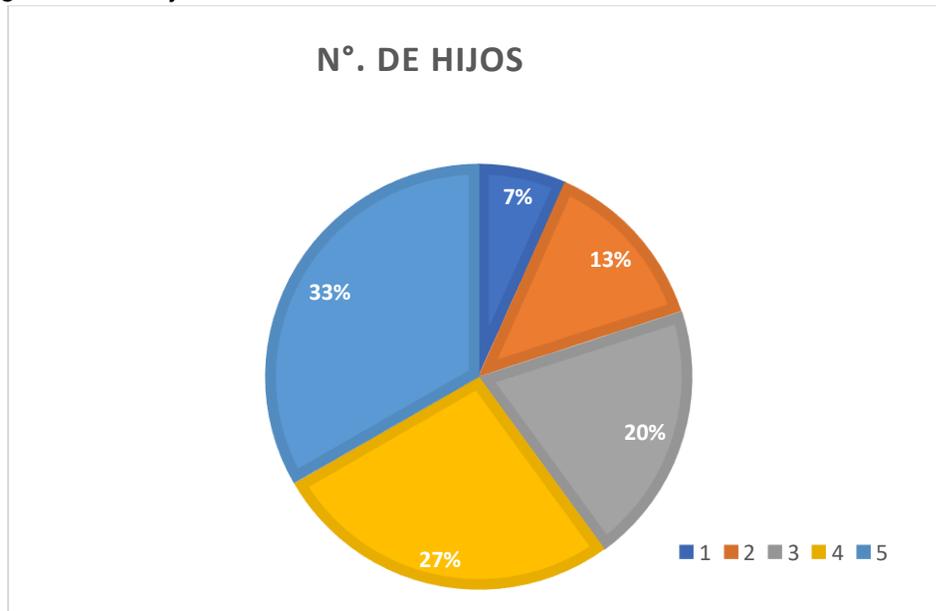
1- Género

F

M

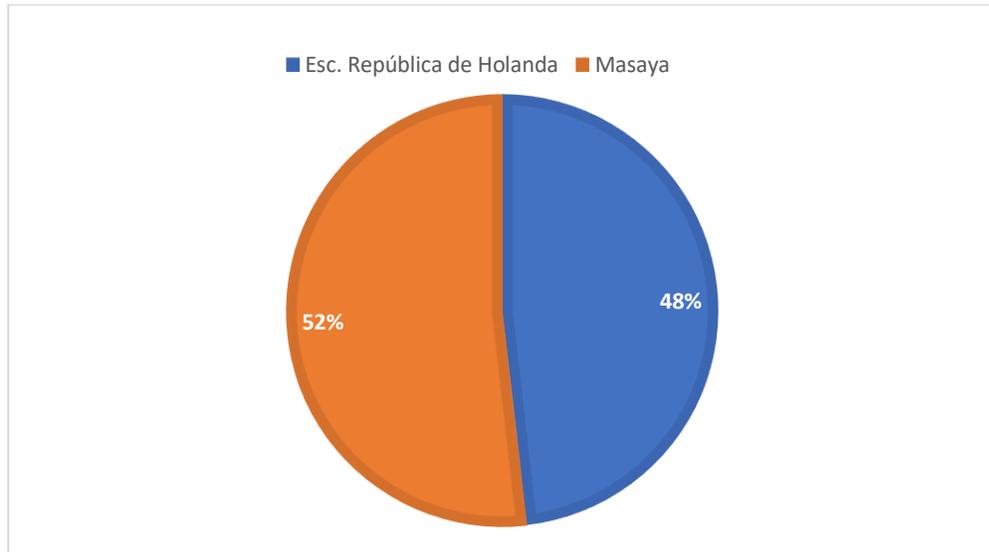


2- ¿Cuántos hijos tienen? _____

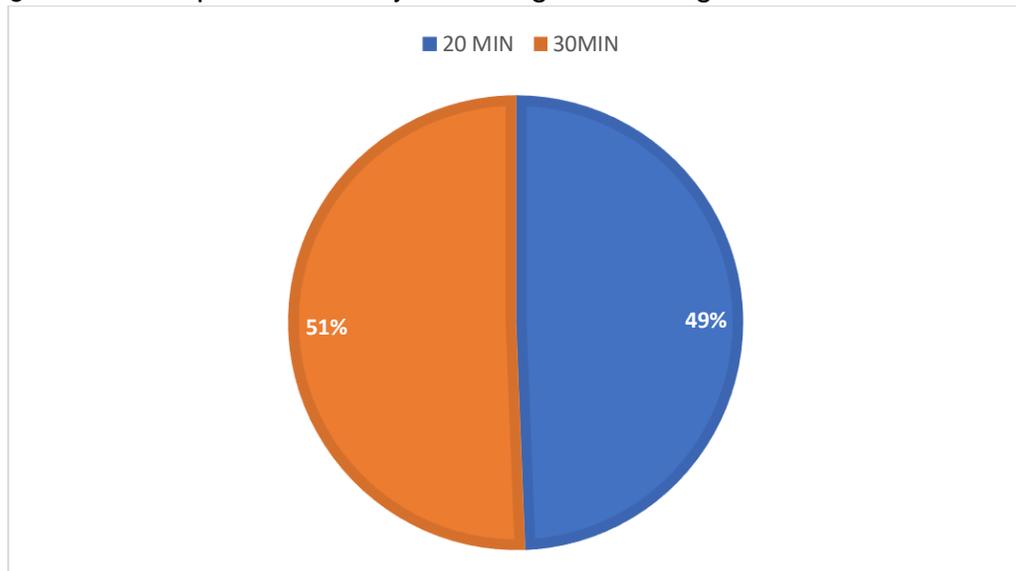


3- ¿Cuántos estudian? _____

| Sexo | Edad | Pre-escolar | Grado | Secundaria | Observación | |
|------|------|-------------|-------|------------|-------------|--------|
| | | | | | R.H. | Masaya |
| | | | | | | |
| | | | | | | |



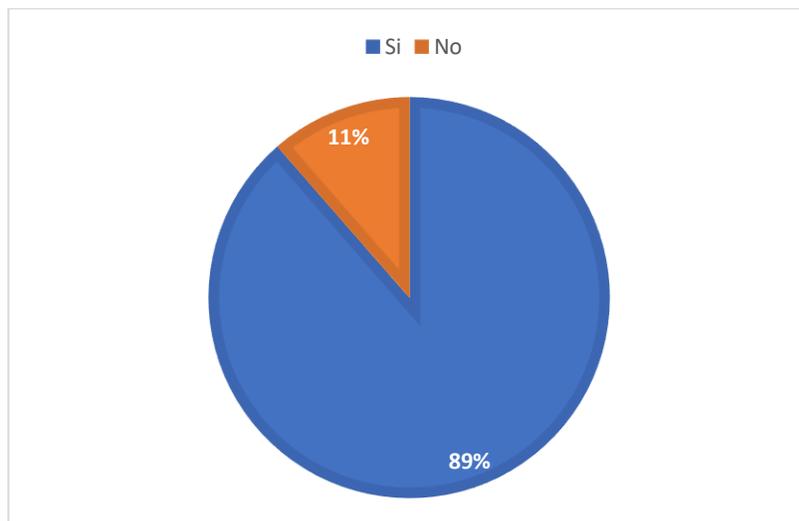
4- ¿Cuánto tiempo dilata su hijo/a en llegar del colegio a casa? _____



5- ¿Existe una buena comunicación entre el docente y el alumno?

Si

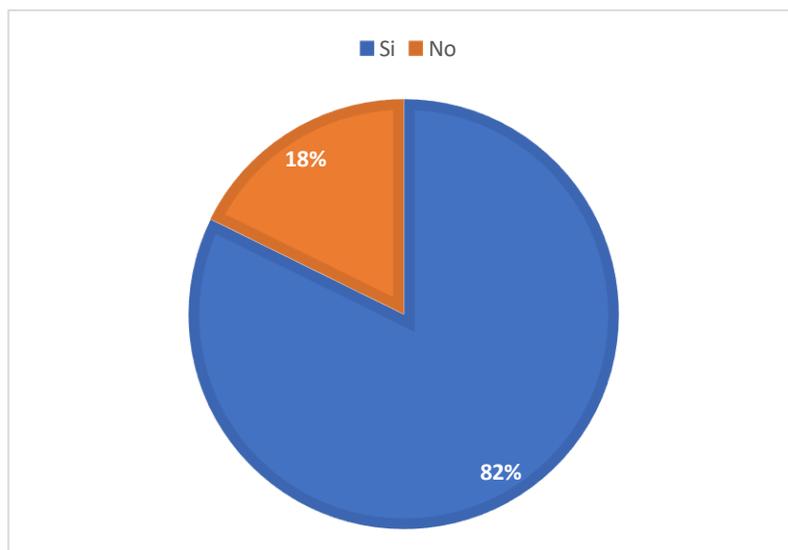
No



6- ¿Cuentan con un material didáctico adecuado en el colegio?

Sí

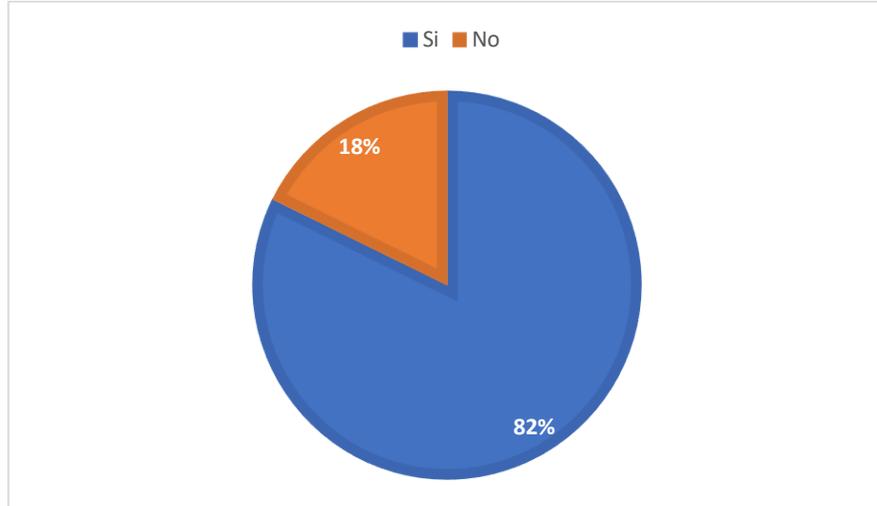
No



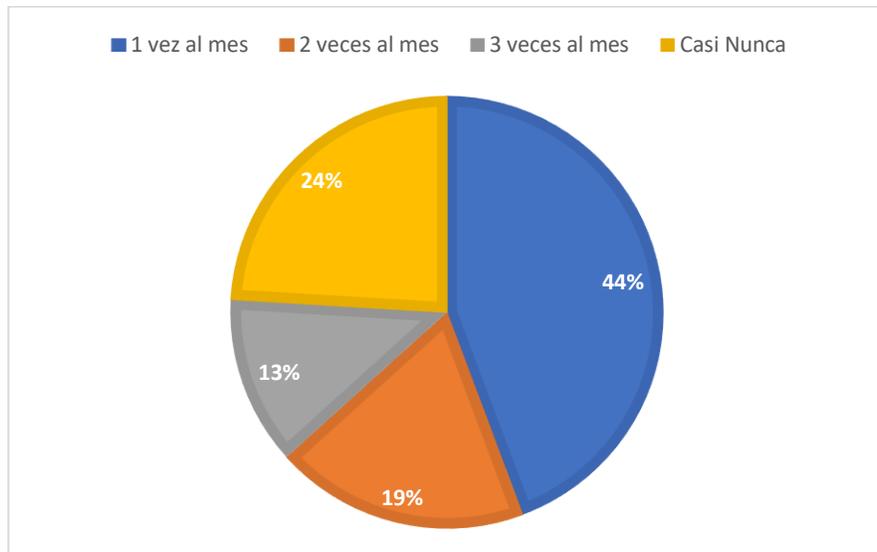
7- ¿Considera usted que es necesario cambiar la estructura donde estudia su hijo?

Sí No

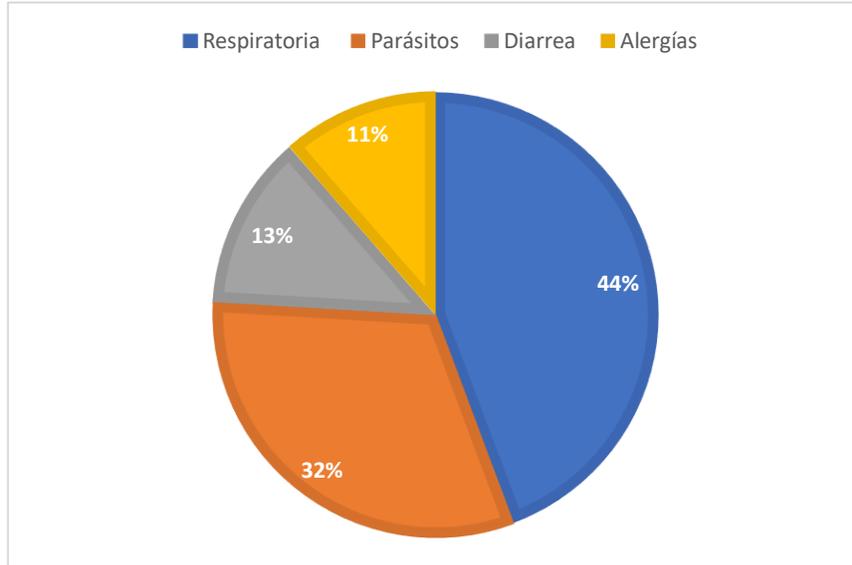
¿Por qué? _____



8- ¿Con que frecuencia se enferma su hijo? _____



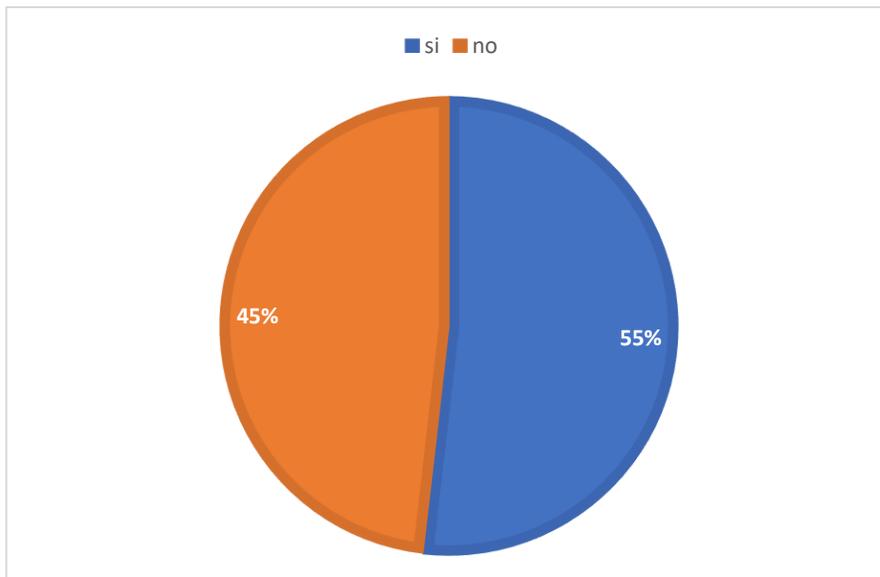
9- ¿Cuál es la enfermedad más común que le da a su hij@? _____



10- ¿Cuál es el promedio de gasto que ocupa usted para cubrir los gastos cuando su hij@ se enferma?

C\$ 150.00.00 córdobas

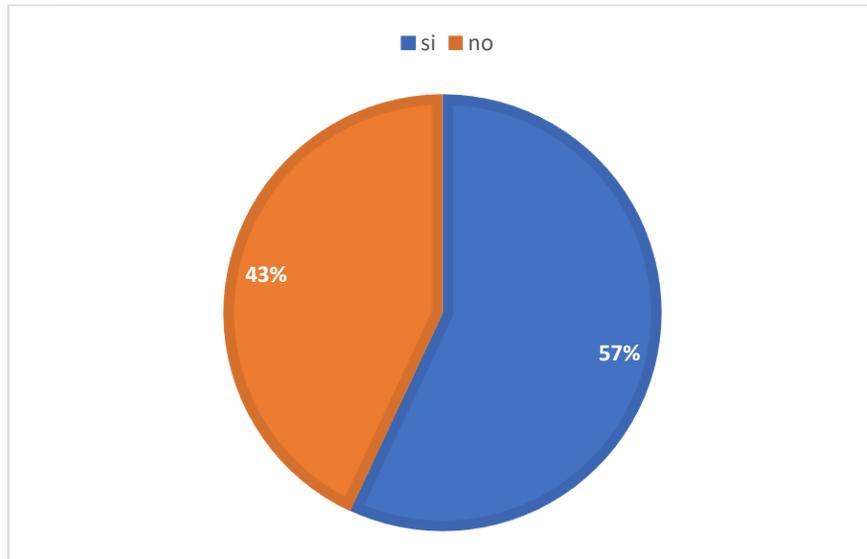
11- ¿Su hijo tiene que viajar fuera de la comunidad para estudiar? _____



12- ¿Utiliza medio de transporte para dirigirse al colegio?

Sí

No



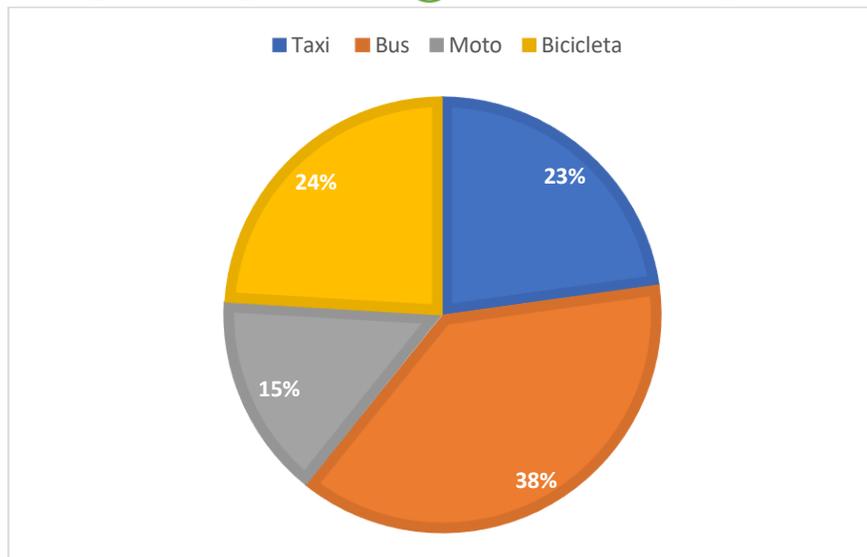
13- ¿Cuál es el medio de transporte que utiliza?

Taxi

Bus

Moto

Bicicleta



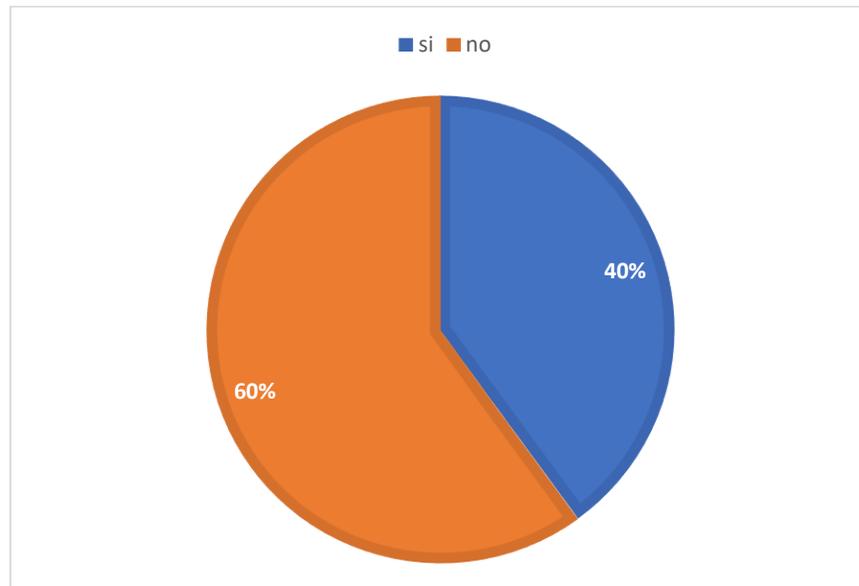
14- ¿Cuánto es el costo de transporte la comunidad al colegio? _____



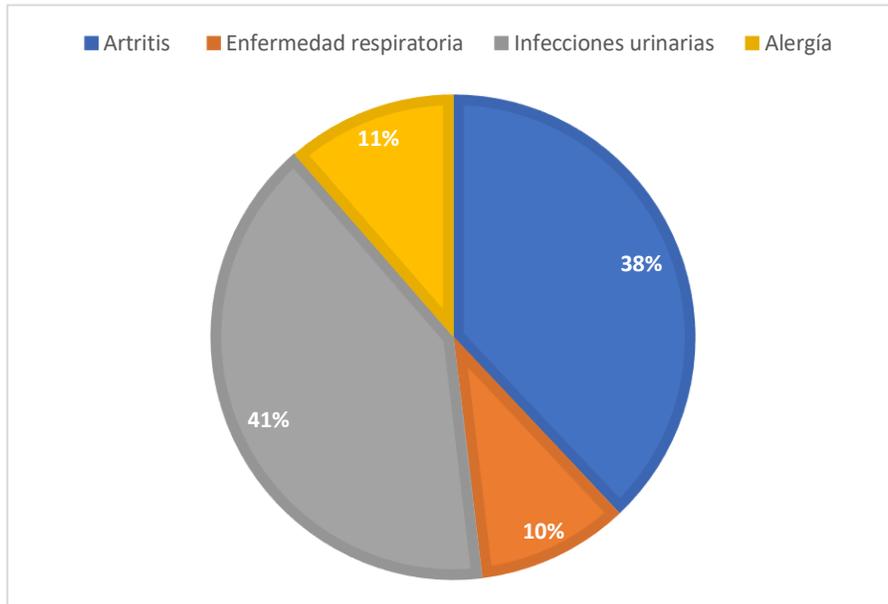
15- ¿Cómo padre/madre/tutor usted cuenta con un empleo?

Sí

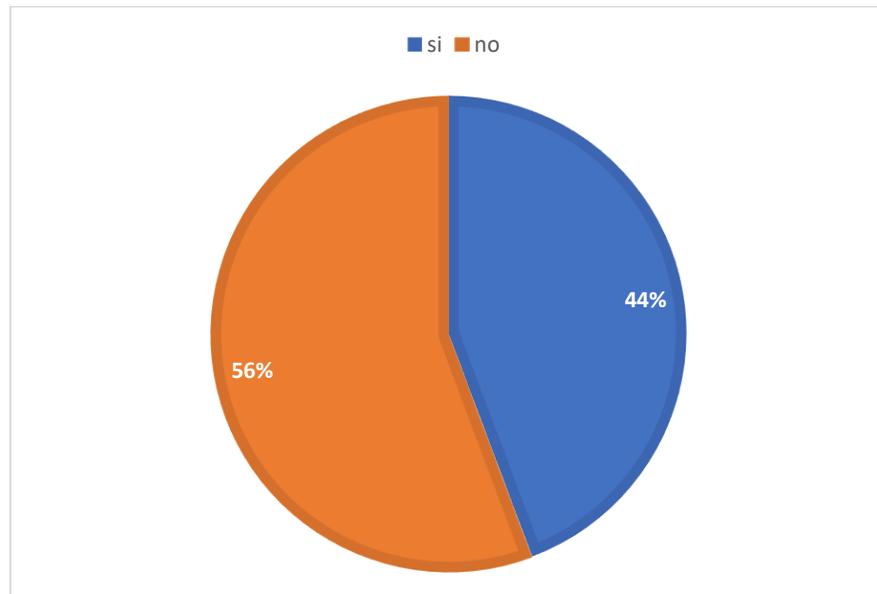
No



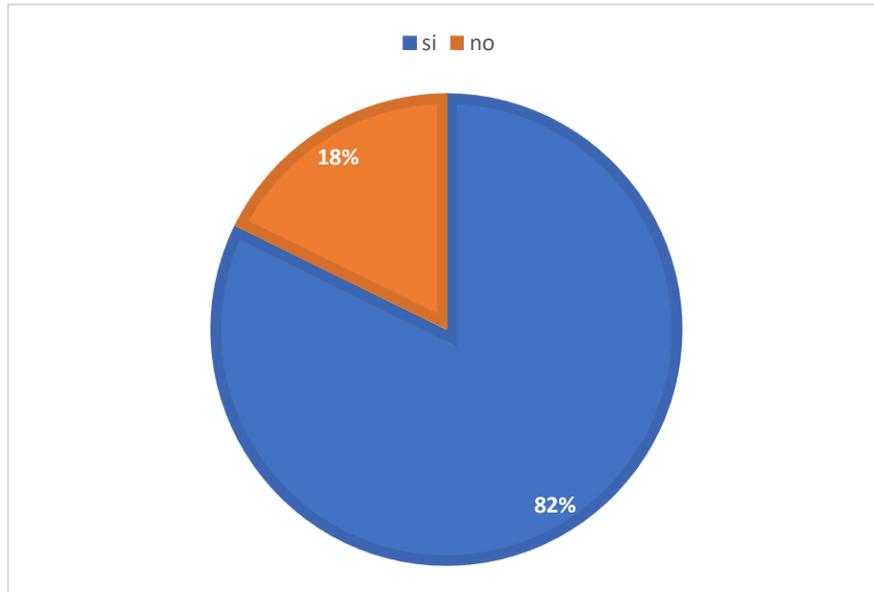
16-¿Comúnmente que enfermedad le afecta más?



17-¿Las dimensiones del aula tienen la capacidad suficiente para la cantidad de alumnos que asisten?_____



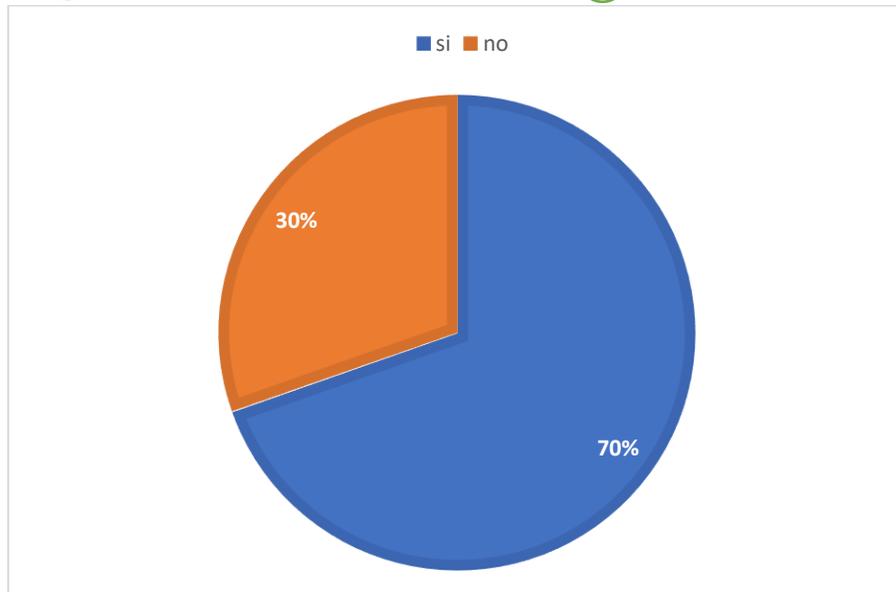
18-¿Su hijo/a está interesado en seguir estudiando?_____



19-¿El docente apoya a su hijo en actividades relacionadas al aprendizaje?

Si

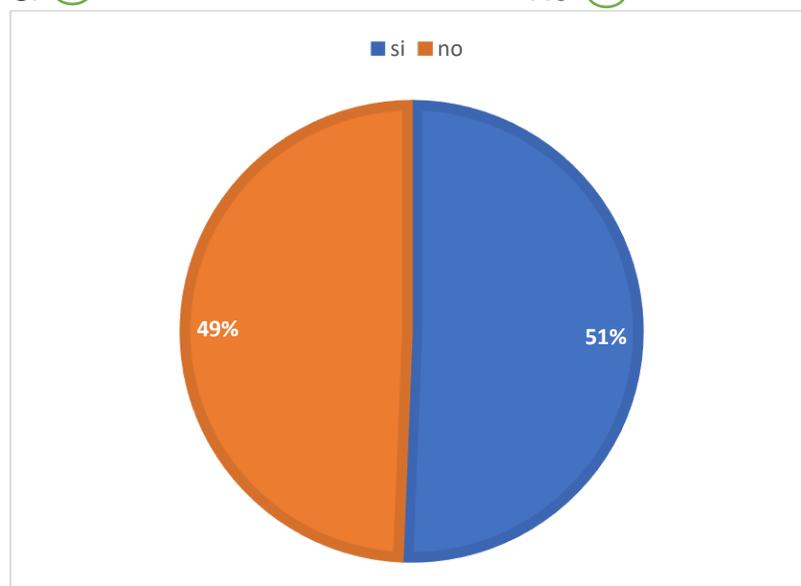
No



20- ¿El docente tiene disponibilidad con su hijo en cualquier actividad?

Si

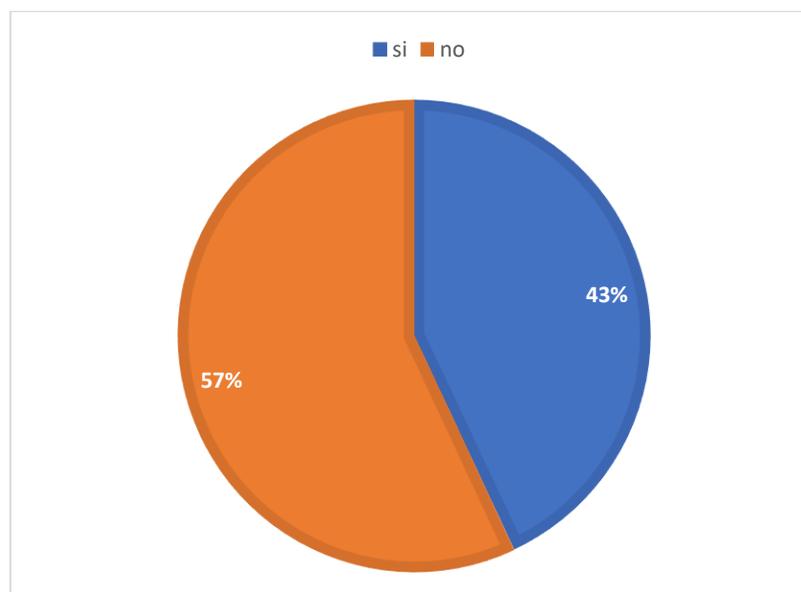
No



21- ¿En la escuela fomentan compromisos de mejoras para los estudiantes?

Si

No

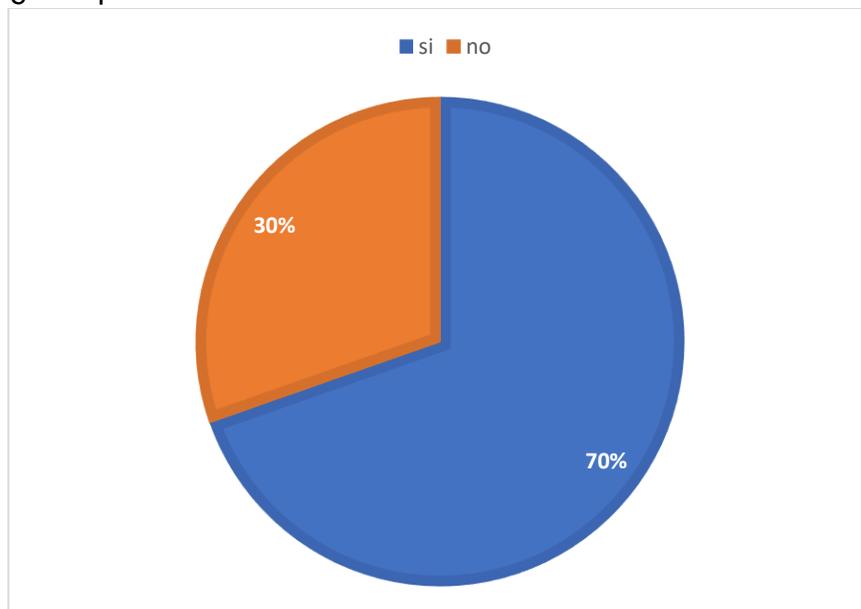


22- ¿La estructura del colegio, ayudaría en el aprendizaje de su hijo?

Sí

No

¿Por qué? _____



¡Gracias por su tiempo!

Censo Poblacional

CUADRO N° 1. – CENSO POBLACIONAL COMARCA EL JOCOTE

| JEFE DE FAMILIA | Varones | Mujeres | Niños | Tipo de casa: | Tipo de animales | | | | |
|------------------------------|---------|---------|-------|----------------------|------------------|-------|---------|-------|---------|
| | | | | Piso, Paredes, Tejas | Ganado | Cerdo | Gallina | Cabro | Caballo |
| Carmen Calero | 3 | 3 | 1 | Tierra, tabla, zinc | | | 8 | | |
| Ramón Suárez | 1 | 2 | 1 | Piso, piedra, zinc | | | 10 | | |
| Félix Hernández Larios | | 2 | 1 | Piso, piedra, zinc | | | 10 | | |
| Diana Hernández | 1 | 2 | 1 | Tierra, zinc, zinc | | | | | |
| Augusto Sandino | 1 | 2 | 1 | Tierra, piedra, zinc | 3 | 2 | 15 | | |
| Félix Jalina | | 3 | 1 | Tierra, tabla, zinc | | | 8 | | |
| José González | | 2 | 1 | Tierra, caña, zinc | | | | | |
| Alejandro González | 2 | 3 | 1 | Tierra, caña, zinc | 2 | 2 | 15 | | |
| Alfonso Putoy | 1 | 2 | | Tierra, tabla, zinc | | | 8 | | |
| Odel Barahona | | 3 | 1 | Tierra, tabla, zinc | | | | | |
| Julián Fuentes | | 3 | | Tierra, caña, zinc | | | | | |
| Wilmer Hernández | | 4 | 1 | Tierra, piedra, zinc | | | | | |
| Silvio André Hernández | | 2 | 1 | Piso, piedra, zinc | | | | | |
| Brigido Santiago Fuentes | | 1 | 1 | Tierra, piedra, zinc | | | 10 | | |
| Susana del S. Jarquín | 2 | 2 | | Piso, piedra, zinc | 5 | 1 | 6 | | |
| Valentín Suárez Gutiérrez | 2 | 2 | 1 | Piso, piedra, zinc | | | 12 | | |
| Moisés Suarez | | 1 | 1 | Piso, piedra, zinc | | | | | |
| Javier Suarez | | 3 | | Piso, piedra, zinc | | | | | |
| Marcos Hernández | | 3 | 1 | Piso, piedra, zinc | | | 8 | | |
| Pedro Pablo Pilarte | | 4 | 1 | Piso, piedra, zinc | | | | | |
| Inés García | 2 | 2 | 1 | Piso, piedra, zinc | | | 6 | | |
| Yolanda Arévalo | 1 | 1 | 1 | Tierra, caña, zinc | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|------------------------|---|---|---|--------------------------|---|----|----|--|---|
| Marisol Arévalo | 2 | 5 | 1 | Tierra, caña, zinc | | | | | |
| Jovany Arévalo | | 3 | 1 | Tierra, caña, zinc | | | | | |
| Jaime Arévalo | | 2 | 1 | Tierra, caña, zinc | | | 1 | | |
| Josefa Potosme | 2 | 2 | | Tierra, piedra, teja | | | 10 | | |
| Italo Cajina | | 3 | | Piso, piedra, zinc | | 14 | 65 | | |
| Juan José Fuentes | 1 | 3 | 1 | Piso, prefabricada, zinc | | | 10 | | |
| Guillermo Fuentes | | 2 | 1 | Tierra, caña, zinc | | 1 | | | |
| Socorro Fuentes | 2 | 4 | | Tierra, tabla, zinc | 2 | 1 | 10 | | |
| José Fuentes | | 3 | 1 | Tierra, piedra, teja | 2 | | 9 | | |
| Freddy Martínez | | 4 | | Tierra, piedra, teja | | | | | |
| Juana Fuentes | 1 | 3 | | Tierra, piedra, teja | 2 | 2 | 20 | | |
| Pedro Fuentes | 2 | 2 | 1 | Piso, prefabricada, zinc | 4 | 1 | 7 | | |
| Emilia Rubi | | 3 | 1 | Piso, prefabricada, zinc | | | | | |
| Lidia Fuentes | 1 | 1 | 1 | Piso, prefabricada, zinc | | | 12 | | |
| Francisca Tercero | 3 | 2 | 1 | Tierra, tabla, zinc | | | | | |
| José Alejandro Betanco | 1 | 2 | | Tierra, tabla, zinc | | | | | |
| Elizabeth Rodríguez | 1 | 2 | 1 | Piso, piedra, zinc | | | | | |
| Yami Baltodano | 1 | 2 | 1 | Tierra, tabla, zinc | | | | | |
| Simón Vega | 1 | 2 | 1 | Tierra, piedra, nicaly | | | 10 | | 1 |
| Dora Ramírez | | 4 | | Tierra, tabla, teja | | | | | |
| Rafael Ramírez | | 3 | | Piso, piedra, zinc | | | | | |
| Gabriel Baltodano | | 2 | | Tierra, piedra, zinc | | | | | |
| Francisco Daniel Ruíz | | 1 | 1 | Tierra, tabla, zinc | | | 10 | | |
| Julia López | 1 | 3 | | Tierra, caña, zinc | | | 6 | | |
| Catalina López | 1 | 1 | 2 | Tierra, tabla, zinc | | | | | |
| Patricia Chavarría | 4 | 2 | 1 | Piso, prefabricada, zinc | | | 6 | | |
| Fermín Chavarría | | 1 | 1 | Tierra, tabla, zinc | | | 4 | | |
| Rafael Suárez | | 2 | | Tierra, tabla, zinc | | | | | |
| José Antonio Jarquín | | 1 | 1 | Tierra, tabla, zinc | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|---|--------------------------|---|---|----|----|---|
| Ernesto José Gaitán | | 3 | 1 | Piso, piedra, zinc | | | | | |
| Fernando Brenes | 1 | 3 | | Tierra, tabla, zinc | | | | | |
| Carlos Canales | | 2 | | Finca | | | | | 1 |
| Juan Gamboa | 1 | 2 | | Tierra, tabla, zinc | | | | | |
| Víctor Martínez | 1 | 3 | | Tierra, tabla, zinc | | | | | |
| Ángela Bravo | | 2 | | Finca | | | | | |
| Terencio Gaitán | | 3 | | Finca | | | | | |
| Rommel Martínez | | 2 | | Finca | | | | | |
| Ángela Téllez | | 3 | | Finca | | | | | |
| Rene Arley | 2 | 3 | 1 | Tierra, paredes, zinc | | 4 | 12 | | 2 |
| Walter Méndez | 1 | 1 | 1 | Tierra, tabla, zinc | | | 10 | 10 | |
| Francisco Gaitán | | 2 | | Finca | | | | | |
| Rommel Martínez Cabeza | | 1 | 1 | Piedra, 1/2 piedra, zinc | | | | | |
| Víctor Martínez | 1 | 3 | | Tierra, tabla, zinc | | | | | |
| Fernando Brenes | | 2 | | Tierra, tabla, zinc | | | | | |
| Francisco Aguirre | | 1 | | Tierra, caña, zacate | | | 10 | | |
| Walter Cajina | 1 | 1 | 4 | Tierra, tabla, zinc | | | | | |
| Juan Francisco Aguirre | | 1 | 2 | Piso, piedra, zinc | | | | | |
| Juan Francisco Ríos | | 1 | 2 | Piso, piedra, zinc | | | | | |
| Enrique Marengo | | 1 | 4 | Piso, piedra, zinc | | | 12 | | |
| Faustino Marengo | | 1 | | Tierra, tabla, zinc | | 1 | 20 | 15 | |
| Juana Azucena Marengo | | 3 | 1 | Piso, piedra, zinc | | | | | |
| Antonia Fonseca | | 4 | 2 | Terreno sólido | | | | | |
| Armando Gamboa Flores | | 3 | | Tierra, caña, zinc | 3 | 1 | 20 | 1 | |
| Armando Gamboa Picado | | 1 | 3 | Tierra, caña, zinc | | | 10 | | |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|----|-------------------------------|---|---|----|--|--|
| Celmira Picado | | 3 | | Tierra, bloque, zinc | 2 | 1 | 10 | | |
| Alejandro González | | 3 | | Finca | | | | | |
| José Pérez | | 3 | | Finquita | | | | | |
| Josefa Fuentes | | 3 | | Finca | | | | | |
| Bosco Pérez | | 1 | 2 | Tierra, piedra, zinc | | | 10 | | |
| Leandro García | | 1 | 3 | Tierra, piedra, zinc | 2 | | 10 | | |
| Nemecio García | 1 | 1 | 1 | Tierra, tabla, zinc | | | | | |
| Fernando López | | 2 | | Finca | | | | | |
| Piedad González | | 2 | | Finca | | | | | |
| Socorro Fuentes | | 2 | | Finca | | | | | |
| Agustín Fuentes | | 2 | | Finca | | | | | |
| Pedro Antonio Fuentes | | 2 | 3 | Finca | | | | | |
| Juana Fuentes | | | | Finca | | | | | |
| Esc. República de Holanda | 2 | 2 | 61 | Estructura de concreto y zinc | | | | | |

Fotos del Levantamiento del Proyecto

Foto N°.1

Foto Panorámica del centro escolar



Fuente: propia

Foto N°.2

Aula de clase en donde se imparte multinivel.



Fuente: propia

Foto N°.3

Cielo Falso y ventanas en mal estado.



Fuente: propia

Foto N°.4

Piso de ladrillo de cemento



Fuente: propia

Foto N°.5

Puertas y pizarras en mal estado



Fuente: propia

Foto N°.7

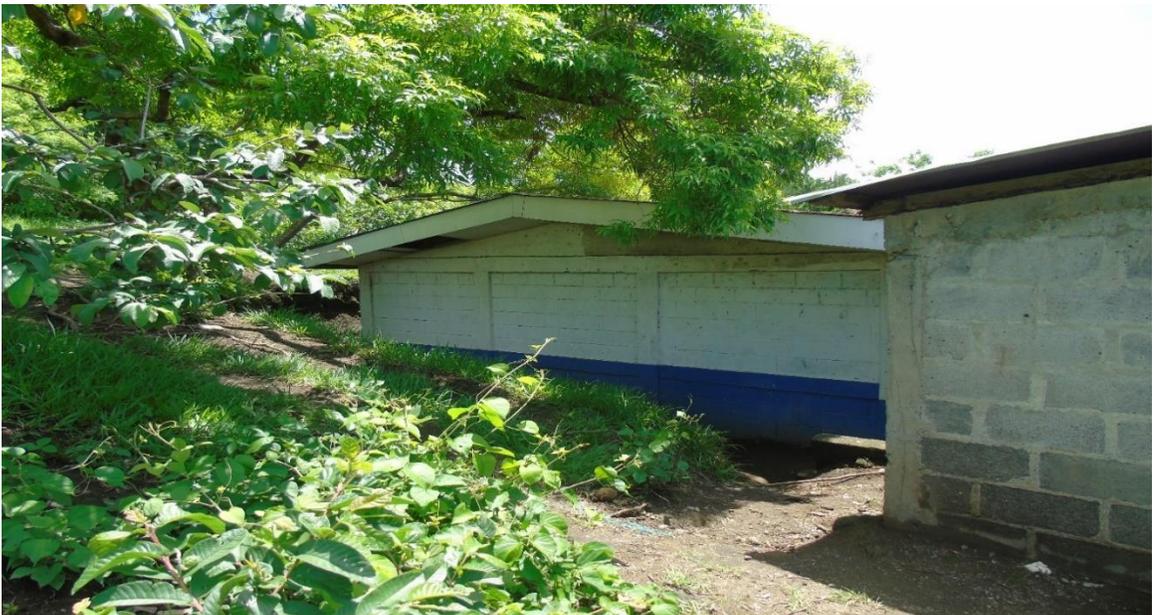
Piso agrietado, cielo falso incompleto



Fuente: propia

Foto N°.8

Posible deslizamiento de tierra, el centro escolar esta en la parte baja



Fuente: propia

Documentos académicos