



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**Facultad de Tecnología de la Construcción**

**Monografía**

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE UNA  
ESCUELA MULTIGRADO, DEL MUNICIPIO DE EL CASTILLO,  
DEPARTAMENTO DE RIO SAN JUAN, REPUBLICA DE NICARAGUA”**

Para optar al título de ingeniero civil

**Elaborado por:**

Br. Juan José Martínez Navas

Br. Yader José Urrutia Sevilla

Br. Diego Salvador Vargas Monge

**Tutor:**

Ing. Manuel González Murillo

Managua, Mayo 2019

## Tabla de contenido

<b>Capítulo I – Generalidades</b> .....	1
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
1.5 Marco teórico.....	5
1.5.1 Estudio de Mercado.....	5
1.5.2 Consumidor.....	5
1.5.3 Oferta.....	5
1.5.4 Demanda.....	5
1.5.5 Tasa de natalidad.....	5
1.5.6 Índice de morbilidad.....	6
1.5.7 Tasa de mortalidad.....	6
1.5.8 Tasa de migración.....	6
1.5.9 Tasa de emigración.....	6
1.5.10 Población de estudio.....	6
1.5.11 Estudio Técnico.....	7
1.5.12 Tamaño del proyecto.....	7
1.5.13 Ingeniería del proyecto.....	8
1.5.14 Evaluación Económica-Social.....	8
1.5.14.1 Evaluación económica.....	8

1.5.14.2	Costos incurridos o de inversión. ....	8
1.5.14.3	Costo Unitario.....	8
1.5.14.4	Costo directo. ....	9
1.5.14.5	Costos indirectos.....	9
1.5.14.6	Costos Fijos.....	9
1.5.14.7	Costos Variables. ....	9
1.5.14.8	Flujo de caja. ....	9
1.5.14.9	Inversión.....	9
1.5.14.10	Inversión.....	9
1.5.14.11	Evaluación social.....	10
1.5.14.12	VANE.....	10
1.5.14.13	TIRE. ....	10
1.5.14.14	Relación de (B/C). ....	10
1.6	Diseño metodológico. ....	10
1.6.1	Estudio de Mercado. ....	10
1.6.2	Estudio Técnico. ....	11
1.6.2.1	Levantamiento Topográfico.....	11
1.6.2.2	Criterios de diseño de la escuela multigrado.....	11
1.6.2.3	Periodo de diseño. ....	11
1.6.2.4	Estudio Socio-Económico.....	12
<b>Capítulo II – Estudio de mercado</b> .....		<b>14</b>
2.1	Introducción.....	14
2.2	Consumidor.....	14
2.3	Oferta. ....	14
2.4	Demanda.....	14

2.5 Tasa de natalidad.....	14
2.6 Índice de morbilidad. ....	14
2.7 Tasa de mortabilidad.....	16
2.8 Tasa de migración.....	16
2.9 Tasa de emigración.....	16
2.10 Población de estudio.....	16
2.11 Procesamiento de los datos de las encuestas. ....	17
2.11.1 Proyección de la demanda a 20 años. ....	20
2.11.2 Proyección estadística de la población.....	21
2.12 Déficit de la oferta. ....	23
2.13 Beneficios esperados del proyecto.....	23
<b>Capítulo III – Estudio técnico del proyecto.</b> ....	<b>26</b>
3.1 Localización.....	26
3.1.1 Macro localización.....	27
3.1.2 Micro localización.....	28
3.2 Determinación del tamaño del proyecto. ....	29
3.3 Ingeniería del proyecto.....	29
3.3.1 Preliminares. ....	29
3.3.2 Movimientos de tierra. ....	31
3.3.3 Estructuras. ....	34
3.3.4 Mampostería confinada.....	37
3.3.5 Techos.....	40
3.3.6 Cielos.....	42
3.3.7 Carpintería fina.....	42
3.3.8 Electricidad.....	44

3.3.9 Obras misceláneas.....	49
3.3.10 Pintura.....	50
3.3.11 Entrega del proyecto.....	52
3.4 Presupuesto del proyecto.....	52
3.5 Cronograma de actividades del proyecto.....	53
<b>Capítulo IV – Estudio económico.....</b>	<b>55</b>
4.1 Activos fijos .....	55
4.1.1 Obras civiles.....	55
4.1.2 Factores de conversión.....	56
4.1.3 Inversión a precios económicos.....	56
4.2 Flujo de caja del proyecto a precios económico.....	64
4.3 Evaluación económica del proyecto.....	65
<b>Capítulo V – Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>67</b>
5.1 Conclusiones.....	67
5.2 Recomendaciones.....	68
Bibliografía .....	69

## **ANEXOS**

## **Índice de cuadros.**

Cuadro 1 Causas de defunción en el municipio El Castillo .....	15
Cuadro 2.Habitantes encuestados .....	17
Cuadro 3.Gasto anual de estudiante que asisten a secundaria y toda la población apta para estudiar secundaria .....	19
Cuadro 4.Proyección de la población a 20 años .....	22
Cuadro 5 Cronograma de actividades del proyecto .....	53
Cuadro 6 Factores de conversión a precios económicos .....	56
Cuadro 7 Inversión de infraestructura .....	57
Cuadro 8.Activos diferidos.....	57
Cuadro 9.Inversión total .....	57
Cuadro 10.Presupuesto de ingresos por cada año de escolaridad .....	58
Cuadro 11.Ahorro en gastos de atención médica (año 0) .....	58
Cuadro 12.Flujo de gastos en atención médica .....	59
Cuadro 13.Ahorro en ingresos perdidos por enfermedad (año 0) .....	59
Cuadro 14.Flujo de ahorro en ingreso perdido por enfermedad.....	60
Cuadro 15.Costo de transporte rural .....	60
Cuadro 16.Flujo de Beneficios de costo de transporte rural.....	61
Cuadro 17.Flujo de beneficios del proyecto .....	62
Cuadro 18 Gastos en personal de mantenimiento .....	63
Cuadro 19.Gasto en materiales de mantenimiento .....	63
Cuadro 20.Gasto anual en mantenimiento .....	63
Cuadro 21.Gasto anual en materiales de administración.....	63
Cuadro 22.Gasto anual en administración .....	64
Cuadro 23.Flujo de caja a precios económicos.....	64
Cuadro 24.Resultados del VANE y el TIRE .....	65

## **Índice de ecuaciones.**

Ecuación 1 Tasa de crecimiento .....	20
--------------------------------------	----

## **Índice de esquemas.**

Esquema 1.Etapas en el estudio técnico. ....	26
--	----

## **Índice de figuras.**

Figura 1.Macro localización del proyecto .....	27
--	----

Figura 2.Micro localización del departamento de Río San Juan.....	28
---	----

## **Índice de gráficos.**

Gráfico 1.Habitantes encuestados .....	17
--	----

Gráfico 2.Asistencia Escolar.....	18
-----------------------------------	----

Gráfico 3.Gasto anual por estudiante.....	19
---	----

Gráfico 4 Déficit de la oferta de aulas para educación secundaria.....	23
--	----

# **Capítulo I**

## **Generalidades**



## **Capítulo I – Generalidades**

### **1.1 Introducción**

El Castillo, ubicado en el departamento de Río San Juan, República de Nicaragua. Los límites del municipio de El Castillo son: Norte: Limita con el municipio de Bluefields. Sur: Limite internacional Nicaragua y la república de Costa Rica. Este: Limita con el municipio de San Juan de Nicaragua. Oeste: Limita con el municipio de San Carlos. Posición Geográfica: Ubicado entre las coordenadas geográficas: 11° 02' latitud norte, 84° 28' longitud oeste. Este se encuentra a 350 Kilómetros de distancia del municipio de Managua, capital de la República de Nicaragua y a 55 Kilómetros de la Cabecera Departamental, San Carlos.

El derecho a la educación ha sido reconocido por muchos gobiernos. A nivel global, el artículo 13 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1966 de las Naciones Unidas reconoce el derecho de toda persona a la educación. Aunque en la mayoría de los lugares hasta una cierta edad la educación sea obligatoria, a veces la asistencia a la escuela no lo es, y una minoría de los padres elige la escolarización en casa, a veces, con la ayuda de la educación en línea.

Según el informe Nicaragua en Cifras que publicó recientemente el Banco Central de Nicaragua (BCN) revela que de 3, 895,447 personas que conforman la población mayor de diez años, 784,174 equivalentes al 20.1 por ciento no tienen ningún grado de instrucción académica.

En este estudio monográfico se plantea el desarrollo de un estudio a nivel de factibilidad para la construcción de escuela multigrado en el municipio de El Castillo, departamento de Río San Juan, Republica de Nicaragua En este documento monográfico se evaluara la viabilidad técnica y socio-económicos para su posible ejecución.

## **1.2 Antecedentes.**

En el sitio existe una escuela de nombre Miguel Ramírez Gollena que imparte la modalidad de primaria y secundaria en el turno matutino y vespertino en condiciones precarias está hecha de estructura de madera y techo de lámina de zinc en mal estado, lo que implica que la población estudiantil de primaria y secundaria no continúe asistiendo a las aulas de clases.

En el municipio El Castillo no existe otro colegio que preste buenas condiciones, por lo que los estudiantes tienen que recorrer largas distancias esto requiere de más gasto y tiempo para trasladarse.

En el municipio ningún organismo tanto gubernamental como privado ha desarrollado un proyecto para la construcción de una escuela de multigrado.

### **1.3 Justificación.**

El propósito del proyecto es brindar una mejor educación a los estudiantes del municipio de El Castillo, departamento de Rio San Juan, Republica de Nicaragua evitar la deserción estudiantil, por medio de una mejor infraestructura se logrará la meta propuesta. El estudiante al tener todas las condiciones óptimas necesarias para recibir clases no faltará a clases, y al estar ubicada la escuela multigrado en el mismo terreno del municipio de El Castillo se evitará tener que caminar largas distancias.

Con la construcción de la escuela multigrado se evitará la deserción estudiantil y se promoverá el estudio de primaria y secundaria en la zona, dando respuesta a la demanda de la población estudiantil en el municipio de El Castillo.

Esto traerá una mejora sustancial en el nivel de vida del municipio y los jóvenes podrán optar a estudios universitarios cuando culminen sus estudios secundarios ya sea por becas o en universidades públicas. Al tener una mejor educación se beneficiará la comunidad y sus alrededores de forma inmediata, mejorando su nivel de vida. De ahí surge la necesidad de la construcción de la escuela multigrado en el sitio. De esta forma se evitará la deserción estudiantil de primaria y secundaria y se mejoraran las condiciones educativas de los estudiantes.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general.**

Realizar un estudio de factibilidad del proyecto “Construcción de una escuela multigrado”, del municipio de El Castillo, departamento de Rio San Juan, Republica de Nicaragua.

### **1.4.2 Objetivos específicos.**

1. Desarrollar un estudio de mercado para determinar la demanda del servicio de educación secundaria 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.

## **1.5 Marco teórico.**

### **1.5.1 Estudio de Mercado.**

Tiene como finalidad determinar si existe o no una demanda que justifique la puesta en marcha de un proyecto.

Con los resultados arrojados se hacen proyecciones para asegurar inversionistas, basándose en un mercado potencial que hace factible la inversión. Para recuperar el capital y tener flujo de caja, se seleccionan los procesos, plantas y equipos, efectuar estimaciones económicas.

Los aspectos que se deben analizar en el estudio de mercado son:

### **1.5.2 Consumidor.**

Persona u organización que demanda un bien o servicio, proporcionado por el productor o proveedor de bienes o servicios.

### **1.5.3 Oferta.**

Muestra las distintas cantidades de un bien que el oferente está dispuesto a ofrecer por unidad de tiempo a los distintos precios alternativos.

### **1.5.4 Demanda.**

Muestra las distintas cantidades de un bien que un consumidor está dispuesto a adquirir por unidad de tiempo, a los diferentes precios alternativos posibles.

### **1.5.5 Tasa de natalidad.**

Numero de nacidos vivos entre un número determinado de habitantes en un tiempo dado.

### **1.5.6 Índice de morbilidad.**

Representa el índice de riesgo de enfermar por mil habitantes.

### **1.5.7 Tasa de mortalidad.**

Es la cantidad de mortalidad, es el indicador demográfico que señala el número de defunciones de una población de cada 1,000 habitantes, durante un periodo determinado de tiempo.

### **1.5.8 Tasa de migración.**

Porcentaje de connacionales que emigran en la comunidad.

### **1.5.9 Tasa de emigración.**

Es el número de emigrantes que abandonan las áreas de donde provienen por cada 1,000 habitantes de esa área de donde provienen, durante un tiempo determinado.

### **1.5.10 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:

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

n: muestra : Es el numero 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 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 del 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 dar 100%.

#### **1.5.11 Estudio Técnico.**

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 valorización 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 justifique la alternativa técnica que mejor se adapte a los criterios de optimización.

#### **1.5.12 Tamaño del proyecto.**

Es 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.

### **1.5.13 Ingeniería del proyecto.**

Se entiende por ingeniería de proyecto, la etapa dentro de la formulación de un proyecto de inversión donde se definen todos los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

1. Levantamiento topográfico
2. Poligonal y su derrotero
3. Análisis y diseño estructural
4. Planos arquitectónicos y estructurales

### **1.5.14 Evaluación Económica-Social.**

#### **1.5.14.1 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.

#### **1.5.14.2 Costos incurridos o de inversión.**

Representa 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.

#### **1.5.14.3 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 productos terminados.

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



#### **1.5.14.4 Costo directo.**

Los que pueden identificarse específicamente en la unidad.

#### **1.5.14.5 Costos indirectos.**

No pueden identificarse en la unidad.

#### **1.5.14.6 Costos Fijos.**

Se supone permanecen con el mismo importe para la capacidad normal de la fábrica.

#### **1.5.14.7 Costos Variables.**

Cambian más o menos directamente de acuerdo con el cambio en el volumen de producción.

#### **1.5.14.8 Flujo de caja.**

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

#### **1.5.14.9 Inversión.**

Son los flujos negativos que ocurren de una sola vez al comienzo de la vida económica de un proyecto.

#### **1.5.14.10 Inversión.**

Son los flujos negativos que ocurren de una sola vez al comienzo de la vida económica de un proyecto.

#### **1.5.14.11 Evaluación social.**

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

#### **1.5.14.12 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.

#### **1.5.14.13 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".

#### **1.5.14.14 Relación de (B/C).**

La relación Beneficio/Costo es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA), a menudo también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación.

### **1.6 Diseño metodológico.**

#### **1.6.1 Estudio de Mercado.**

Se debe realizar un diagnóstico socio-económico actual del municipio a estudiar, con el fin analizar y evaluar el nivel de compromiso que la población debe adoptar de cara a este proyecto, para así considerar el nivel de educación necesario. Este

proceso se llevara a cabo mediante encuestas realizadas directamente con la población de este municipio.

La información necesaria para llevar a cabo este estudio podrá conseguirse en las instituciones siguientes: El Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos (INEC), el cual maneja toda la información relacionada con las poblaciones del país. Allí se pueden encontrar los documentos de los últimos censos nacionales realizados en los años 1963, 1971 y 1995. El INEC además, puede 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.

## **1.6.2 Estudio Técnico.**

### **1.6.2.1 Levantamiento Topográfico.**

Los estudios topográficos nos permitirán elaborar los planos topográficos, proporcionar información de base para los estudios de altimetría y planimetría, posibilitar la definición precisa de la ubicación y establecer puntos de referencia para el replanteo durante la elaboración del diseño.

### **1.6.2.2 Criterios de diseño de la escuela multigrado.**

Los criterios técnicos que se utilizaran serán basados en el Reglamento Nacional de la Construcción.

### **1.6.2.3 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.

#### **1.6.2.4 Estudio Socio-Económico.**

Se realizara un diagnóstico de la situación actual referente al perfil Socio-económico. Este diagnóstico se realizara mediante visitas de Campo y haciendo uso de encuestas. Para obtener datos que se necesitaran para elaborar diseño, dentro de estos datos, obtendremos el número de población, las condiciones en las que estos viven, el nivel de educación que estos cuentan, así como el de salud. Evaluar el servicio que reciben tanto eléctrico como de comunicación. Servicio de agua, saneamiento y vivienda.

Los beneficios se calculan como ahorros. Su flujo de costo ase que sus beneficios sean intangibles. Pero medibles mediante los indicadores económicos VANE, TIRE, R b/c.

# **Capítulo II**

## **Estudio de mercado**

## **Capítulo II – Estudio de mercado**

### **2.1 Introducción.**

El estudio de mercado es el cimiento en la cual se hallan 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.

### **2.2 Consumidor.**

La población del municipio de El Castillo, departamento de Río San Juan y sus alrededores.

### **2.3 Oferta.**

Una escuela construida de 9 aulas para la educación secundaria, una sala de maestros, biblioteca, dirección y subdirección con capacidad para 45 alumnos por aula.

### **2.4 Demanda.**

2,292 habitantes entre niños, jóvenes y adultos del municipio El Castillo, departamento de Río San Juan según datos aportados por la Alcaldía municipal.

### **2.5 Tasa de natalidad.**

24.8% nacidos x 1000 habitantes al año.

### **2.6 Índice de morbilidad.**

En el año 2017 el total de fallecidos en el departamento de Río San Juan fue 270, lo que representa una tasa de mortalidad de 20.7 por cada 10,000 habitantes y en el año 2018 el total de fallecidos fue 244, lo que representa una de tasa de 18.5 por 10,000 habitantes y las causas de defunción en esos años fueron los siguientes

(ver cuadro 1) <sup>1</sup>:

Cuadro 1 Causas de defunción en el municipio El Castillo

No.	Causas de defunción	Año 2018	
		Defunciones	Tasa x 10,000 habitantes
1	Accidente cerebrovascular	25	1.9
2	Tumores malignos	23	1.7
3	Infarto agudo del miocardio	23	1.7
4	Diabetes mellitus	18	1.4
5	Neumonía	15	1.1
6	Suicidio	8	0.6
7	Fibrosis y cirrosis del hígado	8	0.6
8	Enfermedad hipertensiva	7	0.5
9	Enfermedad renal crónica	7	0.5
10	Trastornos mentales y del comportamiento debidos al uso del alcohol	7	0.5
11	Agresión con armas de fuego y objeto cortante	7	0.5
12	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	6	0.5
13	Dificultad respiratoria del recién nacido	3	0.2
14	Enfermedad isquémica crónica del corazón	3	0.2
15	Cardiomiopatía	3	0.2
	Total	163	12.3

Fuente: Sistema Nacional de Estadísticas Vitales

<sup>1</sup> <http://mapasalud.minsa.gob.ni/mapa-de-padecimientos-de-salud-silais-rio-san-juan/>

## **2.7 Tasa de mortabilidad.**

4.7% x 1000 habitantes al año

## **2.8 Tasa de migración.**

-7.10%

## **2.9 Tasa de emigración**

0.4 %

## **2.10 Población de estudio.**

2,292 habitantes del municipio El Castillo, departamento de Rio San Juan

Esta fórmula establece el tamaño de la muestra  $n = (Z^2pqN) / (Ne^2 + Z^2pq)$ ;  $N=2,292$

$z=1.95$  (para un grado de confianza del 95%)

$p=0.5$

$q=0.5$

$e=10\%$

$$n = \frac{(1.95)^2 (0.5)(0.5)(2,292)}{(2,292)0.1^2 + 1.95^2(0.5)(0.5)}$$

$n = 91.30 \cong 91$

El resultado de la ecuación da una muestra de 91 personas a encuestar, para maximizar los resultados, se procedió elevar el número de muestra a 400



## 2.11 Procesamiento de los datos de las encuestas.

Cuadro 2.Habitantes encuestados

Edad(años)	Cantidad(habitantes)
14-25	208
26-46	58
>47	133
Total	400

Fuente. Propia

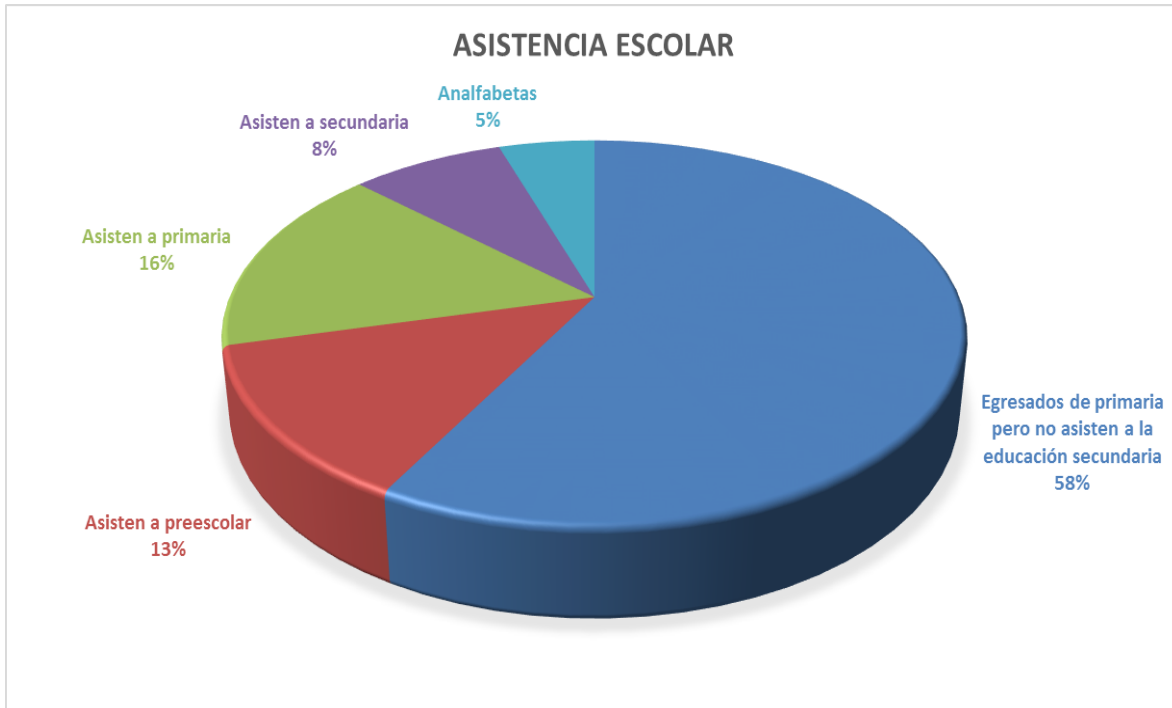
Gráfico 1.Habitantes encuestados



Fuente. Propia

Se encuestaron 58 habitantes de 26-46 años de edad esto representa el 14.58 % de la muestra, > 47 años fueron 133 habitantes encuestados que representa el 33.33 %, de 14-25 años 208 habitantes encuestados representando el 52.08 % de la muestra. En su mayoría predomina la edad de 14-25 años entre jóvenes y adultos, estos resultados se observan en el gráfico 1.

Gráfico 2.Asistencia Escolar



Fuente. Propia

En el gráfico 2, nos muestra que la mayoría de la población ya egreso de primaria pero no asisten a la educación secundaria, con una población de 232 habitantes que representa el 58 % de toda la muestra. La asistencia a preescolar es alta con un 13 % y la tendencia creciente se mantiene en primaria con un 16 %, donde se observa una baja es en la población estudiantil de secundaria la cual disminuye bruscamente a un 8 % debido a la falta de una secundaria en la zona. Otro dato muy importante es el analfabetismo con un 5 % que es algo que se tiene que solucionar mediante la inclusión ya sea diario o a distancia.

Gráfico 3.Gasto anual por estudiante



Fuente. Propia

En el gráfico 3, se observa que el mayor gasto anual está en la merienda con un costo de C\$ 7,920 córdobas anual, seguido en el transporte con C\$ 3,960 córdobas y los medicamentos con un gasto anual de C\$ 2,640 córdobas, debidos a las enfermedades respiratorias que padecen los niños provocadas por largas distancias que tienen que viajar de ida y de vuelta expuestos al polvo en verano y lluvia en invierno, toda esta intemperie los afecta físicamente y emocionalmente los deprime.

Cuadro 3.Gasto anual de estudiante que asisten a secundaria y toda la población apta para estudiar secundaria

	Cantidad(habitantes)	Gasto unitario anual	Gasto total anual	Gasto total anual en dólares americanos
Asisten a secundaria	32	C\$17,171	C\$549,472	\$17,339.68
Gasto anuales de toda la población apta para estudiar secundaria	264	C\$17,171	C\$4,533,144	\$143,052.38

Fuente. Propia

En el cuadro 3, se observa el gasto total anual para los estudiantes que asisten a la educación secundaria siendo de C\$ 549,472 (quinientos cuarenta y nueve mil cuatrocientos setenta y dos) córdobas anual, para una población de 32 habitantes, así mismo se observa el costo total anual para la población apta para estudiar secundaria con un monto de C\$4,533,144 (cuatro millones, quinientos treinta y tres mil, ciento cuarenta y cuatro) córdobas anual, para una población estudiantil de la educación secundaria de 264 habitantes.

### **2.11.1 Proyección de la demanda a 20 años.**

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 (3 visitas), en el municipio El Castillo, otros caseríos cercanos en un radio de influencia de 3 km. (Esta distancia se estimó en base a las preguntas a los pobladores en edad de estudio relacionadas con la disponibilidad de continuar estudios de secundaria, se utilizó un factor de 58 % para segmentar la población que mostro disposición para estudiar la educación secundaria), también para la realización de esta proyección, se utilizaron datos precedentes ( p.ej. La tasa de crecimiento poblacional del municipio El Castillo, departamento de Rio San Juan), 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:

Ecuación 1 Tasa de crecimiento

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

Donde:

$T_c$  = Tasa de crecimiento. (%)

$P_f$  = Población final del año de estudio. (Habitantes)

$P_i$  = Población Inicial del año de estudio. (Habitantes)

$A_f$  = Año final de estudio.

$A_i$  = Año inicial de estudio.

Se utilizó una tasa de crecimiento poblacional del 2.5 % según INIDE 2015-2016 y MINSA (Programación de metas) 2017.

### **2.11.2 Proyección estadística de la población.**

Se calcula la población a servir durante una vida útil del proyecto estimado entre el año 2019 al 2039. Se procedió a realizar la segmentación y proyección utilizando el porcentaje de entrevistados que contestaron afirmativamente que estaban dispuestos a estudiar en la modalidad de secundaria (58 %). Se procedió a utilizar dicho factor aplicándolo a las estadísticas de población en edad escolar a nivel secundario que se presenta en el cuadro 2.

Cuadro 4. Proyección de la población a 20 años

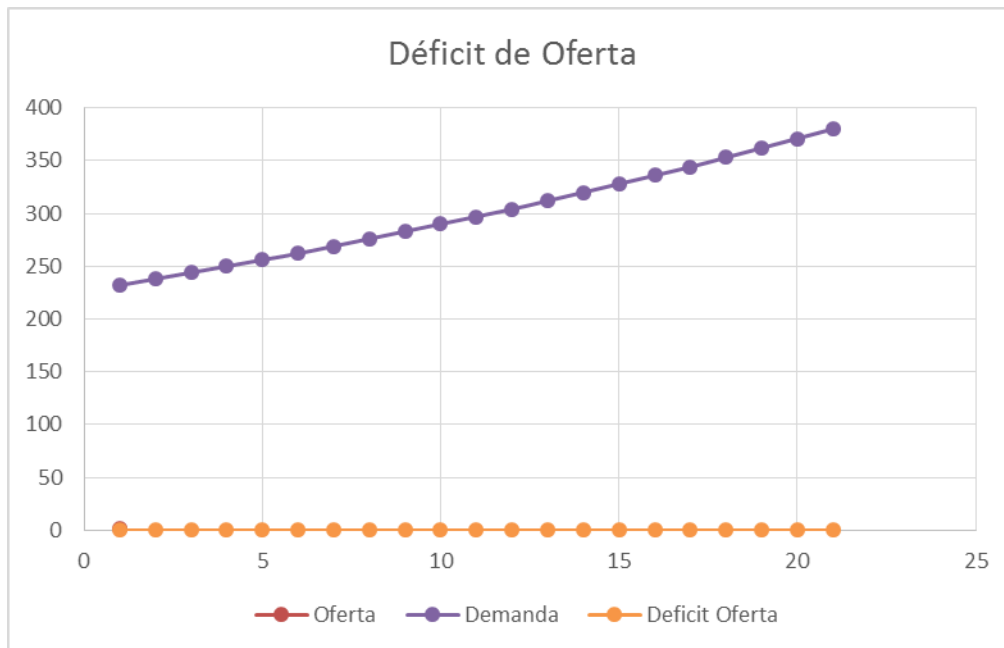
<b>Año</b>	<b>No. Habitantes</b>
2019	232
2020	238
2021	244
2022	250
2023	256
2024	262
2025	269
2026	276
2027	283
2028	290
2029	297
2030	304
2031	312
2032	320
2033	328
2034	336
2035	344
2036	353
2037	362
2038	371
2039	380

Fuente. Propia

En el cuadro 4, se muestra la proyección de alumnos que demandan la educación de secundaria en el municipio El Castillo y sus caseríos aledaños en un radio de 3 km.

## 2.12 Déficit de la oferta.

Gráfico 4 Déficit de la oferta de aulas para educación secundaria



Fuente. Propia

El gráfico 4, muestra la tendencia del déficit de oferta del servicio de educación secundaria en el municipio El Castillo y sus caseríos aledaños. Debido a que la oferta en la actualidad es completamente inexistente, la curva de la demanda es igual a la del déficit de oferta.

## 2.13 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 en el transporte y tiempos desde los caseríos al centro educativo en el municipio El Castillo.
2. Incremento en un 30 % de los ingresos, a partir del salario mínimo para los egresados de la educación secundaria.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Tomado del Nuevo Diario. Referencia internet

[<https://www.elnuevodiario.com.ni/opinion/303086-pueblo-bien-educado-es-pueblo-saludable/>]

3. Mejor calidad de vida, a partir de la reducción de las enfermedades de transmisión por malos hábitos educativos.<sup>1</sup>
4. En el nivel de calidad de vida de la comunidad se eleva, basados en una mejor convivencia y mejores aspiraciones a universidades y estudios técnicos.
5. Reducción del nivel de analfabetismo en la zona.
6. Reducción de la pobreza extrema.

“En general, un año adicional de escolarización puede aumentar los ingresos en un 10 % al año. Esto es típicamente superior a cualquier otra inversión que un individuo pueda hacer<sup>3</sup>”

“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<sup>2</sup>”.

---

<sup>3</sup> Tomado del Banco Mundial. Referencia internet [<https://blogs.worldbank.org/voices/es/por-que-la-educacion-es-importante-para-el-desarrollo-economico>]



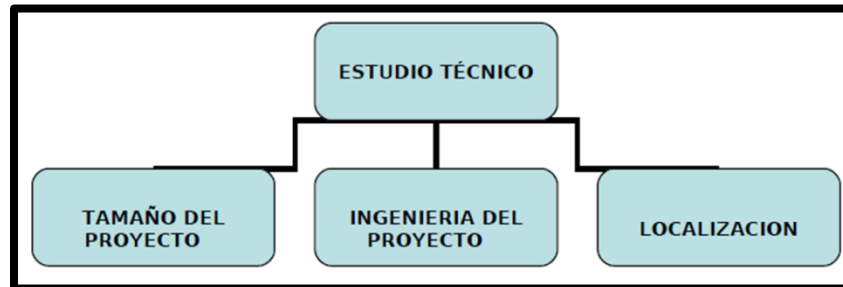
# **Capítulo III**

## **Estudio técnico del proyecto**

### Capítulo III – Estudio técnico del proyecto.

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 e ingeniería del proyecto.

Esquema 1. Etapas en el estudio técnico.



Fuente. Propia

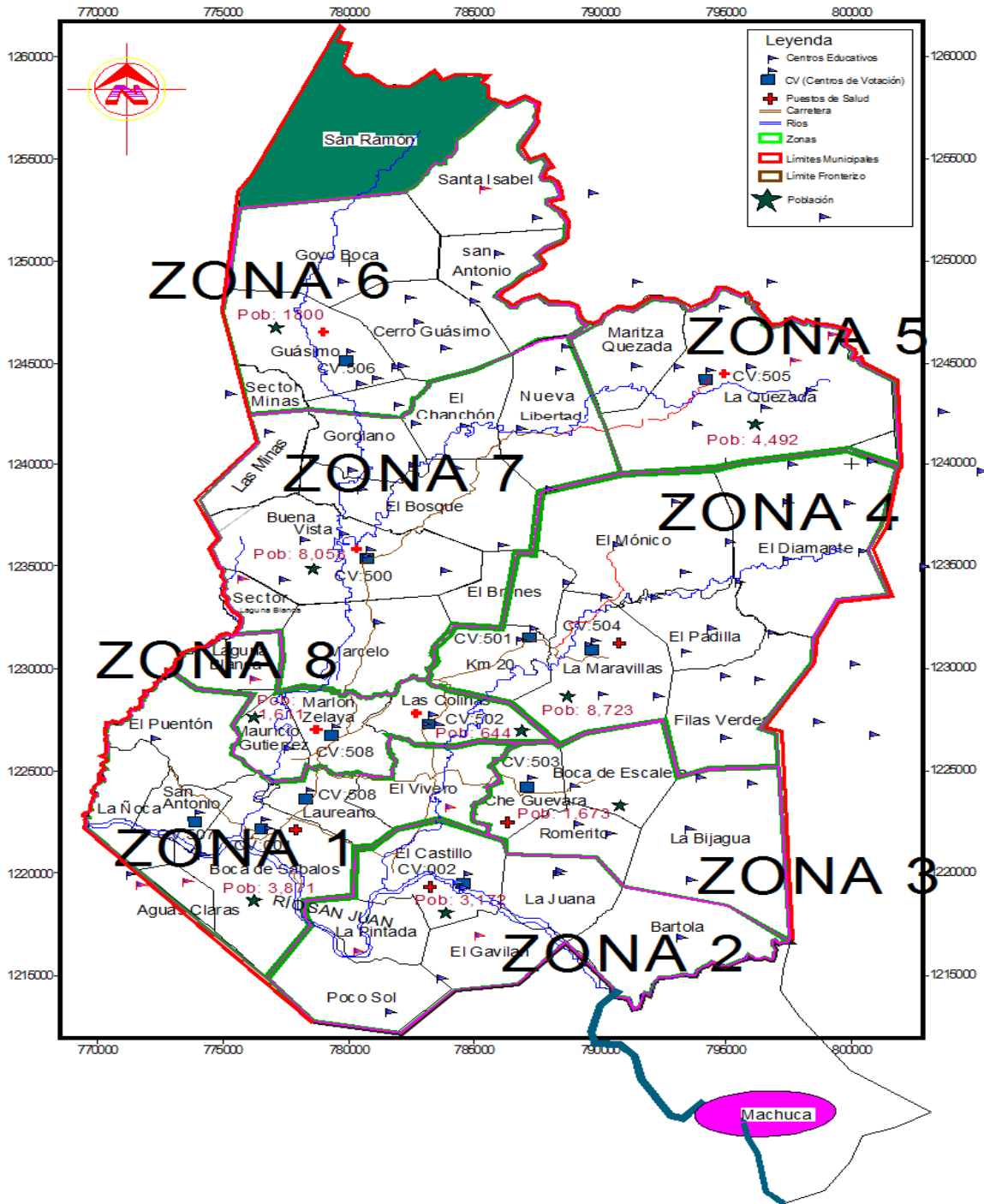
#### 3.1 Localización.

EL proyecto está ubicado en el municipio El Castillo a 350 Kilómetros de distancia del municipio de Managua, capital de la República de Nicaragua y a 55 Kilómetros de la Cabecera Departamental, San Carlos.

### 3.1.1 Macro localización.

Figura 1. Macro localización del proyecto

#### MAPA DE EL CASTILLO: PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN



Fuente: INETER

### 3.1.2 Micro localización

El análisis de micro localización indica cual es la mejor alternativa de instalación de un proyecto dentro de la macro zona elegida.

Figura 2. Micro localización del departamento de Río San Juan



Fuente. INETER

### **3.2 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 con lleva una combinación de dos factores muy importantes que determinaron su tamaño, uno de ellos es de tipo condicionante: la localización geográfica del municipio El Castillo y los otros factores fueron la demanda, los recursos financieros y la tecnología.

El estudio de demanda permitió determinar la población beneficiaria del proyecto (232 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 escuela multigrado.

### **3.3 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.

#### **3.3.1 Preliminares.**

Sección A: Limpieza Inicial.

Disposiciones Generales.

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, éste 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

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 trazará su trabajo partiendo de las líneas bases y bancos de nivel o puntos topográficos de referencia 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 nivéletas 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 nivéletas sencillas llevarán dos cuartones de apoyo de la regla del nivel espaciados a 1.10 m. Para nivéletas 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 de supervisor.

Construcciones Temporales.

Las construcciones temporales se refieren a las champas o barracas 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.

### **3.3.2 Movimientos de tierra.**

Cortes y Rellenos.

Disposiciones Generales.

Este trabajo consistirá en el desmonte, descapote, 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 desechos 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 indiquen los planos. En caso que no lo indiquen 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 El Castillo, departamento de Rio San Juan, 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 manera mecánica: Se hará en capas de 30cm 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 nivel 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 formado 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 del 96% Proctor de 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 área 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 abundamiento y encogimiento del material.

### **3.3.3 Estructuras.**

Concreto.

Disposiciones Generales.

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: el acero de refuerzo, la formaleta y el 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 al 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 de suelo natural y el contratista procederá al relleno de las zanjas o de las excavaciones, compactando todo material que haya rellenado.

El material de relleno debe ser depositado en capas no mayores de 15cm 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, éste será acarreado con equipo adecuado 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 en frío, ajustándose a los planos y especificaciones del proyecto, sin errores mayores de 1cm.

Formaletas.

Formaletas con sus soportes tendrán la resistencia y rigidez necesarias 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 pretende realizar el colado de concreto con un mínimo de 48 horas de anticipación, solicitando inspección de parte del supervisor y sólo procederá cuando éste 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, mica o residuo de conchas marinas o sustancias dañinas como: sales, sustancias alcalinas orgánicas y deberá cumplir con las especificaciones del ASTM C-33. La calidad y granulometría de la arena deberán ser previamente aprobadas por el supervisor.

La piedra triturada deberá estar graduada en distintos tamaños y deberá pasar toda por un tamiz de 1/2" para la columnas y losetas y por uno de 3/4 - 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 apilará sobre tarima de madera a 15 cm. Del suelo y deberá ser de una marca conocida el cemento PORTLAND que cumplan con la 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 ser capaz de llevar el 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 1.20 m.

Las vigas que se apoyen en columnas y muros no deberán colarse 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.

### **3.3.4 Mampostería confinada**

Paredes de mampostería confinada.

Disposiciones generales.

El manejo y almacenamiento de materiales debe efectuarse en forma tal, que se les prevengan de toda 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, ventanales, puertas, cielos, y toda actividad relacionada con actividad de mampostería.

Ladrillo cuarterón.

Los ladrillos cuarterón para construcción de las paredes serán de 30 cm. x 15 cm. x 5 cm., y deberán 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 toda por la zaranda # 8 y no más del 10% deberá pasar por la zaranda #100.

Agua.

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

Colocación.

Los ladrillos cuarterón 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 1.50cm., o de acuerdo con las indicaciones de los planos. Los ladrillos cuarterón se mojarán completamente hasta su saturación antes de su colocación.

Revoques.

Disposiciones generales.

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 le 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 de supervisor.

Repello corriente.

Se usará cemento, arena y agua y la aplicación se hará a mano. La proporción será de 1:4 (1 parte por volumen de cemento Pórtland 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 del techo.

Fino corriente.

Se usará para la mezcla una proporción de 1:3 (1 parte por volumen de cemento Pórtland tipo I, 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. Se podrá usar arenilla del lago, igualmente limpia y libre de impurezas.

Enchape de azulejos.

En este trabajo se incluyen todos los revestimientos con azulejos en las paredes donde lo indican los planos. En caso no indicar el color de los azulejos será indicado por el supervisor.

Pisos.

Disposiciones generales.

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 quede listo para la construcción del piso, la conformación se hará dejando el terreno llano, cortando toda 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 los 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 aprobadas 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 2,000 psi, la cual deberá estar limpia y humedecida antes de recibir la mezcla del mortero sobre la que colocarán 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.

### **3.3.5 Techos.**

Techos.

Disposiciones generales.

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

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 indican en los planos. Los pernos con sus tuercas y arandelas serán de calidad aprobada por el supervisor.

Toda la estructura llegará pintada a la obra con 2 manos de pintura anticorrosivo a prueba de óxido.

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.

Cubiertas 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.

Traslapes: En todos los casos los traslapes transversales serán de 2-1/2 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 y deberá ser entregado limpio y libre de abolladuras, señas o cualquier otro defecto.

### **3.3.6 Cielos**

Cielos Rasos.

Disposiciones generales.

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 ésta 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' x 4'), el espesor del plycem será de 6 mm. Estos serán texturizados en fábrica con pintura de color y calidad que el supervisor indique y con betas pringadas con pintura 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.

### **3.3.7 Carpintería fina.**

Puertas.

Disposiciones generales.

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 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 indican los planos.

Toda la madera utilizada en la construcción deberá ser roja o similar aprobada, de primera calidad de 1 ¼" de espesor por 2" de ancho, a excepción de la pieza central horizontal cuyo ancho es de 5". Se excluyen de las maderas rojas, a las especies en moratoria forestal, siendo estas el cedro real, el pochote y la caoba.

Herrajes.

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

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 inferior 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.

### **3.3.8 Electricidad.**

Sistema Eléctrico.

Disposiciones generales.

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. Ésta obra incluye el suministro e instalación de todo lo equipos, artefactos, conductores, cajas de distribución, derivación, 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 todo 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 alambrados eléctricos, serán rellenos con suelo arenoso o granular, no se permitirá material arcilloso. Cuando el zanjeo esté fuera del área a construir o para conectar construcciones verticales se protegerá con material selecto o suelo arenoso los primeros 0.30 m sobre el tubo protector del alambrado o cableado, después se colocará un colchón de arena de espesor de 0.50m, 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 podrán 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 soportes.

## Alambrados.

Todos los alimentadores a los paneles y otros equipos serán suministrados 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 a 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 a 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. Estas 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 con forma circular. Todas las cajas y accesorios serán de acero galvanizado, pudiendo ser de forma octogonal, 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 a instalarse superficialmente serán de 4" x 4", octogonales o cuadradas, de los casos que se especifiquen luminarias empotradas en concreto o mampostería terminada a nivel de acabado. Tales 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 deberán 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 0.40m de NPT.
- Panel central y secundario a 1.70m 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 conectará en forma tal, que cuando la palanca se encuentre en la posición superior, el circuito esté 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. Éstas serán de una fase, para 20 A, 110 volt, de operación por palanca o llave, silencioso o similar aprobados. El color, número de polos o vías y tipo de operación serán tal como se indique los planos.

Todas las palanca serán de acero inoxidable, resistente a la oxidación tipo 430 o similar aprobados, acabado 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. En donde se indique espacio vacío se preverán los accesorios 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 del 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 estar ubicada en el panel principal utilizando para la conexión al sistema de aterramiento la ruta más corta. El sistema de aterramiento incluirá varillas de descarga a tierra 5/8" x 8' x 5 como se indican en los planos.

Como conductor de aterramiento se empleará para el panel principal conductor sólido de cobre de 500 mm<sup>2</sup> (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, deberán 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 dejarla esperaras listas para la conexión domiciliar.



El servicio para la obra será monofásico de 110 volts de 60HZ, 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 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.

### **3.3.9 Obras misceláneas.**

Obras exteriores.

Disposiciones generales.

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 0.25m x 0.25 m de profundidad, con un espesor de pared de 0.05 m, como un armazón de la varilla de 3/8" en ambas direcciones, cubierto como la rejilla metálica de 3/8" para protección a terceros.

Todas las actividades, que se requieren para concluir los canales pluviales, deberán cumplir con especificaciones técnicas indicada para la estructura de concreto y obras metálica.

Muro perimetrales.

Bloques.

Los bloques de concreto para el cerramiento de muro perimetral deberán ser de 15 cm x 20 cm x 40 cm. deberán estar libres de quebraduras, y de toda materia extraña que pueda afectar la calidad, duración y apariencia del mismo.

### **3.3.10 Pintura.**

Generalidades.

Disposiciones generales.

Todo material será entregado en la obra en sus envases originales, con la etiqueta intacta y sin abrir, y deberán contar con la aprobación de 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 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.

Disposiciones generales.

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 subproducto 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 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 no galvanizado, se le aplicará 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 aplicar 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.

### **3.3.11 Entrega del proyecto.**

Limpieza final y entrega.

Disposiciones generales.

Ésta 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 construcción, así como de los envases de los materiales que se usaron en la misma.

### **3.4 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 opciones 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 construcción de escuela de multigrado, en el municipio de El Castillo, departamento de Rio San Juan, Republica de Nicaragua es de C\$ 1, 807,140.34 (un millón, ochocientos siete mil, ciento cuarenta, con 34/100) córdobas

### 3.5 Cronograma de actividades del proyecto.

Cuadro 5 Cronograma de actividades del proyecto

ETAPA	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD	DURACIÓN DÍAS	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	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	GLB	1.00	21.00					■	■	■	■							
050	MAMPOSTERÍA	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 METÁLICAS	GLB	1.00	4.00															■
160	ELECTRICIDAD	GLB	1.00	28.00					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
190	OBRAS EXTERIORES	GLB	1.00	2.00															■
200	PINTURA	GLB	1.00	5.00															■
210	LIMPIEZA FINAL	GLB	1.00	4.00															■
	TOTAL			90.00															

Fuente. Propia

En el cuadro 5, se muestra el cronograma de actividades del proyecto que tendrá una duración de 90 días calendario.

# **Capítulo IV**

## **Estudio económico**

## **Capítulo IV – 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 construcción de escuela de multigrado, en el municipio El Castillo, departamento de Rio San Juan, Republica de Nicaragua.

### **4.1 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 de terreno, debido a que todas las obras se realizaran en áreas comunales pertenecientes al Ministerio de Educación, y tampoco se harán compras de maquinarias y equipos especializados.

#### **4.1.1 Obras civiles**

Las obras civiles a realizarse en la construcción de escuela multigrado en el municipio El Castillo, departamento de Rio San Juan, están comprendidas en dieciséis etapas:

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.

#### 4.1.2 Factores de conversión.

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

Cuadro 6 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

#### 4.1.3 Inversión a precios económicos.

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



Cuadro 7 Inversión de infraestructura

<b>Descripción</b>	<b>Costo (C\$)</b>
Preliminares	23,456.78
Movimiento de tierra	38,182.04
Fundaciones	111,323.04
Estructuras de concreto	105,638.96
Mampostería	75,332.17
Techos y fascias	231,180.00
Acabados	58,389.48
Cielo raso	57,216.52
Pisos	123,862.74
Particiones	52,173.91
Puertas	26,782.61
Ventanas	49,413.91
Obras metálicas	68,858.09
Electricidad	60,239.13
Obras exteriores	12,626.09
Pintura	26,891.83
Limpieza final	7,330.96
<b>Total</b>	<b>1,128,898.26</b>

Fuente. Propia

Cuadro 8. Activos diferidos

<b>Descripción</b>	<b>Monto (C\$)</b>
Formulación	56,444.91
Supervisión	56,444.91
<b>Total</b>	<b>112,889.83</b>

Fuente. Propia

Cuadro 9. Inversión total

<b>Descripción</b>	<b>Monto (C\$)</b>
Infraestructura	1,128,898.26
Activos diferidos	112,889.83
<b>Total</b>	<b>1,241,788.09</b>

Fuente. Propia

Cuadro 10. Presupuesto de ingresos por cada año de escolaridad

<b>Año</b>	<b>Nº Habitantes</b>	<b>Beneficios Mejora salarial 30% /año escolaridad</b>
2019	232	C\$273,058.28
2020	238	C\$280,120.14
2021	244	C\$287,181.99
2022	250	C\$294,243.84
2023	256	C\$301,305.69
2024	262	C\$308,367.54
2025	269	C\$316,606.37
2026	276	C\$324,845.20
2027	283	C\$333,084.03
2028	290	C\$341,322.85
2029	297	C\$349,561.68
2030	304	C\$357,800.51
2031	312	C\$367,216.31
2032	320	C\$376,632.12
2033	328	C\$386,047.92
2034	336	C\$395,463.72
2035	344	C\$404,879.52
2036	353	C\$415,472.30
2037	362	C\$426,065.08
2038	371	C\$436,657.86
2039	380	C\$447,250.64

Fuente. Propia

Se consideran parte de los beneficios intangibles del proyecto al ahorro de gastos por atención médica debido al proyecto, los mismos se presentan en el cuadro 12 y fueron calculados a partir de los datos resumidos en el cuadro 11.

Cuadro 11. Ahorro en gastos de atención médica (año 0)

<b>Ahorro en gastos de atención médica (año 0)</b>		
Población	232	habitantes
Tasa de afectación	250.23	por 10,000 hab
Población afectada	5.8	habitantes
Población afectada niños	3.1	habitantes
Población afectada adultos	2.7	habitantes
Costo gasto medico niños	110	C\$/hab
Costo gasto medico adultos	200	C\$/hab

Fuente. Propia

Cuadro 12. Flujo de gastos en atención médica

<b>Año</b>	<b>Población proyectada</b>	<b>Niños afectados</b>	<b>Adultos afectados</b>	<b>Gasto médicos</b>
2019	232	3	3	930.00
2020	238	3	3	930.00
2021	244	3	3	930.00
2022	250	3	3	930.00
2023	256	3	3	930.00
2024	262	3	3	930.00
2025	269	4	3	1,040.00
2026	276	4	3	1,040.00
2027	283	4	3	1,040.00
2028	290	4	3	1,040.00
2029	297	4	4	1,240.00
2030	304	4	4	1,240.00
2031	312	4	4	1,240.00
2032	320	4	4	1,240.00
2033	328	4	4	1,240.00
2034	336	4	4	1,240.00
2035	344	5	4	1,350.00
2036	353	5	4	1,350.00
2037	362	5	4	1,350.00
2038	371	5	4	1,350.00
2039	380	5	4	1,350.00

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 13 fue estimada hasta el año 2039 considerando los datos recopilados en el cuadro 14.

Cuadro 13. Ahorro en ingresos perdidos por enfermedad (año 0)

<b>Ahorro en ingresos perdidos por enfermedad (año 0)</b>		
Días perdidos por enfermedad	5	días
Ingreso perdido por día	110	C\$/día
Porcentaje de adultos trabajan	40%	son adultos
Población afectada	3.0	hab

Fuente. Propia

Cuadro 14. Flujo de ahorro en ingreso perdido por enfermedad

<b>Flujo de ahorro en ingreso perdido por enfermedad</b>		
<b>Año</b>	<b>Población afectada</b>	<b>Ingreso perdido</b>
2019	1.0	550.00
2020	1.0	550.00
2021	1.0	550.00
2022	1.0	550.00
2023	1.0	550.00
2024	1.0	550.00
2025	1.0	550.00
2026	1.0	550.00
2027	1.0	550.00
2028	1.0	550.00
2029	2.0	1,100.00
2030	2.0	1,100.00
2031	2.0	1,100.00
2032	2.0	1,100.00
2033	2.0	1,100.00
2034	2.0	1,100.00
2035	2.0	1,100.00
2036	2.0	1,100.00
2037	2.0	1,100.00
2038	2.0	1,100.00
2039	2.0	1,100.00

Fuente. Propia

En el cuadro 16, se muestra la proyección estimada del actual costo de transporte rural hasta el año 2039 considerando los datos recopilados en el cuadro 15.

Cuadro 15. Costo de transporte rural

<b>Costo de transporte rural</b>		
Número de alumnos	232	Alumnos
Alumnos afectados	55%	
Costo de transporte diario por persona	12	C\$/día
Días al año	240	días/año

Fuente. Propia

Cuadro 16. Flujo de Beneficios de costo de transporte rural

<b>Flujo de Beneficios de costo de transporte rural</b>		
<b>Año</b>	<b>No Beneficiados</b>	<b>Costo total</b>
2019	128	367,488.00
2020	131	376,992.00
2021	134	386,496.00
2022	138	396,000.00
2023	141	405,504.00
2024	144	415,008.00
2025	148	426,096.00
2026	152	437,184.00
2027	156	448,272.00
2028	160	459,360.00
2029	163	470,448.00
2030	167	481,536.00
2031	172	494,208.00
2032	176	506,880.00
2033	180	519,552.00
2034	185	532,224.00
2035	189	544,896.00
2036	194	559,152.00
2037	199	573,408.00
2038	204	587,664.00
2039	209	601,920.00

Fuente. Propia

Cuadro 17. Flujo de beneficios del proyecto

<b>Año</b>	<b>Beneficios aumento de ingresos laborales</b>	<b>Beneficios Ahorro en gasto médicos</b>	<b>Beneficios Ahorro días perdidos por enfermedad</b>	<b>Beneficios Ahorro de transporte</b>	<b>Beneficios Total</b>
2019					
2020	280,120.14	930.00	550.00	376,992.00	658,592.14
2021	287,181.99	930.00	550.00	386,496.00	675,157.99
2022	294,243.84	930.00	550.00	396,000.00	691,723.84
2023	301,305.69	930.00	550.00	405,504.00	708,289.69
2024	308,367.54	930.00	550.00	415,008.00	724,855.54
2025	316,606.37	1,040.00	550.00	426,096.00	744,292.37
2026	324,845.20	1,040.00	550.00	437,184.00	763,619.20
2027	333,084.03	1,040.00	550.00	448,272.00	782,946.03
2028	341,322.85	1,040.00	550.00	459,360.00	802,272.85
2029	349,561.68	1,240.00	1,100.00	470,448.00	822,349.68
2030	357,800.51	1,240.00	1,100.00	481,536.00	841,676.51
2031	367,216.31	1,240.00	1,100.00	494,208.00	863,764.31
2032	376,632.12	1,240.00	1,100.00	506,880.00	885,852.12
2033	386,047.92	1,240.00	1,100.00	519,552.00	907,939.92
2034	395,463.72	1,240.00	1,100.00	532,224.00	930,027.72
2035	404,879.52	1,350.00	1,100.00	544,896.00	952,225.52
2036	415,472.30	1,350.00	1,100.00	559,152.00	977,074.30
2037	426,065.08	1,350.00	1,100.00	573,408.00	1,001,923.08
2038	436,657.86	1,350.00	1,100.00	587,664.00	1,026,771.86
2039	447,250.64	1,350.00	1,100.00	601,920.00	1,051,620.64

Fuente. Propia

Con la ejecución del proyecto, para la construcción de escuela multigrado en el municipio El Castillo, departamento de Río San Juan en costo de transporte y tiempo.

Finalmente, en el cuadro 17 se agrupan los beneficios intangibles esperados con la ejecución del proyecto. Como se aprecia en las columnas, todos los beneficios tales como: aumento de ingresos laborales, a ahorro en gastos médicos, ahorro en días perdidos por enfermedad y ahorro de transporte, son de tipos social y benefician directamente a la población del municipio El Castillo, y por lo tanto se consideran en el análisis como ingresos (beneficios intangibles).

## Gasto de personal.

Se detallan de forma resumida, los gastos de personal esperados para el proyecto de construcción de escuela multigrado en el municipio El Castillo, departamento de Rio San Juan.

Cuadro 18 Gastos en personal de mantenimiento

<b>Gasto en personal de mantenimiento.</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Trabajadores	4
Salario mensual unitario (C\$)	7,600.00
Salario mensual total (C\$)	30,400.00
Prestaciones sociales (%)	35%
Gasto en salario anual total	492,480.00

Fuente. Propia

Cuadro 19. Gasto en materiales de mantenimiento

<b>Gasto en material de mantenimiento</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Monto</b>
Materiales	5.00%	C\$ 64,911.65

Fuente. Propia

Cuadro 20. Gasto anual en mantenimiento

<b>Gasto anual en mantenimiento</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Monto (C\$)</b>
Personal	492,480.00
Materiales	64,911.65
Total	557,391.65

Fuente. Propia

## Gasto administrativos.

Cuadro 21. Gasto anual en materiales de administración

<b>Gasto anual en materiales de administración</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Mensual (C\$)</b>	<b>Anual (C\$)</b>
Materiales	5,000.00	60,000.00

Fuente. Propia

Cuadro 22. Gasto anual en administración

<b>Gasto anual en administración</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Monto (C\$)</b>
Materiales	60,000.00
<b>Total</b>	<b>60,000.00</b>

Fuente. Propia

#### 4.2 Flujo de caja del proyecto a precios económico.

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

Cuadro 23. Flujo de caja a precios económicos

<b>Año</b>	<b>Beneficios</b>	<b>Gastos</b>	<b>Utilidades</b>	<b>Inversión</b>	<b>Flujo de caja</b>
2019	0.00	0.00	0.00	1,241,788.09	-1,241,788.09
2020	658,592.14	617,391.65	41,200.49		41,200.49
2021	675,157.99	617,391.65	57,766.34		57,766.34
2022	691,723.84	617,391.65	74,332.19		74,332.19
2023	708,289.69	617,391.65	90,898.04		90,898.04
2024	724,855.54	617,391.65	107,463.89		107,463.89
2025	744,292.37	617,391.65	126,900.72		126,900.72
2026	763,619.20	617,391.65	146,227.55		146,227.55
2027	782,946.03	617,391.65	165,554.38		165,554.38
2028	802,272.85	617,391.65	184,881.20		184,881.20
2029	822,349.68	617,391.65	204,958.03		204,958.03
2030	841,676.51	617,391.65	224,284.86		224,284.86
2031	863,764.31	617,391.65	246,372.66		246,372.66
2032	885,852.12	617,391.65	268,460.47		268,460.47
2033	907,939.92	617,391.65	290,548.27		290,548.27
2034	930,027.72	617,391.65	312,636.07		312,636.07
2035	952,225.52	617,391.65	334,833.87		334,833.87
2036	977,074.30	617,391.65	359,682.65		359,682.65
2037	1,001,923.08	617,391.65	384,531.43		384,531.43
2038	1,026,771.86	617,391.65	409,380.21		409,380.21
2039	1,051,620.64	617,391.65	434,228.99		434,228.99

Fuente. Propia



Cuadro 24.Resultados del VANE y el TIRE

TSD =	8.00%
VANE(15%)	TIRE
<b>456,415.53</b>	<b>11.09%</b>

Fuente. Propia

### 4.3 Evaluación económica del proyecto.

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 más (+) C\$ 456,415.53 (cuatrocientos cincuenta y seis mil, cuatrocientos quince, con 53/100) córdobas Este valor es positivo por lo que el proyecto es viable desde el punto de vista económico.

La tasa interna de retorno económico (TIRE) del flujo de caja económico del proyecto muestra un valor de 11.09 % que es mayor que el 8 % de la TSD, por lo que el proyecto pueda aceptarse como beneficioso desde el punto de análisis económico.

# **Capítulo V**

## **Conclusiones y Recomendaciones**

## **Capítulo V – Conclusiones y Recomendaciones.**

### **5.1 Conclusiones.**

1. Se estima que una vez finalizado el proyecto se beneficiaran a una población inicial de 232 habitantes y después de 20 años, se espera beneficiar hasta 380 estudiantes, esto contribuirá a reducir los niveles de baja escolaridad que se tienen en el municipio El Castillo, departamento de Rio San Juan, Republica de Nicaragua.
2. Se considera que técnicamente el tamaño del proyecto (232), es definido por los resultados del estudio de demanda de servicios educativos de la comunidad. Este tamaño resulto ser viable tomando en cuenta las condiciones sociales, económicas y culturales de la comunidad estudiada. En este estudio se determinó que la mejor alternativa de construcción y micro localización de la escuela multigrado, es el Colegio de primaria Miguel Ramirez Gollena que encuentra en el municipio que se está estudiando
3. 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 mano de obra cercanos al proyecto.
4. El resultado de análisis socio-económico se demostró que existe una factibilidad económica con respecto a la inversión que ejecutaría el estado en dicho proyecto, dado que el VANE es más (+) C\$ 456,415.53 (cuatrocientos cincuenta y seis mil, cuatrocientos quince, con 53/100) córdobas lo cual cumple con la condición de que el  $VANE > 0$ .

## **5.2 Recomendaciones.**

1. Se recomienda, que el MINED como institución encargada de la obra, de continuidad a la etapa sub siguiente que es el estudio de Factibilidad del proyecto y posteriormente, este sea ejecutado.
2. Se recomienda hacer un buen drenaje pluvial para evitar inundaciones en épocas de lluvias en la escuela multigrado.
3. Se recomienda ubicar depósitos de basura en la escuela multigrado para evitar que en época lluviosa se obstruyan los tragantes pluviales y también evitar enfermedades por malos hábitos del manejo de la basura.
4. Se recomienda que paralelo al proyecto de instalación del sistema de abastecimiento de agua potable se ejecute un proyecto de evaluación y tratamiento de aguas residuales en el colegio de primaria, ya que el mismo carece de estos servicios.

## **Bibliografía**

1. Apuntes de costos y presupuesto....ing. Gutiérrez Rene 1972.
2. AID 1995, Caminos Rurales con impactos mínimos, Ciudad Guatemala
3. Banco Mundial, Libro de consulta para Evaluación Ambiental, Volumen II: lineamientos sectoriales, 276 pg.
4. Bonds, B 2001, Wildlife habitat mitigation PP. 70 - 72, in Wildlife and highways: seeking solutions to an ecological and socio - economics dilemma. 7th Annual Meeting of the Wildlife society. Nashville, Tennessee.
5. Costo y tiempo en edificaciones...Suarez Salazar Editorial limusa.
6. Estimación delos costos de construcción....peurifo y Roberto I.
7. Estructura de costos unitarios e indirectos en obras verticales.....protocolo 2009
8. Forman, R.T and Alexander. L.E 1998. Roadsand their on small ecological effects. In Annual Review of Ecology and sistematicis 29:207 – 231.
9. Goosem, M 2002, Effects of tropical rainforest roads on small mammals; fragmentation, edge effect and traffic disturbance. In Wildlife Research 29: 277 – 289.
10. INETER 2007. Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, Amenazas Naturales [www.ineter.gob.ni](http://www.ineter.gob.ni)
11. Manual de análisis de costos en construcción ..Editorial PDK 1987.
12. Meyrat A. 2000 Mapa de Ecosistemas de Nicaragua, MARENA, Proyecto PROTIERRA, Corredor Biológico.
13. Normas, costos y presupuestos enciclopedia plazo la.

# **ANEXOS**

# **Planos del Proyecto**

# **Costo y Presupuesto del Proyecto**



Cuadro 1 Costo y presupuesto del proyecto

Etapa	Descripción	U/M	CANTIDAD	Costo Unitario Directo				Costo Total
				Mano/Obra	Materiales	Transporte	Precio Unit.	
<b>010</b>	<b>PRELIMINARES</b>							<b>C\$ 26,975.30</b>
	Limpieza inicial	m <sup>2</sup>	281.02	9.00	18.00	3.00	C\$ 30.00	C\$ 8,430.60
	Trazo y nivelación	m <sup>2</sup>	158.42	10.50	21.00	3.50	C\$ 35.00	C\$ 5,544.70
	Rotulo del proyecto	c/u	1.00	3,900.00	7,800.00	1,300.00	C\$ 13,000.00	C\$ 13,000.00
<b>020</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>							<b>C\$ 43,909.35</b>
	Corte de tierra y conformación	m <sup>3</sup>	140.17	19.50	39.00	6.50	C\$ 65.00	C\$ 9,111.05
	Material selecto, acarreo (20 kms.), relleno y compactación	m <sup>3</sup>	203.25	28.50	57.00	9.50	C\$ 95.00	C\$ 19,308.75
	Acarreo material de desecho	m <sup>3</sup>	182.23	25.50	51.00	8.50	C\$ 85.00	C\$ 15,489.55
<b>030</b>	<b>FUNDACIONES</b>							<b>C\$ 128,021.50</b>
	Excavacion manual para fundaciones.	m <sup>3</sup>	51.02	48.00	96.00	16.00	C\$ 160.00	C\$ 8,163.20
	Relleno y compactacion. (Com material de excavacion)	m <sup>3</sup>	40.42	75.00	150.00	25.00	C\$ 250.00	C\$ 10,105.00
	Relleno y compactacion. (Com material selecto)	m <sup>3</sup>	4.84	105.00	210.00	35.00	C\$ 350.00	C\$ 1,694.00
	Evacuación de material de desecho a distancia Menor o Igual a 1 km.	m <sup>3</sup>	8.31	48.00	96.00	16.00	C\$ 160.00	C\$ 1,329.60
	Acero varilla lisa #2, G- 40 estandar.	kg	153.44	21.00	42.00	7.00	C\$ 70.00	C\$ 10,740.80
	Acero varilla corrugada #3, G-40 estandar.	kg	36.69	21.00	42.00	7.00	C\$ 70.00	C\$ 2,568.30
	Acero varilla corrugada #4, G-40 estandar.	kg	472.28	21.00	42.00	7.00	C\$ 70.00	C\$ 33,059.60
	Concreto para fundaciones de 3,000 psi.	m <sup>3</sup>	6.39	2,010.00	4,020.00	670.00	C\$ 6,700.00	C\$ 42,813.00
	Formaletas de madera de Pino. (Incluye desmoldante)	m <sup>2</sup>	43.87	120.00	240.00	40.00	C\$ 400.00	C\$ 17,548.00
<b>040</b>	<b>ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>							<b>C\$ 121,484.80</b>
	Acero varilla lisa #2, G- 40 estandar.	kg	327.24	21.00	42.00	7.00	C\$ 70.00	C\$ 22,906.80
	Acero varilla corrugada #3, G-40 estandar.	kg	182.87	21.00	42.00	7.00	C\$ 70.00	C\$ 12,800.90
	Acero varilla corrugada #4, G-40 estandar.	kg	485.33	21.00	42.00	7.00	C\$ 70.00	C\$ 33,973.10
	Concreto para fundaciones de 3,000 psi.	m <sup>3</sup>	4.52	2,010.00	4,020.00	670.00	C\$ 6,700.00	C\$ 30,284.00
	Formaletas de madera de Pino. (Incluye desmoldante)	m <sup>2</sup>	53.80	120.00	240.00	40.00	C\$ 400.00	C\$ 21,520.00
<b>050</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>							<b>C\$ 86,632.00</b>
	Pared de bloque de mortero de 6"x8"x16" (2 hoyos)	m <sup>2</sup>	66.64	390.00	780.00	130.00	C\$ 1,300.00	C\$ 86,632.00
<b>060</b>	<b>TECHOS Y FASCIAS</b>							<b>C\$ 265,857.00</b>
	Estructura metálica de techos según planos estructurales, incluye dos manos de pintura anticorrosiva.	m <sup>2</sup>	161.97	276.00	552.00	92.00	C\$ 920.00	C\$ 149,012.40
	Cubierta de zinc corrugado cal. 26 Stard.	m <sup>2</sup>	161.97	144.00	288.00	48.00	C\$ 480.00	C\$ 77,745.60
	Cumbrera de zinc liso cal. 26 Stard. D = 18", sellar entre uniones con producto elastomérico de alto rendimiento y elongación.	ml	17.70	135.00	270.00	45.00	C\$ 450.00	C\$ 7,965.00
	Flashing de zinc liso cal. 26 Stard. D = 12", sellar entre uniones con producto elastomérico de alto rendimiento y elongación.	ml	18.30	120.00	240.00	40.00	C\$ 400.00	C\$ 7,320.00
	Fascia de plycem de 11mm sujeta con tornillos autorroscante de 1 1/2" a estructura metálica de tubo cuadrado 1"x1", se deberá de aplicar 2 manos de pintura anticorrosivo (ver detalle en láminas estructurales).	ml	52.92	135.00	270.00	45.00	C\$ 450.00	C\$ 23,814.00
<b>070</b>	<b>ACABADOS</b>							<b>C\$ 67,147.90</b>
	Piqueteo en vigas y columnas	m <sup>2</sup>	57.78	10.50	21.00	3.50	C\$ 35.00	C\$ 2,022.30
	Repello corriente (incluye culatas cara externa e interna, altos relieves , jambas de puertas y ventanas)	m <sup>2</sup>	153.58	54.00	108.00	18.00	C\$ 180.00	C\$ 27,644.40
	Fino corriente ( incluye culatas cara externa, altos relieves y jambas)	m <sup>2</sup>	153.58	66.00	132.00	22.00	C\$ 220.00	C\$ 33,787.60
	Repello y fino pizarra (incluye forja de marco y porta tiza)	m <sup>2</sup>	9.72	114.00	228.00	38.00	C\$ 380.00	C\$ 3,693.60
<b>080</b>	<b>CIELO RASO</b>							<b>C\$ 65,799.00</b>
	Plycem texturizado color blanco de 2' x 4' x 6mm sobre perfiles de aluminio acabado mill finish, se deberá garantizar la correcta sujeción del sistema y amarre de las láminas de cielo.	m <sup>2</sup>	146.22	135.00	270.00	45.00	C\$ 450.00	C\$ 65,799.00
<b>090</b>	<b>PISOS</b>							<b>C\$ 142,442.15</b>
	Conformación y compactación	m <sup>2</sup>	132.77	13.50	27.00	4.50	C\$ 45.00	C\$ 5,974.65
	Cascote concreto 2,000 psi, espesor = 5 cm.	m <sup>2</sup>	132.77	114.00	228.00	38.00	C\$ 380.00	C\$ 50,452.60
	Piso de cerámica porcelanato de 40cm x 40cm.	m <sup>2</sup>	132.77	186.00	372.00	62.00	C\$ 620.00	C\$ 82,317.40
	Remate de Piso. ( según detalle, incluye bordillo de piedra cantera)	ml	21.75	51.00	102.00	17.00	C\$ 170.00	C\$ 3,697.50
<b>100</b>	<b>PARTICIONES</b>							<b>C\$ 60,000.00</b>
	Partición plegable (según detalle) aplicar 3 manos de lija, 2 manos de sellador y 2 manos de barniz marino poliuretano.	Gbl.	1.00	18,000.00	36,000.00	6,000.00	C\$ 60,000.00	C\$ 60,000.00

Fuente. Propia

Cuadro 2 Costo y presupuesto del proyecto

Etapa	Descripción	U/M	CANTIDAD	Costo Unitario Directo				Costo Total
				Mano/Obra	Materiales	Transporte	Precio Unit.	
<b>120</b>	<b>PUERTAS</b>							<b>C\$ 30,800.00</b>
	Puertas de madera sólida de 6 tableros ambas caras, incluye marco de 2"x4", cerraduras y herrajes, aplicar 3 manos de lija, 2 manos de sellador y 2 manos de barniz poliuretano.	c/u	4.00	2,100.00	4,200.00	700.00	C\$ 7,000.00	C\$ 28,000.00
	Traga luz de madera y vidrio claro de 4mm de 1.00mt x 0.23mt.	c/u	4.00	210.00	420.00	70.00	C\$ 700.00	C\$ 2,800.00
<b>130</b>	<b>VENTANAS</b>							<b>C\$ 56,826.00</b>
	Ventanas de aluminio y vidrio tipo celosía, paletas de vidrio escarchado de 6mm y aluminio acabado mill finish mecanismo tipo mariposa.	m²	27.06	630.00	1,260.00	210.00	C\$ 2,100.00	C\$ 56,826.00
<b>140</b>	<b>OBRAS METÁLICAS</b>							<b>C\$ 79,186.80</b>
	Verja para protección de ventanas según detalles en planos, incluye 2 manos de pintura anticorrosiva y una mano de acabado fast dry.	m²	27.06	630.00	1,260.00	210.00	C\$ 2,100.00	C\$ 56,826.00
	Verja para protección de puertas según detalles en planos, incluye 2 manos de pintura anticorrosiva y una mano de acabado fast dry.	m²	10.65	630.00	1,260.00	210.00	C\$ 2,100.00	C\$ 22,360.80
<b>160</b>	<b>ELECTRICIDAD</b>							<b>C\$ 69,275.00</b>
	Suministro e instalación de tubo pvc conduit 1/2" con accesorios, uniones, curvas, bridas metálicas y sonda.	ml	115.00	19.50	39.00	6.50	C\$ 65.00	C\$ 7,475.00
	Suministro e instalación de tubo EMT de 1" con sus accesorios conector de 1" y mufa 1"	ml	3.00	195.00	390.00	65.00	C\$ 650.00	C\$ 1,950.00
	Suministro e instalación de caja de 4x4 "con sus accesorios, conectores, golosos wire nut, incluye su tapa ciega 4x4" para cada caja.	c/u	20.00	27.00	54.00	9.00	C\$ 90.00	C\$ 1,800.00
	suministro e instalación de caja 2x4" con sus accesorio (conectores)	c/u	6.00	21.00	42.00	7.00	C\$ 70.00	C\$ 420.00
	suministro e instalación de conductor # 14 THHN	ml	142.00	4.50	9.00	1.50	C\$ 15.00	C\$ 2,130.00
	suministro e instalación de conductor # 12 THHN multifilar	ml	270.00	4.50	9.00	1.50	C\$ 15.00	C\$ 4,050.00
	Suministro e instalación de conductor # 6 THHN multiflor con sus conectores a compresión para empalme en mufa, incluye 5 metros de cable #6 para polo a tierra.	ml	20.00	210.00	420.00	70.00	C\$ 700.00	C\$ 14,000.00
	Suministro e instalación conductor TSJ, 3x14 incluye conectores romex los extremos.	ml	18.00	150.00	300.00	50.00	C\$ 500.00	C\$ 9,000.00
	Suministro e instalación de apagador triple p/e 120 v 15amps	c/u	2.00	150.00	300.00	50.00	C\$ 500.00	C\$ 1,000.00
	Suministro e instalación de toma corriente doble polarizado para empotrar 120v 15 amps.	c/u	4.00	150.00	300.00	50.00	C\$ 500.00	C\$ 2,000.00
	Suministro e instalación de lámparas fluorescentes 2x32 w 120v modelo económico superficial con su conectores romex.	c/u	12.00	240.00	480.00	80.00	C\$ 800.00	C\$ 9,600.00
	Suministro e instalación de lámpara fluorescente 1x32 w 120 v modelo económico superficial.	c/u	4.00	240.00	480.00	80.00	C\$ 800.00	C\$ 3,200.00
	Suministro e instalación de panel eléctrico 8 espacios para empotara 120/240v con barra a tierra incorporada.	c/u	1.00	1,740.00	3,480.00	580.00	C\$ 5,800.00	C\$ 5,800.00
	Suministro e instalación de breaker 1x20 amps.	c/u	2.00	120.00	240.00	40.00	C\$ 400.00	C\$ 800.00
	suministro e instalación de breaker 1x15amps	c/u	2.00	120.00	240.00	40.00	C\$ 400.00	C\$ 800.00
	Suministro e instalación breaker 2x30 amps.	c/u	1.00	225.00	450.00	75.00	C\$ 750.00	C\$ 750.00
	Suministro e instalación de varilla cooper well 5/8"x 8 pie con su conector incluye material aditivo para mejorar la conductividad del terreno(contacto termo well 25 lb)	c/u	1.00	300.00	600.00	100.00	C\$ 1,000.00	C\$ 1,000.00
	Suministro e instalación de conductor # 6 ACSR incluye terminales a compresión	ml	50.00	15.00	30.00	5.00	C\$ 50.00	C\$ 2,500.00
	Varilla de remate # 6	c/u	1.00	300.00	600.00	100.00	C\$ 1,000.00	C\$ 1,000.00
<b>190</b>	<b>OBRAS EXTERIORES</b>							<b>C\$ 14,520.00</b>
	Anden perimetral de 0.60 mt. de ancho, según detalle	ml	30.25	144.00	288.00	48.00	C\$ 480.00	C\$ 14,520.00
<b>200</b>	<b>PINTURA</b>							<b>C\$ - C\$ 30,925.60</b>
	Pintura de aceite en paredes	m²	213.15	24.00	48.00	8.00	C\$ 80.00	C\$ 17,052.00
	Pintura de aceite en vigas y columnas	m²	57.78	24.00	48.00	8.00	C\$ 80.00	C\$ 4,622.40
	Pintura de aceite en Jambas de puertas y ventanas	ml	88.46	24.00	48.00	8.00	C\$ 80.00	C\$ 7,076.80
	Pintura de aceite en fascia	m²	17.46	24.00	48.00	8.00	C\$ 80.00	C\$ 1,396.80
	Pintura para pizarras	m²	9.72	24.00	48.00	8.00	C\$ 80.00	C\$ 777.60
<b>210</b>	<b>LIMPIEZA FINAL</b>							<b>C\$ - C\$ 8,430.60</b>
	Limpieza final	m²	281.02	9.00	18.00	3.00	C\$ 30.00	C\$ 8,430.60
<b>TOTAL</b>								<b>C\$ 1,298,233.00</b>
COSTO DIRECTO								<b>C\$ 1,298,233.00</b>
COSTO INDIRECTO (%)								<b>C\$ 103,858.64</b>
ADMINISTRACIÓN Y UTILIDADES (%)								<b>C\$ 155,787.96</b>
<b>SUB - TOTAL</b>								<b>C\$ 1,557,879.60</b>
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (15%)								<b>C\$ 233,681.94</b>
IMPUESTOS (1%)								<b>C\$ 15,578.80</b>
<b>VALOR TOTAL OFERTA</b>								<b>C\$ 1,807,140.34</b>

Fuente. Propia

# **Fotos del Levantamiento Topográfico del Proyecto**

**Figura 1 Estructura actual del Colegio Miguel Ramiz Gollena**



Fuente. Propia

**Figura 2 Medida de la vista de fallada del Colegio Miguel Ramirez Gollena**



Fuente. Propia

**Figura 3 Medida de la vista de fallada del Colegio Miguel Ramirez Gollena**



Fuente. Propia

**Figura 4 Medida de la vista lateral del Colegio Miguel Ramirez Gollena**



Fuente. Propia

**Figura 5 Estación Total Leica**



Fuente. Propia

**Figura 6 Estación total modelo No 77348**



Fuente. Propia

**Figura 7 Medición de la entrada del Colegio Miguel Ramirez Gollena**



Fuente. Propia

**Figura 8 Foto del equipo de trabajo de este proyecto monográfico**



Fuente. Propia

# **Documentos académicos**