



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

MONOGRAFÍA

**“ELABORAR UN PROYECTO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE AULAS PARA SECUNDARIA EN LA COMUNIDAD
QUEBRANTADERO, MUNICIPIO DE JUIGALPA, DEPARTAMENTO DE
CHONTALES”**

Para optar al título de ingeniero civil

Elaborado por

Br. Pedro José Sánchez Reyes
Br. Geylan Napoleón Morales Arostegui
Br. Edsel José Duarte Serrano

Tutor

Ing. Manuel González Murillo

Managua, Octubre 2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Managua, 03 de octubre de 2018.

Dr. Oscar Gutiérrez Somarriba
Decano
Facultad de Tecnología de la Construcción
UNI

Estimado Dr. Gutiérrez:

Por este medio le comunico que los Br. Pedro José Sánchez Reyes, Br. Geylan Napoleón Morales Arostegui y Br. Edsel José Duarte Serrano han desarrollado el tema monográfico titulado **“ELABORAR UN PROYECTO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS PARA SECUNDARIA EN LA COMUNIDAD QUEBRANTADERO, MUNICIPIO DE JUIGALPA, DEPARTAMENTO DE CHONTALES.”** el cual he revisado y recomiendo para su presentación ante el tribunal examinador que Ud. designe.

Este trabajo cumple los requisitos para su presentación y defensa por parte de los sustentantes, se desarrolla adecuadamente conforme los objetivos planteados, tiene coherencia metodológica y establece conclusiones de acuerdo a los resultados obtenidos.

Sin más a que referirme y deseándole éxitos en su gestión, le saludo.

Ing. Manuel González Murillo.
Docente FTC

Cc/ archivo

Tabla de contenido

Capítulo I – Generalidades	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
1.5.1.1 Consumidor.	5
1.5.1.2 Oferta.	5
1.5.1.3 Demanda.....	5
1.5.1.4 Tasa de natalidad.....	5
1.5.1.5 Índice de morbilidad.	6
1.5.1.6 Tasa de mortalidad.....	6
1.5.1.7 Tasa de migración.....	6
1.5.1.8 Tasa de emigración.....	6
1.5.1.9 Población de estudio.	6
1.5.1.10 Estudio Técnico.....	7
1.5.1.11 Tamaño del proyecto.....	8
1.5.1.12 Ingeniería del proyecto.	8
1.5.1.13 Evaluación Económica-Social.	8
1.5.1.13.1 Evaluación económica.....	8

1.5.1.13.2 Costos incurridos o de inversión.....	8
1.5.1.13.3 Costo Unitario.....	9
1.5.1.13.4 Costo directo.	9
1.5.1.13.5 Costos indirectos.....	9
1.5.1.13.6 Costos Fijos.....	9
1.5.1.13.7 Costos Variables.	9
1.5.1.13.8 Flujo de caja	9
1.5.1.13.9 Inversión.....	10
1.5.1.13.10 Inversión total de un proyecto.	10
1.5.1.13.11 Evaluación social.....	10
1.5.1.13.12 VANE.....	10
1.5.1.13.13 TIRE.	10
1.5.1.13.14 Relación de (B/C).	11
1.6 Diseño metodológico.....	11
1.6.1 Estudio de Mercado.	11
1.6.2 Estudio Técnico.....	11
1.6.2.1 Levantamiento Topográfico.	11
1.6.2.2 Criterios de diseño de la secundaria.	12
1.6.2.3 Estudio Socio-Económico.....	12
Capítulo II – Estudio de Demanda.....	14
2.1 Estudio de Demanda.....	14
2.1.1 Características de la oferta actual de educación secundaria en el Quebrantadero-Juigalpa.....	14
2.1.2 Determinación de la demanda por segmentación geográfica.....	15
2.2 Déficit de la oferta.	29

2.3 Beneficios esperados del proyecto.....	29
Capítulo III – Estudio técnico del proyecto.	32
3.1 Localización.....	32
3.1.1 Macro localización	32
3.1.2 Micro localización.	40
3.2 Determinación del tamaño del proyecto.	41
3.3 Ingeniería del proyecto.....	42
3.4 Costos del proyecto.....	67
3.5 Cronograma de actividades del proyecto.	68
Capítulo IV – Estudio económico	70
4.1 Activos fijos	70
4.1.1 Obras civiles	70
4.1.2 Factores de conversión.	71
4.1.3 Inversión a precios económicos.	71
4.2 Flujo de caja del proyecto a precios económico.....	79
4.3 Evaluación económica del proyecto.	81
Capítulo V – Conclusiones y Recomendaciones	83
5.1 Conclusiones.....	83
5.2 Recomendaciones.....	84
Bibliografía	85

Índice de Anexos.

Anexo A Planos del proyecto	I
Anexo B. Costo y presupuesto del proyecto.....	II

Índice de cuadros

Cuadro 1.Distribucion poblacional por sexo y edades.....	16
Cuadro 2.Segmentacion poblacional por rango de edades.....	16
Cuadro 3.Porcentajes de analfabetismo por sexos	17
Cuadro 4.Nivel de escolaridad en secundaria	18
Cuadro 5.Distribucion de trabajos temporales en edades educativas	18
Cuadro 6.Indicadores de vivienda	20
Cuadro 7.Causas de egresos hospitalarios en el año 2017	22
Cuadro 8.Enfermedades epidémicas más frecuentes	23
Cuadro 9.Tasa de crecimiento del municipio de Juigalpa	27
Cuadro 10.Proyección a 20 años para el proyecto.....	28
Cuadro 11.Síntesis municipal.....	33
Cuadro 12.Clases de suelos según su uso potencial.....	36
Cuadro 13.Flora según especie del municipio de Juigalpa	37
Cuadro 14.Fauna según especie del municipio de Juigalpa	38
Cuadro 15.Cronograma de actividades del proyecto	68
Cuadro 16. Factores de conversión a precios económicos	71
Cuadro 17.Inversión de infraestructura	72
Cuadro 18.Activos diferidos.....	72
Cuadro 19. Inversión total	72
Cuadro 20.Presupuesto de ingresos por cada año de escolaridad	73
Cuadro 21.Ahorro en gastos de atención médica (año 0)	73
Cuadro 22.Flujo de gastos en atención médica	74
Cuadro 23.Ahorro en ingresos perdidos por enfermedad (año 0)	74
Cuadro 24.Flujo de ahorro en ingreso perdido por enfermedad.....	75
Cuadro 25.Costo de transporte rural	75
Cuadro 26.Flujo de Beneficios de costo de transporte rural.....	76
Cuadro 27.Flujo de beneficios del proyecto	77
Cuadro 28.Gastos en personal de mantenimiento	78
Cuadro 29.Gasto en materiales de mantenimiento	78
Cuadro 30.Gasto anual en mantenimiento	78

Cuadro 31.Gasto anual en materiales de administración.....	79
Cuadro 32.Gasto anual en administración	79
Cuadro 33. Flujo de caja a precios económicos.....	80
Cuadro 34.Resultados del VANE y el TIRE	80
Cuadro 35.Costo y presupuesto del proyecto	III
Cuadro 36.Final del costo y presupuesto del proyecto.....	III

Índice de ecuaciones

Ecuación 1. Tasa de crecimiento	26
---------------------------------------	----

Índice de esquemas

Esquema 1. Etapas en el estudio técnico.	32
---	----

Índice de figuras.

Figura 1.Relieve de la zona del municipio de Juigalpa.....	34
Figura 2.Micro localización del proyecto	41

Índice de gráficos

Grafico 1.Distribucion poblacional por sexo	16
Grafico 2.Porcentajes de analfabetismo por sexos	17
Grafico 3.Distribucion de trabajos temporales en edades educativas	19
Grafico 4.Niveles de pobreza de la comunidad	21
Grafico 5. Situación ocupacional vinculada a las actividades económicas	24
Grafico 6.Ingresos mensuales de las familias en la comarca El Quebrantadero... ..	25
Grafico 7.Deficit de la oferta de aulas para educación secundaria.....	29

Capítulo I

Generalidades

Capítulo I – Generalidades

1.1 Introducción.

El Quebrantadero es una Comunidad que pertenece al Municipio de Juigalpa, departamento de Chontales. Se encuentra a unos 4.5 km al oeste del empalme con Juigalpa. Se ubica en las coordenadas siguientes: longitud $86^{\circ}45'43.03''\text{O}$, latitud $12^{\circ}10'19.16''\text{N}$. La comunidad está conformada por 369 habitantes, distribuidos en 90 familias y 76 viviendas, distribuidas de manera dispersa en las zonas más alejadas y en las zonas más céntricas se encuentran lotificadas, dedicadas en su mayoría a la agricultura, ganadería y algunos trabajos en la ciudad más cercana (Juigalpa).

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 el departamento de Juigalpa, las tasas de analfabetismo en especial en las zonas rurales es de hasta 34% por ciento en la zona.

En este estudio monográfico se plantea el desarrollo de un estudio a nivel de pre factibilidad para la construcción de aulas para secundaria, para el Centro Escolar en la comarca el Quebrantadero municipio de Juigalpa. En este documento monográfico se evaluará la viabilidad técnica y socio-económicos para su posible ejecución.

1.2 Antecedentes

A partir del estudio de proyectos similares antecesores al actual, se pudo constatar que recientemente, se realizó el proyecto de Centro Educativo en esta comarca de Quebrantadero, Departamento de JUIGALPA con una capacidad para 428 estudiantes en la modalidades de preescolar, primaria además En este proyecto se invirtieron un total de C\$ 10, 792,937

Después de una revisión exhaustiva de la bibliografía no se encontraron otros proyectos similares aledaños a la comarca que antecedan al que se plantea desarrollar en este estudio de prefactibilidad

1.3 Justificación

El propósito del proyecto es brindar una mejor educación al estudiante de la comarca, le permitirá 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 secundaria en el mismo terreno se evitará tener que caminar largas distancias, exponiéndose a peligros de la zona tanto varones como mujeres que son objeto de robos y accidentes según reportes de la policía.

Con las aulas para secundaria se promoverá el estudio de secundaria en la zona, dando respuesta a la demanda de la población estudiantil en la comunidad.

Esto traerá una mejora sustancial en el nivel de vida de la comunidad 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 rehabilitar y/o construir la infraestructura en el sitio.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general.

Elaborar un proyecto a nivel de prefactibilidad, para la construcción de aulas para secundaria en la comunidad Quebrantadero, municipio de Juigalpa, departamento de Chontales.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Desarrollar un estudio de mercado para determinar la demanda del servicio de educación secundaria en la comunidad, Quebrantadero municipio de Juigalpa, departamento de Chontales.
- Realizar el estudio técnico para determinar la viabilidad técnica para la ejecución física del proyecto.
- 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:

1.5.1.1 Consumidor.

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

1.5.1.2 Oferta.

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

1.5.1.3 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.

1.5.1.4 Tasa de natalidad.

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

1.5.1.5 Índice de morbilidad.

Representa el índice de riesgo de enfermar por mil habitantes.

1.5.1.6 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.

1.5.1.7 Tasa de migración.

Porcentaje de connacionales que emigran en la comunidad.

1.5.1.8 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.

1.5.1.9 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%.

1.5.1.10 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.

1.5.1.11 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.

1.5.1.12 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.

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

1.5.1.13 Evaluación Económica-Social.

1.5.1.13.1 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.

1.5.1.13.2 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.

1.5.1.13.3 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.

1.5.1.13.4 Costo directo.

Los que pueden identificarse específicamente en la unidad.

1.5.1.13.5 Costos indirectos.

No pueden identificarse en la unidad.

1.5.1.13.6 Costos Fijos.

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

1.5.1.13.7 Costos Variables.

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

1.5.1.13.8 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.

1.5.1.13.9 Inversión.

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

1.5.1.13.10 Inversión total de un proyecto.

Es el total de recursos que se comprometen en determinado momento para lograr un mayor poder de compra. Es la suma de la inversión en activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo.

Es el gasto en reposición de activos a los cuales se les cumple su vida útil y se deben renovar para que el proyecto siga funcionando.

1.5.1.13.11 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.

1.5.1.13.12 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.

1.5.1.13.13 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"

1.5.1.13.14 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 secundaria.

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

1.6.2.3 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 Demanda

Capítulo II – Estudio de Demanda.

2.1 Estudio de Demanda.

La demanda de un bien o servicio, puede ser definida en términos de mercado como un grupo de usuarios con necesidades por satisfacer, una capacidad requerida para satisfacerlas y un determinado comportamiento para hacerlo.

En este estudio, la demanda se establece para determinar el volumen de servicio de educación secundaria para una comunidad que nunca lo ha tenido. Esta demanda representa una necesidad insatisfecha o, en otras palabras, la completa inexistencia del mismo. Por lo tanto, el análisis de demanda desarrollado se basó principalmente en la realización de una segmentación del tipo geográfica, la cual incluyó el estudio de variables como población, distribución poblacional por edades, ingresos económicos promedios, distribución poblacional por viviendas, niveles de escolaridad y analfabetismo entre otras.

2.1.1 Características de la oferta actual de educación secundaria en el Quebrantadero-Juigalpa

La comunidad el Quebrantadero, en la actualidad posee una Escuela que se encuentra ubicada en el casco urbano del municipio de Juigalpa, el colegio de primaria Blanca Olga Tablada, el cual oferta el servicio de enseñanza en las modalidades de preescolar, primaria y en la modalidad de secundaria rural a distancia en el turno sabatino.

Los servicios de educación a nivel secundario no se ofrecen en la actualidad en la modalidad regular en dicha comarca, se ofrece en el departamento de Chontales en el Instituto Nacional de Chontales (INACH) que esta aproximada mente a 45.6 km de la comarca El Quebrantadero, esto confirma que en la actualidad existe un déficit de oferta.

Los datos del déficit de educación secundaria en todo el municipio de Juigalpa no son tan alentadores, tal y como se muestran las estadísticas que se realizaron para la formulación de este proyecto y que se muestran en los sub siguientes apartados.

2.1.2 Determinación de la demanda por segmentación geográfica.

Indicador de la población: Educación.

La segmentación geográfica es de mucha utilidad para formular proyectos sociales, tal como se analizan el mismo permitirá segmentar de una forma concisa y clara las variables más importante que determinaran la demanda de servicio de educación secundaria.

Para la realización de este estudio, se utilizó un proceso de análisis estadístico fundamentado en los resultados obtenidos en el Censo Poblacional del año 2005 el cual fue desarrollado por el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE, Censo 2005).

Juigalpa es una ciudad de Nicaragua que es cabecera departamental del departamento de Chontales desde 1887. Su actividad principal es la ganadería.

Tiene una extensión territorial de 726.75 km cuadrados, además de contar con 20 comarcas. Está ubicada a 139 kilómetros de Managua.

La comarca El Quebrantadero habitan 369 personas. Se constató que el promedio de un grupo familiar es de 4.1, siendo su población femenina menor (49.59 %), que la del sexo masculino de 50.41 %, mostrados en el grafico 1.

Grafico 1.Distribucion poblacional por sexo



Fuente. Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

Cuadro 1.Distribucion poblacional por sexo y edades

Ambos Sexos	Hombre		Mujer	
	Menor de 15 años	De 15 años y mas	Menor de 15 años	De 15 años y mas
369	70	116	63	120

Fuente. Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

Cuadro 2.Segmentacion poblacional por rango de edades

Ambos Sexos	Total menor de 15 años	Total de 15 años y mas	% Menor de 15 años	% De 15 años y mas
369	133	236	36,04%	63,96%

Fuente. Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

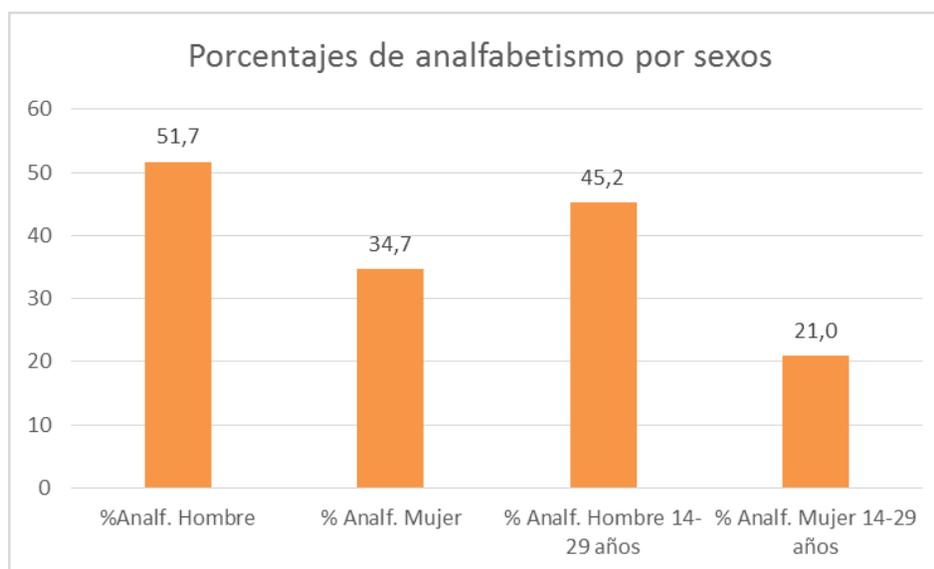
El cuadro 2, indica que la población de la comarca El Quebrantadero, está compuesta en una mayoría (63.96 %) por jóvenes mayores de 15 años y un 36.04 % menores de 15 años, y, si se toma en cuenta la población menor de 30 años. Se encuentra que la población es predominantemente joven (un 70 % es menor de 30 años).

Cuadro 3. Porcentajes de analfabetismo por sexos

%Analf. Hombre	% Analf. Mujer	% Analf. Hombre 14-29 años	% Analf. Mujer 14-29 años
51,7	34,7	45,2	21,0

Fuente. Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

Grafico 2. Porcentajes de analfabetismo por sexos



Fuente. Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

En el grafico 2, se aprecia las altas tasas de analfabetismo de la comarca, por consiguiente de sus comunidades y caseríos que la conforma. Destaca la alta incidencia de analfabetismo entre los hombres en edad joven en la zona.

Cuadro 4. Nivel de escolaridad en secundaria

Asist. Escolar Secundaria		Secundaria Incomp.	
Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
15	14	16	23

Fuente. Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

Se infiere de la información extraída del cuadro 4, que 70 niños, y adolescentes (INEC, 2005), completan la instrucción primaria. De esta cantidad apenas un 41.42 %, de los egresados de primaria ingresan al sistema de educación secundaria, y de estos solamente el 20.69 % finaliza la educación secundaria. Finalmente, a nivel universitario, se constató que solamente el 50 % de estudiantes de esta comarca concluyo estudios universitarios, a pesar de que seis personas iniciaron tales estudios.

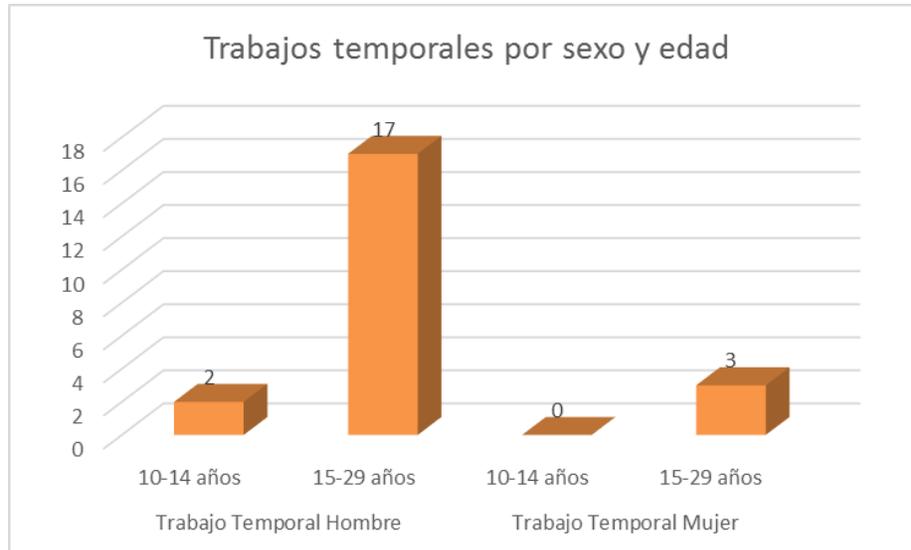
Cuadro 5. Distribucion de trabajos temporales en edades educativas

Trabajo Temporal Hombre		Trabajo Temporal Mujer	
10-14 años	15-29 años	10-14 años	15-29 años
2	17	0	3

Fuente. Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

Indicador de población: Socio económicos-Empleo.

Gráfico 3. Distribución de trabajos temporales en edades educativas



Fuente. Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

Este gráfico, se aprecia que los accesos a trabajos temporales para el rango de jóvenes aptos para acceder a estudios secundarios, es predominante en el segmento poblacional masculino. Este factor influye para que los mismos no opten por la opción de continuar estudios secundarios. Es notable que las oportunidades de empleo para el género femenino, para los mismos rangos de población son notablemente menores en comparación con el sexo masculino.

Indicador de población: Socio económicos-vivienda.

Cuadro 6. Indicadores de vivienda

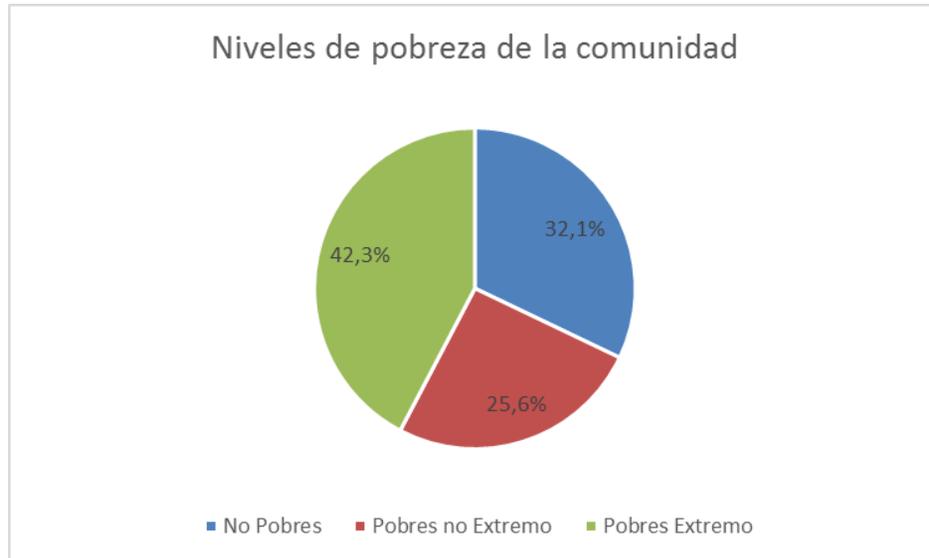
Total viviendas		Indicadores de vivienda				
Particulares	Ocupadas	Vivienda inadecuada	Viviendas sin energía eléctrica	Viviendas sin agua potable	Tenencia no propia	Con distancia al C/S mayor de 5km
90	76	41	39	64	24	41

Fuente. Propia

En el cuadro 6, se observa que la mayoría de vivienda de la comarca El Quebrantadero, no poseen servicios de agua potable (71.11 %), electricidad (43.33 %), y 41 viviendas (45.56 %) se encuentran distanciadas un promedio de 5 km del centro de salud o educativo más cercano. Estos datos impiden que los estudiantes posean accesos a centros de salud y a centros educativos. A demás las condiciones de poco acceso a los servicios básicos de agua y electricidad, generan desinterés por alcanzar una mejor escolaridad entre sus habitantes.

Indicadores de población: Socio económicos-Pobreza.

Grafico 4.Niveles de pobreza de la comunidad



Fuente. Propia

En el gráfico 4, se observa que el 67.9 % de los habitantes de la comarca El Quebrantadero son pobres y pobres no extremo.

Indicador de población: Socio económicos-Salud.

Así mismo, en 2016 fueron hospitalizadas 6,139 personas y en el 2017 se hospitalizaron 5,825, lo que representa una disminución de 5% y las causas por las que se hospitalizaron más frecuentemente las personas en ambos años, se muestran en el cuadro 7.¹

¹ <http://mapasalud.minsa.gob.ni/mapa-de-padecimientos-de-salud-municipio-de-juigalpa-chontales/>

Cuadro 7. Causas de egresos hospitalarios en el año 2017

Causas de egresos hospitalarios en el año 2017			
No.	Causas de egresos hospitalarios	Egresos	Porcentaje
1	Neumonía	472	8.1
2	Fiebre sospechosa de dengue	244	4.2
3	Trastornos de la vesícula biliar, vías biliares y páncreas	187	3.2
4	Diarrea y gastroenteritis infecciosa	170	2.9
5	Diabetes mellitus	161	2.8
6	Hernias	129	2.2
7	Trastorno del sistema urinario posterior a procedimientos	124	2.1
8	Enfermedades del apéndice	123	2.1
9	Tumores benignos	111	1.9
10	Enfermedades hipertensivas	102	1.8
11	Traumatismos de la cabeza	83	1.4
12	Cistitis e infección de vías urinarias	82	1.4
13	Nefritis aguda y crónica, uropatías obstructivas	71	1.2
14	Bajo peso al nacer y retardo del crecimiento uterino	65	1.1
15	Infecciones de la piel y del tejido subcutáneo	61	1.0

Fuente: Censo de crónicos y sistema de atenciones ambulatorias

En 2016 y 2017, las enfermedades epidémicas más frecuentes en el municipio de Juigalpa, se observan en el cuadro 8.

Cuadro 8. Enfermedades epidémicas más frecuentes

Enfermedad	2016		2017	
	Casos confirmados	Fallecidos	Casos confirmados	Fallecidos
Dengue	54	0	28	0
Leishmaniasis	9	0	21	0
Enfermedad de Chagas	5	0	6	0
Hepatitis A	4	0	2	0
Leptospirosis	1	0	2	0
Chikungunya	4	0	1	0
Zika	21	0	0	0
Malaria Falciparum	0	0	0	0
Malaria Vivax	0	0	0	0

Fuente: Sistema de información de Vigilancia Epidemiológica

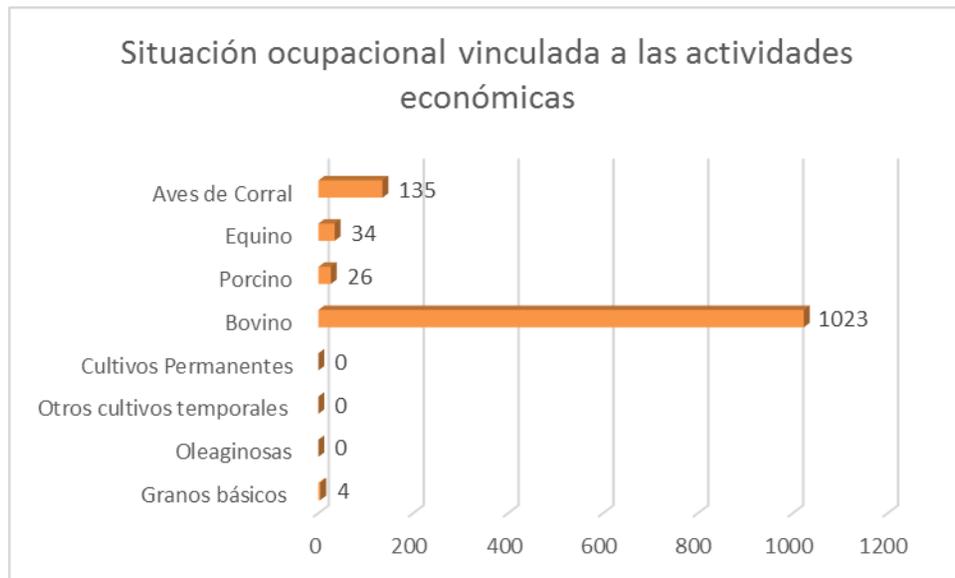
Actividades socioeconómicas de la población:

La principal actividad económica del municipio de Juigalpa, es la ganadería, y la agricultura ocupa un segundo lugar. También produce frijol, maíz, sorgo, millón y trigo.

Situación Ocupacional.

La actividad económica predominante de la zona son las labores de ganadería. También se dedican en un segundo orden las labores agrícolas, dichas actividades, antes mencionadas se observan en el grafico 5.

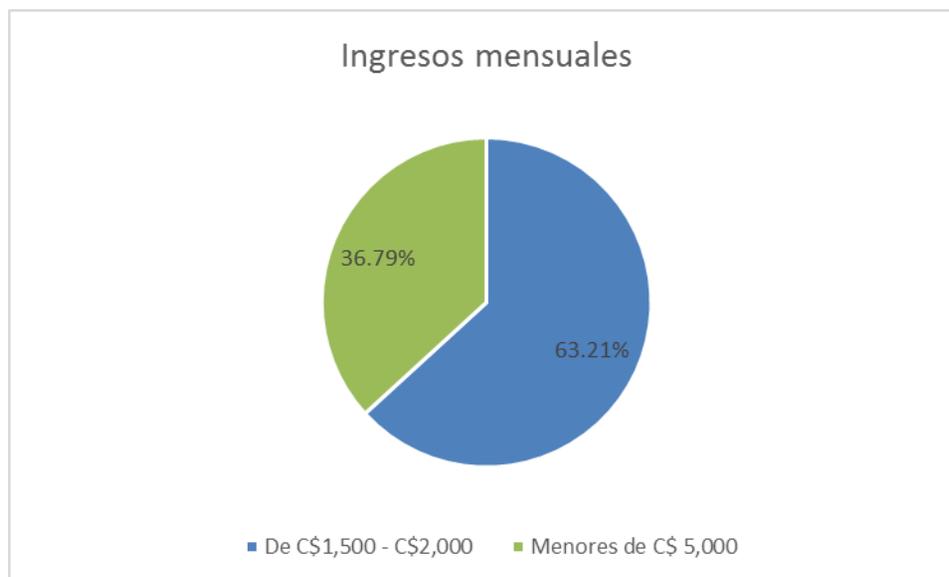
Grafico 5. Situación ocupacional vinculada a las actividades económicas



Fuente. Propia

El 63.21 % de las familias de la comarca El Quebrantadero, poseen ingresos mensuales de C\$ 1,500 a C\$ 2,000 córdobas y un 36.79 % sus ingresos son menores de C\$ 5,000 córdobas mensualmente, mostrados en el grafico 6. Por lo tanto es importante conocer que la demanda de este servicio está caracterizada por personas de escasos recursos. Confirmado que la zona de estudio se ubica en el mapa de pobreza, en las llamadas de "Pobreza Alta", lo cual infiere por sí mismo, el nivel y calidad de vida de los pobladores.

Grafico 6.Ingresos mensuales de las familias en la comarca El Quebrantadero



Fuente. Propia

Centros de salud.

Los pobladores de la comarca El Quebrantadero tienen que recorrer rangos mínimos de 5 a 8.3 km para ser atendidos en el centro de salud del casco urbano de Juigalpa. La población sufre de problemas gastrointestinales ya parasitarios, debido a la ingesta de agua sin potabilizar.

Proyección de la demanda a 20 años.

Para elaborar la proyección de la demanda durante 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 (6 visitas), en la comarca El Quebrantadero, y otros caseríos cercanos en un radio de influencia de 5 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 29.54 % 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 de Juigalpa, departamento de Chontales), 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

$$T_c = \left[\left(\frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1}{(A_f - A_i)}} - 1 \times 100 \right]$$

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.

Fuente. Instituto Nacional De Información de Desarrollo (INIDE, 2005)

Cuadro 9. Tasa de crecimiento del municipio de Juigalpa

Municipio	Censo 1995			Censo 2005			Tasa de Crecimiento r 1995 - 2005	Superficie* (km ²)	Densidad Poblacional 2005 (Hab./ km ²)
	Población	%	Orden de Primacía	Población	%	Orden de Primacía			
LA REPÚBLICA	4 357 099			5 142 098			1.7	120 339.57	42.7
CHONTALES	144 635	100.0		153 932	100.0		0.6	6 481.27	23.8
Juigalpa	45 807	31.7	1	51 838	33.7	1	1.2	726.75	71.3
Acoyapa	16 882	11.7	2	16 946	11.0	2	0.0	1 381.79	12.3
Santo Tomás	15 997	11.1	3	16 404	10.7	3	0.3	546.60	30.0
Villa Sandino	14 141	9.8	4	13 152	8.5	4	-0.7	676.51	19.4
Santo Domingo	12 543	8.7	5	12 182	7.9	5	-0.3	681.71	17.9
Comalapa	10 940	7.6	6	11 785	7.7	6	0.7	643.86	18.3
La Libertad	9 814	6.8	7	11 429	7.4	7	1.5	774.55	14.8
San Pedro de Lóvago	7 125	4.9	8	7 650	5.0	8	0.7	466.50	16.4
El Coral	6 402	4.4	9	7 039	4.6	9	0.9	306.00	23.0
San Francisco de Cuapa	4 984	3.4	10	5 507	3.6	10	1.0	277.00	19.9

Utilizando la tasa de crecimiento del municipio de Juigalpa, departamento de Chontales, mostrada en el cuadro 9, correspondiente al último censo poblacional del INIDE, se tiene que la tasa de crecimiento (Tc), es de 1.2 %.

Proyección estadística de la población.

Se calcula la población a servir durante una vida útil del proyecto estimado entre el año el año 2018 al 2038. 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 (29.54 %). Se procedió a utilizar dicho factor aplicando a las estadísticas de población en edad escolar a nivel secundario que se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 10. Proyección a 20 años para el proyecto

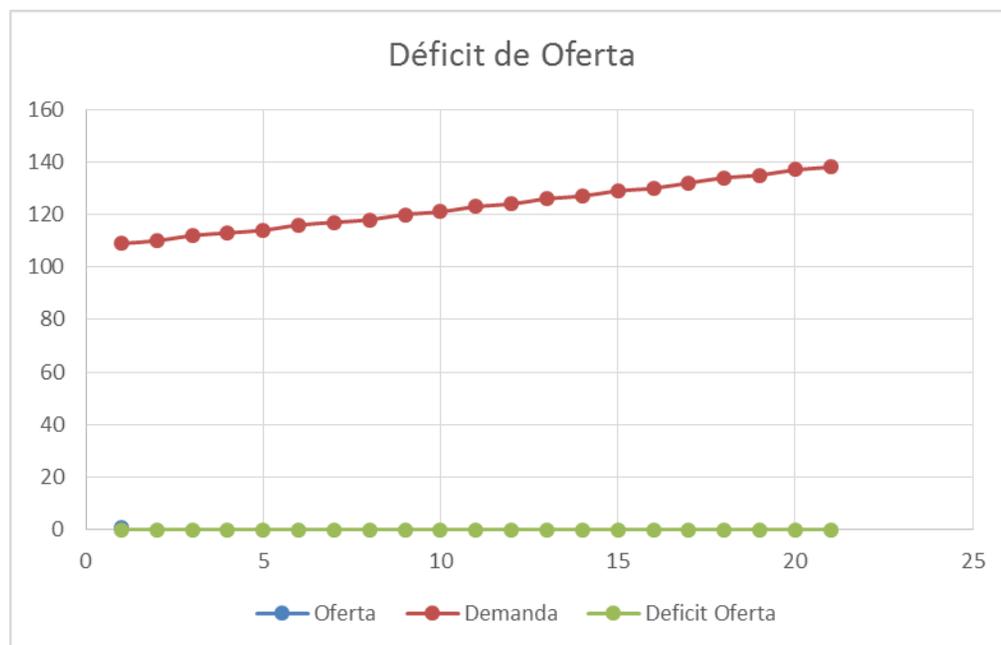
Año	No. Habitantes
2018	109
2019	110
2020	112
2021	113
2022	114
2023	116
2024	117
2025	118
2026	120
2027	121
2028	123
2029	124
2030	126
2031	127
2032	129
2033	130
2034	132
2035	134
2036	135
2037	137
2038	138

Fuente. Propia

La población del año 2018 se calculó en base al 29.54 % que representa el porcentaje de entrevistados de la población de 369 personas, mostrado en el cuadro 1, así mismo se realizó la proyección de la población, mostrada en el cuadro 10 utilizando una tasa de 1.2 % según el (INIDE, 2005).

2.2 Déficit de la oferta.

Grafico 7. Deficit de la oferta de aulas para educación secundaria



Fuente. Propia

El gráfico 7, muestra la tendencia del déficit de oferta del servicio de educación secundaria en la comarca El Quebrantadero 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.

2.3 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:

- Ahorro en los costos en el transporte y tiempo desde los caseríos al Instituto Nacional de Chontales (INACH).
- Incremento en un 30 % de los ingresos, a partir del salario mínimo para el sector rural para los egresados de la educación secundaria.²

- Mejor calidad de vida, a partir de la reducción de las enfermedades de transmisión por malos hábitos educativos.²
- 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.
- Reducción del nivel de analfabetismo en la zona.
- 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.”³

“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”

2

² Tomado del Nuevo Diario. Referencia internet [<https://www.elnuevodiario.com.ni/opinion/303086-pueblo-bien-educado-es-pueblo-saludable/>]

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

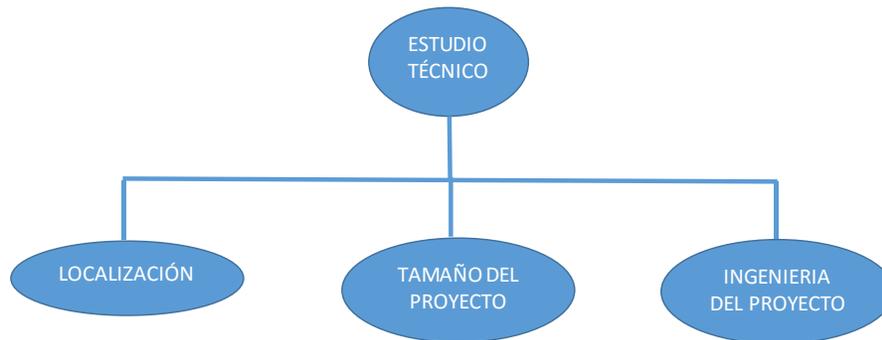
Capítulo III

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 estudio y análisis de la localización de los proyectos puede ser muy útil para determinar el éxito o fracaso de un negocio, ya que la decisión acerca de dónde ubicar el proyecto no solo considera criterios económicos, sino también criterios estratégicos, institucionales, técnicos, sociales, entre otros. Por lo tanto el objetivo más importante, independientemente de la ubicación misma, es el de elegir aquel que conduzca a la maximización de la rentabilidad del proyecto entre las alternativas que se consideren factibles.

3.1.1 Macro localización

Juigalpa es una ciudad de Nicaragua que es cabecera departamental del departamento de Chontales desde 1887. Su actividad principal es la ganadería.

Tiene una extensión territorial de 726.75 km cuadrados, además de contar con 20 comarcas. Está ubicada a 139 kilómetros de Managua.

Cuadro 11. Síntesis municipal

Síntesis municipal del Municipio de Juigalpa, departamento de Chontales	
Municipio y ciudad	
Coordenadas	 12°05'00"N 85°24'00"O Coordenadas:  12°05'00"N 85°24'00"O (mapa)
Capital	Departamento de Chontales
Entidad	Municipio y ciudad
•País	 Nicaragua
•Departamento	 Chontales
Alcalde	Carlos Abarca (FSLN) (Maria Elena Guerra †Junio2015)
Fundación	1,858
Superficie	
• Total	70,67 km ²
Altitud	
• Media	130 m s. n. m.
Población	
• Total	16,624hab.
• Densidad	0 hab/km ²
• Urbana	8,108 hab.
Gentilicio	Juigalpino (a)
Código postal	55000

Fuente. Wikipedia

Una síntesis o ficha municipal del municipio de Juigalpa, departamento de Chontales conteniendo información general, mostrada en el cuadro 11, en la misma se pueden apreciar también datos de población, superficie, densidad poblacional entre otras.

Relieve de la zona.

El relieve del territorio del municipio presenta 3 zonas: plano en el área costera, pendientes ligeramente onduladas a onduladas en el centro, accidentado en su parte noreste. Más detalladamente, en el municipio de Juigalpa, se distinguen 6 tipos de pendientes, siendo las predominantes las pendientes entre 0 y 5%.

Figura 1. Relieve de la zona del municipio de Juigalpa



Fuente. Google

Uso Potencial de los Suelos.

Los principales criterios tomados en consideración para obtener el uso potencial de suelos fueron: pendiente, profundidad, drenaje, textura, tipo de suelo, erosión, precipitación.

Las categorías de suelos definidos según su uso potencial, son las siguientes:

Vocación agrícola:

A-1: Tierras apropiadas para la producción agrícola con pendientes inferiores al 15%, útiles principalmente para el desarrollo de cultivos anuales en dos campañas, tales como el maíz, frijol y sorgo, bajo condiciones de régimen pluviométrico inferiores a los 1,700 mm anuales. Se incluyen los suelos con textura variada a excepción de los arcillosos pesados. En JUIGALPA se encuentran distribuidos en las comarcas de San Esteban 1 y 2, Aguas Calientes, Piedras Grandes, Apompuá, Quebrantadero, El Cóbano, Naranjito, San Ramón, San Diego y San Antonio. Cubren 24,226 ha, o sea el 32.35% del territorio municipal.

Vocación Ganadera:

- Tierras buenas para el desarrollo de sistemas ganaderos, debido a que se presentan con pendientes de 0 a 15%, pero con limitantes con texturas pesadas que las torna susceptibles a problemas de drenaje e inundaciones temporales. También tiene potencial para productos agrícolas restringidos tales como el arroz y la caña de azúcar. En Nicaragua encontramos estos suelos en toda la zona costera del lago de Nicaragua (comarcas Hato Grande, El Arrayán, Puerto Díaz) y en sectores de las comarcas de El Cóbano, San Antonio, San Diego, San Esteban 2, San miguelito, San Ramón. Cubren un área de 31,882 ha y son las predominantes en el municipio, equivale al 42.57% del territorio municipal.
- Tierras apropiadas para el desarrollo ganadero bajo el sistema agrosilvopastoril de tipo extensivo. Se encuentran en pendientes entre 15 y 30% y régimen pluviométrico inferior a los 1,700 mm anuales. Se encuentra en sectores de las comarcas: El Arrayán, Hato Grande, San Miguelito, San Esteban 1 y 2, San Ramón, El Naranjito, San Antonio, Apompuá y Piedras Grandes. Cubren 5,035 ha equivalente al 6.7% del territorio municipal.

Vocación Forestal de Producción:

FP-1: Tierras apropiadas para la producción forestal bajo régimen pluviométrico inferior a 1,700 mm anuales, en suelos con pendientes de 30 a 50%. Se pueden encontrar en cerros de las comarcas de: Aguas Calientes, Apompuá; Chavarría, El Arrayán, Hato Grande, Puerto Díaz, Quebrantadero, San Antonio, San Esteban 1, San Francisco del Coyol y Santa Rosa de Amerrisque. Cubren 11,538 ha que representan el 15.4% de este territorio.

Áreas de conservación y protección:

AC: Tierras en pendientes superiores al 50%, con textura variada y bajo cualquier condición climática. En JUIGALPA se encuentran en áreas de Santa Rosa de Amerrisque y Quebrantadero. Cubre solamente 2,212 ha.

Cuadro 12. Clases de suelos según su uso potencial

CLASES DE SUELOS SEGÚN SU USO POTENCIAL	ÁREA TOTAL		
	HECTÁREAS	MANZANAS	Kms ²
A - 1	24,226	4,400.92	242.26
AC	2,212	3,141.04	22.12
FP - 1	11,538	16,383.96	115.38
G - 1	31,882	45,272.44	318.82
G - 2	5,035	7,149.7	50.35
TOTAL	74,893	106,348.06	748.93

Fuente: Bases de datos Ineter y comprobación de campo.

Según OEA/PNUMA/MARENA, 1998; la vocación de uso de la tierra de JUIGALPA (cuando Cuapa aún era territorio de JUIGALPA) tiene la siguiente aproximación (en % de territorio): a) vocación forestal 36%, b) uso agropecuario 26%, c) áreas protegidas 14%, d) pastoreo intensivo 8%, e) uso agrícola 16%. Según estos datos, 235 km² (34%) se encuentran sobre - utilizados y 30% sub - utilizados.

Flora y Fauna.

Flora del Municipio de Juigalpa.

La flora del municipio de Juigalpa está formada principalmente por las siguientes especies, mostradas en el cuadro 13.

Cuadro 13.Flora según especie del municipio de Juigalpa

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
Guano/balsa	<i>Couroupita nicaraguensis</i>	Lecythidaceae
Zapote mico	<i>Couroupita nicaraguensis</i>	Lecythidaceae
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	Cumbretaceae
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Cumbretaceae
Tempisque	<i>Mimosa platycarpa</i>	Mimosaceae
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae
Capulín negro	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae
Capulín de comer	<i>Muntingia calabura</i>	Eleocarpaceae
Majagua	<i>Hibiscus tilliaceous</i>	Malvaceae
Hule	<i>Castilla elástica</i>	Mmoraceae
Espino blanco	<i>Adelia barbinervis</i>	Euphorbaceae
Cucaracho	<i>Cornutia lilacina</i>	Verbenaceae
Guachipilin	<i>Diphysa rubunioides</i>	Fabaceae
Carao	<i>Cassia grandis</i>	Caesalpinaceae
Palo de agua	<i>Vochysia hondurensis</i>	Vochysiaceae
Panchil	<i>Daphnopsis eibertii</i>	Thymeliaceae
Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae
Sota caballo	<i>Pithecellobium longifolium</i>	Mimosaceae
Guanacaste de oreja	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Mimosaceae
Guanacaste blanco	<i>Albizia caribaea</i>	Mimosaceae
Guácimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae

Fuente. Google

Las limitaciones más importantes para la supervivencia de la flora silvestre son:

- Desaparición acelerada del bosque, causado por despale y quemas.
- Falta de conocimiento de potencialidad económica del recurso.
- Cortes de especies de manera ilegal.

Fauna del Municipio de Juigalpa

La fauna del municipio de Juigalpa está compuesta principalmente por las siguientes especies, mostradas en el cuadro

Cuadro 14. Fauna según especie del municipio de Juigalpa

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Mono congo	<i>Alouatta villosa</i>
Cuyuso	<i>Potos flavus</i>	Musaraña	<i>Cryptotis nigrescens</i>
Zahíno	<i>Tayassu tajacu</i>	Leoncillo	<i>Felis yagouaroundi</i>
Mono araña	<i>Ateles geoffroyi</i>	Perezoso	<i>choloepus hoffmani</i>
Pájaro degollado	<i>Platypsaris aglaiaeae</i>	Rata acuática	<i>Nectomys dimidiatus</i>
Alma de perro	<i>Geococyx velox</i>	Venado	<i>Adocoileus virginianus</i>
Quiebrapalitos	<i>Amblicercus holosericeus</i>	Pijul	<i>Crotophaga sulcirostri</i>
Chichiltote	<i>Icterus pectoralis</i>	Güis	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Sargentillo	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Guardabarranco	<i>Eumometa superciliosa</i>
Mapachín	<i>rocyon lotor</i>	Querque	<i>Polyborus cheriway</i>
Jaguar	<i>Felis onca</i>	Saltapiñuelas	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>
Rata espinosa	<i>Proechimys semispinosus</i>	Chocoyo común	<i>Aratinga canicularis</i>
Sinsontle	<i>Turdus grayi</i>	Zapoyolito	<i>Brotogeris jugularis</i>

Fuente. Google

Las limitaciones más importantes para la sobre vivencia de la fauna silvestre son:

- Destrucción del hábitat.
- Cacería ilegal.
- Falta de conocimiento sobre los beneficios del recurso fauna.

Transporte.

En el municipio, por ser cabecera departamental, existe un sistema de rutas de transporte que viajan a los distintos municipios del Departamento y el resto de ciudades como la capital, El Rama, Nueva Guinea, El Almendro, San Miguelito, San Carlos, Cuapa, etc. estas rutas tienen un itinerario frecuente y diario sobre la carretera Managua - Rama. En el interior del municipio se cuenta con algunas rutas que comunican la ciudad de JUIGALPA con las comunidades rurales. En el área urbana cuenta con taxis privados y con unidades de buses que cubre el recorrido a lo interno de la ciudad, prestando un servicio continuo y bastante satisfactorio.

Existen 2 cooperativas de transporte: la cooperativa "Rogelio Sandoval" y la cooperativa de transporte de carga y pasajero. Ambas cuentan con una buena cantidad de socios a los que prestan diferentes servicios de interés común.

Existe en el municipio una oficina de infraestructura y transporte (MTI) su función es de supervisar regular y ordenar el transporte colectivo de pasajero de carga y taxis. A los vehículos de servicio público se les realiza inspección mecánica en coordinación con la policía nacional. Las tarifas son autorizadas en el nivel central, mediante solicitud de los transportistas.

Vías de acceso.

Juigalpa esta comunicada con la ciudad de Managua por una carretera pavimentada de 137 km, es la ruta más importante por vía terrestre hasta El Rama. De la misma manera sirve de tránsito al transporte con destino a Río San Juan. Esta carretera también comunica al municipio con otros municipios del Departamento, como Acoyapa (30 km), Santo Tomás (40 km) y Villa San Francisco (con 50 km).

Se cuenta además con las siguientes carreteras de todo tiempo:

- Juigalpa - Cuapa
- San Esteban - Samaria
- Juigalpa - Puerto Díaz
- Juigalpa -. Aguas Calientes - Aguas Buenas
- Juigalpa - Piedras Grandes
- Juigalpa - La Libertad
- Juigalpa - El Ajero - Amerrisque
- Juigalpa - Apompuá - El Juste.

Población y distribución en el municipio de Juigalpa.

La población total del municipio es de 16,624 habitantes. Y se distribuyen por concentración geográfica en:

- Área urbana: 8,108 habitantes equivalentes al 48.77 % del total de la población.
- Área rural: 8,516 habitantes equivalentes al 51.23 % del total de la población.

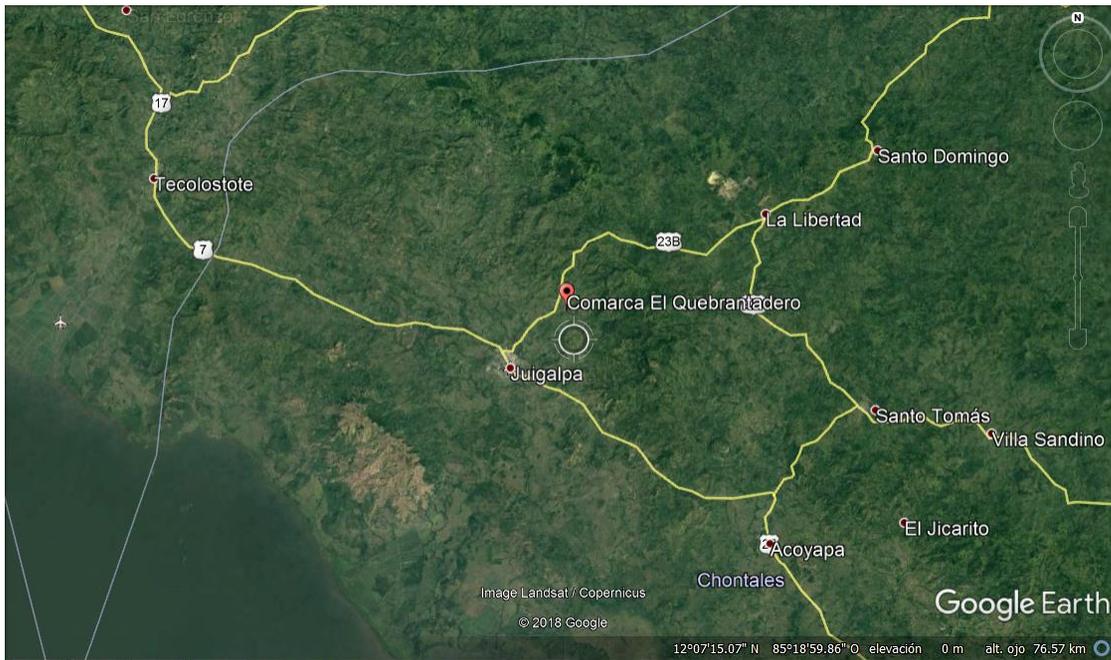
Con una densidad poblacional de 235 hab/km ².

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.

- Nombre del municipio: Juigalpa.
- Comarca: El Quebrantadero.
- Nombre del departamento: Chontales.

Figura 2. Micro localización del proyecto



Fuente. Google Earth

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, y 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 de la comunidad y los otros factores fueron la demanda, los recursos financieros y la tecnología.

El estudio de demanda permitió determinar la población beneficiaria del proyecto (109). 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 requieren técnicamente la construcción de Aulas para Secundaria.

3.3 Ingeniería del proyecto.

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

Preliminares

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

La terraza donde se hará el trazado de la obra, deberá quedar debidamente nivelada y compactada al 90% estándar, en todo el espesor de la cara compactada, pudiéndose tomar una muestra intermedia de dicho espesor y otra en la superficie de desplante de las fundaciones, a juicio 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.

Movimientos de tierra

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 de la comarca El Quebrantadero, municipio de Juigalpa, 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.

Estructuras.

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 zanqueo donde se colocará la viga sísmica, así como las zapatas y los pedestales. El zanqueo 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- 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 ½" para las columnas y losetas y por uno de ¾ - 1, para las vigas, excepto donde específicamente se indica lo contrario.

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

El concreto deberá transportarse 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.

Albañilería

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.

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.

Cielos

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 6mm. 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.

Carpintería fina

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 un 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.

Electricidad

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 una 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 rellenados con suelo arenoso o granular, no se permitirá material arcilloso. Cuando el zanje 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 alambrados 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 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 conectarán 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 mm² (1/0 AWG).

Acometida.

La entrada principal se realizará de la siguiente manera:

Conexión con Unión Fenosa.

El dueño de la obra o su representante, 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.

Pintura.

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.

Obras misceláneas.

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.

Entrega del proyecto.

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 Costos 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 para la construcción de Aulas para Secundaria en la Comarca El Quebrantadero, municipio de Juigalpa, departamento de Chontales es de: C\$ 2, 045,285.62 (dos millones cuarenta y cinco mil doscientos ochenta y cinco con 62/100) córdobas.

3.5 Cronograma de actividades del proyecto.

Cuadro 15. 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 15, 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 Aulas del proyecto de construcción de Aulas para secundaria en la comarca El Quebrantadero, municipio de Juigalpa, departamento de Chontales.

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 realizarán 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 la construcción de Aulas para Secundaria en la comarca El Quebrantadero, están comprendidas en seis etapas:

- Preliminares.
- Movimiento de Tierra.
- Fundaciones.
- Estructuras de concreto.
- Mampostería.
- Techos y fascias.
- Acabados.

- Cielo Raso.
- Piso.
- Puertas.
- Ventanas.
- Obras Metálicas.
- Electricidad.
- Obras Exteriores.
- Pinturas.
- 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 16. 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 17. Inversión de infraestructura

Descripción	Costo (C\$)
Preliminares	26,500.26
Movimiento de tierra	38,182.04
Fundaciones	110,242.61
Estructuras de concreto	105,638.96
Mampostería	43,460.87
Techos y fascias	242,447.48
Acabados	58,389.48
Cielo raso	57,216.52
Pisos	131,944.39
Particiones	64,347.83
Puertas	30,017.39
Ventanas	58,826.09
Obras metálicas	68,861.74
Electricidad	177,526.09
Obras exteriores	12,626.09
Pintura	30,253.30
Limpieza final	10,263.34
Total	1,266,744.47

Fuente. Propia

Cuadro 18. Activos diferidos

Descripción	Monto (C\$)
Formulación	63,337.22
Supervisión	63,337.22
Total	126,674.45

Fuente. Propia

Cuadro 19. Inversión total

Descripción	Monto (C\$)
Infraestructura	1,266,744.47
Activos diferidos	126,674.45
Total	1,393,418.92

Fuente. Propia

Cuadro 20.Presupuesto de ingresos por cada año de escolaridad

Año	Nº Habitantes	Beneficios Mejora salarial 30% /año escolaridad
2018	109	C\$128,290.31
2019	110	C\$129,467.29
2020	112	C\$131,821.24
2021	113	C\$132,998.22
2022	114	C\$134,175.19
2023	116	C\$136,529.14
2024	117	C\$137,706.12
2025	118	C\$138,883.09
2026	120	C\$141,237.04
2027	121	C\$142,414.02
2028	123	C\$144,767.97
2029	124	C\$145,944.94
2030	126	C\$148,298.90
2031	127	C\$149,475.87
2032	129	C\$151,829.82
2033	130	C\$153,006.80
2034	132	C\$155,360.75
2035	134	C\$157,714.70
2036	135	C\$158,891.67
2037	137	C\$161,245.62
2038	138	C\$162,422.60

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 22 y fueron calculados a partir de los datos resumidos en el cuadro 21.

Cuadro 21.Ahorro en gastos de atención médica (año 0)

Ahorro en gastos de atención médica (año 0)		
Población	109	habitantes
Tasa de afectación	250.23	por 10,000 hab
Población afectada	2.7	habitantes
Población afectada niños	1.4	habitantes
Población afectada adultos	1.3	habitantes
Costo gasto medico niños	450	C\$/hab
Costo gasto medico adultos	500	C\$/hab

Fuente. Propia

Cuadro 22. Flujo de gastos en atención médica

Año	Población proyectada	Niños afectados	Adultos afectados	Gasto médicos
2018	109	1	1	950.00
2019	110	1	1	950.00
2020	112	1	1	950.00
2021	113	1	1	950.00
2022	114	2	1	1,400.00
2023	116	2	1	1,400.00
2024	117	2	1	1,400.00
2025	118	2	1	1,400.00
2026	120	2	1	1,400.00
2027	121	2	1	1,400.00
2028	123	2	1	1,400.00
2029	124	2	1	1,400.00
2030	126	2	1	1,400.00
2031	127	2	2	1,900.00
2032	129	2	2	1,900.00
2033	130	2	2	1,900.00
2034	132	2	2	1,900.00
2035	134	2	2	1,900.00
2036	135	2	2	1,900.00
2037	137	2	2	1,900.00
2038	138	2	2	1,900.00

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 23 fue estimada hasta el año 2038 considerando los datos recopilados en el cuadro 24.

Cuadro 23. Ahorro en ingresos perdidos por enfermedad (año 0)

Ahorro en ingresos perdidos por enfermedad (año 0)		
Días perdidos por enfermedad	5	días
Ingreso perdido por día	170	C\$/día
Porcentaje de adultos trabajan	50%	son adultos
Población afectada	1.0	hab

Fuente. Propia

Cuadro 24. Flujo de ahorro en ingreso perdido por enfermedad

Flujo de ahorro en ingreso perdido por enfermedad		
Año	Población afectada	Ingreso perdido
2018	1.0	850.00
2019	1.0	850.00
2020	1.0	850.00
2021	1.0	850.00
2022	1.0	850.00
2023	1.0	850.00
2024	1.0	850.00
2025	1.0	850.00
2026	1.0	850.00
2027	1.0	850.00
2028	1.0	850.00
2029	1.0	850.00
2030	1.0	850.00
2031	1.0	850.00
2032	1.0	850.00
2033	1.0	850.00
2034	1.0	850.00
2035	1.0	850.00
2036	1.0	850.00
2037	1.0	850.00
2038	1.0	850.00

Fuente. Propia

En el cuadro 26, se muestra la proyección estimada del actual costo de transporte rural hasta el año 2038 considerando los datos recopilados en el cuadro 25.

Cuadro 25. Costo de transporte rural

Costo de transporte rural		
Número de alumnos	234	Alumnos
Alumnos afectados	75%	
Costo de transporte diario por persona	30	C\$/día
Días al año	169	días/año

Fuente. Propia

Cuadro 26. Flujo de Beneficios de costo de transporte rural

Flujo de Beneficios de costo de transporte rural		
Año	No Beneficiados	Costo total
2018	176	889,785.00
2019	178	901,192.50
2020	181	916,402.50
2021	183	927,810.00
2022	185	939,217.50
2023	188	954,427.50
2024	191	965,835.00
2025	194	981,045.00
2026	197	996,255.00
2027	199	1,007,662.50
2028	202	1,022,872.50
2029	205	1,038,082.50
2030	207	1,049,490.00
2031	210	1,064,700.00
2032	213	1,079,910.00
2033	216	1,095,120.00
2034	219	1,110,330.00
2035	222	1,125,540.00
2036	226	1,144,552.50
2037	229	1,159,762.50
2038	232	1,174,972.50

Fuente. Propia

Cuadro 27. Flujo de beneficios del proyecto

Año	Beneficios aumento de ingresos laborales	Beneficios Ahorro en gasto médicos	Beneficios Ahorro días perdidos por enfermedad	Beneficios Ahorro de transporte	Beneficios Total
2018					
2019	278,943.16	2,550.00	1,300.00	901,192.50	1,183,985.66
2020	283,651.06	2,550.00	1,300.00	916,402.50	1,203,903.56
2021	287,181.99	2,550.00	1,300.00	927,810.00	1,218,841.99
2022	290,712.91	2,550.00	1,300.00	939,217.50	1,233,780.41
2023	295,420.82	2,550.00	1,300.00	954,427.50	1,253,698.32
2024	298,951.74	2,550.00	1,300.00	965,835.00	1,268,636.74
2025	303,659.64	2,550.00	1,300.00	981,045.00	1,288,554.64
2026	308,367.54	2,550.00	1,300.00	996,255.00	1,308,472.54
2027	311,898.47	2,550.00	1,300.00	1,007,662.50	1,323,410.97
2028	316,606.37	2,950.00	1,300.00	1,022,872.50	1,343,728.87
2029	321,314.27	2,950.00	1,300.00	1,038,082.50	1,363,646.77
2030	324,845.20	2,950.00	1,300.00	1,049,490.00	1,378,585.20
2031	329,553.10	2,950.00	1,300.00	1,064,700.00	1,398,503.10
2032	334,261.00	2,950.00	1,300.00	1,079,910.00	1,418,421.00
2033	338,968.90	2,950.00	1,300.00	1,095,120.00	1,438,338.90
2034	343,676.81	2,950.00	1,300.00	1,110,330.00	1,458,256.81
2035	348,384.71	3,400.00	1,300.00	1,125,540.00	1,478,624.71
2036	354,269.58	3,400.00	1,300.00	1,144,552.50	1,503,522.08
2037	358,977.48	3,400.00	1,300.00	1,159,762.50	1,523,439.98
2038	363,685.39	3,400.00	1,300.00	1,174,972.50	1,543,357.89

Fuente. Propia

Con la ejecución del proyecto, para la construcción de Aulas para Secundaria beneficiara a la comarca El Quebrantadero, municipio de Juigalpa en costo de transporte y tiempo.

Finalmente, en el cuadro 27 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 horro en gastos médicos, ahorro en días perdidos por enfermedad y ahorro de transporte, son de tipos social y benefician directamente a la población de la comarca El Quebrantadero, 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 Aulas para Secundaria en la Comarca El Quebrantadero, municipio de Juigalpa, departamento de Chontales.

Cuadro 28.Gastos en personal de mantenimiento

Gasto en personal de mantenimiento.	
Descripción	Cantidad
Trabajadores	3
Salario mensual unitario (C\$)	6,500.00
Salario mensual total (C\$)	19,500.00
Prestaciones sociales (%)	35%
Gasto en salario anual total	C\$ 315,900.00

Fuente. Propia

Cuadro 29.Gasto en materiales de mantenimiento

Gasto en materiales de mantenimiento		
Descripción	Porcentaje	Monto
Materiales	4.00%	C\$ 57,235.16

Fuente. Propia

Cuadro 30.Gasto anual en mantenimiento

Gasto anual en mantenimiento	
Descripción	Monto (C\$)
Personal	315,900.00
Materiales	57,235.16
Total	373,135.16

Fuente. Propia

Gasto administrativos.

Cuadro 31. Gasto anual en materiales de administración

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

Fuente. Propia

Cuadro 32. Gasto anual en administración

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

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 33. Flujo de caja a precios económicos

Año	Beneficios	Gastos	Utilidades	Inversión	Flujo de caja
2018	0.00	0.00	0.00	1,393,418.92	-1,393,418.92
2019	1,183,985.66	565,702.68	618,282.98		618,282.98
2020	1,203,903.56	565,702.68	638,200.88		638,200.88
2021	1,218,841.99	565,702.68	653,139.30		653,139.30
2022	1,233,780.41	565,702.68	668,077.73		668,077.73
2023	1,253,698.32	565,702.68	687,995.63		687,995.63
2024	1,268,636.74	565,702.68	702,934.06		702,934.06
2025	1,288,554.64	565,702.68	722,851.96		722,851.96
2026	1,308,472.54	565,702.68	742,769.86		742,769.86
2027	1,323,410.97	565,702.68	757,708.29		757,708.29
2028	1,343,728.87	565,702.68	778,026.19		778,026.19
2029	1,363,646.77	565,702.68	797,944.09		797,944.09
2030	1,378,585.20	565,702.68	812,882.52		812,882.52
2031	1,398,503.10	565,702.68	832,800.42		832,800.42
2032	1,418,421.00	565,702.68	852,718.32		852,718.32
2033	1,438,338.90	565,702.68	872,636.22		872,636.22
2034	1,458,256.81	565,702.68	892,554.12		892,554.12
2035	1,478,624.71	565,702.68	912,922.02		912,922.02
2036	1,503,522.08	565,702.68	937,819.40		937,819.40
2037	1,523,439.98	565,702.68	957,737.30		957,737.30
2038	1,543,357.89	565,702.68	977,655.20		977,655.20

Fuente. Propia

Cuadro 34. Resultados del VANE y el TIRE

TSD =	8.00%
VANE (15%)	TIRE
5,919,741.27	47.03%

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\$ 5, 919,741.27 (cinco millones novecientos diecinueve mil setecientos cuarenta y uno con 27/100) 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 47.03 % 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.

Se estima que una vez finalizado el proyecto se beneficiaran a una población inicial de 109 habitantes y después de 20 años, se espera beneficiar hasta 138 estudiantes, esto contribuirá a reducir los niveles de baja escolaridad que se tienen en la comarca El Quebrantadero, municipio de Juigalpa.

Se considera que técnicamente el tamaño del proyecto (109), 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 estas Aulas para Secundaria, es el Colegio de primaria Blanca Olga Tablada que encuentra en el casco urbano del municipio de Juigalpa.

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.

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\$ 5, 919,741.27 (cinco millones novecientos diecinueve mil setecientos cuarenta y uno con 27/100) 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 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. AID 1995, Caminos Rurales con impactos mínimos, Ciudad Guatemala,
2. Apuntes de costos y presupuesto....ing. Gutiérrez Rene 1972.
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 sistematics 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
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

Anexo A Planos del proyecto

Anexo B. Costo y presupuesto del proyecto

Cuadro 35. Costo y presupuesto del proyecto

Etapa	Descripción	U/M	CANTIDAD	Costo Unitario Directo				Costo Total
				Mano/Obra	Materiales	Transporte	Precio Unit.	
010	PRELIMINARES						C\$ 30,475.30	
	Limpieza inicial	m²	281.02	9.00	18.00	3.00	C\$ 8,430.60	
	Trazo y nivelación	m²	158.42	10.50	21.00	3.50	C\$ 5,544.70	
	Rotulo del proyecto	c/u	1.00	4,950.00	9,900.00	1,650.00	C\$ 16,500.00	
020	MOVIMIENTO DE TIERRA						C\$ 43,909.35	
	Corte de tierra y conformación	m³	140.17	19.50	39.00	6.50	C\$ 9,111.05	
	Material selecto, acarreo (20 kms.), relleno y compactación	m³	203.25	28.50	57.00	9.50	C\$ 19,308.75	
	Acarreo material de desecho	m³	182.23	25.50	51.00	8.50	C\$ 15,489.55	
030	FUNDACIONES						C\$ 126,779.00	
	Excavación manual para fundaciones.	m³	51.02	48.00	96.00	16.00	C\$ 8,163.20	
	Relleno y compactacion. (Com material de excavacion)	m³	40.42	75.00	150.00	25.00	C\$ 10,105.00	
	Relleno y compactacion. (Com material selecto)	m³	1.29	105.00	210.00	35.00	C\$ 451.50	
	Evacuación de material de desecho a distancia Menor o Igual a 1 km.	m³	8.31	48.00	96.00	16.00	C\$ 1,329.60	
	Acero varilla lisa #2, G- 40 estandar.	kg	153.44	21.00	42.00	7.00	C\$ 10,740.80	
	Acero varilla corrugada #3, G-40 estandar.	kg	36.69	21.00	42.00	7.00	C\$ 2,568.30	
	Acero varilla corrugada #4, G-40 estandar.	kg	472.28	21.00	42.00	7.00	C\$ 33,059.60	
	Concreto para fundaciones de 3,000 psi.	m³	6.39	2,010.00	4,020.00	670.00	C\$ 42,813.00	
	Formaletas de madera de Pino. (Incluye desmoldante)	m²	43.87	120.00	240.00	40.00	C\$ 17,548.00	
040	ESTRUCTURAS DE CONCRETO						C\$ 121,484.80	
	Acero varilla lisa #2, G- 40 estandar.	kg	327.24	21.00	42.00	7.00	C\$ 22,906.80	
	Acero varilla corrugada #3, G-40 estandar.	kg	182.87	21.00	42.00	7.00	C\$ 12,800.90	
	Acero varilla corrugada #4, G-40 estandar.	kg	485.33	21.00	42.00	7.00	C\$ 33,973.10	
	Concreto para fundaciones de 3,000 psi.	m³	4.52	2,010.00	4,020.00	670.00	C\$ 30,284.00	
	Formaletas de madera de Pino. (Incluye desmoldante)	m²	53.80	120.00	240.00	40.00	C\$ 21,520.00	
050	MAMPOSTERIA						C\$ 49,980.00	
	Pared de bloque de mortero de 6"x8"x16" (2 hoyos)	m²	66.64	225.00	450.00	75.00	C\$ 49,980.00	
060	TECHOS Y FASCIAS						C\$ 278,814.60	
	Estructura metálica de techos según planos estructurales, incluye dos manos de pintura anticorrosiva.	m²	161.97	297.00	594.00	99.00	C\$ 160,350.30	
	Cubierta de zinc corrugado cal. 26 Stard.	m²	161.97	147.00	294.00	49.00	C\$ 79,365.30	
	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\$ 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\$ 7,320.00	
	Fascia de pycem de 11mm sujeta con tornillos autoroscante 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\$ 23,814.00	
070	ACABADOS						C\$ 67,147.90	
	Piqueteo en vigas y columnas	m²	57.78	10.50	21.00	3.50	C\$ 2,022.30	
	Repello corriente (incluye culatas cara externa e interna, altos relieves jambas de puertas y ventanas)	m²	153.58	54.00	108.00	18.00	C\$ 27,644.40	
	Fino corriente (incluye culatas cara externa, altos relieves y jambas)	m²	153.58	66.00	132.00	22.00	C\$ 33,787.60	
	Repello y fino pizarra (incluye forja de marco y porta tiza)	m²	9.72	114.00	228.00	38.00	C\$ 3,693.60	
080	CIELO RASO						C\$ 65,799.00	
	Pycem 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.	m²	146.22	135.00	270.00	45.00	C\$ 65,799.00	
090	PISOS						C\$ 151,736.05	
	Conformación y compactación	m²	132.77	13.50	27.00	4.50	C\$ 5,974.65	
	Cascote concreto 2,000 psi, espesor = 5 cm.	m²	132.77	114.00	228.00	38.00	C\$ 50,452.60	
	Piso de cerámica porcelanato de 40cm x 40cm.	m²	132.77	207.00	414.00	69.00	C\$ 91,611.30	
	Remate de Piso. (según detalle, incluye bordillo de piedra cantera)	ml	21.75	51.00	102.00	17.00	C\$ 3,697.50	
100	PARTICIONES						C\$ 74,000.00	
	Partición plegable (según detalle) aplicar 3 manos de lija, 2 manos de sellador y 2 manos de barniz marino poliuretano.	Gbl.	1.00	22,200.00	44,400.00	7,400.00	C\$ 74,000.00	
120	PUERTAS						C\$ 34,520.00	
	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	2,340.00	4,680.00	780.00	C\$ 31,200.00	
	Traga luz de madera y vidrio claro de 4mm de 1.00mt x 0.23mt.	c/u	4.00	249.00	498.00	83.00	C\$ 3,320.00	
130	VENTANAS						C\$ 67,650.00	
	Ventanas de aluminio y vidrio tipo celosía, paletas de vidrio escarchado de 6mm y aluminio acabado mill finish mecanismo tipo mariposa.	m²	27.06	750.00	1,500.00	250.00	C\$ 67,650.00	
140	OBRAS METALICAS						C\$ 79,191.00	
	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\$ 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\$ 22,365.00	
160	ELECTRICIDAD						C\$ 204,155.00	
	Suministro e instalación de tubo pvc conduit 1/2" con accesorios, uniones, curvas, bridas metálicas y sonda.	ml	115.00	28.50	57.00	9.50	C\$ 10,925.00	
	Suministro e instalación de tubo EMT de 1" con sus accesorios conector de 1" y mufa 1"	ml	3.00	225.00	450.00	75.00	C\$ 2,250.00	
	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	28.50	57.00	9.50	C\$ 1,900.00	

Cuadro 36.Final del costo y presupuesto del proyecto

	suministro e instalación de caja 2x4" con sus accesorio (conectores)	c/u	6.00	22.50	45.00	7.50	75.00	C\$	450.00
	suministro e instalación de conductor # 14 THHN	ml	142.00	6.00	12.00	2.00	20.00	C\$	2,840.00
	suministro e instalación de conductor # 12 THHN multifilar	ml	270.00	6.00	12.00	2.00	20.00	C\$	5,400.00
	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	450.00	900.00	150.00	1,500.00	C\$	30,000.00
	Suministro e instalación conductor TSJ, 3x14 incluye conectores romex los extremos.	ml	18.00	204.00	408.00	68.00	680.00	C\$	12,240.00
	Suministro e instalación de apagador triple p/e 120 v 15amps	c/u	2.00	195.00	390.00	65.00	650.00	C\$	1,300.00
	Suministro e instalación de toma corriente doble polarizado para empotrar 120v 15 amps.	c/u	4.00	165.00	330.00	55.00	550.00	C\$	2,200.00
	Suministro e instalación de lámparas fluorescentes 2x32 w 120v modelo económico superficial con su conectores romex.	c/u	12.00	510.00	1,020.00	170.00	1,700.00	C\$	20,400.00
	Suministro e instalación de lámpara fluorescente 1x32 w 120 v modelo económico superficial.	c/u	4.00	450.00	900.00	150.00	1,500.00	C\$	6,000.00
	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	5,800.00	C\$	5,800.00
	Suministro e instalación de breaker 1x20 amps.	c/u	2.00	120.00	240.00	40.00	400.00	C\$	800.00
	suministro e instalación de breaker 1x15amps	c/u	2.00	120.00	240.00	40.00	400.00	C\$	800.00
	Suministro e instalación breaker 2x30 amps.	c/u	1.00	225.00	450.00	75.00	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	1,200.00	2,400.00	400.00	4,000.00	C\$	4,000.00
	Suministro e instalación de conductor # 6 ACSR incluye terminales a compresión	ml	50.00	570.00	1,140.00	190.00	1,900.00	C\$	95,000.00
	Varilla de remate # 6	c/u	1.00	330.00	660.00	110.00	1,100.00	C\$	1,100.00
190	OBRAS EXTERIORES						0.00	C\$	14,520.00
	Anden perimetral de 0.60 mt. de ancho, según detalle	ml	30.25	144.00	288.00	48.00	480.00	C\$	14,520.00
200	PINTURA						0.00	C\$	34,791.30
	Pintura de aceite en paredes	m²	213.15	27.00	54.00	9.00	90.00	C\$	19,183.50
	Pintura de aceite en vigas y columnas	m²	57.78	27.00	54.00	9.00	90.00	C\$	5,200.20
	Pintura de aceite en Jambas de puertas y ventanas	ml	88.46	27.00	54.00	9.00	90.00	C\$	7,961.40
	Pintura de aceite en fascia	m²	17.46	27.00	54.00	9.00	90.00	C\$	1,571.40
	Pintura para pizarras	m²	9.72	27.00	54.00	9.00	90.00	C\$	874.80
210	LIMPIEZA FINAL						0.00	C\$	11,802.84
	Limpieza final	m²	281.02	12.60	25.20	4.20	42.00	C\$	11,802.84
	TOTAL							C\$	1456,756.14
	COSTO DIRECTO							C\$	1456,756.14
	COSTO INDIRECTO (%)							C\$	116,540.49
	ADMINISTRACIÓN Y UTILIDADES (%)							C\$	174,810.74
	SUB - TOTAL							C\$	1748,107.37
	IMPUESTOS (2%)							C\$	34,962.15
	IVA (15%)							C\$	262,216.11
	VALOR TOTAL OFERTA							C\$	2045,285.62

Fuente. Propia

Documentos académicos