



# Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense

**URACCAN**

Informe final de Proyecto Innovador

Diseño y construcción del centro escolar Feliciano White

Para Optar al Título de Ingeniero Civil

Autores:

Br. Stiven Michael Casanova Zamora

Br. Orbin Nahúm Borge Salomón

Br. Hesler Joaquín Cárcamo Pérez

Tutor:

Arq. Miguel Ángel Maxwell White

Bilwi, Puerto Cabezas 2021



Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa  
Caribe Nicaragüense

URACCAN

**Informe final de Proyecto Innovador**

Diseño y construcción del centro escolar Feliciano White

Para Optar al Título de Ingeniero Civil

Autores:

Br. Stiven Michael Casanova Zamora

Br. Orbin Nahúm Borge Salomón

Br. Hesler Joaquín Cárcamo Pérez

Tutor:

Arq. Miguel Ángel Maxwell White

Bilwi, Puerto Cabezas 2021

Dedicamos este proyecto innovador a Dios todo poderoso por darnos la vida, el amor, la sabiduría y fortaleza para llegar a esta etapa de nuestras vidas en la que logramos con éxito concluir nuestros estudios universitarios.

Con mucho cariño, amor y respeto a nuestras familias, quienes nos han apoyado durante nuestras vidas, especialmente a nuestras madres, por sus cuidados y consejos para que seamos unas personas de bien y por el sacrificio que han hecho para pagar nuestros estudios universitarios y poder ser un profesional de éxito.

Br. Stiven Michael Casanova Zamora

Br. Orbin Nahúm Borge Salomón

Br. Hesler Joaquín Cárcamo Pérez

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios todo poderoso por haber permitido concluir mi trabajo de proyecto innovador, por suplir todas mis necesidades y por sensibilizar los corazones de todas las personas que me ayudaron muy sutil mente en todo lo que estuvo a su alcance.

Quiero agradecer de manera muy especial a mi madre por su sacrificio, por su lucha, por estar pendiente de mí, por su apoyo moral y económico, sobre todo por depositarme su confianza en todo momento, por su paciencia y comprensión a lo largo de mis estudios y por todo el amor que me ha dado.

Agradezco a mi alma mater a la universidad **URACCAN- Recinto Bilwi**, al cuerpo de docente de la coordinación de ciencia tecnología y medio Ambiente por transmitirme sus conocimientos, por la paciencia que tuvieron, por comprensión y sobre todo a mi tutor el **Arquitecto Miguel Ángel Maxwell White** quien hizo posible alcanzar un trabajo satisfactorio a nuestras metas y esfuerzos.

Br. Stiven Michael Casanova Zamora

## **Agradecimiento**

Expresamos nuestro más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial a Dios nuestro creador. De igual forma un agradecimiento especial a: **Arq. Miguel Ángel Maxwell White**, tutor de esta investigación, por su paciencia, disposición y por todo el tiempo que dedico.

Nuestros padres por estar siempre dispuesto a brindarnos su apoyo incondicional.

Br. Orbin Nahúm Borge Salomón

## **Agradecimiento**

Agradezco primeramente a Dios todo poderoso quien se encargó de darme salud y vida para finalizar un triunfo más de los muchos que vendrán en mi vida, sin la bendición de Él, no creo haber finalizado mi carrera, A Él sea la honra y gloria por los siglos, Amen.

En segunda instancia, quiero agradecer de manera muy especial a mi madre y padre quienes me acompañaron en el transcurso de todo este largo y duro camino, gracias a todo lo que ellos hicieron por mí, logre acabar con lo que inicie, gracias porque su apoyo moral, económico y espiritual que nunca me faltó, agradezco a todos esos que hicieron posible que esto sucediera, a mis hermanos, docentes, amigos.

Agradezco de manera especial a nuestro tutor **Arq. Miguel Ángel Maxwell White**, por el apoyo y tiempo que nos brindó para finalizar nuestro Proyecto Final.

Br. Hesler Joaquín Cárcamo Pérez

## ÍNDICE

Agradecimiento.....	5
Índice.....	8
Resumen general.....	10
Datos generales del proyecto .....	11
Resumen ejecutivo.....	12
I. Descripción de la situación contextual.....	13
II. Justificación.....	15
III. Objetivos .....	16
3.1. objetivo general.....	16
3.2. objetivo específico.....	16
IV. metodología.....	17
V. Estudio de mercado.....	25
VI. Estudio técnico del proyecto.....	28
6.1. estudio de sitio.....	28
6.1.1. ubicación geográfica del proyecto.....	28
6.1.2. polígono forma y dirección.....	29
6.2. características de confort.....	29
6.2.1. ventilación y asoleamiento.....	30
6.2.2. dotación se servicio.....	31
6.2.3. análisis visual grafico del sitio.....	32
6.3. Resultados del levantamiento topo grafico.....	33
6.4. Resultados del estudio de suelo.....	36
6.5. análisis estructural.....	46
VII. Estudio de aspectos organizativos y legales .....	54
VIII. Estudio financiero y económico.....	59
IX. Estudio de impacto ambiental.....	61
X. Lista de referencias.....	65
XI. Anexo.....	66

## **Resumen general**

El presente proyecto innovador consiste en el diseño y construcción de dos módulos de aulas físicas, un edificio administrativo, construcción de una cancha polivalente, remodelación de batería sanitaria y construcción de obras exteriores del centro escolar Feliciano White. Dicho proyecto tiene un valor aproximado de C\$ 12, 414,827.27 córdobas sin impuesto.

El centro escolar contempla un área de 2,520. 30 m<sup>2</sup>, un perímetro de 200.92 m y 660 m<sup>2</sup> de construcción en el terreno. El dimensionamiento del centro escolar es un diseño estándar retomado de las normas de diseño de edificios escolares del Ministerio de Educación.

El sistema constructivo propuesto es mampostería confinada de bloques de concreto certificado, con cubierta de zinc ondulado calibre 26 sobre estructuras metálicas con aplicación de anticorrosivo, el cascote de piso es concreto de 2500 psi con acabado pulido, puertas de madera sólida, ventanas de vidrio y aluminio con rejas de seguridad de hierro con acabado fast dry.

De igual manera el centro contara con una cancha multi-uso para actividades deportivas de los estudiantes. En cuanto a las obras exteriores el centro contara con una asta de bandera, juego de mesas de concreto, depósito de basura, lavamanos y lava lampazo.

Este proyecto se ejecutará bajo las normas construcción establecidas por Ministerio de Educación. La duración del proyecto será de 8 meses aproximadamente.

Datos generales del proyecto

**Nombre del proyecto**

Diseño y construcción del centro escolar Feliciano White

**Participantes/Involucrados.**

- Br. Stiven Michael Casanova Zamora
- Br. Orbin Nahúm Borge Salomón
- Br. Hesler Joaquín Cárcamo Pérez

**Monto total del proyecto.**

C\$ 12, 414,827.27 (sin impuestos)

C\$ 14, 605,679.14 (con impuestos)

**Entidad encargada de la ejecución de proyecto.**

- Ministerio de Educación (MINED).

**Plazo de ejecución del proyecto.**

- La duración de este proyecto será de 8 meses aproximadamente.

## Resumen ejecutivo

En el presente resumen aborda una breve descripción de lo que consistirá el proyecto del diseño y construcción del centro escolar Feliciano White, con este nuevo diseño se mejorará el ambiente de las infraestructuras, para brindar un mejor servicio a la sociedad.

El proyecto se encuentra ubicación en el barrio Jacobo Francis de la ciudad de Bilwi, entre las coordenadas 14°.029870, longitud 83°.402303, cuenta con un predio de 2,520.30 m<sup>2</sup>, y un perímetro de 200.92 ml.

El nuevo diseño del centro escolar Feliciano White abarca un área constructiva de 660 m<sup>2</sup>, que incluyen ambientes de área administrativa, dos módulos, área sanitaria y recreativa, con el fin de beneficiar a la comunidad estudiantil del centro escolar.

El proyecto tiene 4 componentes que abarca un monto por cada uno que se refleja en el siguiente cuadro.

 <b>UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMA DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE</b>		
<b>PROYECTO: Construcción de modulos para Centro Educativo Feliciano White</b>		<b>MONTO TOTAL DEL PROYECTO</b>
<b>MUNICIPIO DE: PUERTO CABEZAS</b>		
<b>UBICACIÓN: BARRIO JACOBO FRANCIS</b>		
<b>DUEÑO: MINED</b>		
<b>MONTO TOTAL DEL PROYECTO DEL CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE</b>		
<b>DIRECCION</b>		C\$ 1,267,725.15
<b>MODULO 1</b>		C\$ 5,747,728.16
<b>MODULO 2 Y OBRAS ANITARIAS</b>		C\$ 5,890,218.14
<b>CANCHA</b>		C\$ 825,283.19
<b>OBRAS EXTERIORES</b>		C\$ 874,724.50
<b>MONTO TOTAL</b>		<b>C\$ 14,605,679.14</b>

## **I. Descripción de la Situación contextual**

En el año 2012 los padres de familias y los líderes del barrio forman una comisión para poder crear una solución a la problemática que presentaban los niños, niñas y jóvenes de la zona de no contar con un centro de estudio en su localidad, que les resultase más viable debido a la distancia, la comisión en auge de resolver el problema de los estudiantes, se reúnen con las autoridades del ministerio de educación, el gobierno regional y la alcaldía municipal.

Después de varias reuniones se da noticias positivas ya que el gobierno territorial de karata en conjunto con una ONG les brindo un terreno que pertenecía a esta ONG, y el MINED les facilito material didáctico, útiles escolares y la construcción de un galerón de madera, en la actualidad el centro escolar sigue en las mismas instalaciones.

El barrio Jacobo Francis en donde se encuentra ubicado el centro escolar Feliciano White fue fundado a inicios del año 2007, la población en la actualidad es bastante densa, y se puede apreciar que hay diversidad étnica. Las familias que viven en este sector, en su mayoría sus ingresos provienen de actividades como el comercio urbano de mercado, la pesca artesanal y trabajos institucionales que son sus fuentes de ingresos para el sustento de sus hogares, además es importante resaltar que hay un alto índice de problemas económicos en la población, por lo tanto, se es necesario la existencia de un centro escolar público o arraigado al gobierno, que cumpla con la demanda de educación en dicha localidad.

El Centro Escolar Feliciano White es un centro educativo público el cual dio apertura escolar el 11 de febrero del año 2013 bajo el código 36672, dicho centro abre sus puertas a los estudiantes del barrio Jacobo Francis con 6 docentes y una directora, los cuales eran asalariados por el MINED, con un número inicial de matrícula de 150 estudiantes.

Cursos que impartieron en los años 2013-2014.

- ✚ Prescolar Comunitario Primero y Segundo Nivel – Turno Matutino.
- ✚ Prescolar formal: Tercer Nivel – Turno Matutino.
- ✚ Primaria regular bilingüe: Primero a Sexto Grado – Turno matutino y vespertino.

Cursos que impartieron en los años 2015-2018.

- ✚ Prescolar Comunitario Primero y Segundo Nivel – Turno Matutino.
- ✚ Prescolar formal: Tercer Nivel – Turno Matutino.
- ✚ Primaria regular bilingüe: Primero a Sexto Grado – Turno matutino y vespertino.
- ✚ Secundaria regular: de Séptimo a Noveno Grado – Turno Vespertino.

El Centro Escolar ha estado activo desde sus inicios en el 2013 con unas instalaciones existentes perteneciente a una Organización no gubernamental (ONG), por lo cual se constata que es un establecimiento que no fue previsto como centro de estudios y que no fue construido con los criterios de diseños y dimensionamiento que debe tener un centro escolar, desde sus inicios, se apertura la modalidad preescolar y primaria, con el transcurrir del tiempo en el año 2015 se vio la necesidad de dar inicio a la modalidad secundaria para tratar de cubrir con la demanda en la localidad.

## **II. Justificación**

La Infraestructura escolar es una prioridad del estado, que debe ser asegurada para que las niñas, niños, adolescente y jóvenes, se integren a la Educación Pública, a fin que los estudiantes puedan adquirir conocimientos que les sirvan para realizarse como ser humano, para participar de manera efectiva, colectiva y productiva en la vida social.

Este Proyecto, está encaminado a atender la infraestructura del Centro Escolar Feliciano White, con obras de reemplazo y ampliación de aulas. Las condiciones que tiene actualmente la infraestructura existente no son las óptimas adecuadas para el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje, debido a su estado. Así mismo, se dará respuesta a la falta de infraestructura de aulas de clase.

El mejoramiento de este centro, responde a las políticas del MINED de garantizar ambientes educativos, debidamente diseñados, dimensionados, acondicionados y equipados que contribuyan a mejorar las condiciones para el desarrollo del proceso enseñanza – aprendizaje, con el objetivo de elevar la calidad de la educación de la población estudiantil.

Con este proyecto se ayudará a la comunidad estudiantil del barrio Jacobo Francis y algunos sectores de los barrios Loma Verde y Thelma Morales para que puedan contar con un ambiente estudiantil de calidad. La edificación servirá como centro de albergue ante cualquier desastre natural. La misma será construida bajo normativas y especificaciones técnicas que se encuentran en el reglamento nacional de construcción (RNC-07), para realizar el diseño de una escuela segura en el país.

### **III. Objetivos.**

#### **3.1. General.**

- Diseñar módulos de aulas de clase, en el Centro Escolar Feliciano White de la ciudad de Bilwi Puerto Cabezas

#### **3.2. Específicos.**

- Realizar estudios técnicos para la formulación del proyecto.
- Elaborar planos Arquitectónicos, Estructurales, Eléctricos y Sanitarios.
- Calcular el costo y presupuesto de la obra.
- Elaborar el cronograma de ejecución física y financiera del proyecto

#### **IV. Metodología**

La metodología a seguida consistió en recopilación de información, trabajo de campo realizado en la zona de estudio y el análisis de los resultados obtenido.

##### **Recopilación de información.**

Esta fase consistió en la recolección, revisión, selección e interpretación de datos existentes de la infraestructura, características mecánicas del suelo y planos (topográficos, y el uso actual del terreno).

Entre las actividades para la recolección de datos se hizo una visita in situ, en la cual se procedió a levantar las características topográficas mediante uso de instrumentos (estación total, cinta métrica de 50 metros, flexómetro, clavos) y posterior mente el uso de software tales como: Auto CAD, Google Earth, Global Mapper, QGIs, Revit y Vasari.

Se obtuvo información proporcionado por la dirección del centro escolar; de igual modo, además se conoció el estado actual de las matrículas, su plan de proyecciones y las condiciones en el que está éste centro de estudio.

##### **Trabajo de Campo.**

Este comprende las actividades que se llevó a cabo en el área de estudio, para conocer y tener una idea más exacta del estado del sitio en donde según la idea de proyecto, se llevara a cabo la edificación.

Uno de los trabajos de campo más importante que se realizo es el levantamiento topográfico, que ayudara a conocer la ubicación exacta del colegio y su estructura existente, además de verificar los accidentes naturales, a la vez determinar el área del predio escolar, sus curvas de nivel para saber en dónde escurren las aguas de las precipitaciones y de esta manera poder diseñar el sistema de drenaje.

Posteriormente se realizó el estudio de sitio; macro y micro localización, identificación de servicios de transporte y accesos peatonales, control climático (asolamiento, viento, precipitaciones, humedad), interpretación paisajística (obras construidas). Las cuáles serán realizados con los datos del levantamiento topográfico.

## **Levantamiento topográfico.**

El levantamiento topográfico consiste en la recopilación de datos para la descripción del terreno, esta permitirá de manera más eficaz y organizada trazar los planos del área, en donde se llevará a cabo la construcción y se mostraran las principales características del terreno, como la geometría y detalles de las infraestructuras existentes.

Se realizó los trabajos de levantamiento en campo en el mes de enero 2020, para esto se utilizará instrumentos topográficos para llevar a cabo este trabajo, como la estación total, trípode, prisma, cinta métrica, clavos, además con BM establecidos geodésicamente por la empresa española *ARPO*, y luego se utilizará softwares como el Civil CAD para montar los datos de la estación y empezar a trazar la poligonal utilizando el método de estación libre.

Estudio de suelo.

En toda construcción amerita conocer las características físicas y mecánicas del suelo, para desarrollo de esta actividad se comenzó con la recolección de muestras de suelos del sitio en estudio, después se trasladará al laboratorio de suelo para los análisis pertinentes.

Durante el sondeo y la extracción de las muestras, se solicitó de un permiso por parte de la dirección del centro, dado esto, se comenzó a realizar las calicatas a separaciones de 4 ml, el trabajo se hizo manual, con la utilización de herramientas como barra de acero, pala, y un flexómetro, que se utilizara para medir la profundidad de extracción de la muestra, estas se tomaron a treinta centímetros, a sesenta centímetros, y a un metro finalmente, a como se estipula en las normas técnicas.

Estas acciones se llevarán a cabo en el mes de enero, las muestras se empacarán en bolsas de plástico, cada una con un peso promedio de cuatro kilogramos, y por encima de las bolsas sus datos implantados tales como; profundidad, numero de calicata, de modo que se reconozcan con facilidad al momento de procesarlas en laboratorio.

Para el ensayo de granulometría se utilizaron herramientas tales como bandejas, mazo de goma, espátula, pesa romana, un pedazo de vidrio, por la falta de un horno se utilizó una estufa de gas para calentar y secar las muestras después de lavada, y recipientes de aluminio que se utilizaron para lavar y secar la muestra, y como elementos más importantes los tamices con diámetros de  $\frac{1}{2}$ ", 1",  $\frac{3}{4}$ ",  $\frac{3}{8}$ ",  $\frac{3}{16}$ ".

Se explicará brevemente el proceso de tamizado y demás:

Como inicio, las muestras deben de estar secas, de manera que se puedan procesar a través de los tamices, de modo que su paso entre ellos sea con normalidad, por ello, las muestras se colocarán a la intemperie para que las temperaturas solares los resequen. Luego, se depositaría una cantidad de material (aprox. 3000 g) en una bandeja para pulverizar algunos grumos de arcilla seca presente en la muestra, con el mazo de goma se le propina golpes hasta que se considere que la muestra esté libre de grumos.

Finalmente se procesará las muestras en los tamices, esto se realizará de forma manual por la falta de un vibrador mecánico, luego se procede a pesar las muestras que pasan por cada tamiz de diferente diámetro, y se toman apuntes de estas para posteriormente reflejarlos en las gráficas.

Para el contenido de humedad (ASTM D2216), se pesa 300g de la muestra, se colocará en un recipiente de aluminio, se calienta y se seca en la estufa de gas hasta que el contenido de humedad desaparece por completo, posteriormente se volverá a pesar, se toma apunte y luego simplemente se calcula la diferencia entre pesos para conocer el contenido de humedad.

Para determinar el peso de suelo seco después lavado, se pesa 300g del mismo material, se depositaría en un recipiente y se procederá a lavar la muestra para eliminar la arcilla existente en ella, este proceso se finalizará hasta que el agua que se le aplique a la muestra presente un color claro, esto se toma como indicio de que la muestra quedó libre de arcillas. Posteriormente se procederá a tamizar a través de los tamices N# 10, 40, y 200, se tomará apunte del peso de la muestra que se retuvo en cada tamiz para posteriormente reflejarlo en la gráfica.

En cuanto al ensayo de límites líquido y plástico de las muestras de suelos, han sido ampliamente utilizados en todas las regiones del mundo, principalmente con objetivos de identificación y clasificación de suelos.

**Límite líquido.** Es el contenido de humedad por debajo del cual el suelo se comporta como un material plástico. A este nivel de contenido de humedad el suelo está en el vértice de cambiar su comportamiento al de un fluido viscoso.

**Límite plástico.** Es el contenido de humedad por debajo del cual se puede considerar el suelo como material no plástico.

Para realizar el ensayo se requiere de herramientas tales como: una espátula, un ranurador para realizar la ranura a la muestra cuando esta, está en la cazuela de bronce, un recipiente o botella de plástico utilizado para proporcionar ciertas cantidades de agua a la muestra, capsulas o taras, es importante conocer el peso de cada tara, en total son cinco de estas, cada una con una variación, un recipiente de porcelana, en este caso se utilizó un recipiente de aluminio, el tamiz número 40 que se requiere para procesar la muestra, este ensayo se efectúa con la muestra que pasa el tamiz no. 40, y el último y más importante que es el instrumento de casa grande, es importante revisar y regular el instrumento para evitar errores que afecten los resultados finales.

#### **Procesos para limite liquido:**

Se debe verificar que la altura de la máquina del límite líquido que va a utilizar sea exactamente de 1 cm ( $\pm 0.1$  mm). Para esta operación se puede utilizar la cabeza en forma de dado de 1 cm en el extremo superior del ranurador-patrón. Hacer la calibración con respecto a la marca de desgaste que se nota en la parte inferior de la cazuela, y no con respecto a la mínima distancia.

Se coloca los 250 g de suelo en un recipiente de porcelana, añadir una pequeña cantidad de agua y mezclar cuidadosamente el suelo hasta obtener un color uniforme. Cuando el color es uniforme en toda la mezcla y ésta adquiere una apariencia cremosa, su estado es adecuado en general. Se debe continuar

añadiendo pequeñas cantidades adicionales de agua y mezclando cada vez hasta obtener una mezcla homogénea.

Colocar dentro de la cazuela una pequeña cantidad de suelo hasta la profundidad adecuada para el trabajo de la herramienta ranuradora. De manera que se amolde a cazuela, luego se parte la muestra con la ranuradora por la mitad.

Por último, se procede a colocar la cazuela en el instrumento de casa grande, se gira la manivela y se propina de entre 22 y 25 golpes hasta que la muestra partida se cierre, se toma la medida de esta, el peso de cada muestra y se procede a definir los resultados.

### **Procesos para el límite plástico:**

Se dividió en varios pedazos o porciones pequeñas la muestra de 20 a 30 g de suelo que se había separado con anterioridad durante la preparación de la muestra para límite líquido, después de esto, se enrolla con la palma de la mano con presión suficiente para moldearlo en forma de cilindro o hilo de diámetro uniforme por la acción de unos 80 a 90 golpes o movimientos de mano por minuto, hasta que pierda una cantidad de su humedad, y esto se realiza hasta que la muestra se rompa y no pueda moldearse más.

Si el cilindro se desmorona a un diámetro superior a 3 mm, esta condición es satisfactoria para definir el límite plástico si el cilindro se había enrollado con anterioridad hasta más o menos 3 mm. La falla del cilindro se puede definir de la siguiente forma:

- a. Simplemente por separación en pequeños pedazos.
- b. Por desprendimiento de escamas de forma tubular (cilindros huecos) de dentro hacia fuera del cilindro o hilo de suelo.
- c. Pedacitos sólidos en forma de barril de 6 a 8 mm de largo (para arcillas altamente plásticas).

Para producir la falla no es necesario reducir la velocidad de enrollado y/o la presión

de la mano cuando se llega a 3 mm de diámetro. Los suelos de muy baja plasticidad son una excepción en este sentido, en estos casos la bola inicial debe ser del orden de 3 mm antes de empezar a enrollar con la mano.

### **Diseño arquitectónico.**

El diseño arquitectónico es de suma importancia para la ejecución de una obra, sin él, es imposible determinar el volumen de obra, y por consiguiente conocer un costo determinado de ella, este diseño se elaboró en un periodo determinado de una semana en gabinete, y se ocuparon los programas de diseños mencionados en el párrafo anterior.

### **Diseño estructural**

Para el análisis estructural se utilizará el programa computarizado SAP2000, para la determinación de su rigidez, flexibilidad, estabilidad, capacidad de cargas. Dicho análisis se hará mediante el método de la resistencia última.

A esto se le aplicó las cargas de diseño, de igual manera los coeficientes de sismo y viento, una vez definido se comprobó que la estructura del centro escolar resistió a las condiciones de vientos a la cual estarán sometidos cada uno de sus elementos.

### **Sistema eléctrico**

El sistema eléctrico, es un complemento fundamental de una obra de ingeniería, en este proceso se determinará la cantidad de flujo de energía eléctrica que tendrá el edificio para su buen funcionamiento, consiste en la representación gráfica de ubicación precisa de accesorios eléctricos que tendrá cada ambiente en los planos, como: instalaciones de iluminación e interruptores, tomacorrientes y de canalizaciones. Estos se realizarán en simultáneo y se presentarán en el conjunto de planos elaborados con el programa de diseño Auto CAD.

### **Sistema sanitario**

Un sistema sanitario es el conjunto de elementos en disposición, que permiten el control de la higiene personal y la prevención de enfermedades causadas por el saneamiento inadecuado y la falta de higiene. Esto permite la disminución de los riesgos ambientales que se relaciona directamente, control de bacterias, la humedad y las lluvias, situaciones que impiden los brotes de enfermedades.

La edificación sanitaria del centro educativo se realizará a base de paredes livianas para la batería, que es a base de botellas plásticas sobre concreto fundido, esto es un nuevo sistema constructivos ecológico, amigable con el medio ambiente y económico. Además, se efectuará las instalaciones de tuberías PVC de 4" y 2 ½ y los accesorios para los inodoros y lavamanos que se conectaran al sistema de alcantarillado sanitario.

La pared se realizará con botellas plásticas, con una altura de 0.19m y 0.06m el diámetro bajo concreto fundido una mezcla de  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  sobre estructuras de madera, la modulación de techo será de zinc ondulado Cal. 26 Std, sobre estructura de madera sólida, equipada de inodoro de tanque bajo, retretes y lavamanos. Esto será representado en detalles mediante el uso del AutoCAD que formará parte de los planos de conjunto para el proyecto.

#### **Costo y presupuesto de la obra.**

El cálculo del costo y presupuesto se comenzó en la primera semana de marzo utilizando los planos de conjunto los cuales eran de suma importancia para el cálculo de los volúmenes de obra, se calcularán los costos directos e indirectos de la obra, con el fin de propinar un costo total de obra. una vez calculado los costos y presupuesto se procedieron a realizar de manera simultánea la elaboración del cronograma de ejecución físico y financiera del proyecto para llevar un control de las actividades a realizarse en la ejecución.

**Costos directos:** son todos aquellos que están referidos a los costos que influirán en la construcción de la obra directamente.

**Costos indirectos:** son todas aquellas erogaciones que generalmente se hace para llevar a cabo la administración de la obra, tales gastos incluyen salarios, prestaciones sociales, seguros, gastos administrativos, legales, fianza, depreciación de vehículos, imprevistos entre otro.

Se realizará un presupuesto detallado en el cual se sumarán los costos directos e indirectos de la obra, se hará además el TAKE OFF del presupuesto total de la obra, para definir una suma aproximada del precio total del proyecto.

### **Estudio de sitio.**

El estudio de sitio es uno de los más importante que se toma siempre en consideración a la hora de ejecutar un proyecto, en el cual se utiliza algunos métodos y alternativas para poder realizar estudios como la localización, ubicación, topografía, características de confort, ventilaciones y asoleamientos, dotación de servicios y a análisis visual grafico del sitio.

Para poder realizar cada uno de los estudios mencionados se tomará en consideración algunas bibliografías de construcción de centros escolares, datos del levantamiento topográfico y con la ayuda de algunos softwares mencionados en párrafos anteriores.

Cada obra en particular, requiere ser cuidadosamente estudiada y analizada desde los puntos de vista, normas específicas, institucionales, métodos constructivos a utilizar, disponibilidad de recursos financieros, materiales y mano de obra, modalidad de contratación, tiempo de ejecución, ajustes al precio, etc.

Desde luego se visitará el sitio en estudio para corroborar todas las características del estado local, con el fin de tener una visión más real del lugar de construcción, esta visita se realizará con antelación durante la primera semana de enero.

## V. Estudio de mercado

Para la realización del estudio de mercado, se consideró los espacios disponibles que se ocupan en el centro escolar, la cantidad total de alumnos, el costo total del proyecto. Debido que es un centro escolar afiliado al gobierno, no se cobra ningún tipo de costo a los estudiantes dado que la educación en estos centros es gratuita, por ende, se consideró para el estudio de mercado, cuanto pagarían los estudiantes en un colegio privado para determinar una cifra especulativa.

De acuerdo a las entrevistas realizadas, se deducen las cantidades de estudiantes que estudian en este centro escolar, de acuerdo a su sexo, y cantidad de estudiante por nivel.

Tabla #1: Cantidad de estudiantes por sexo

N°	SEXO	CANTIDAD	PORCENTAJE
1	Masculino	200	39%
2	Femenino	315	61%
TOTAL		515	100%

Fuente: Entrevista, 2019

Fuente: elaboración propia, 2019

Se pudo determinar mediante datos estadísticos obtenidos del centro escolar Feliciano White, de que en la actualidad el centro cuenta con un total de 515 alumnos en preescolar y primaria, y secundaria de los cuales el **39 %** son del sexo masculino y **61%**.

Tabla #2: Estudiantes de nivel inicial

N°	PRESCOLAR	CANTIDAD	PORCENTAJE
1	PRIMER NIVEL	44	34%
2	SEGUNDO NIVEL	41	32%
3	TERCER NIVEL	43	34%
TOTAL		128	100%

Fuente: entrevista 2019

Fuente: elaboración propia, 2019

Tabla #3: Estudiantes de la educación primaria

N°	PRESCOLAR	CANTIDAD	PORCENTAJE
1	PRIMER GRADO	41	16%
2	SEGUNDO GRADO	39	15%
3	TERCER GRADO	45	17%
4	CUARTO GRADO	43	17%
5	QUINTO GRADO	44	17%
6	SEXTO GRADO	46	18%
TOTAL		258	100%

Fuente: entrevista 2019

Fuente: elaboración propia, 2019

Se puede apreciar que la oferta y demanda no está equilibrada en cuanto a la cantidad de alumnos por aula, esto se deduce tomando en cuenta las normas pedagógicas de centros escolares (**Normas y Criterios para el Diseño de establecimientos Escolares**), las cuales dicen que por cada aula de clase no debe haber más de 40 estudiantes y el centro escolar Feliciano White cuenta con 258 estudiantes de la educación primaria, las cuales están distribuidos en 6 aulas de clases, esto significa que por cada aula hay un promedio de 43 estudiantes y se atiende primer grado a tercer grado en el turno matutino y de cuarto grado a sexto grado en el turno vespertino.

Tabla #4: Estudiantes de la educación secundaria

N°	Secundaria	CANTIDAD	PORCENTAJE
1	Primer Año	44	34%
2	Segundo Año	42	33%
3	Tercer Año	43	33%
TOTAL		129	100%

Fuente: Entrevista, 2019

Fuente: elaboración propia, 2019

Se puede apreciar que la oferta y demanda no está equilibrada al igual que en la educación primaria, de igual manera podemos apreciar que el centro escolar Feliciano White cuenta con 129 estudiantes de la educación secundaria, las cuales están distribuidos en 3 aulas de clases, esto significa que por cada aula hay un

promedio de 43 estudiantes y se atiende de primer año a tercer año en el turno vespertino.

Tabla #5: Docentes por sexo

<b>N°</b>	<b>Sexo</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>
1	Masculino	11	37%
2	Femenino	19	63%
TOTAL		30	100%

Fuente: Entrevista, 2019

Fuente: elaboración propia, 2019

Se determinó mediante los datos recaudados del centro escolar Feliciano White, de que el 63% de los docentes son del sexo femenino y el 37% es del sexo masculino.

Además, está asociada a la demanda del mercado laboral, lo significa que existe mayor cantidad de profesionales del sexo femenino en la rama de educación en cuanto a nuestra región se refiere.

## VI. Estudio técnico del proyecto

### 6.1. Estudio de sitio

El estudio de sitio es uno de los más importante que se toma siempre en consideración a la hora de ejecutar un proyecto, en el cual se utiliza algunos métodos y alternativas para poder realizar estudios como la localización, ubicación, topografía, características de confort, ventilaciones y asoleamientos, dotación de servicios y a análisis visual grafico del sitio.

#### 6.1.1. ubicación geográfica del proyecto

**Nombre del municipio:** Puerto Cabezas

**Cabecera municipal:** Bilwi

**Límites:** Al norte con el municipio de Waspam, Al sur con el municipio de Prinzapolca, Al este con el mar caribe, Al oeste con el municipio de Rosita.

**Posición geográfica:** entre las coordenadas: 14° 01 latitud norte y 83° 23 longitud oeste

**Distancia a Managua:** 536 km

El centro escolar Feliciano White se encuentra ubicado en las coordenadas latitud 14°.029870, longitud 83°.402303, cuenta con un área de 2,520.30 m<sup>2</sup> y un perímetro de 200.92 ml.

#### A. Macro localización

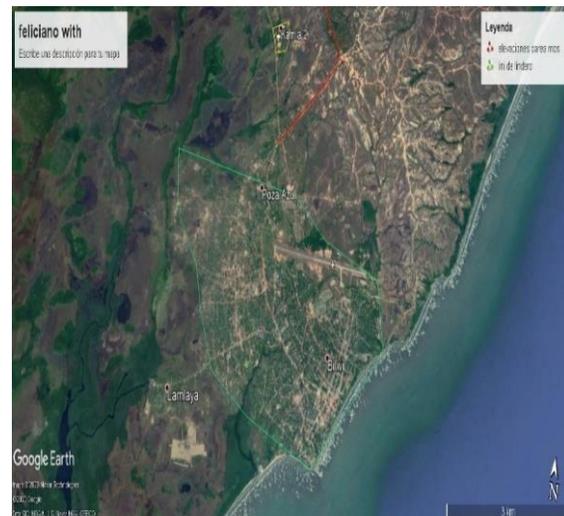


Figura # 1

#### B. Micro localización.



Figura # 2

### 6.1.2. Poligonal, forma y dirección

El polígono del centro escolar Feliciano White, se encuentra orientado en la dirección noroeste, de igual manera el polígono es un polígono irregular

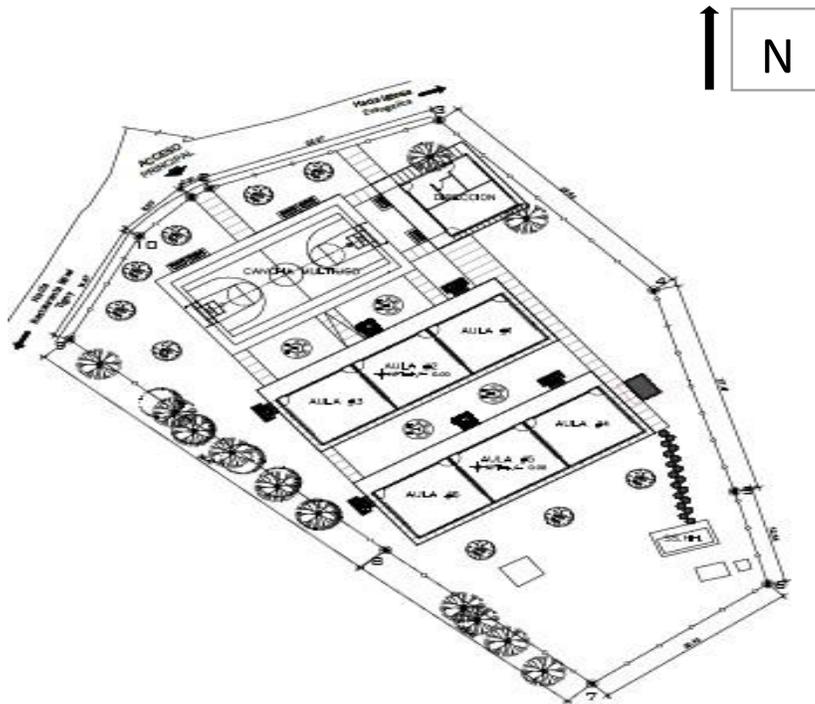


Figura: # 3

### 6.2 Características de confort

Tabla: #6 Características del clima de Bilwi.

Características climáticas	
clima	Temporada de lluvia es nublada, temporada seca es particularmente nublada caliente y opresivo.
Temperatura media	27.5° C
Precipitación - M	195 mm
Humedad relativa	80%
Vientos	7.8 m/s

Fuente: INETER (Institutos Nicaragüense de Estudios territoriales).

### 6.2.1 Ventilación y asoleamiento

Los vientos predominantes provienen de la dirección noreste a sureste según rosa de los vientos obtenidos por VASARI, el diagrama estereográfico muestra que la trayectoria solar va de este a oeste realizando su recorrido ´por el sur.

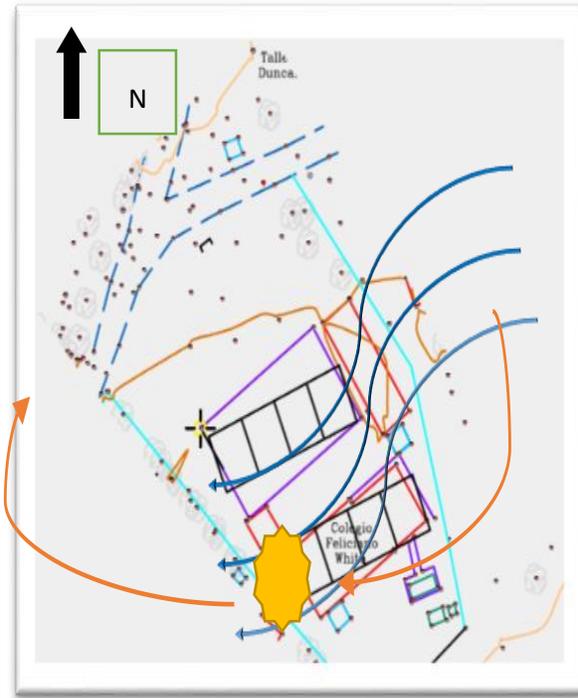


Figura: # 5  
Ventilación y asoleamiento

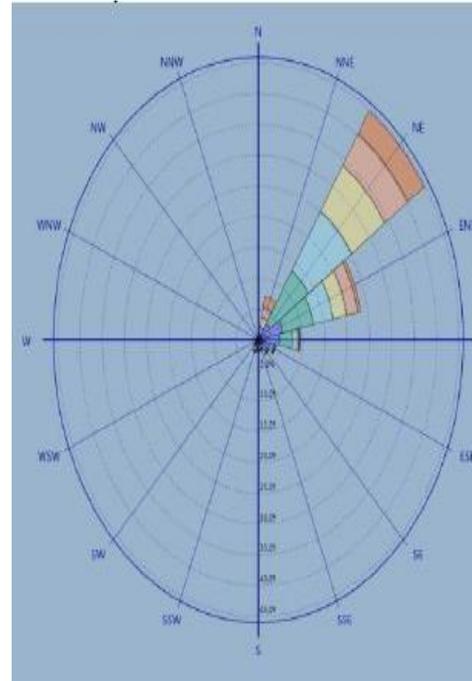


figura: # 6  
Rosa de los vientos de Bilwi

### 6.2.2. Dotación de servicio

El área está dotada de servicios de energía eléctrica, y muy pronto contara con el sistema de alcantarillado sanitario y agua potable.

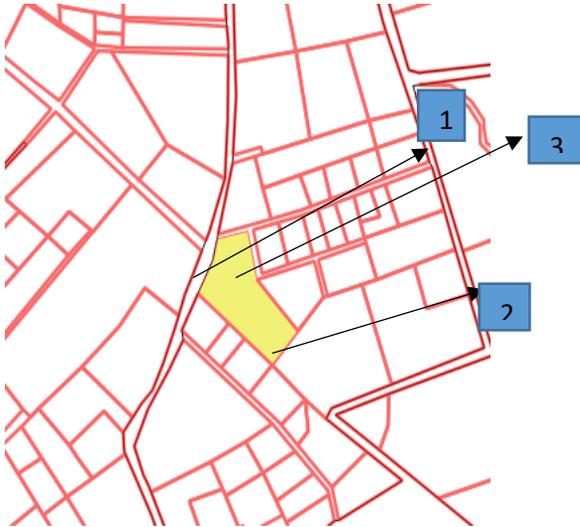


Figura: # 7 Ubicación



figura: # 8 Tendido eléctrico



figura: # 9 Parte del Sistema Sanitario (CI)



figura: # 10 Espera de agua potable

### 6.2.3. Análisis visual grafico del sitio.

A continuación, se presenta la vista actual de sectores dentro del predio del colegio.

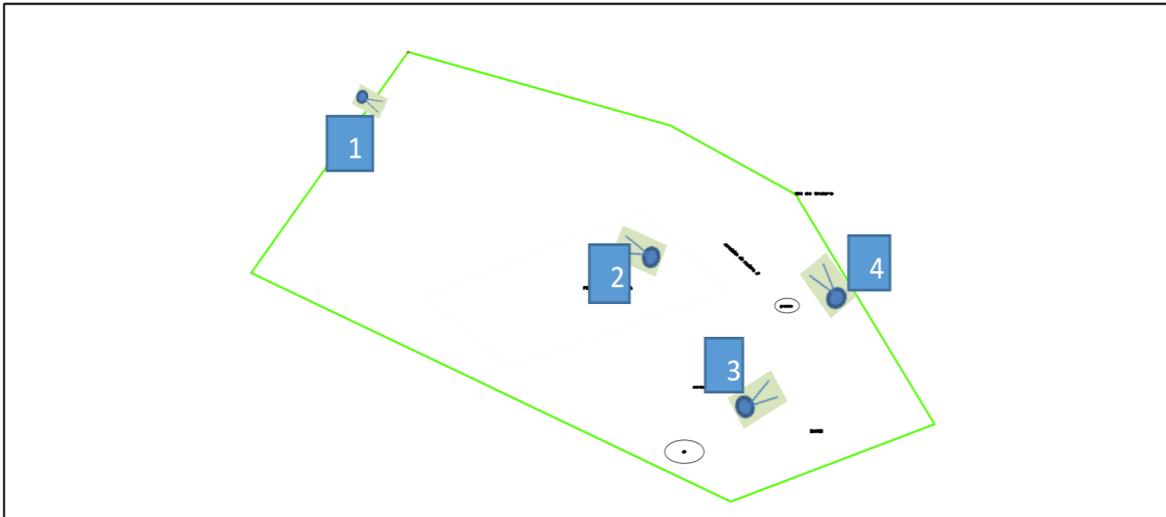


Figura: # 11



Figura #12



Figura: # 13



Figura # 14



Figura # 15

### **6.3. Resultados del levantamiento topográfico**

El resultado del levantamiento topográfico realizado, en el, se describen las actividades realizadas para obtener la información requerida del predio del colegio Feliciano White.

El estudio topografía se realizó tras una visita de campo al sitio de influencia del proyecto en el mes de enero del 2020, y abarco una labor de 2 horas.

Organización:

El trabajo fue efectuado por tres personas, dos cadeneros, y el topógrafo encargado de la utilización del equipo topográfico, para esto, se utilizó una estación total marca LEICA, modelo TS 02.

Equipo:

- Estación total marca Leica, modelo TS 02.
- Accesorios complementarios (radios transmisores, machetes, estacas, y equipos para protección personal o EPP)
- Cinta métrica y flexómetros.
- Tabla de campo y calculadora científica.

Procedimiento:

Para la georreferenciación de este trabajo, se partió inicialmente con la utilización de mojones con datos y coordenadas UTM-WGS84, zona 17, establecidos por la empresa ARPO empresa constructora, quien ejecutaba el proyecto de Alcantarillados sanitario de la ciudad de Puerto cabezas.

A continuación, se utilizó el método de estación libre, que consiste en estacionar el aparato en un punto y luego visualizar al menos dos puntos o coordenadas conocidas, de este modo, el aparato queda geodésicamente estacionado y listo para el inicio del levantamiento del área en estudio.

Una vez el equipo topográfico estacionado, se procedió realizar el estudio topográfico, se visualizaron todos los vértices del predio, además de los elementos

dentro de la poligonal (edificios, árboles y otros complementos existentes en el), esto con el fin de presentar un esquema más acertado de las condiciones reales del sitio.

Se realizó el levantamiento de 61 puntos o coordenadas UTM, con esto se confecciono el juego de planos para la propuesta de los nuevos edificios que se contemplan en el nuevo diseño.

Posteriormente se utilizaron los programas de dibujo AUTO CAD, para la elaboración de los planos y para verificar el comportamiento de las curvas de nivel del sitio.

Resultados:

Como resultado, a como se mencionó anteriormente, se realizó el levantamiento de 61 puntos o coordenadas X, Y, Z (este, norte, altura) y luego de analizarlos en gabinete se determinó que las curvas de nivel más bajas que presenta el terreno es de 13 m, y la curva más alta de 15 m, la diferencia de alturas entre las curvas es de 2 m, la cual permite que la mayor parte del terreno no posea pendientes pronunciadas.

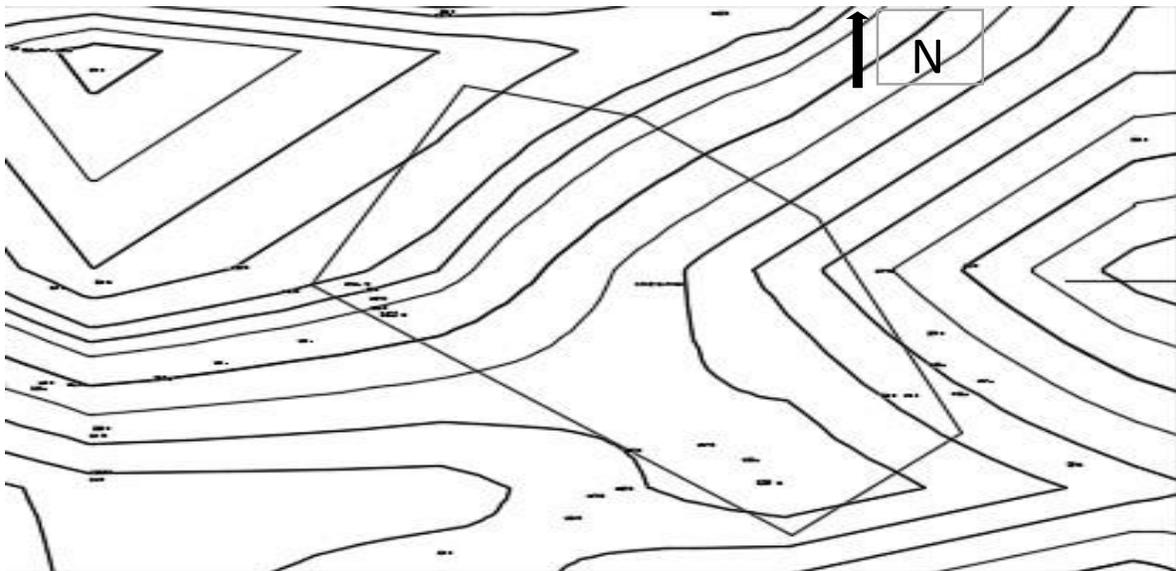


Figura # 16 curvas de nivel

Es un terreno con un perfil topográfico bastante plano, no presenta accidentes topográficos, la mayor parte del terreno presenta pendientes del 0.5% por lo tanto el terreno cuenta con la pendiente suficiente para que las aguas de las precipitaciones en la zona puedan escurrir de manera natural con sentido noreste del sitio, por consiguiente, no se necesita un movimiento de tierra de gran magnitud ni de relleno con material selecto.

Tabla # 7 Coordenadas levantadas

COORDENADAS			
PUNTOS	X	Y	Z
1	240557.71	1552337.159	4.44
2	240552.02	1552333.224	4.43
3	240552.179	1552332.917	4.43
4	240539.335	1552323.879	4.42
5	240533.277	1552332.286	4.44
6	240544.41	1552340.01	4.47
7	240552.439	1552344.769	4.49
8	240544.759	1552339.469	4.46
9	240540.588	1552324.524	4.26
10	240543.036	1552326.076	4.26
11	240544.585	1552323.778	4.28
12	240542.245	1552322.049	4.24
13	240554.585	1552334.206	4.4
14	240555.554	1552334.928	4.34
15	240556.939	1552330.208	4.3
16	240559.035	1552330.889	4.32
17	240560.153	1552327.776	4.3
18	240555.065	1552325.981	4.26
19	240553.947	1552329.094	4.28
20	240555.785	1552329.753	4.29
21	240554.587	1552328.276	4.44
22	240558.942	1552329.832	4.37
23	240559.674	1552328.01	4.49
24	240555.269	1552326.454	4.46
25	240557.996	1552324.515	4.38
26	240560.509	1552325.348	4.29
27	240561.141	1552323.594	4.29
28	240558.525	1552322.755	4.39
29	240561.47	1552325.327	4.29
30	240562.688	1552325.724	4.23
31	240563.001	1552324.445	4.3
32	240559.147	1552337.445	4.43
33	240553	1552346.286	4.49
34	240544.206	1552340.085	4.43
35	240518.573	1552349.794	4.92
36	240538.068	1552363.409	4.91
37	240546.423	1552351.051	4.85
38	240527.009	1552337.51	4.83
39	240526.37	1552336.914	4.48
40	240529.894	1552339.049	4.45
41	240532.482	1552335.602	4.37
42	240529.048	1552333.253	4.38
43	240552.607	1552346.099	4.48
44	240555.055	1552347.564	4.57
45	240553.494	1552350.213	4.61
46	240550.962	1552348.61	4.6
47	240550.234	1552348.782	4.6
48	240554.783	1552352.044	4.63
49	240544.331	1552367.14	4.9
50	240539.782	1552363.878	4.99
51	240537.166	1552374.822	5.99
52	240536.48	1552379.089	5.38
53	240534.332	1552378.827	5.41
54	240532.507	1552375.686	5.29
55	240524.629	1552374.792	5.35
56	240517.469	1552374.688	5.28
57	240516.727	1552368.111	5.16
58	240522.174	1552367.257	5.05
59	240516.638	1552360.743	4.99
60	240524.418	1552361.561	4.98
61	240532.068	1552364.357	4.98

#### **6.4. Resultados del estudio de suelo**

Los resultados del estudio de suelo realizados en el año de 2020, consistió en la clasificación del suelo para el proyecto "Diseño y construcción del centro escolar Feliciano White" y para ello, se realizaron los ensayos de granulometría, contenido de humedad y los ensayos de consolidación (límite líquido y plástico) según las normas AASHTO T11, T27 y T266; ASTM D422, AASHTO T 89 ASTM D 4318.

El estudio se ha realizado de acuerdo con las especificaciones de las normas internacionales AASHTO T11, T27 y T266; ASTM D422, AASHTO T 89 ASTM D 4318.

La exploración del subsuelo se llevó a cabo mediante la ejecución de 4 sondeos, a una profundidad de 1 metro cada uno; estos se elaboraron de manera manual, utilizando equipos de excavación manual, las muestras se tomaron a 0.30, 0.60, y 1 metro de profundidad.

Por consiguiente, se trasladaron las muestras de suelos en bolsas plásticas al laboratorio de suelo para su posterior análisis.

Equipo:

- Barra de acero, pala, Bolsas plásticas de 10 libras.
- Balanza romana con precisión de 0,01 g.
- Mazo con punta de goma.
- Moldes de acero.
- Recipientes de aluminio.
- Tamices con diámetros de 1/2", 1", 3/4", 3/8", 3/16" 10, 40, y 200.
- Instrumento de Casa grande.
- Estufa de gas.

Procedimiento:

Consistió en la visita de campo, movilización de las muestras al laboratorio y posteriormente el análisis y cálculos pertinentes.

Los procesos de laboratorio fueron supervisados por el ingeniero Jimmy Martínez, encargado del control y calidad en el proyecto " Construcción del sistema de captación y bombeo" para el sistema de agua potable de Puerto Cabezas y sus comunidades.

**Resultados:**

Se consideró que la estratigrafía local es homogénea, debido a que en los cuatros muestras extraídas, los resultados de los análisis son similares, por ende, para los resultados se tomaron los más repetitivos de estos.

Los resultados obtenidos en el laboratorio dictaminan que el tipo de material que persiste sobre el área de construcción se clasifica en:

Sistema H.B.R (A-7-6)

Sistema S.U.C.S (GC)

Por consiguiente, el estrato es grava arcillosa, la cual es una mezcla de grava-arena-arcilla:

LL=41.8

LP=25.2

IP= 16.2

Conforme a este resultado se propuso la realización de mejoramiento de suelo con 50 cm por debajo del nivel de desplante en cada Z-1 según conforme a su dimensionamiento. Por tanto, Se deberá utilizar para el mejoramiento material rocoso de 10 – 15 cm de diámetro conformado con brinquinas y sellado con material fino.

Hoja de cálculo de la primera muestra en análisis.

Análisis Granulométrico

Descripción de muestra: SONDEO DE SUELO ( C-3 )

Número de ensayo **S - 001**

Fecha de ensayo 21-ago-19

Muestreado por

Localización **CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE**

Muestra n° **1**

Prof. m **0 - 0.40**

**Tamizando**

Tamiz size (mm)	Peso Acum. Ret. (g)	Acum %	% Pasante
75	0.0	0.0	100.0
50	0.0	0.0	100.0
37.5	0.0	0.0	100.0
25.4	0.0	0.0	100.0
19.5	14.7	0.4	99.6
9.5	75.9	2.3	97.7
4.75	455.2	13.8	86.2
<4.75	3305.2	100.0	

**Contenido de Humedad (ASTM D2216)**

Tara n°	2
Tara (g)	0.0
S hum+T (g)	300.0
S seco + T (g)	270.0
Humedad (%)	<b>11.1</b>

**Peso unitarios ( ASTM C 29 )**

seco suelto $kn/cm^2$	
-----------------------	--

Factor de Abundamiento

**Peso suelo seco después lavado < 4.75mm 133.6**

Tamiz size (mm)	Peso Acum. Ret. (g)	Acum % Retenido	% Pasante
2	9.5	3.0	83.2
0.425	41.8	13.3	72.9
0.075	131.1	41.9	44.4
<0.075 (g)	133.3		
Perdido (g)	<b>136.1</b>		

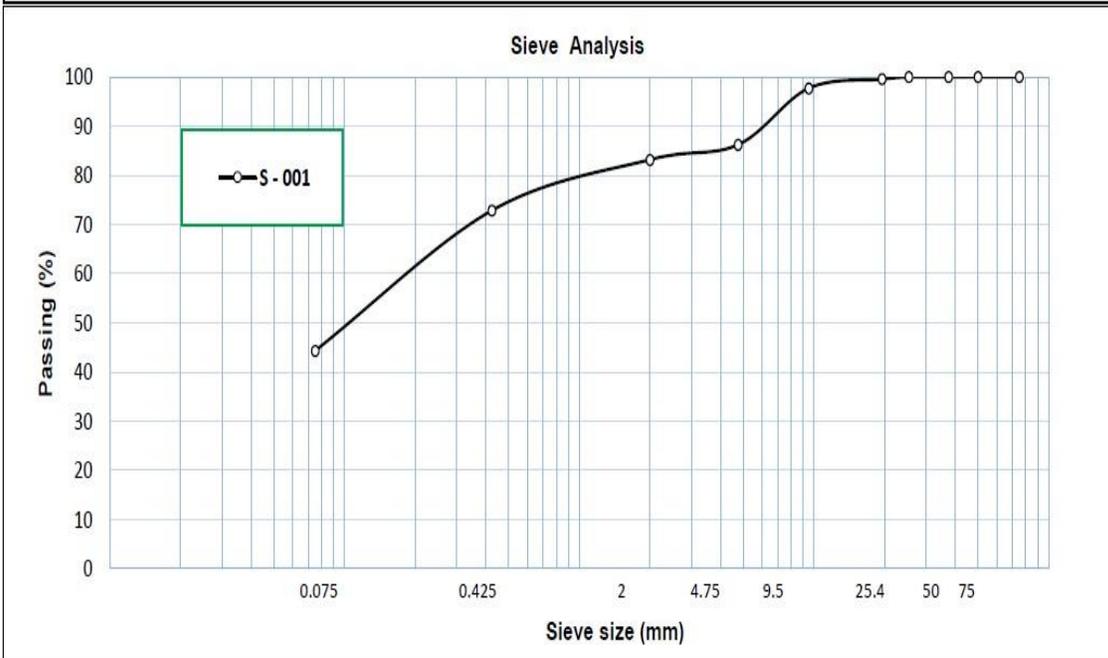
**Resumen**

Limite Liquido ( LI )	40
Indice Plástico ( IP )	<b>17</b>
Modulo plástico ( MP )	1262

**Clasificación**

H.R.B ( AASHTO M 145 )	<b>A-6 ( 6 )</b>
S.U.C.S ( ASTM D 2487 )	<b>SC</b>

**Comentarios:** Arena arcillosa SC



# Límites de ATTERBERG

Descripción de muestra: SONDEO DE SUELO ( C-3 )
---

Número de ensayo	<b>S - 001</b>
------------------	----------------

Fecha de ensayo	21-ago-19
-----------------	-----------

Localización ( Estación )	CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE
---------------------------	--------------------------------

Muestreado por	
----------------	--

Muestra n°	1	Prof. m	0 - 0.40
------------	---	---------	----------

## Límite Líquido

Tara Número	L-11	L-12	L-13
Peso de Tara	11.76	11.57	12.33
Número de Golpes	15	25	35
Peso de muestra húmeda + tara (gr)	50.83	50.95	50.61
Peso de muestra seca + tara (gr)	39.25	39.81	40.13
Contenido de agua (gr)	11.58	11.14	10.48
Peso de suelo seco (gr)	27.49	28.24	27.80
Porcentaje del contenido de agua del suelo	<b>42.12</b>	<b>39.45</b>	<b>37.70</b>
Factor de corrección según N° de golpes	0.940	1.000	1.042
Porcentaje del contenido de agua corregido	<b>39.60</b>	<b>39.45</b>	<b>39.28</b>

## Límite Plástico

Tara Número	L-14	L-15
Peso de Tara	11.50	11.83
Peso de muestra húmeda + tara (gr)	45.14	45.96
Peso de muestra seca + tara (gr)	39.00	39.75
Contenido de agua (gr)	6.14	6.21
Peso de suelo seco (gr)	27.50	27.92
Porcentaje del contenido de agua del suelo	<b>22.33</b>	<b>22.24</b>

## Porcentajes que pasa tamices

Tamíz N° < 2 mm	83.2
Tamíz N° < 0,425 mm	72.9
Tamíz N° < 0,075 mm	44.4

## Resumen

Límite Líquido ( LL )	<b>39.6</b>	
Límite Plástico ( LP )	22.3	
Índice Plástico ( IP )	<b>17.3</b>	
Clasificación	H.R.B	A-6 ( 6 )
	S.U.C.S	SC
Índice de Grupo ( IG )	4	
Módulo Plástico ( MP )	1262	

<b>CONTRACCION LINEAL</b>	Lectura inicial (mm)	
	Lectura Final (mm)	
	% de contracción Lineal	



**Comentario:** Arena arcillosa SC

## Análisis de la segunda muestra.

### Análisis granulométrico.

Descripción de muestra: SONDEO DE SUELO ( C-4 )	
---	--

Localización	CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE
--------------	--------------------------------

Muestra nº	2	Prof. m	0 - 0.30
------------	---	---------	----------

Número de ensayo	S - 002
------------------	---------

Fecha de ensayo	21-ago-19
-----------------	-----------

Muestreado por	
----------------	--

#### Tamizando

Tamiz size (mm)	Peso Acum. Ret. (g)	Acum %	% Pasante
75	0.0	0.0	100.0
50	0.0	0.0	100.0
37.5	0.0	0.0	100.0
25.4	113.9	4.6	95.4
19.5	215.1	8.6	91.4
9.5	710.7	28.4	71.6
4.75	1221.0	48.8	51.2
<4.75	2501.0	100.0	

#### Contenido de Humedad (ASTM D2216)

Tara nº	2
Tara (g)	0.0
S hum+T (g)	300.0
S seco + T (g)	283.8
Humedad (%)	5.7

#### Peso unitarios (ASTM C 29)

seco suelto, $ka/cm^2$	
------------------------	--

Factor de Abundamiento	
------------------------	--

Peso suelo seco después lavado < 4.75mm	179.2
---	-------

Tamiz size (mm)	Peso Acum. Ret. (g)	Acum % Retenido	% Pasante
2	60.2	10.9	40.3
0.425	108.1	19.5	31.7
0.075	176.4	31.8	19.4
<0.075 (g)	178.3		
Perdido (g)	103.7		

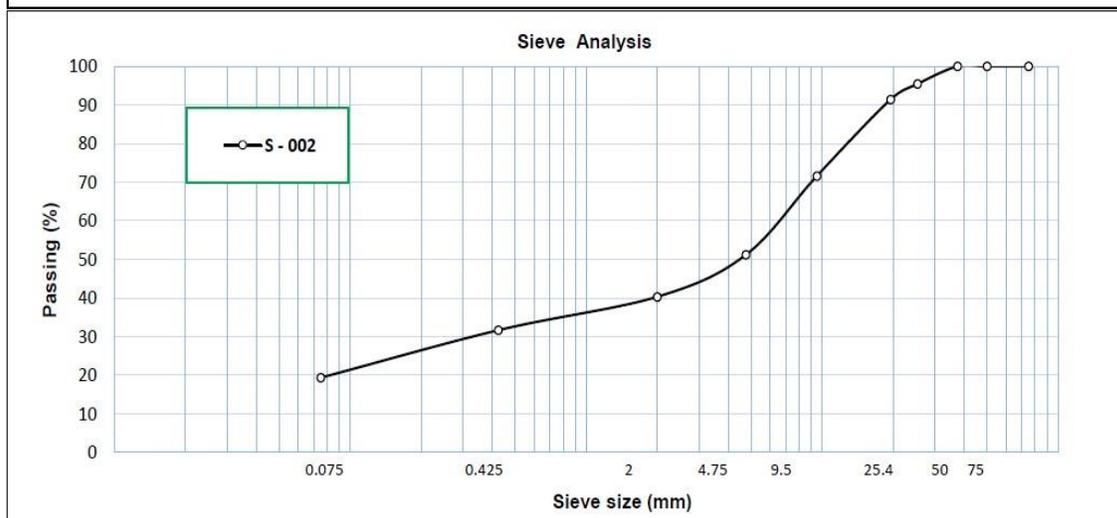
#### Resumen

Limite Líquido (LL)	36
Índice Plástico (IP)	11
Modulo plástico (MP)	351

#### Clasificación

H.R.B ( AASHTO M 145 )	A-2-6 ( 0 )
S.U.C.S ( ASTM D 2487 )	GM

Comentarios: Grava limosa con arena GM



## Límites de ATTERBERG

Descripción de muestra: SONDEO DE SUELO ( C-4 )			
Localización ( Estación )		CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE	
Muestra nº	2	Prof. m	0 - 0.30

Número de ensayo	S - 002
Fecha de ensayo	21-ago-19
Muestreado por	

### Límite Líquido

Tara Número	L-1	L-2	L-3
Peso de Tara	7.67	7.53	6.78
Número de Golpes	14	24	34
Peso de muestra húmeda + tara (gr)	40.55	40.97	40.31
Peso de muestra seca + tara (gr)	31.30	32.00	31.75
Contenido de agua (gr)	9.25	8.97	8.56
Peso de suelo seco (gr)	23.63	24.47	24.97
Porcentaje del contenido de agua del suelo	39.15	36.66	34.28
Factor de corrección según Nº de golpes	0.932	0.995	1.038
Porcentaje del contenido de agua corregido	36.48	36.47	35.58

### Límite Plástico

Tara Número	L-4	L-5
Peso de Tara	6.88	7.51
Peso de muestra húmeda + tara (gr)	35.64	35.72
Peso de muestra seca + tara (gr)	29.85	30.03
Contenido de agua (gr)	5.79	5.69
Peso de suelo seco (gr)	22.97	22.52
Porcentaje del contenido de agua del suelo	25.21	25.27

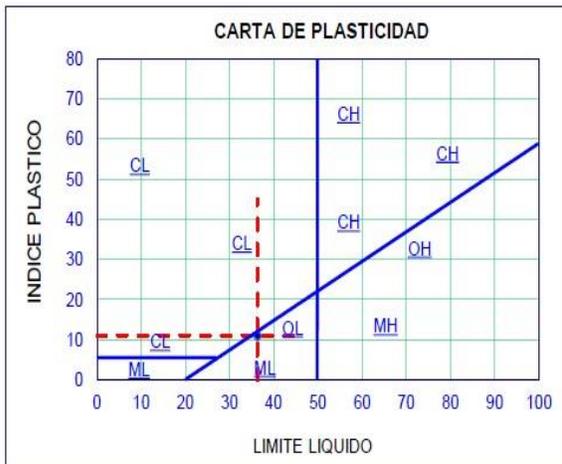
CONTRACCION LINEAL	Lectura inicial (mm)	
	Lectura Final (mm)	
	% de contracción Lineal	

### Porcentajes que pasa tamices

Tamiz Nº < 2 mm	40.3
Tamiz Nº < 0,425 mm	31.7
Tamiz Nº < 0,075 mm	19.4

### Resumen

Límite Líquido ( LL )	36.3	
Límite Plástico ( LP )	25.2	
Índice Plástico ( IP )	11.1	
Clasificación	H.R.B	A-2-6 ( 0 )
	S.U.C.S	GM
Índice de Grupo ( IG )	0	
Módulo Plástico ( MP )	351	



Comentario: Grava limosa con arena GM

## Análisis de la tercera muestra.

### Análisis granulométrico.

Descripción de muestra: SONDEO DE SUELO ( C-4 )			
Localización	CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE		
Muestra n°	3	Prof. m	0.30 - 1.00

Número de ensayo	S - 003
Fecha de ensayo	21-ago-19
Muestreado por	

#### Tamizando

Tamiz size (mm)	Peso Acum. Ret. (g)	Acum %	% Pasante
75	0.0	0.0	100.0
50	0.0	0.0	100.0
37.5	0.0	0.0	100.0
25.4	0.0	0.0	100.0
19.5	0.0	0.0	100.0
9.5	236.1	9.0	91.0
4.75	823.2	31.5	68.5
<4.75	2613.1	100.0	

#### Contenido de Humedad (ASTM D2216)

Tara n°	2
Tara (g)	0.0
S hum+T (g)	300.0
S seco + T (g)	270.0
Humedad (%)	11.1

#### Peso unitarios ( ASTM C 29 )

seco suelto $kn/cm^2$	
-----------------------	--

Factor de Abundamiento	
------------------------	--

Peso suelo seco después lavado < 4.75mm		<b>124.0</b>	
Tamiz size (mm)	Peso Acum. Ret. (g)	Acum % Retenido	% Pasante
2	43.4	11.0	57.5
0.425	86.2	21.9	46.6
0.075	123.4	31.3	37.2
<0.075 (g)	123.5		
Perdido (g)	<b>145.5</b>		

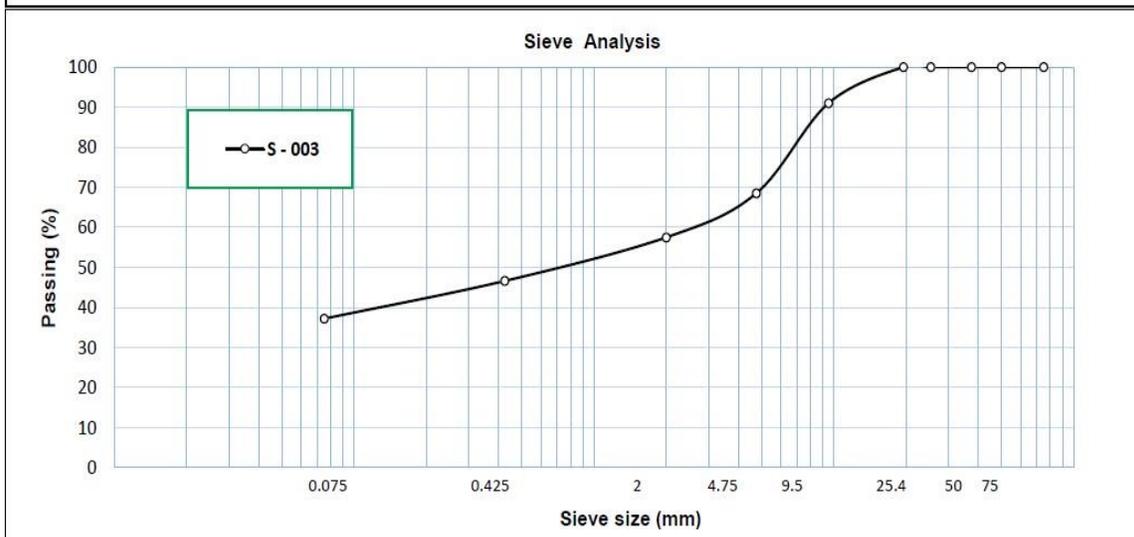
#### Resumen

Limite Liquido ( LI )	39
Indice Plástico ( IP )	14
Modulo plástico ( MP )	658

#### Clasificación

H.R.B ( AASHTO M 145 )	<b>A-6 ( 1 )</b>
S.U.C.S ( ASTM D 2487 )	<b>GC</b>

Comentarios: Grava arcillosa con arena GC



## Límites de ATTERBERG

Descripción de muestra: SONDEO DE SUELO ( C-4 )
---

Número de ensayo	S - 003
------------------	---------

Fecha de ensayo	21-ago-19
-----------------	-----------

Localización ( Estación )	CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE
---------------------------	--------------------------------

Muestreado por	
----------------	--

Muestra n°	3	Prof. m	0.30 - 1.00
------------	---	---------	-------------

### Límite Líquido

Tara Número	L-11	L-12	L-13
Peso de Tara	11.76	11.57	12.33
Número de Golpes	15	25	35
Peso de muestra húmeda + tara (gr)	43.17	43.55	43.16
Peso de muestra seca + tara (gr)	33.96	34.63	35.00
Contenido de agua (gr)	9.21	8.92	8.16
Peso de suelo seco (gr)	22.20	23.06	22.67
Porcentaje del contenido de agua del suelo	41.49	38.68	35.99
Factor de corrección según N° de golpes	0.940	1.000	1.042
Porcentaje del contenido de agua corregido	39.00	38.68	37.51

### Límite Plástico

Tara Número	L-14	L-15
Peso de Tara	11.50	11.83
Peso de muestra húmeda + tara (gr)	40.75	40.53
Peso de muestra seca + tara (gr)	35.00	34.90
Contenido de agua (gr)	5.75	5.63
Peso de suelo seco (gr)	23.50	23.07
Porcentaje del contenido de agua del suelo	24.47	24.40

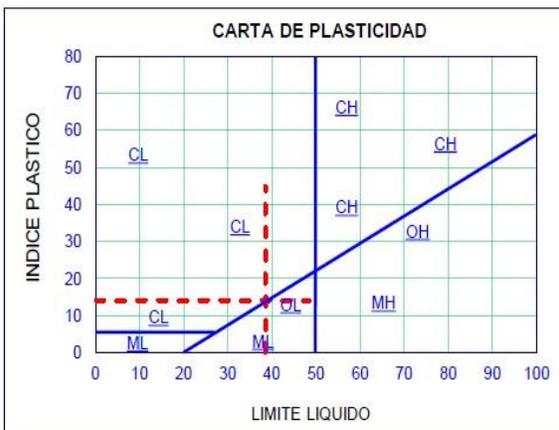
### Porcentajes que pasa tamices

Tamiz N° < 2 mm	57.5
Tamiz N° < 0,425 mm	46.6
Tamiz N° < 0,075 mm	37.2

### Resumen

Límite Líquido ( LL )	38.6	
Límite Plástico ( LP )	24.4	
Índice Plástico ( IP )	14.1	
Clasificación	H.R.B	A-6 ( 1 )
	S.U.C.S	GC
Índice de Grupo ( IG )	1	
Módulo Plástico ( MP )	658	

CONTRACCION LINEAL	Lectura inicial (mm)	
	Lectura Final (mm)	
	% de contracción Lineal	



Comentario: Grava arcillosa con arena GC

Análisis de la cuarta muestra.

Análisis granulométrico.

Descripción de muestra: SONDEO DE SUELO ( C-2 )
---

Número de ensayo	<b>S - 004</b>
------------------	----------------

Fecha de ensayo	21-ago-19
-----------------	-----------

Localización	CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE
--------------	--------------------------------

Muestreado por	
----------------	--

Muestra n°	<b>4</b>	Prof. m	<b>0 - 1.0</b>
------------	----------	---------	----------------

Tamizando

Tamiz size (mm)	Peso Acum. Ret. (g)	Acum %	% Pasante
75	0.0	0.0	100.0
50	0.0	0.0	100.0
37.5	0.0	0.0	100.0
25.4	0.0	0.0	100.0
19.5	0.0	0.0	100.0
9.5	158.7	6.6	93.4
4.75	216.8	9.0	91.0
<4.75	2406.8	100.0	

Contenido de Humedad (ASTM D2216)

Tara n°	2
Tara (g)	0.0
S hum+T (g)	300.0
S seco + T (g)	267.9
Humedad (%)	<b>12.0</b>

Peso unitarios ( ASTM C 29 )

seco suelto $kn/cm^2$	
-----------------------	--

Factor de Abundamiento	
------------------------	--

<b>Peso suelo seco después lavado &lt; 4.75mm</b>	<b>58.9</b>
---	-------------

Tamiz size (mm)	Peso Acum. Ret. (g)	Acum % Retenido	% Pasante
2	5.7	1.9	89.1
0.425	20.4	6.9	84.1
0.075	57.5	19.5	71.5
<0.075 (g)	57.7		
Perdido (g)	<b>207.8</b>		

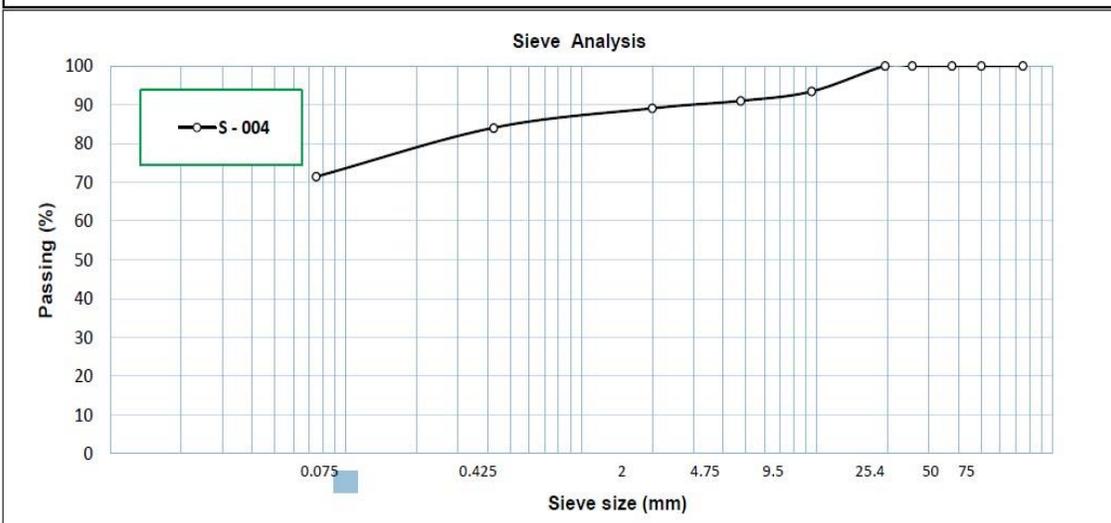
Resumen

Limite Liquido ( LI )	62
Indice Plástico ( IP )	<b>28</b>
Modulo plástico ( MP )	2346

Clasificación

H.R.B ( AASHTO M 145 )	<b>A-7-5 ( 21 )</b>
S.U.C.S ( ASTM D 2487 )	<b>MH</b>

Comentarios: Limo alta plasticidad con arena MH



## Límites de ATTERBERG

Descripción de muestra: SONDEO DE SUELO ( C-2 )
---

Número de ensayo	<b>S - 004</b>
------------------	----------------

Fecha de ensayo	21-ago-19
-----------------	-----------

Muestreado por	
----------------	--

Localización ( Estación )	CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE
---------------------------	--------------------------------

Muestra n°	<b>4</b>
------------	----------

Prof. m	<b>0 - 1.0</b>
---------	----------------

### Limite Liquido

Tara Número	L-1	L-2	L-3
Peso de Tara	7.67	7.53	6.78
Número de Golpes	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>35</b>
Peso de muestra húmeda + tara (gr)	42.63	42.81	42.01
Peso de muestra seca + tara (gr)	28.52	29.23	29.25
Contenido de agua (gr)	14.11	13.58	12.76
Peso de suelo seco (gr)	20.85	21.70	22.47
Porcentaje del contenido de agua del suelo	<b>67.67</b>	<b>62.58</b>	<b>56.79</b>
Factor de corrección según N° de golpes	0.940	1.000	1.042
Porcentaje del contenido de agua corregido	<b>63.61</b>	<b>62.58</b>	<b>59.17</b>

### Limite Plástico

Tara Número	L-4	L-5
Peso de Tara	6.88	7.51
Peso de muestra húmeda + tara (gr)	40.88	40.36
Peso de muestra seca + tara (gr)	32.22	32.00
Contenido de agua (gr)	8.66	8.36
Peso de suelo seco (gr)	25.34	24.49
Porcentaje del contenido de agua del suelo	<b>34.18</b>	<b>34.14</b>

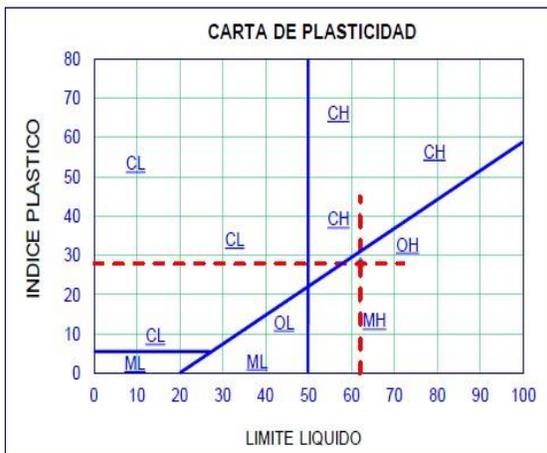
### Porcentajes que pasa tamices

Tamíz N° < 2 mm	89.1
Tamíz N° < 0,425 mm	84.1
Tamíz N° < 0,075 mm	71.5

### Resumen

Limite Liquido ( LL )	<b>62.1</b>	
Limite Plástico ( LP )	34.2	
Índice Plástico ( IP )	<b>27.9</b>	
Clasificación	H.R.B	A-7-5 ( 21 )
	S.U.C.S	MH
Índice de Grupo ( IG )	21	
Módulo Plástico ( MP )	2346	

<b>CONTRACCION LINEAL</b>	Lectura inicial (mm)	
	Lectura Final (mm)	
	% de contracción Lineal	



**Comentario:** Limo alta plasticidad con arena MH

## 6.5. Análisis estructural

Para realizar la modelación del análisis estructural de uno de los módulos del centro escolar Feliciano White en el software sap2000 se tomó en consideración las normativas del RNC-07 y los planos arquitectónicos.

A continuación, definimos la carga viva a utilizarse en el programa según el tipo de servicio de la infraestructura.

Tabla # 8

DESTINO	CARGA VIVA MAX (CV)	INCIDENTAL (CVR)	NOTAS
SALONES DE CLASE: SECUNDARIA Y UNIVERSIDAD	250 Kg/m <sup>2</sup>	150Kg/m <sup>2</sup>	

Definiendo las combinaciones por la resistencia ultima dada por la ecuación:

$$C_1^u = 1.4(CM)$$

$$C_2^u = 1.2(CM) + 1.6(CV + Ps)$$

$$C_3^u = 1.2(CM) + 1.6(Pz) + CV$$

$$C_4^u = 1.2(CM) + Fs + CV$$

$$C_5^u = 0.9(CM) + 1.6(Pz) + 1.6(Ps)$$

$$C_6^u = 0.9(CM) + Fs + 1.6(PS)$$

Definimos el coeficiente sísmico

$$c = \frac{V_o}{W_o} = \frac{S(2.7 * a_o)}{Q * \Omega} \text{ Pero nunca menor que } (S)(a_o)$$

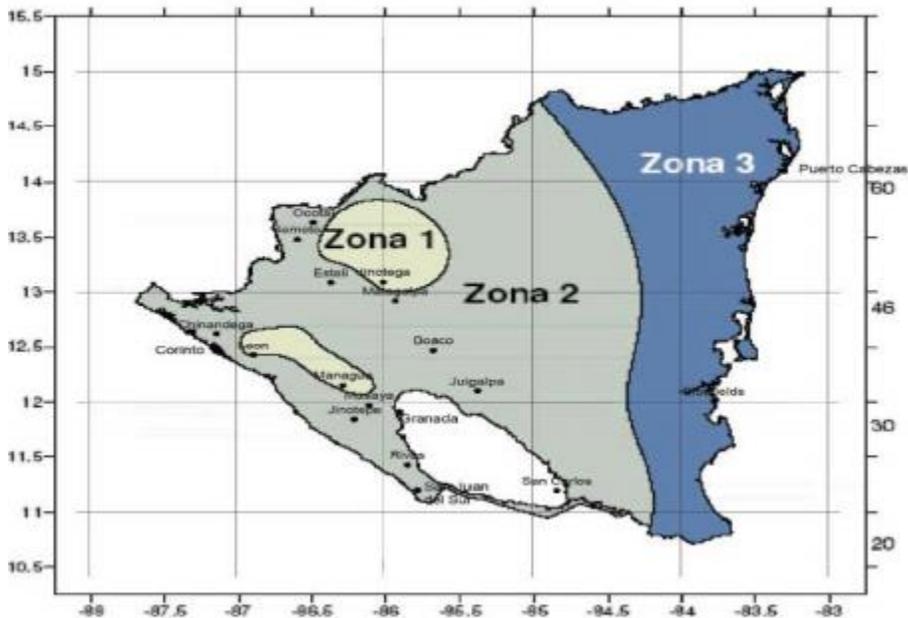
$W_o$  = CM + CVR  
 $V_o$  = Cortante Basal  
 CM = Carga muerta  
 CVR = Carga Viva incidental o reducida

Zona Sísmica	Tipo de suelo		
	I	II	III
A	1.0	1.8	2.4
B	1.0	1.7	2.2
C	1.0	1.5	2.0



## Velocidades regionales según por zona

Figura 7. Zonificación eólica de Nicaragua para Análisis por viento.



Figura# 18

Tabla # 9 velocidades de viento

Velocidades regionales VR	Importancia en la construcción	
ZONA	50	200
1	30	36
2	45	60
3	56	70

Con este análisis estructural demostramos que esta estructura cumple con los estándares y normativas del RNC-.07 ya que se aplican sus parámetros y datos obtenidos dela misma, Además siendo una estructura simétrica solo se realizó el análisis de un módulo ya que esta será sometida bajo las mismas cargas, el mismo servicio y los materiales. Por lo tanto, no se tomó en consideración realizar el análisis estructural de la cancha ya que la misma contiene elementos estructurales, pero que no estará sometido bajo cargas considerables. Además de la misma manera con la dirección ya que esta tiene el mismo dimensionamiento de un aula de clase del módulo.

## APLICACIÓN DE LA CARGA VIVA PUNTUAL

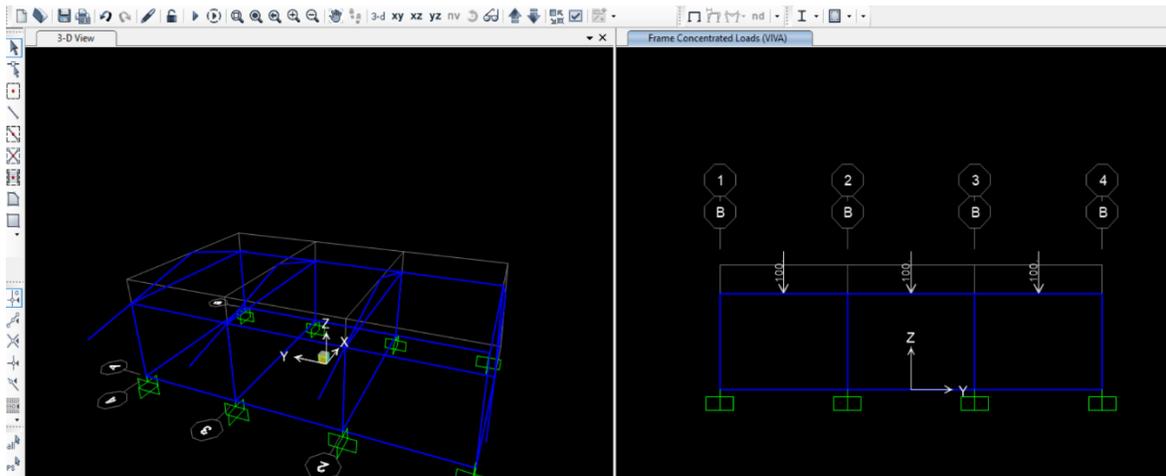


FIGURA. # 19

### - Carga Muerta.

Peso de cubierta de Techo (lámina de zinc cal.26) =	<b>5.4 kg/m<sup>2</sup></b>
Accesorios (Lamparas, Cables electrico etc.) =	<b>10.00 kg/m<sup>2</sup></b>
Estructura de aluminio =	<b>3.00 kg/m<sup>2</sup></b>
Peso del cielo raso Plycem =	<b>8.00 kg/m<sup>2</sup></b>
Peso de larguero =	<b>4.10 kg/m<sup>2</sup></b>
<b>ΣCMtotal =</b>	<b>26.40 kg/m<sup>2</sup></b>

## APLICACIÓN DE CARGA VIVA REDUCIDA 200 KG/M2

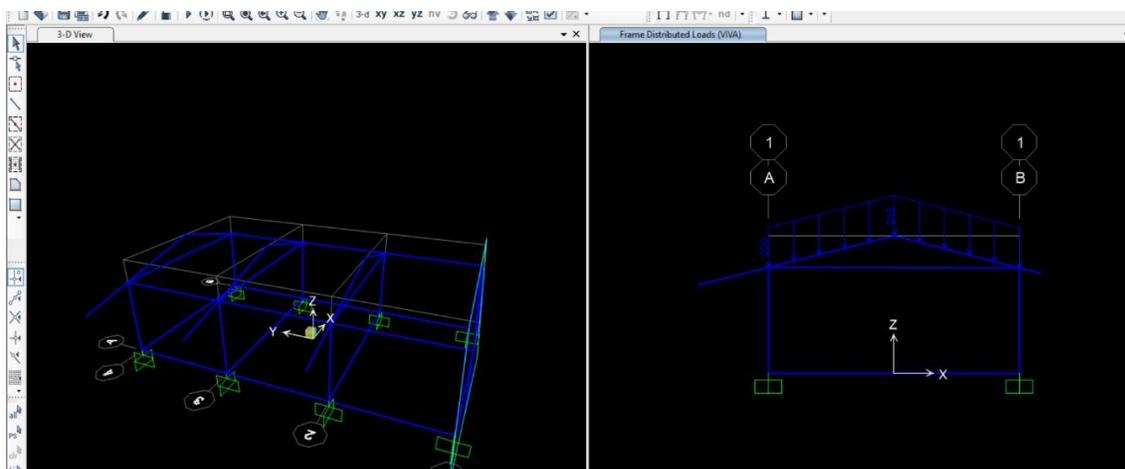


FIGURA # 20.

CM = 26.4 kg/m<sup>2</sup> \* Ancho Trib. Unidades: kg/m

No. Elem.	Ancho T.	CM	USAR
1	1.15	30.36	31.00
-	0.00	0.00	0.00

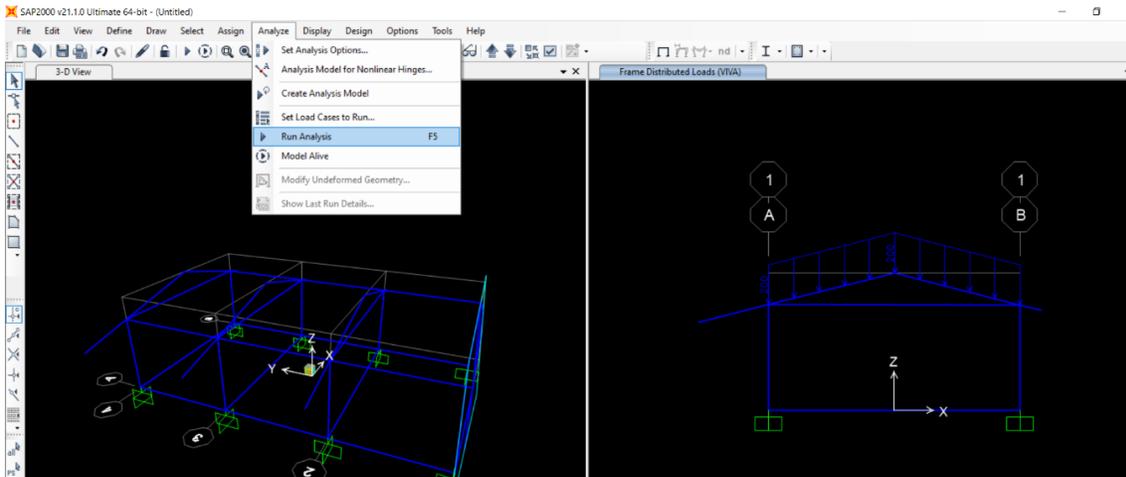
Carga viva reducida aplicada en techo liviano

- Carga viva y carga viva reducida. (CV, CVR):

CV, CVR = 10 kg/m<sup>2</sup> Unidades: kg/m

	No. Elem.	Ancho T.	W	USAR
CV	1	1.15	11.50	12.00
CVR	1	1.15	11.50	12.00

CORREMOS EL PROGRAMA.



$$Q' = \begin{cases} \frac{Q}{1 + \frac{T}{T_a} \cdot (Q - 1)} & \text{Si conoce } T \text{ o } T \geq T_a \\ & \text{Si } T \leq T_a \end{cases} \quad \text{Por tanto, } Q' = 1.50$$

Corrección por irregularidad. Art.23 Inc. d :

$$Q' \text{ Irre} = 1.5 * 0.9 = 1.35$$

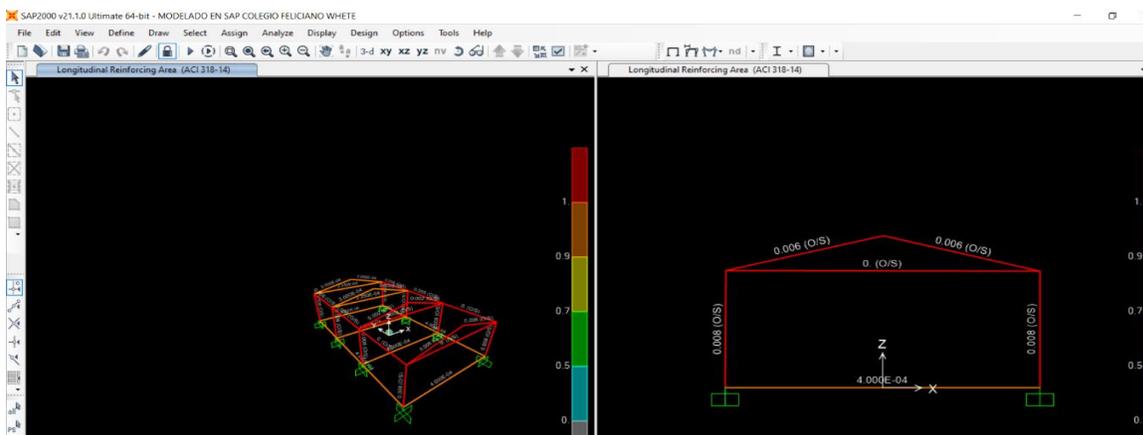
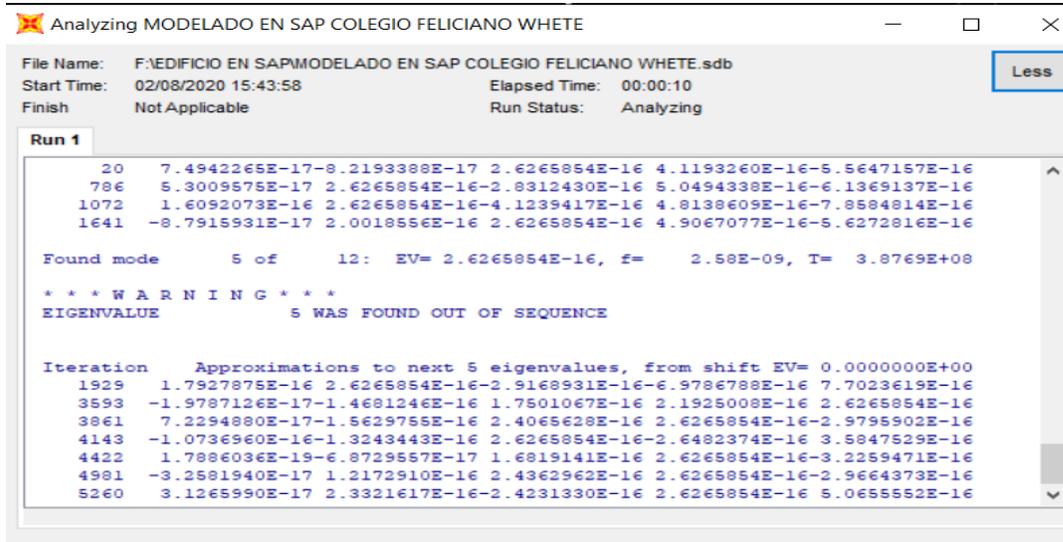
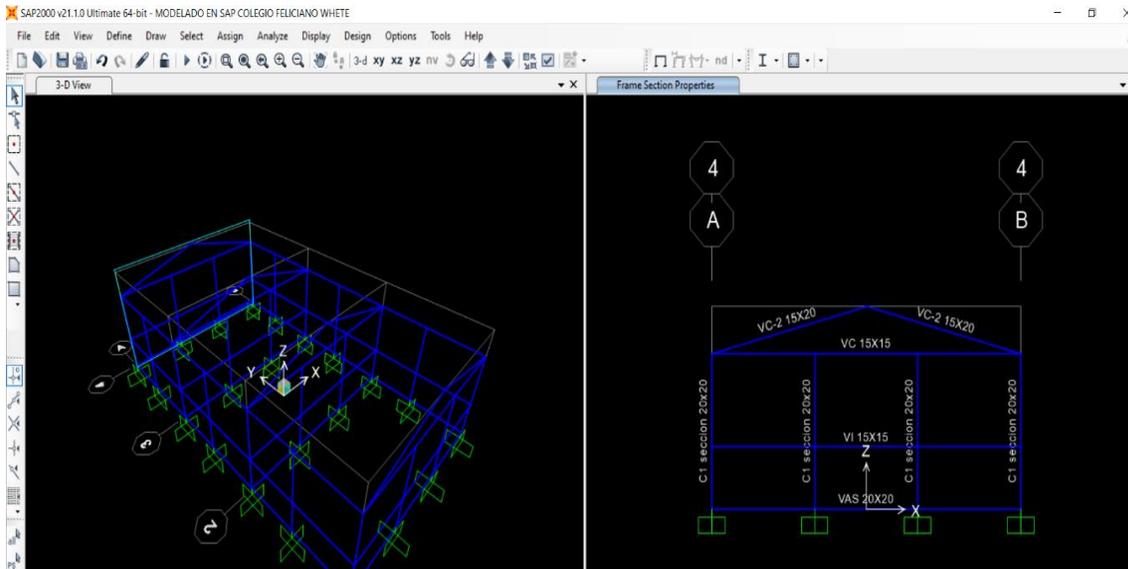
Diafragma a nivel de techo o entrepiso

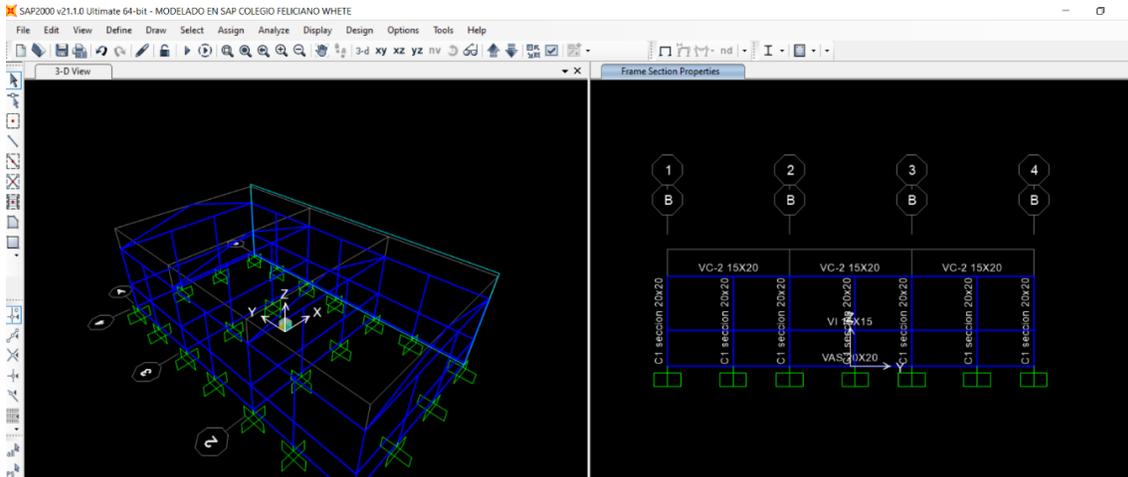
Coefficiente sísmico mínimo. Art.31, Inc. b ec-8

$$C = S * a_0 = 0.698 \quad \text{Gobierna!!!}$$

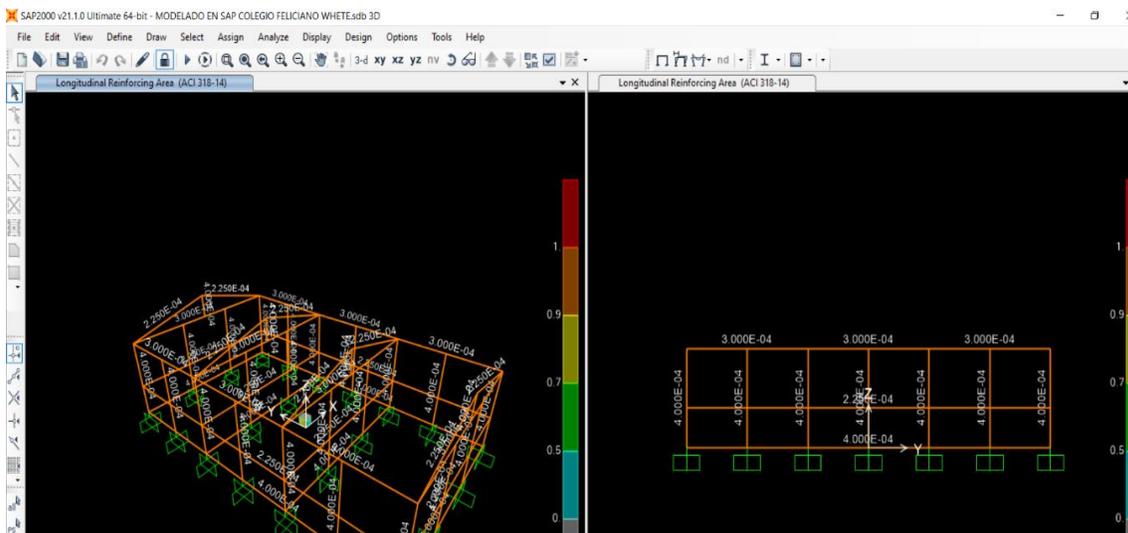
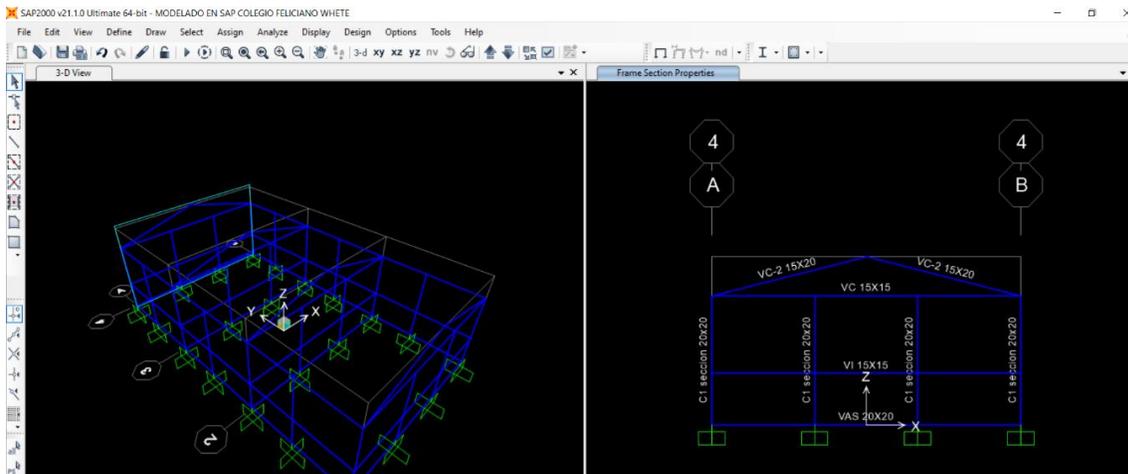
Coefficiente sísmico. Art.24, ec-3

Si se desconoce  $T$  o  $T > T_a$   
Si  $T \leq T_a$





### Seccionamiento de las vigas

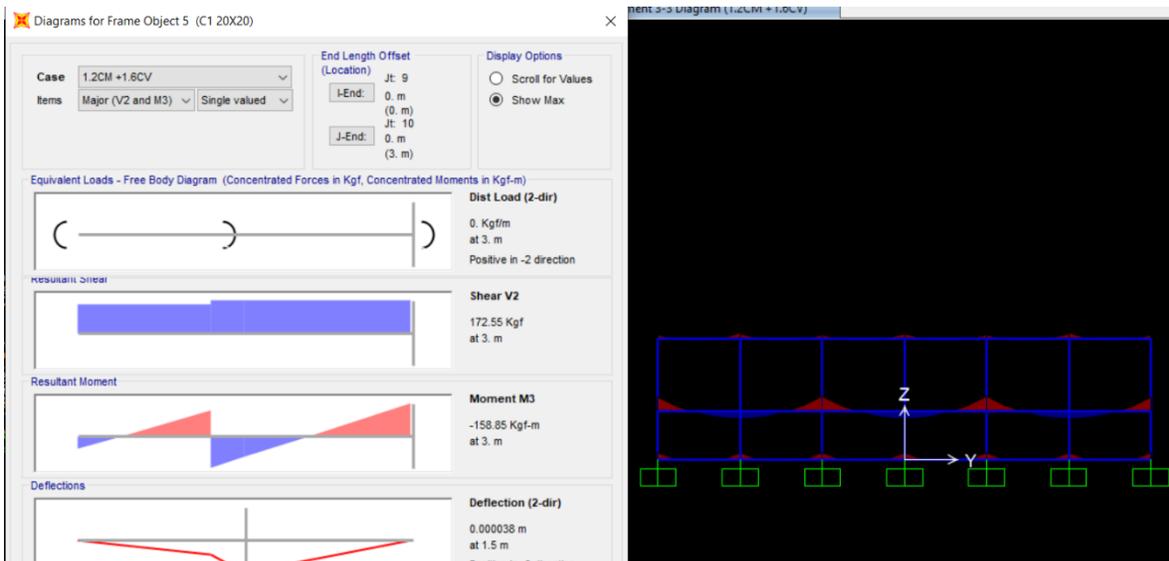


## MOMENTO EN UNA COLUMNA ESQUINERA

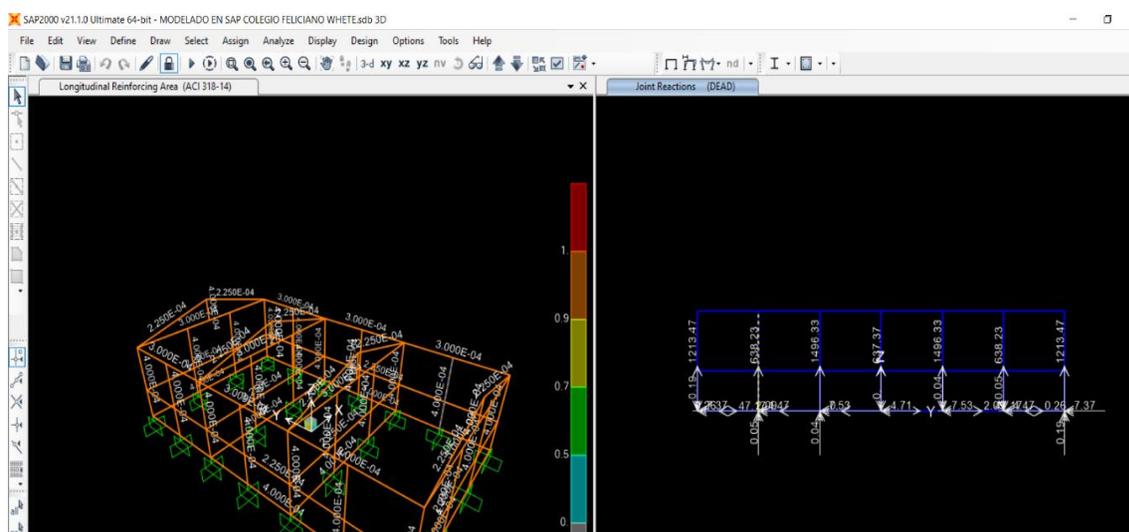
Según en la figura se observa que las deflexiones en la columna son de  $3.8 \text{ E-5 m}$ , cumple ya que las cargas aplicadas CV de 100 kg al centro del claro, sección cumple con lo permisible menor a 0.83cm.

Momento de 158.85 Kg.m

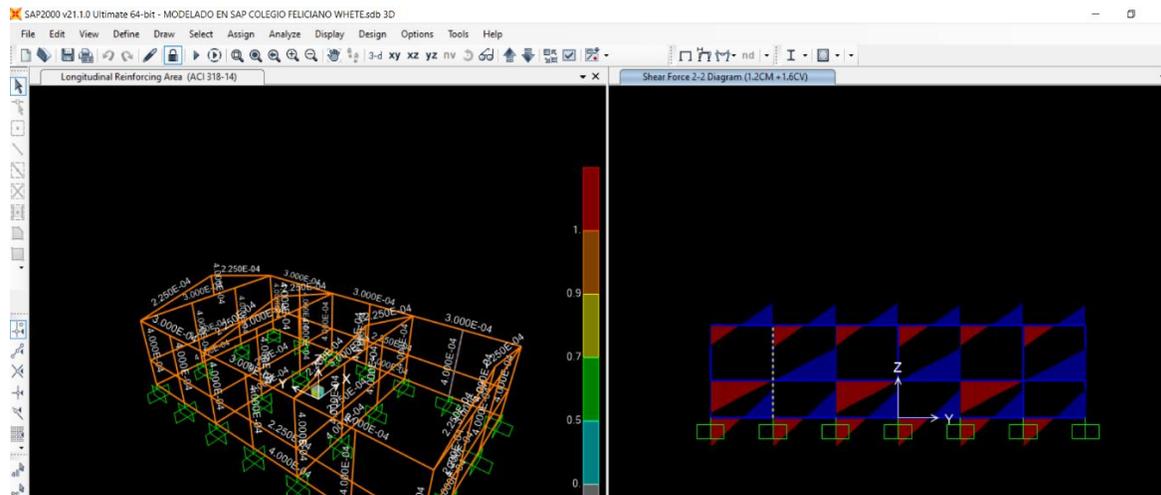
Cortante de 172.55 Kg



## AXIAL.



## DIAGRAMA DE CORTANTE



## VII. Estudio de aspectos organizativos y legales

### 7.1 Aspectos organización de la educación básica

La Educación y el Sistema Nacional, las atribuciones y obligaciones del estado, los derechos y responsabilidades de las personas y la sociedad en su función adulatora. Se regulan todas las actividades educativas desarrolladas por Según, el Ministerio de Educación en el uso de las facultades que la ley le confiere ha organizado el Subsistema de Educación Básica la cual son las siguientes.

✚ Educación Básica y Media Regular: Abarca los niveles de educación inicial, primaria y secundaria, dirigida a la niñez y adolescencia que pasa oportunamente por el proceso educativo de acuerdo a su evolución física, afectiva y cognitiva desde el momento de su nacimiento.

✚ Educación Básica y Media No Regular: Incorpora los grupos sociales históricamente excluidos, marginados y vulnerables, especialmente en el ámbito rural para contribuir a la eliminación

de la pobreza, la exclusión y las desigualdades, procurando responder a sus necesidades educativas.

Los niveles de organización de la Educación Básica y Media en los Centros Educativos Públicos, de acuerdo a Ley General de Educación, son los siguientes:

- ✚ Primer nivel: educación inicial.

- ✚ Segundo nivel: educación primaria.

- ✚ Tercer nivel: educación secundaria.

En la Educación Básica y Media se imparten las siguientes modalidades:

- ✚ Educación Básica y Media Regular:

- ✚ Preescolar

- ar

- Regular

- ✚ Primaria

- Regular

En cada Centro Educativo Público los directores deberán garantizar el estricto cumplimiento de las actividades alusivas a las efemérides nacionales e internacionales contempladas en el calendario escolar vigente, con especial énfasis en aquellas que promuevan el amor patrio y la conmemoración a la gesta heroica de los próceres, héroes y mártires de la patria, a fin de exaltar los valores de nacionalismo, patriotismo y defensa de la Soberanía Nacional.

Los Centros Educativos Públicos están comprometidos a matricular a todos los niños, niñas, jóvenes y adultos (as) en las diferentes modalidades, niveles y programas ofrecidos de forma gratuita y sin exclusiones.

La matrícula deberá hacerse de forma general y distribuirse equitativamente en los respectivos turnos (matutinos y vespertinos) para evitar la aglomeración de estudiantes en un solo turno y a fin de garantizar una matrícula inicial de 35 estudiantes por aula como máximo.

## **7.2 Asociaciones de los Estudiantes**

En cada Centro Educativo Público los estudiantes podrán integrar asociaciones estudiantiles constituidas de acuerdo a los intereses educativos.

La asociación de estudiantes contará con el apoyo y participación de la comunidad.

## **7.3 Deberes Cívicos**

En todos los Centros Educativos Públicos deberá realizarse el primer día de cada semana el acto cívico en el que se rendirán honores a los símbolos patrios, para lo cual los estudiantes destacados del centro izarán la Bandera Nacional, los demás estudiantes, el personal docente y administrativo del centro entonará las notas de nuestro Himno Nacional.

El último día de cada semana al finalizar las clases, deberá arriarse el Pabellón Nacional, entonando las notas de nuestro Himno Nacional. La Bandera Nacional será doblada en forma de triángulo, de tal manera que el Escudo Nacional quede en la parte superior y será resguardada en la Dirección del Centro Educativo Público.

En cada aula de clase es obligatoria la enseñanza de los Símbolos Patrios, en los diferentes turnos, niveles y modalidades.

El Himno Nacional deberá ser entonado todos los días de la semana por los estudiantes y docentes en cada aula, antes de iniciar las clases.

El Himno de la Educación de Nicaragua deberá cantarse al finalizar cada acto que se celebre en los Centros Educativos Públicos.

En cada aula de clases deberá crearse el Rincón Patriótico en el cual estarán representados los símbolos patrios: la Letra del Himno Nacional, la Bandera Nacional y el Escudo Nacional; también el Árbol Nacional (Madroño), la Flor Nacional (Sacuanjoche), el Ave Nacional (Guardabarranco) y nuestros héroes y mártires.

El director del Centro Educativo Público y el personal docente están obligados:

- ✚ Garantizar la enseñanza del contenido de las letras del Himno Nacional e Himno de la Educación de Nicaragua.

- ✚ Promover el fervor patriótico, orden y disciplina durante los actos cívicos.

- ✚ el Uniforme Escolar Único

#### **7.4 Leyes:**

- ✚ **Ley No. 290**, Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo, nos afirma que el Poder Ejecutivo como parte integrante del Estado, actuará armónicamente coordinado con los demás Poderes del Estado, con los Gobiernos Regionales de las Regiones Autónomas y los Gobiernos Municipales, todo de acuerdo a la Constitución Política y las leyes.

- ✚ **Ley 582**, Ley General de Educación con Reformas, así mismo en su capítulo I, artículo 1. Nos demuestra que esta ley tiene como objetivo, establecer los lineamientos Generales de personas naturales o jurídicas públicas o privadas en todo el país.
- ✚ **Ley 114**, Ley de Carrera Docente. Esta ley nos da entender por carrera Docente la profesión de maestros en niveles inferiores a la educación superiores, tanto estatal como privada. Tiene por objeto establecer las condiciones necesarias que permitan ofrecer la pueblo una educación de calidad y garantizar la estabilidad laboral, capacitación y promoción de los docentes.

### **7.5 Acuerdos ministeriales:**

- ✚ Acuerdo Ministerial 357-2007: Normativa para la denominación de los Centros Educativos Públicos.
- ✚ Acuerdo Ministerial 225-2007: Normativa para el funcionamiento y administración de cafetines, fotocopiadoras y librerías en los Centros Educativos Públicos.
- ✚ Acuerdo Ministerial 240-2007: Sobre Actos de Promoción.
- ✚ Acuerdo Ministerial 400-2007: Semana de la Autonomía de las Regiones de la Costa Caribe de Nicaragua.
- ✚ Acuerdo Ministerial 011-2008: Sobre uso de Uniforme Escolar Único. - Acuerdo Ministerial 216-2008: Semana Sandino.
- ✚ Acuerdo Ministerial 265-2008: Sobre institucionalización de los TEPCES.
- ✚ Acuerdo Ministerial 323-2008: Celebración Día Mundial contra el Trabajo Infantil.
- ✚ Acuerdo Ministerial 548-2008: Sobre respeto a símbolos patrios.
- ✚ Acuerdo Ministerial 134-2009: Sobre el cumplimiento del arto 49 del Código de la Niñez y Adolescencia.
- ✚ Acuerdo Ministerial 646-2008: Normativa para el funcionamiento de las oficinas de registro y control de documentos, agosto del 2008.

- ✚ Acuerdo Ministerial: 018- 2007: Prohibición de cobros de aportes voluntarios a los padres de familias.

## **VIII. Estudio financiero y económico**

### **8.1 Plan de financiamiento**

El proyecto será ejecutado por el ministerio de educación, vía presupuesto nacional, rubro inversión bruta de capital, sector social (Programa de inversiones públicas en educación).

### **8.2 Análisis costos beneficios**

Según Valleta, (1999), es la ganancia, utilidad, renta, rendimiento, provecho que se obtiene mediante la diferencia entre los ingresos derivados de las ventas y el costo total de la oportunidad de los recursos utilizados para producir los bienes y en el sentido empresarial o contable se puede decir que es el exceso del ingreso por encima de todos los costes contractuales y de la amortización.

Relacionando Beneficios/Costos de la cadena de valor tomando en cuenta los costos/gastos y posibles ingresos que podría obtener el Escuela Feliciano White, si se vendieran los servicios al público (alumnos), a largo plazo se recupera la inversión y generaría utilidades superiores a los costos/gastos realizados tomando en cuenta los siguientes criterios de decisión:

1.  $B/C > 1 \Rightarrow$  realizar la inversión
2.  $B/C < 1 \Rightarrow$  no realizar la inversión
3.  $B/C = 1 \Rightarrow$  el inversionista es indiferente (Invertir o no invertir)

Suponiendo que un alumno en un colegio privado paga por colegiatura un promedio mensual de C\$ 450 córdobas y al año C\$ 4,950 por el total de alumnos que son 515 al año se recupera un total de la inversión de C\$ 2,549,250 córdobas netos.

**Costos/Gastos Totales de Proyecto:** C\$ 12,708,615.18 córdobas.

**Vida Útil del Proyecto:** 25 años aproximadamente según normas.

La inversión se recupera en **22** meses aproximadamente= C\$5,098500 córdobas.

**C/B=** C\$ 12,708,615.18/ C\$5,098500 = 2.4, >1

Los resultados obtenidos costo/beneficio indican que el proyecto podría generar utilidades a partir del 23 mes, después de terminadas las obras de construcción si se cobrara por aranceles a los estudiantes.

Según Herrera, F. Velasco. C & Radulovich, R (1994), describen que la relación costo/beneficio indica la razón del retorno en dinero obtenido por cada unidad monetaria invertida.

El proyecto no genera beneficios económicos en la cadena de valor que es el retorno del capital y los dividendos por cada córdoba, lo que generara el proyecto son beneficios sociales porque a los moradores de los barrios involucrados evita que la familia pague aranceles por el estudio de sus hijos.

Además, no se tomó en consideración el análisis Costo-efectividad, que mide una relación entre un indicador de efectividad (de impacto) respecto al valor presente del costo invertido, por ser un gasto social en educación.

La oferta y la demanda se encuentran en desequilibrio, es decir existe un déficit, si se toma en cuenta solo las ocho aulas proyectadas según diseño de construcción, ya que la demanda global es de 515 alumnos, sumado a esto el crecimiento demográfico de la población y el promedio de alumno por aula de clase, según normas pedagógicas, no debe exceder a 40 alumnos, lo que significa una oferta total del proyecto para 480 alumnos, pero una de las soluciones sería impartir las clases en los dos turnos matutino y vespertino para dar solución con la demanda.

El proyecto es de inversión bruta de capital, sector social, relacionado con el sector educación primaria y secundaria, e inversión pública, gasto social, por lo cual no existe retorno del capital invertido (TIR), no así un beneficio social en formación educativa sin costo alguno, lo que facilita el acceso a la educación sin restricción alguna y en un ambiente confortable.

## **IX. Estudio de impacto ambiental**

En el presente capítulo, se pretende recoger una síntesis de las condiciones pre operacional correspondiente al entorno afectable por la realización de este proyecto.

En este informe se define la línea de base ambiental la cual es el punto de partida para valoración de los impactos negativos y positivos que generará el proyecto, tanto en la etapa de construcción como en su funcionamiento a través de un conjunto de matrices.

En la evaluación se abordan factores primordiales que son afectados como: el suelo, la salud y el ambiente humano, realizando un programa de mitigación para los impactos negativos críticos para esta obra.

### **9.1 Impacto al Suelo**

Durante la construcción, se realizarán movimientos de tierra para nivelar y rellenar el terreno, estas actividades afectaran y alteraran la integridad, micro fauna del suelo produciendo alteración del equilibrio, además sobre la composición del macro y el micro nutrientes. Es importante señalar en este caso de como la afectación es sobre un solo sitio micro localizado no provocará impacto significativo.

### **9.2 Movimiento de cobertura vegetal.**

La actividad de la construcción, provocará que la cobertura vegetal natural del suelo sea removida, entonces todo tipo de arbusto que se encuentre en el lugar desaparecerá ya que sobre el sitio será realizada la construcción, pero como se expresó anteriormente, este impacto no es significativo ya que es sobre un sólo sitio en pequeña escala que abarca el área de construcción proyectada.

### **9.3 Generación de Desechos sólidos por la construcción.**

Desde que se inicie la construcción de la infraestructura se comenzaran a producir desechos, pedazos de madera que se utilizaran en la elaboración de las formaletas para las vigas, desechos de hierro en que se producen en el armado de chirriones para las vigas, columnas, zapatas, pedazos de zinc y otras como la envoltura del cemento etc. Los desechos sólidos y líquidos serán más significativos una vez concluido el proyecto.

El proyecto denominado diseño y construcción del centro escolar Feliciano White en la Ciudad de Bilwi Puerto Cabezas, está considerado como un proyecto de categoría III, quedando sujeto a una valoración de impacto ambiental.

CUADRO # 10 Línea de base ambiental

ESTADO DEL PROYECTO	ACCIONES IMPACTANTES	EFFECTOS	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	VALORACIÓN DEL IMPACTO
Construcción	Trabajos Preliminares (limpieza y descapote)	Producción de polvo	Calidad del Aire	3 - Baja
Construcción	Trabajos de Movimientos de Tierra (incluye Extracción de material de préstamo)	Alteración de las capas estratigráficas del suelo en los espacios de explotación de bancos de préstamo.	Suelos	3 - Baja

#### 9.4 Impactos negativos generados por el proyecto.

A continuación, se presentan las correspondientes medidas de mitigación, las cuales son un conjunto de medidas y obras a implementar durante el proceso constructivo, con el fin de disipar las afectaciones que dañaran la integridad del medioambiente.

CUADRO # 11 Medidas de mitigación para el proyecto

<b>ACCIONES IMPACTANTES</b>	<b>EFFECTOS</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACION</b>	<b>COSTO DE LA MEDIDA</b>	<b>RESPONSABLE POR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA</b>
Realización de Obras preliminares (limpieza del terreno)	Alteración de la tranquilidad por generación de ruidos	Control de horario de trabajo para evitar molestias a la población circundante	Indirecto	Contratista
	Contaminación de aire por generación de partículas de polvo	Humedecimiento de cúmulos de tierra para evitar la generación de polvo.	Indirecto	Contratista
Realización de trabajos de excavación	Alteración de la tranquilidad por generación de ruidos	Control de horario de trabajo para evitar molestias a la población circundante	Indirecto	Contratista
	Contaminación de aire por generación de partículas de polvo.	Humedecimiento de cúmulos de tierra para evitar la propagación del polvo.	Indirecto	Contratista

## **X. Lista de referencias**

Ley General De Educación, (2006) Ley No. 582, Nicaragua

MINED, Nicaragua (2008). Normas y Criterios Para Diseños De Establecimientos Escolares

Herrera, F., Velasco, C., y Radulovich, R., (1994). Fundamentos De Análisis Económico. Catie, (Pág.1- 61).

Krugman, P., Walls, R., y Olney, M. (2008). Fundamentos De Economía Barcelona, Editorial Reverte.

MINED Presenta Informe De Presupuesto Para El Curso Escolar (2019).

Recuperado De: <https://www.mined.gob.ni>, (Ultimo Acceso 2019).

Documentos Guía De Proyecto Geología Aplicada A La Escolar Ingeniería Civil.pdf (2019). Recuperado File:///C:/Users/Ker, (Ultimo Acceso 2019)

BRAJA DAS Principios De Ingeniería De Cimentaciones, (2005) 5<sup>ta</sup> Edición.

Manual De Laboratorio De Mecánica De Suelos I, (2008)

Manual De Laboratorio De Suelos En Ingeniería Civil Joseph E. Bowles (1981)

Topografía Y Geodesia, Jorge Mendoza Dueñas, (2019)

Topografía Para Ingenieros Civiles, Gonzalo Giménez Cleves, (2007)

Reglamento Nacional De Construcción (RNC-07).

NCC (2011) nueva Cartilla De La Construcción

XI. ANEXO



**FIGURA 42. VISTA GENERAL DEL CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE**



**FIGURA 43. PRECIANAS Y PINTURA EN MAL ESTADO**



**FIGURA 44. Vista De Sondeos De Suelos Realizados**



**FIGURA 45. Vista De Las Muestras De suelos Obtenidos De Los Sondeos**



**FIGURA. 46. secado de muestra a la intemperie**



**FIGURA. 47. Dándole uniformidad**

Tabla # Presupuesto de la dirección

		UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMA DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE				
PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE MUNICIPIO DE: PUERTO CABEZAS UBICACIÓN: BARRIO JACOBO FRANCIS DUEÑO: MINED					DIRECCION	
ETAPA	Sub Etapa	DESCRIPCION	U/M	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL C\$
<b>010</b>		<b>PRELIMINARES</b>				<b>C\$ 5,873.50</b>
		<b>Limpieza Inicial</b>				
	1	Limpieza Inicial	m <sup>2</sup>	149.66	C\$ 25.00	C\$ 3,741.50
		<b>Trazo y Nivelacion</b>				
	1	Niveleta Sencilla L=1.10	c/u	6.00	C\$ 174.00	C\$ 1,044.00
	2	Niveleta Doble L=1.5m x 1.5	c/u	4.00	C\$ 272.00	C\$ 1,088.00
		<b>FUNDACIONES</b>				<b>C\$ 92,166.45</b>
		<b>Excavacion Estructural</b>				
	1	Excavacion en terreno natural	m <sup>3</sup>	18.88	C\$ 320.00	C\$ 6,041.60
		<b>Relleno y Compactacion</b>				
	1	Relleno y compactacion (manual)	m <sup>3</sup>	12.34	C\$ 675.00	C\$ 8,326.13
		<b>Acero de Refuerzo</b>				
		Hierro (en varillas) liza 1/4" STD	kg	110.21	164.29	C\$ 18,106.40
		Hierro (en varillas) Corugado 3/8" STD	kg	96.02	159.15	C\$ 15,281.58
	1	Hierro (en varillas) corugado 1/2" STD	kg	78.23	159.15	C\$ 12,450.30
		<b>Formaletas</b>				
	1	Formaletas para fundacion	m <sup>2</sup>	12.24	C\$ 382.76	C\$ 4,684.98
		<b>Concreto</b>				
	1	Concreto de 3,000PSI (mezclado a mano) Incl. Fundido	m <sup>3</sup>	3.72	6,265.45	C\$ 23,307.46
		<b>Mejoramiento de Fundaciones</b>				
	1	Mejorar y compactar suelo con material de banco de prestamo Esp. 0.40	m <sup>3</sup>	4.00	992.00	C\$ 3,968.00
<b>040</b>		<b>ESTRUCTURA DE CONCRETO</b>				<b>C\$ 91,827.26</b>
		<b>Acero de refuerzo</b>				
	2	Hierro (en varillas) Corugado 1/4" STD	Kg	265.80	164.29	C\$ 43,668.28
	3	Hierro (en varillas) Corugado 3/8" STD	Kg	115.83	159.15	C\$ 18,434.34
		<b>Formaletas de Columnas</b>				
	1	Formaleta para columnas (Area de Contacto)	m <sup>2</sup>	14.90	382.76	C\$ 5,703.12
		<b>Formaleta de Vigas</b>				
	1	Formaleta para Vigas (Area de Contacto)	m <sup>2</sup>	20.69	382.76	C\$ 7,919.30
		<b>Concreto Estructural</b>				
	1	Concreto de 3,000PSI (mezclado a mano) Incl. Fundido	m <sup>3</sup>	2.57	6,265.45	C\$ 16,102.21
<b>050</b>		<b>MAMPOSTERIA</b>				<b>C\$ 31,763.86</b>
		<b>Bloque de Cemento</b>				
04017	1	Construccion de pared mamposteria confinada de bloque de mortero de 6"x8"x16", (2 hoyos), sisada según detalles en planos.	m <sup>2</sup>	59.64	532.59	C\$ 31,763.86
<b>060</b>		<b>TECHOS Y FACIAS</b>				<b>C\$ 474,505.38</b>
		Suministro e Instalacion estructura de techo Perlines 2"x4"x1/16" P-1	kg	383.53	79.04	C\$ 30,315.97
		Suministro e Instalacion estructura de techo Perlines 2"x6"x1/16" P-2	kg	54.24	67.75	C\$ 3,674.61
		Angulares de fijacion tensores. (2"x4"x4" t=1/4")	kg	18	2,071.23	C\$ 37,282.11
		Angulares de fijacion (2"x3"x3 1/2" t=1/8")	kg	26	13,619.59	C\$ 354,109.39
		viga de acero VM -2 (4x4x1/8")	kg	89.41	71.81	C\$ 6,420.88
		Viga de acero VM-1(4"x6"x1/8")	kg	389.64	69.02	C\$ 26,892.52
		<b>otros accesorios</b>				
		varillas de anclaje de 1/2" stand	kg	20.1	496.11	C\$ 9,971.89
		SR 3/8"	kg	23.62	11.35	C\$ 268.02
		platinas de anclaje 6"x12" t=1/4	kg	16	229.41	C\$ 3,670.59
		Tensores Ø 1/2"	kg	85.5	22.22	C\$ 1,899.41
<b>070</b>		<b>Piqueteo</b>				<b>C\$ 1,922.20</b>
	1	Piqueteo en Concreto Fresco	m <sup>2</sup>	27.46	C\$ 40.00	C\$ 1,098.40
		<b>Repello Afinado</b>				
	1	Fino Corriente	m <sup>2</sup>	27.46	C\$ 30.00	C\$ 823.80
<b>090</b>		<b>PISOS</b>				<b>C\$ 31,150.23</b>
		<b>piso interno</b>				
		Conformación y compactación con material selecto.	m <sup>2</sup>	56	209.25	C\$ 11,718.00
		Construccion de acerradoy modulaciones 2x2m	m <sup>2</sup>	56	50.00	C\$ 2,800.00
		<b>Losa</b>				
	1	Losa de Concreto de 3000PSI Esp.=0.05, Sin Ref. (incl. Acabado)	m <sup>2</sup>	56.00	C\$ 297.00	C\$ 16,632.23
<b>120</b>		<b>PUERTAS</b>				<b>C\$ 19,240.00</b>
		Suministro e instalacion de puerta de madera solida de 6 tableros ambas caras, incluye marco de madera de 2 pulgadas x 4 pulgadas y sus molduras, con cerradura de parche de primera calidad y su haladera niquelada de 6 pulgadas y 4 bisagras de 3 1/2 pulgadas de acero inoxidable, tope para puertas, metálico con goma, con sujeción empotrada en piso, aplicar tres manos de lija, dos manos de sellador y dos manos de barniz poliuretano, según detalle en planos. (P-1).	c/u	4.00	C\$ 4,500.00	C\$ 18,000.00
		Suministro e instalacion e traga luz de madera y vidrio claro de 6mm de 0.98mt x 0.66 mt. Incluye molduras de madera, dos manos de sellador y dos manos de barniz poliuretano	c/u	2.00	C\$ 620.00	C\$ 1,240.00
<b>130</b>		<b>VENTANAS</b>				<b>C\$ 17,760.00</b>
		Suministro e instalacion de ventanas Ventanas de vidrio y verjas con estructura de aluminio 2.75 X 1.60 m	c/u	4.00	C\$ 4,440.00	C\$ 17,760.00
<b>160</b>		<b>SISTEMA ELECTRICO</b>				<b>C\$ 38,736.20</b>
		Sistema electrico incluye canalizacion de todo el sistema+ apagadores+ tomacorrientes+panel principal y luces led en interior y exterior.	GLB	1.00	38,736.20	C\$ 38,736.20
<b>200</b>		<b>PINTURA</b>				<b>C\$ 14,511.57</b>
		<b>Pinturas Especiales</b>				
	1	Pintura de Aceite Standard (Incl. 2 manos)	m <sup>2</sup>	128.74	C\$ 112.72	C\$ 14,511.57
<b>201</b>		<b>LIMPIEZA Y ENTREGA FINAL</b>				<b>C\$ 3,741.50</b>
		<b>Limpieza final</b>				
	1	limpieza	m <sup>2</sup>	149.66	25.00	C\$ 3,741.50
<b>COSTO DIRECCTO TOTAL</b>						<b>C\$ 823,198.15</b>
<b>COSTO INDIRECTO TOTAL (10%)</b>						<b>C\$ 82,319.81</b>
<b>ADMINISTRACION (5%)</b>						<b>C\$ 41,159.91</b>
<b>I.V.A (15%)</b>						<b>C\$ 123,479.72</b>
<b>UTILIDADES (8%)</b>						<b>C\$ 65,855.85</b>
<b>IMPUESTO MUNICIPAL (1%)</b>						<b>C\$ 8,231.98</b>
<b>COSTO TOTAL DE LA DIRECCION</b>						<b>C\$ 1,267,725.15</b>

Tabla # 13 presupuesto del primer módulo y las obras sanitarias

		UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMA DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE					
PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE MUNICIPIO DE: PUERTO CABEZAS UBICACIÓN: BARRIO JACOBO FRANCIS DUENO: MINED					MODULO 1 Y OBRAS SANITARIAS		
ETAPA	Sub Etapa	DESCRIPCION	U/M	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL C\$	
<b>010</b>		<b>PRELIMINARES</b>	m <sup>2</sup>			<b>C\$ 41,267.91</b>	
		<b>Limpieza Inicial</b>					
	1	Limpieza Inicial	m <sup>2</sup>	692.82	C\$ 25.00	C\$ 17,320.50	
		Descapote	m <sup>3</sup>	69.28	C\$ 30.00	C\$ 2,078.40	
		<b>Trazo y Nivelacion</b>					
	1	Niveleta Sencilla L=1.10	c/u	8.00	C\$ 138.03	C\$ 1,104.21	
	2	Niveleta Doble L=1.5m x 1.5	c/u	4.00	C\$ 299.20	C\$ 1,196.80	
		<b>Demoliciones</b>					
	3	DEMOLICION MANUAL	m <sup>2</sup>	632.00	C\$ 20.00	C\$ 12,640.00	
		desalajo de material	m <sup>3</sup>	69.28	C\$ 100.00	C\$ 6,928.00	
<b>030</b>		<b>FUNDACIONES</b>				<b>C\$ 228,916.70</b>	
		<b>Excavacion Estructural</b>					
	1	Excavacion en terreno natural	m <sup>3</sup>	54.65	C\$ 320.00	C\$ 17,488.00	
		<b>Relleno y Compactacion</b>					
	1	Relleno y compactacion (manual)	m <sup>3</sup>	35.04	C\$ 140.00	C\$ 4,905.60	
		<b>Acero de Refuerzo</b>					
		Hierro (en varillas) liso 1/4" STD	kg	248.63	C\$ 164.29	C\$ 40,847.42	
		Hierro (en varillas) Corrugado 3/8" STD	kg	231.81	C\$ 159.15	C\$ 36,892.56	
	1	Hierro (en varillas) Corrugado 1/2" STD	kg	281.22	C\$ 159.15	C\$ 44,756.16	
		Alambre de amare	kg	25.36	C\$ 77.14	C\$ 1,956.27	
		<b>Formaletas</b>					
	1	Formaletas para fundacion	m <sup>2</sup>	45.38	C\$ 382.76	C\$ 17,369.65	
		<b>Concreto</b>					
	1	Concreto de 3,000PSI (mezclado a mano) Incl. Fundido	m <sup>3</sup>	9.54	C\$ 5,452.66	C\$ 52,018.37	
	1	Mejorar y compactar suelo con material de banco de prestamo Esp. 0.40	m <sup>3</sup>	12.67	C\$ 1,001.00	C\$ 12,682.67	
<b>040</b>		<b>ESTRUCTURA DE CONCRETO</b>				<b>C\$ 325,647.46</b>	
		<b>Acero de refuerzo</b>					
	1	Hierro (en varillas) LISA 1/4" STD	Kg	543.62	C\$ 164.29	C\$ 89,311.33	
	3	Hierro (en varillas) Corrugado 3/8" STD	Kg	875.87	C\$ 159.15	C\$ 139,394.71	
		Hierro(en varillas) corrugado 1/2" STD	kg	188.69	C\$ 159.15	C\$ 30,030.01	
		<b>Formaletas de Columnas</b>					
	1	Formaleta para columnas (Area de Contacto)	m <sup>2</sup>	42.49	C\$ 382.76	C\$ 16,264.39	
		<b>Formaleta de Vigas</b>					
	1	Formaleta para Vigas (Area de Contacto)	m <sup>2</sup>	39.15	C\$ 382.76	C\$ 14,985.05	
		<b>Concreto Estructural</b>					
	6	Concreto de 3,000PSI (mezclado a mano) Incl. Fundido	m <sup>3</sup>	6.54	C\$ 5,452.90	C\$ 35,661.97	
<b>050</b>		<b>MAMPOSTERIA</b>				<b>C\$ 475,082.06</b>	
		<b>Bloque de Cemento</b>					
	1	Pared de amposteria con bloques de concreto de 6"	m <sup>2</sup>	127.55	C\$ 3,724.65	C\$ 475,082.06	
<b>060</b>		<b>TECHOS Y FACIAS</b>				<b>C\$ 926,451.65</b>	
		Suministro e Instalacion estructura de techo Perlina 2"x4"x1/16" P-1	kg	1078.3	C\$ 8.86	C\$ 9,555.50	
		Suministro e Instalacion estructura de techo Perlina 2"x6"x1/16" P-2	kg	198.43	C\$ 55.56	C\$ 11,023.82	
		Angulares de fijacion tensores (2"x4"x4" t=1/4")	kg	16.42	C\$ 4,541.06	C\$ 74,564.22	
		Angulares de fijacion (2"x3"x3 1/2" t=1/8")	kg	17.57	C\$ 43,409.06	C\$ 762,697.15	
		viga de acero VM -2 (4x4x1/8")	kg	293.17	C\$ 65.70	C\$ 19,262.63	
	1	Viga de acero VM-1(4"x6"x1/8")	kg	578.33	C\$ 54.25	C\$ 31,374.60	
<b>70</b>		<b>otros accesorios</b>					
		<b>varrillas de anclaje de 1/2" stand</b>	kg	8.10	C\$ 2,318.57	C\$ 7,453.76	
	1	SR 3/8"	kg	33.84	C\$ 15.98	C\$ 540.82	
		<b>platinas de anclaje 6"x12" t=1/4</b>	kg	55.45	C\$ 124.67	C\$ 6,912.94	
	1	Tensores Ø 1/2"	kg	154.17	C\$ 19.89	C\$ 3,066.19	
<b>80</b>		<b>CIELO RASO</b>				<b>C\$ 51,925.00</b>	
		Sumnstr e Instalacion de cielo raso de pvc para interior y exterior	m <sup>2</sup>	201.00	C\$ 258.33	C\$ 51,925.00	
<b>090</b>		<b>PISOS</b>				<b>C\$ 112,807.46</b>	
		Conformación y compactación con material selecto.	m <sup>2</sup>	112	C\$ 239.63	C\$ 26,838.00	
		Construccion de acerradoy modulaciones 2x2	m <sup>2</sup>	112	C\$ 50.00	C\$ 5,600.00	
		<b>Losa</b>				<b>C\$ 40,183.23</b>	
	1	Losa de Concreto de 3000PSI Esp.=0.05, Sin Ref. (incl. Acabado)	m <sup>2</sup>	168.00	C\$ 239.20	C\$ 40,183.23	
<b>120</b>		<b>PUERTAS</b>	GBL			<b>C\$ 21,720.00</b>	
		Suministro e instalacion de puerta de madera sólida de 6 tableros ambas caras, incluye marco de madera de 2 pulgadas x 4 pulgadas y sus molduras, con cerradura de parche de primera calidad y su haledera niquelada de 6 pulgadas y 4 bisagras de 3 1/4 pulgadas x 3 1/2 pulgadas de acero inoxidable, tope para puertas, metálico con goma, con sujeción empotrada en piso, aplicar tres manos de lija, dos manos de sellador y dos manos de barniz poliuretano, según detalle en planos. (P-1).	c/u	4.00	C\$ 4,500.00	C\$ 18,000.00	
		Suministro e instalacion e traga luz de madera y vidrio claro de 6mm de 0.98mt x 0.66 mt. Incluye molduras de madera, dos manos de sellador y dos manos de barniz poliuretano	c/u	6.00	C\$ 620.00	C\$ 3,720.00	
<b>130</b>		<b>VENTANAS</b>				<b>C\$ 53,280.00</b>	
		Ventanas de vidrio y verjas con estructura de aluminio.	c/u	12.00	C\$ 4,440.00	C\$ 53,280.00	
<b>150</b>		<b>OBRAS SANITARIAS</b>				<b>C\$ 62,222.70</b>	
		Suministro de instalacion de agua potable; 51 ml de tuberias de 1/2" PVC y accesorios	GLB	1.00	C\$ 3,230.00	C\$ 3,230.00	
		suministro de instalaciones de tuberias de 4" pvc e instalacion de hinodoros sanitarios de porcelana con sus lavamanos, repellido fino de las paredes y dos pasadas de pintura de aceite	GLB	1.00	C\$ 58,992.70	C\$ 58,992.70	
<b>160</b>		<b>SISTEMA ELECTRICO</b>				<b>C\$ 232,416.00</b>	
		Sistema electrico incluye canalizacion de todo el sistema+ apagadores+ tomacorrientes+ panel principal y luces led en interior y exterior.	GLB	1.00	C\$ 232,416.00	C\$ 232,416.00	
<b>200</b>		<b>PINTURA</b>				<b>C\$ 38,793.72</b>	
		<b>Pinturas Especiales</b>					
	1	Pintura de Aceite Standard (Incl. 2 manos)	m <sup>2</sup>	344.16	C\$ 112.72	C\$ 38,793.72	
<b>2010</b>		<b>LIMPIEZA Y ENTREGA FINAL</b>				<b>C\$ 1,617.00</b>	
	1	Limpieza final	m <sup>2</sup>	80.85	C\$ 20.00	C\$ 1,617.00	
<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>						<b>C\$ 2,572,147.66</b>	
<b>COSTO INDIRECTO TOTAL (10%)</b>						<b>C\$ 257,214.766</b>	
<b>ADMINISTRACION (5%)</b>						<b>C\$ 128,607.38</b>	
<b>UTILIDADES (8%)</b>						<b>C\$ 205,771.81</b>	
<b>I.V.A (15%)</b>						<b>C\$ 385,822.15</b>	
<b>IMPUESTO MUNICIPAL (1%)</b>						<b>C\$ 25,721.48</b>	
<b>COSTO TOTAL DE MODULO 1</b>						<b>C\$ 5,890,218.14</b>	

Tabla # 14 presupuesto del segundo modulo

		UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMA DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE					
PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE MUNICIPIO DE: PUERTO CABEZAS UBICACIÓN: BARRIO JACOBO FRANCIS DUÑO: MINED					MODULO 1		
ETAPA	Sub Etapa	DESCRIPCION	U/M	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL C\$	
010		<b>PRELIMINARES</b>				<b>C\$ 41,267.91</b>	
		<b>Limpieza Inicial</b>					
	1	Limpieza Inicial	m <sup>2</sup>	692.82	C\$ 25.00	C\$ 17,320.50	
		Descapote	m <sup>3</sup>	69.28	C\$ 30.00	C\$ 2,078.40	
		<b>Trazo y Nivelacion</b>					
	1	Niveleta Sencilla L=1.10	c/u	8.00	C\$ 138.03	C\$ 1,104.21	
	2	Niveleta Doble L=1.5m x 1.5	c/u	4.00	C\$ 299.20	C\$ 1,196.80	
		<b>Demoliciones</b>					
	3	DEMOLICION MALUAL	m <sup>2</sup>	632.00	C\$ 20.00	C\$ 12,640.00	
		desalajo de material	m <sup>3</sup>	69.28	C\$ 100.00	C\$ 6,928.00	
030		<b>FUNDACIONES</b>				<b>C\$ 228,916.70</b>	
	1	<b>Excavacion Estructural</b>					
		Excavacion en terreno natural	m <sup>3</sup>	54.65	C\$ 320.00	C\$ 17,488.00	
		<b>Relleno y Compactacion</b>					
	1	Relleno y compactacion (manual)	m <sup>3</sup>	35.04	C\$ 140.00	C\$ 4,905.60	
		<b>Acero de Refuerzo</b>					
		Hierro (en varillas) liso 1/4" STD	kg	248.63	C\$ 164.29	C\$ 40,847.42	
		Hierro (en varillas) Corrugado 3/8" STD	kg	231.81	C\$ 159.15	C\$ 36,892.56	
	1	Hierro (en varillas) Corrugado 1/2" STD	kg	281.22	C\$ 159.15	C\$ 44,756.16	
		Alambre de amare	kg	25.36	C\$ 77.14	C\$ 1,956.27	
		<b>Formaletas</b>					
	1	Formaletas para fundacion	m <sup>2</sup>	45.38	C\$ 382.76	C\$ 17,369.65	
		<b>Concreto</b>					
	1	Concreto de 3,000PSI (mezclado a mano) Incl. Fundido	m <sup>3</sup>	9.54	C\$ 5,452.66	C\$ 52,018.37	
		<b>Mejoramiento de Fundaciones</b>					
	1	Mejorar y compactar suelo con material de banco de prestamo Esp. 0.40	m <sup>3</sup>	12.67	C\$ 1,001.00	C\$ 12,682.67	
040		<b>ESTRUCTURA DE CONCRETO</b>				<b>C\$ 325,647.46</b>	
		<b>Acero de refuerzo</b>					
	1	Hierro (en varillas) LISA 1/4" STD	Kg	543.62	C\$ 164.29	C\$ 89,311.33	
	3	Hierro (en varillas) Corrugado 3/8" STD	kg	875.87	C\$ 159.15	C\$ 139,394.71	
		Hierro(en varillas) corrugado 1/2" STD	kg	188.69	C\$ 159.15	C\$ 30,030.01	
		<b>Formaletas de Columnas</b>					
	1	Formaleta para columnas (Area de Contacto)	m <sup>2</sup>	42.49	C\$ 382.76	C\$ 16,264.39	
		<b>Formaleta de Vigas</b>					
	1	Formaleta para Vigas (Area de Contacto)	m <sup>2</sup>	39.15	C\$ 382.76	C\$ 14,985.05	
		<b>Concreto Estructural</b>					
	4	Concreto de 3,000PSI (mezclado a mano) Incl. Fundido	m <sup>3</sup>	6.54	C\$ 5,452.90	C\$ 35,661.97	
050		<b>MAMPOSTERIA</b>				<b>C\$ 475,082.06</b>	
		<b>Bloque de Cemento</b>					
	5	Pared de amposteria con bloques de concreto de 6"	m <sup>2</sup>	127.55	C\$ 3,724.65	C\$ 475,082.06	
060		<b>TECHOS Y FACIAS</b>				<b>C\$ 926,451.65</b>	
		Suministro e Instalacion estructura de techo Perlins 2"x4"x1/16" P-1	kg	1078.3	C\$ 8.86	C\$ 9,555.50	
		Suministro e Instalacion estructura de techo Perlins 2"x6"x1/16" P-2	kg	198.43	C\$ 55.56	C\$ 11,023.82	
		Angulares de fijacion tensores (2"x4"x4" t=1/4")	kg	16.42	C\$ 4,541.06	C\$ 74,564.22	
		Angulares de fijacion (2"x3"x3 1/2" t=1/8")	kg	17.57	C\$ 43,409.06	C\$ 762,697.15	
		viga de acero VM -2 (4x4x1/8")	kg	293.17	C\$ 65.70	C\$ 19,262.63	
	1	Viga de acero VM-1(4"x6"x1/8")	kg	578.33	C\$ 54.25	C\$ 31,374.60	
70		<b>otros accesorios</b>					
		<b>varrillas de anclaje de 1/2" stand</b>					
	1	SR 3/8"	kg	8.10	C\$ 2,318.57	C\$ 7,453.76	
			kg	33.84	C\$ 15.98	C\$ 540.82	
		<b>platinas de anclaje 6"x12" t=1/4</b>					
	1	Tensores Ø 1/2"	kg	55.45	C\$ 124.67	C\$ 6,912.94	
			kg	154.17	C\$ 19.89	C\$ 3,066.19	
80		<b>CIELO RASO</b>				<b>C\$ 51,925.00</b>	
		Sumnstr e Instalacion de cielo raso de pvc para interior y exterior	m <sup>2</sup>	201.00	C\$ 258.33	C\$ 51,925.00	
090		<b>PISOS</b>				<b>C\$ 112,807.46</b>	
		Conformación y compactación con material selecto.	m <sup>2</sup>	112	C\$ 239.63	C\$ 26,838.00	
		Construccion de acerradoy modulaciones 2x2	m <sup>2</sup>	112	C\$ 50.00	C\$ 5,600.00	
		<b>Losa</b>				<b>C\$ 40,183.23</b>	
	1	Losa de Concreto de 3000PSI Esp.=0.05, Sin Ref. (incl. Acabado)	m <sup>2</sup>	168.00	C\$ 239.20	C\$ 40,183.23	
120		<b>PUERTAS</b>				<b>C\$ 21,720.00</b>	
		Suministro e instalacion de puerta de madera solida de 6 tableros ambas caras, incluye marco de madera de 2 pulgadas x 4 pulgadas y sus molduras, con cerradura de parche de primera calidad y su haldadera niquelada de 6 pulgadas y 4 bisagras de 3 1/2 pulgadas x 3 1/2 pulgadas de acero inoxidable, tope para puertas, metálico con goma, con sujecion empotrada en piso, aplicar tres manos de lija, dos manos de sellador y dos manos de barniz poliuretano, según detalle en planos. (P-1).	c/u	4.00	C\$ 4,500.00	C\$ 18,000.00	
		Suministro e instalacion e traga luz de madera y vidrio claro de 6mm de 0.98mt x 0.66 mt. Incluye molduras de madera, dos manos de sellador y dos manos de barniz poliuretano	c/u	6.00	C\$ 620.00	C\$ 3,720.00	
130		<b>VENTANAS</b>				<b>C\$ 53,280.00</b>	
		Ventanas de vidrio y verjas con estructura de aluminio.	c/u	12.00	C\$ 4,440.00	C\$ 53,280.00	
160		<b>SISTEMA ELECTRICO</b>				<b>C\$ 232,416.00</b>	
		Sistema electrico incluye canalizacion de todo el sistema+ apagadores+ tomacorrientes+panel principal y luces led en interior y exterior.	GLB	1.00	C\$ 232,416.00	C\$ 232,416.00	
200		<b>PINTURA</b>				<b>C\$ 38,793.72</b>	
	1	<b>Pinturas Especiales</b>					
		Pintura de Aceite Standard (Incl. 2 manos)	m <sup>2</sup>	344.16	C\$ 112.72	C\$ 38,793.72	
2010		<b>LIMPIEZA Y ENTREGA FINAL</b>				<b>C\$ 1,617.00</b>	
	1	<b>Limpieza final</b>					
		Limpieza Final	m <sup>2</sup>	80.85	C\$ 20.00	C\$ 1,617.00	
<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>						<b>C\$ 2,509,924.96</b>	
<b>COSTO INDIRECTO TOTAL (10%)</b>						<b>C\$ 250,992.496</b>	
<b>ADMINISTRACION (5%)</b>						<b>C\$ 125,496.25</b>	
<b>UTILIDADES (8%)</b>						<b>C\$ 200,794.00</b>	
<b>I.V.A (15%)</b>						<b>C\$ 376,488.74</b>	
<b>IMPUESTO MUNICIPAL (3%)</b>						<b>C\$ 25,099.25</b>	
<b>COSTO TOTAL DE MODULO 1</b>						<b>C\$ 5,747,728.16</b>	

Tabla # 15 presupuesto de la cancha

		<b>UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMA DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE</b>				
<b>PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE</b>					<b>CANCHA</b>	
<b>MUNICIPIO DE: PUERTO CABEZAS</b>						
<b>UBICACIÓN: BARRIO JACOBO FRANCIS DUEÑO: MINED</b>						
ETAPA	Sub Etapa	DESCRIPCION	U/M	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL C\$
<b>10</b>		<b>PRELIMINARES</b>				<b>C\$ 7,784.00</b>
	1	<b>Limpieza Inicial</b>				
		Limpieza Inicial	m <sup>2</sup>	240	C\$ 25.00	C\$ 6,000.00
	2	<b>Trazo y Nivelacion</b>				
		Niveleta Sencilla L=1.10	c/u	4.00	C\$ 174.00	C\$ 696.00
		Niveleta Doble L=1.5m x 1.5	c/u	4.00	C\$ 272.00	C\$ 1,088.00
<b>20</b>		<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>C\$ 78,113.30</b>
		Corte de tierra y conformacion, (incluye descapote).	m <sup>3</sup>	149.97	C\$ 140.00	C\$ 20,995.80
		Relleno y compactacon		103.85	C\$ 550.00	C\$ 57,117.50
<b>30</b>		<b>FUNDACIONES Y LOSA DE CONCRETO</b>				<b>C\$ 281,742.81</b>
	1	<b>Base y pedstal para estructura de cancha</b>				
		Escabacion estructural	m <sup>3</sup>	5.12	C\$ 140.00	C\$ 716.80
		Formaleta de zapatas	m <sup>2</sup>	4.80	C\$ 382.76	C\$ 1,837.25
		Formaleta en pestales	m <sup>2</sup>	60.00	C\$ 382.76	C\$ 22,965.60
		Concreto estructural de 3000 psi	m <sup>3</sup>	1.10	C\$ 5,225.00	C\$ 5,747.50
		Acero de refuerzo # 3	Kg	43.82	C\$ 57.54	C\$ 2,521.40
		Acero de refuerzo # 2	Kg	13.09	C\$ 57.11	C\$ 747.57
		Relleno y compactacon proctor a 90 %	m <sup>3</sup>	6.43	C\$ 27.54	C\$ 177.08
		Botar material de desecho	m <sup>3</sup>	1.43	C\$ 25.00	C\$ 35.75
	2	<b>Bordilo de concreto (0.15 m x .020 m)</b>				<b>C\$ 15,804.82</b>
		Excabacion estructural	m <sup>3</sup>	1.6	C\$ 140.00	C\$ 224.00
		Formaletas	m <sup>2</sup>	12.80	C\$ 382.76	C\$ 4,899.33
		Concreto estructural para bordillo de 3000 psi	m <sup>3</sup>	1.92	C\$ 5,225.00	C\$ 10,032.00
		Relleno y compactacion proctor 90%	m <sup>3</sup>	0.64	C\$ 966.00	C\$ 618.24
		Botar material de desecho	m <sup>3</sup>	1.25	C\$ 25.00	C\$ 31.25
	3	<b>Losa de conceto</b>				<b>C\$ 107,692.11</b>
		Conceto estructural de 3000 psi	m <sup>3</sup>	19.60	C\$ 5,225.00	C\$ 102,410.00
		Acero de refuerzo de # 2	Kg	488.04	C\$ 57.11	C\$ 5,282.11
<b>40</b>		<b>ESTRUCTURADE PORTERIA</b>				<b>C\$ 28,962.00</b>
		Platina metalica de 8 pulgada por 8 pulgada x 1/4 pul	c/u	8.00	C\$ 60.00	C\$ 480.00
		con 4 anclas de pernos de 1/2 pulgadas por				
		construccion de estructura de porteria de	c/u	2	C\$ 1,678.00	C\$ 620.00
		tuvo de				
		HoGo de 3 pulgadas x 1/8 pulg de espesor				
		instalacion de tablero de fibra de vidrio con	c/u	2.00	C\$ 4,916.25	C\$ 9,832.50
		con marco austable				
		instalacion de aro para en ceste anti golpe,	c/u	2.00	C\$ 310.00	C\$ 620.00
		con su red incluida				
		Construccion de de pedestal e concreto con	c/u			C\$ 1,712.00
		tubo		2	C\$ 856.00	
		metalico para red de voleibol				
		Suministro e instalacion de red para paral de	c/u	2	C\$ 4,830.00	C\$ 9,660.00
		futbol				
		suministro de instalacion de de net para	c/u			C\$ 6,037.50
		voleibol con cables de acero inoxidable		1.00	C\$ 6,037.50	
<b>70</b>		<b>ACABADO</b>				<b>C\$ 5,880.00</b>
	1	Fino llenado directo sobre losa sobre losa de	m <sup>2</sup>	196.00	C\$ 30.00	C\$ 5,880.00
<b>200</b>		<b>PINTURA</b>				<b>C\$ 9,863.34</b>
		Pintura de aceite para rayado de cancha tipo	m <sup>2</sup>			C\$ 9,863.34
		trafico para pisos anco de rayas y colores				
		según				
		plano		258.00	C\$ 38.23	
<b>210</b>		<b>Limpieza final</b>				<b>C\$ 55.80</b>
		Limpiza fnal	m <sup>3</sup>	2.79	C\$ 20.00	C\$ 55.80
COSTO DIRECTO TOTAL						<b>C\$ 535,898.18</b>
COSTO INDIRECTO TOTAL (25%)						C\$ 133,974.54
ADMINISTRACION (5%)						C\$ 26,794.91
UTILIDADES (8%)						C\$ 42,871.85
I.V.A (15%)						C\$ 80,384.73
IMPUESTO MUNICIPAL (1%)						C\$ 5,358.98
COSTO TOTAL DE LA CANCHA						<b>C\$ 825,283.19</b>

Tabla # 16 presupuesto total del proyecto

 <b>UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMA DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE</b>	
<b>PROYECTO: Construcción de módulos para Centro Educativo Feliciano White</b>	<b>MONTO TOTAL DEL PROYECTO</b>
<b>MUNICIPIO DE: PUERTO CABEZAS</b>	
<b>UBICACIÓN: BARRIO JACOBO FRANCIS</b>	
<b>DUÑO: MINED</b>	
<b>MONTO TOTAL DEL PROYECTO DEL CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE</b>	
<b>DIRECCION</b>	C\$ 1,267,725.15
<b>MODULO 1</b>	C\$ 5,747,728.16
<b>MODULO 2 Y OBRAS ANITARIAS</b>	C\$ 5,890,218.14
<b>CANCHA</b>	C\$ 825,283.19
<b>OBRAS EXTERIORES</b>	C\$ 874,724.50
<b>MONTO TOTAL</b>	<b>C\$ 14,605,679.14</b>

Tabla # 17 presupuesto financiero de uno de los módulos

PROGRAMA DE EJECUCIÓN FINANCIERA DE CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE																									
ETAPA	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD	COSTOS	PORCENTAJE PESADO (%)	SEMANAS																			
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
010	PRELIMINARES	C/U	1.00	C\$ 82,535.82	1.45%	■	■	■																	
030	FUNDACIONES	C/U	1.00	C\$ 457,833.40	8.05%			■	■	■	■														
040	ESTRUCTURA DE CONCRETO	C/U	1.00	C\$ 651,294.92	11.46%							■	■	■	■										
050	MAMPOSTERIA	C/U	1.00	C\$ 950,164.12	16.71%									■	■	■	■	■							
060	TECHOS Y FASCIAS	C/U	1.00	C\$ 1,852,903.30	32.59%													■	■	■	■				
080	CIELO RASO	C/U	1.00	C\$ 103,990.00	1.83%																■	■			
090	PISOS	C/U	1.00	C\$ 225,614.92	3.97%																	■	■		
120	PUERTAS	C/U	1.00	C\$ 43,440.00	0.76%																	■	■		
130	VENTANAS	C/U	1.00	C\$ 106,560.00	1.87%																■	■	■	■	
150	OBRAS SANITARIAS	C/U	11.00	C\$ 62,222.70	1.90%																■	■	■	■	
160	ELECTRICIDAD	C/U	1.00	C\$ 464,832.00	8.18%																■	■	■	■	
190	OBRAS EXTERIORES	C/U	1.00	C\$ 603,258.28	10.61%																■	■	■	■	
200	PINTURA	C/U	1.00	C\$ 77,587.44	1.36%																			■	
210	LIMPIEZA FINAL	C/U	1.00	C\$ 3,234.00	0.06%																				■
	<b>TOTAL</b>			<b>C\$ 5,685,470.90</b>	<b>100.0%</b>																				

Tabla # 18 presupuesto financiero de la dirección

PROGRAMA DE EJECUCIÓN FINANCIERA DE CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE (DIRECCION)																													
ETAPA	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD	COSTOS	PORCENTAJE PESADO (%)	SEMANAS																							
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
010	PRELIMINARES	C/U	1.00	C\$ 5,873.50	1.75%	■	■	■																					
030	FUNDACIONES	C/U	1.00	C\$ 92,166.45	34.77%			■	■	■	■																		
040	ESTRUCTURA DE CONCRETO	C/U	1.00	C\$ 91,827.26	20.53%						■	■	■	■															
050	MAMPOSTERIA	C/U	1.00	C\$ 31,763.86	15.14%								■	■	■	■	■												
060	TECHOS Y FASCIAS	C/U	1.00	C\$ 474,505.38	2.44%													■	■	■	■								
070	ACABADOS	C/U	1.00	C\$ 1,922.20	0.94%															■	■	■	■						
080	CIELO RASO	C/U	1.00	C\$ 3,886.00	1.87%																■	■	■	■					
090	PISOS	C/U	1.00	C\$ 31,150.23	7.87%																	■	■	■					
120	PUERTAS	C/U	1.00	C\$ 19,240.00	8.82%																		■	■					
130	VENTANAS	C/U	1.00	C\$ 5,088.00	2.50%																	■	■	■	■				
160	ELECTRICIDAD	C/U	1.00	C\$ 38,736.20	0.41%																		■	■	■	■			
200	PINTURA	C/U	1.00	C\$ 14,511.57	4.06%																					■			
210	LIMPIEZA FINAL	C/U	1.00	C\$ 3,741.50	0.79%																					■			
	TOTAL			C\$ 814,412.15	100.0%																								



Tabla # 21 cronograma físico de la dirección

PROGRAMA DE EJECUCIÓN FISICO DE CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE																												
ETAPA	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD	DURACION DE DIAS	SEMANAS																							
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
010	PRELIMINARES	C/U	1.00	18	■	■	■																					
030	FUNDACIONES	C/U	1.00	21			■	■	■	■																		
040	ESTRUCTURA DE CONCRETO	C/U	1.00	21							■	■	■	■														
050	MAMPOSTERIA	C/U	1.00	42									■	■	■	■	■	■										
060	TECHOS Y FASCIAS	C/U	1.00	28																■	■	■	■					
080	CIELO RASO	C/U	1.00	21																		■	■	■				
090	PISOS	C/U	1.00	14																			■	■				
120	PUERTAS	C/U	1.00	8																			■	■				
130	VENTANAS	C/U	1.00	32																		■	■	■	■	■		
150	OBRAS SANITARIAS	C/U	11.00	36																		■	■	■	■	■		
160	ELECTRICIDAD	C/U	1.00	25																			■	■	■	■		
190	OBRAS EXTERIORES	C/U	1.00	34																		■	■	■	■	■		
200	PINTURA	C/U	1.00	7																						■		
210	LIMPIEZA FINAL	C/U	1.00	4																						■		
	TOTAL																											

Tabla # 22 cronograma físico de uno de los módulos

PROGRAMA DE EJECUCIÓN FÍSICA DE CENTRO ESCOLAR FELICIANO WHITE (DIRECCION)																												
ETAPA	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD	DURACION DIAS	SEMANAS																							
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
010	PRELIMINARES	C/U	1.00	21	■	■	■																					
030	FUNDACIONES	C/U	1.00	21			■	■	■	■																		
040	ESTRUCTURA DE CONCRETO	C/U	1.00	21							■	■	■	■														
050	MAMPOSTERIA	C/U	1.00	42									■	■	■	■	■	■										
060	TECHOS Y FASCIAS	C/U	1.00	28														■	■	■	■							
070	ACABADOS	C/U	1.00	28																■	■	■	■					
080	CIELO RASO	C/U	1.00	21																		■	■	■				
090	PISOS	C/U	1.00	14																			■	■				
120	PUERTAS	C/U	1.00	14																			■	■				
130	VENTANAS	C/U	1.00	35																		■	■	■	■	■		
160	ELECTRICIDAD	C/U	1.00	28																			■	■	■	■		
200	PINTURA	C/U	1.00	7																						■		
210	LIMPIEZA FINAL	C/U	1.00	2																						■		
	<b>TOTAL</b>																											

