



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

**REALIZACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA POSTERIOR FORMULACION
DE PROYECTOS DE MEJORAMIENTO, REFUERZO, AMPLIACION Y
REDISTRIBUCION DE LA PLANTA FISICA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA
SAGRADO CORAZON DE JESUS (SALESIANAS POPAYAN)**



PRESENTADO POR:

JUAN DAVID MOLINA HANDAN

COD: 04102079

DANIEL ALEJANDRO VALDES GARCIA

COD: 04101011

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
POPAYÁN, CAUCA

2015



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

**REALIZACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA POSTERIOR FORMULACION
DE PROYECTOS DE MEJORAMIENTO, REFUERZO, AMPLIACION Y
REDISTRIBUCION DE LA PLANTA FISICA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA
SAGRADO CORAZON DE JESUS (SALESIANAS POPAYAN)**



PRESENTADO POR:

JUAN DAVID MOLINA HANDAN

COD: 04102079

DANIEL ALEJANDRO VALDES GARCIA

COD: 04101011

PRESENTADO AL DIRECTOR DE PASANTIA:

ING. ALEXANDRA ROSAS PALOMINO

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
POPAYÁN, CAUCA

2015



NOTA DE ACEPTACIÓN

La Directora y el Co Director de la Práctica Social “Realización de estudios y diseños para posterior formulación de proyectos de mejoramiento, refuerzo, ampliación y redistribución de la planta física de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús (Salesianas Popayán)”, realizada por Juan David Molina Handan y Daniel Alejandro Valdés García estudiantes de la Universidad del Cauca, una vez presentado y evaluado el informe final, autorizan a los pasantes para que desarrollen las gestiones administrativas correspondientes para optar por el título de Ingeniero Civil.

Director de Pasantía

ALEXANDRA ROSAS PALOMINO

Co Director de Pasantía

LUIS ILDEMAR BOLAÑOS ANDRADE

Popayán, ____ de noviembre de 2015



Primero que todo damos las gracias a Dios por permitirnos estar con vida para poder cumplir a cabalidad con este proyecto.

Dedicamos este trabajo de grado, culminado con mucha dedicación, esfuerzo y amor especialmente a nuestros padres, a nuestros hermanos y en general a nuestras familias por ser siempre un apoyo incondicional durante nuestra estancia en la universidad.

A todos nuestros compañeros, amigos, profesores y a cada una de las personas que de alguna u otra manera, contribuyeron a que lográramos esta meta, la cual nos propusimos y que nos ha permitido crecer intelectualmente como personas y como ser humano.



AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres (Sandra Handan, Francisco Molina, Victoria García, Jorge Ñañez y a la memoria de William Valdés) por el amor, la comprensión, el apoyo y por estar siempre en los momentos difíciles.

A nuestros hermanos (Esteban Molina, Paula Molina, Natalia Ñañez, Karen Valdés y Sofía Valdés) por enseñarnos a luchar por nuestros seres queridos, por mostrarnos lo bueno que es tener hermanos, por compartir nuestros triunfos y derrotas y que sirvamos de ejemplo para ellos.

A nuestros profesores por el esfuerzo que impusieron en nuestra enseñanza, por haber hecho de nosotros buenas e inteligentes personas y por compartir sus conocimientos y experiencias.

A nuestros amigos y compañeros por siempre estar en los momentos que se nos presentaron dificultades y estuvieron dándonos su voz de aliento, por haber creído y alentándonos en los momentos que nadie lo hizo, por demostrarnos que el valor de la amistad y el compañerismo sí existe.

Nuestra más sincera gratitud a los Ingenieros Alexandra Rosas Palomino y Luis Ildemar Bolaños Andrade, por no dudar de nuestras capacidades y por impulsar el deseo de lucha y perseverancia en alcanzar las metas trazadas en la vida, por estar en los momentos oportunos y por depositar su voto de confianza en nosotros para la realización de este trabajo.

A la comunidad de hermanas salesianas y al personal del Colegio Sagrado Corazón de Jesús de la ciudad de Popayán por permitirnos realizar nuestra labor como pasantes en sus instalaciones y por la confianza depositada para que esta labor se llevara a cabo.

Al ingeniero Hugo daza, a su hijo José Daza, a su personal y a sus instalaciones, quienes nos facilitaron los equipos necesarios para la realización de los estudios de suelos y ensayos necesarios para el diseño de la carpeta del parqueadero y el diseño de la cimentación de la nueva cubierta.

Al arquitecto Juan Sebastián Serrano por el apoyo, asesoría y acompañamiento en el diseño de la ampliación de la cafetería del colegio y a la Ingeniera Yamileth Ruiz Ceballos por la asesoría en las recomendaciones para posterior diseño de drenaje para el control de aguas superficiales.

A la Universidad del Cauca, en especial a la facultad de ingeniería por brindarnos el privilegio de pertenecer a tan prestigiosa familia.



TABLA DE CONTENIDO		Pág.
1.	INTRODUCCIÓN	11
2.	ANTECEDENTES	12
3.	JUSTIFICACION	13
4.	ALCANCE	14
5.	OBJETIVOS	15
5.1	OBJETIVO GENERAL	15
5.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
6.	INFORMACION GENERAL	16
6.1	NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES ACARGO DEL PROYECTO	16
6.2	ENTIDAD RECEPTORA	16
6.3	SUPERVISOR UNIVERSIDAD DEL CAUCA	16
6.4	SUPERVISOR ENTIDAD RECEPTORA	16
6.5	DURACION DEL PROYECTO SOCIAL	16
7.	METODOLOGIA	17
8.	INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS – SALESIANAS POPAYÁN	19
9.	LOCALIZACION	20
10.	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	21
10.1	PLANOS RECORD	23
10.2	CARTERAS DE COORDENADAS	23
10.3	PANTALLAZOS DE LOS PROGRAMAS UTILIZADOS	23
10.4	REGISTRO FOTOGRAFICO DEL LEVANTAMIENTO	23
11.	DISEÑO Y PRESUPUESTO DE CUBIERTA DE LA CANCHA CONTIGUA AL POLIDEPORTIVO EXISTENTE	24



11.1	PLANOS DE DISEÑO DE CUBIERTA	31
11.2	MEMORIAS DE CALCULO	31
11.3	PRESUPUESTO	31
11.4	PANTALLAZOS DE PROGRAMAS UTILIZADOS	31
12.	DISEÑO Y PRESUPUESTO DE CARPETA DE PAVIMENTO FLEXIBLE PARA ÁREA DESTINADA A ZONA DE PARQUEO	32
12.1	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA	33
12.2	PRESUPUESTO	42
13.	RECOMENDACIONES PARA POSTERIOR DISEÑO DE DRENAJE PARA EL CONTROL DE AGUAS SUPERFICIALES	43
14.	DISEÑO ARQUITECTONICO Y PRESUPUESTO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CAFETERÍA	51
14.1	PLANOS DE LA CAFETERIA	57
14.2	PRESUPUESTO	57
14.3	PANTALLAZOS DE LOS PROGRAMAS UTILIZADOS	57
14.4	REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA CAFETERIA	57
15.	ACTIVIDADES ADICIONALES	58
16.	RESULTADOS	60
17.	COMUNIDAD BENEFICIADA	61
18.	CONCLUSIONES	62
19.	ANEXOS	63
20.	ACTAS	64



LISTA DE TABLAS		Pág.
Tabla No.1	Cartera de coordenadas del levantamiento topográfico.	23
Tabla No.2	Presupuesto de la cubierta.	31
Tabla No.3	Presupuesto de carpeta asfáltica para zona destinada a parqueo.	43
Tabla No.4	Presupuesto de la ampliación del comedor.	58
Tabla No.5	Presupuesto de la ampliación de la cocina.	59
Tabla No.6	Presupuesto de adecuación de salón.	62

LISTA DE FIGURAS		Pág.
Figura No.1	Localizacion de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, utilizando el programa Google Earth.	20
Figura No.2	Levantamiento topográfico obtenido con los programas TOPO 3 y AutoCAD.	21
Figura No.3	Registro fotográfico del levantamiento topográfico realizado en la Institución Sagrado Corazón de Jesús.	22
Figura No.4	Registro fotográfico de la cancha contigua al polideportivo existente y diseño en planta de la nueva cubierta.	24
Figura No.5	Programa ETABS y AutoCAD para modelación de la cubierta.	25
Figura No.6	Diseño de la cercha tipo en AutoCAD.	26
Figura No.7	Diseño de la cercha tipo en ETABS.	26
Figura No.8	Cargas que llegan a la cercha.	27
Figura No.9	Propiedades del material a utilizar.	27
Figura No.10	Asignación de las propiedades de la sección.	28
Figura No.11	Asignación de las secciones a cada barra de la cercha.	29
Figura No.12	Modelación final de la cercha.	30
Figura No.13	Registro fotográfico del área destinada a zona de parqueo e imagen del parqueadero en el programa AutoCAD.	32



Figura No.14	Programa WESLEA	35
Figura No.15	Estructura del pavimento rígido.	36
Figura No.16	Ingreso de los datos de las coordenadas superficiales, presión de inflado y las cargas.	37
Figura No.17	Ingreso de las coordenadas de análisis tridimensionales.	37
Figura No.18	Calculo de las deformaciones E_y y E_z .	38
Figura No.19	Tabla para el calculo de las deformaciones admisibles.	39
Figura No.20	Aguas lluvias de cubierta de cancha y paso peatonal descargadas en el terreno.	43
Figura No.21	Problemas con la nivelación del terreno.	44
Figura No.22	No existe canal que se encargue de recoger el agua proveniente del tejado.	44
Figura No.23	Aguas lluvias provenientes de los salones de preescolar son arrojadas en los juegos infantiles.	45
Figura No.24	Problemas con la topografía, terreno relativamente plano, causal de empozamiento de agua.	45
Figura No.25	Estado de cajas de recolección y tuberías.	46
Figura No.26	Zona número 1 de las instalaciones de la Institución Educativa.	47
Figura No.27	Zona número 2 de las instalaciones de la Institución Educativa.	48
Figura No.28	Zona número 3 de las instalaciones de la Institución Educativa.	49
Figura No.29	Zona número 4 de las instalaciones de la Institución Educativa.	50
Figura No.30	Registro fotográfico de la cafetería actual del plantel educativo.	51
Figura No.31	Proyección de la zona destinada para el comedor de las estudiantes.	52
Figura No.32	Plano en planta de la cafetería actual de la Institución.	53



Figura No.33	Plano en planta de la cafetería actual de la Institución, junto con la proyección de la ampliación del comedor y la ampliación de la cocina.	54
Figura No.34	Plano en planta de la proyección de la ampliación del comedor.	55
Figura No.35	Plano en planta de la ampliación de la cocina.	56
Figura No.36	Registro fotográfico del salón que se le va a realizar enchape del piso y cielo raso.	58



1. INTRODUCCIÓN

La Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Salesianas Popayán se encuentra comprometida en estos momentos con la tarea de llevar a cabo procesos de calidad con el fin de alcanzar, en su debido momento, la certificación que otorga el estado, a las instituciones que cumplen con todas las normas técnicas de calidad, además de esto pensando en la comodidad, formación académica y aprendizaje de sus estudiantes; por ende desea desarrollar unos proyectos de carácter social para el mejoramiento de su planta física para de alguna manera presentarlos ante la secretaria de educación y así solicitar la destinación de recursos para empezar con el desarrollo de los diferentes proyectos que llene las expectativas socio-económicas de la comunidad salesiana.

La Universidad del Cauca por medio de la Facultad de Ingeniería Civil, respondiendo a la solicitud de apoyo por parte de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Salesianas Popayán, realizó esta intervención técnica mediante el apoyo de dos estudiantes del Programa de Ingeniería Civil, quienes ejecutaron este proyecto como trabajo de grado en la modalidad de trabajo social.

Como estudiantes de la Universidad del Cauca y con el apoyo de la directora del trabajo la Ingeniera Alexandra Rosas Palomino, se realizaron diferentes actividades entre las cuales están el levantamiento topográfico de toda la planta física de la institución, incluyendo detalles del interior de las instalaciones y sus alrededores teniendo en cuenta los accesos viales y peatonales de esta, hacer los planos record a partir de la información topográfica, diseños y presupuestos de (cubierta de la cancha contigua al polideportivo existente, ampliación de la cafetería, carpeta de pavimento flexible para área destinada a zona de parqueo), recomendaciones para posterior diseño de drenaje para el control de aguas superficiales, entregar los diferentes diseños al colegio los cuales serán usados para la subsecuente formulación de los proyectos, proponer posibles soluciones a los problemas que se encuentren durante la ejecución de la práctica.

El presente documento contempla información sobre las labores realizadas en el transcurso de la práctica social. Información sustentada con registros fotográficos, planos, memorias de cálculo, pantallazos de los diferentes programas utilizados, tablas y cuadros pertinentes.



2. ANTECEDENTES

La Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Salesianas Popayán; es un colegio de carácter oficial reconocido por su trayectoria de formación académica, social, cultural y deportiva. Para ellas, como Salesianas, es fundamental la formación de la mujer, con una conciencia clara de su valor como personas, su dignidad y el deber que les compete por el privilegio de la educación recibida de comprometerse en la formación de otras mujeres, que no cuentan con los mismos recursos.

La planta física de la institución es probablemente la más hermosa de todos los colegios de la ciudad de Popayán, pero se debe a la generosa colaboración de los padres de familia, quienes a través de la junta de padres, ha liderado año por año una serie de actividades para recaudar fondos para completar la obra en sus inicio, para el embellecimiento y mantenimiento de la misma.

El representante legal de la Institución por medio de un oficio, solicita a la Universidad del Cauca el apoyo para poder llevar a cabo la iniciación de este proyecto y de esta manera contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las personas beneficiarias.



3. JUSTIFICACION

Debido a que el estado no destina los suficientes recursos para proyectos de pre inversión (diseños, consultorías), la misma comunidad se ve obligada a buscar recursos para tal fin, solicitando el apoyo de entidades públicas de carácter social como lo es la Universidad de Cauca, con el ánimo de atender sus propias necesidades a causa de la falta de atención del gobierno y lograr así presentar proyectos para la solicitud de recursos que se inviertan en la institución.



4. ALCANCE

La institución educativa contara con los estudios, diseños y presupuestos requeridos para realizar los diferentes proyectos de inversión para mejorar y readecuar su infraestructura. Se realizó un proyecto para cada actividad con la finalidad de que estos estarán en un banco de proyectos, para así tener la posibilidad de que se puedan hacer varias inversiones para la concepción de estos.

Dentro de los proyectos que se realizaron están el diseño de la cubierta de la cancha contigua al polideportivo existente, la ampliación de la cafetería, diseño de la carpeta de pavimento flexible para área destinada a zona de parqueo, y recomendaciones para posterior diseño de drenaje para el control de aguas superficiales.



5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

- ✓ Entregar a la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, los estudios y diseños requeridos para la posterior formulación de proyectos.

5.2. Objetivos Específicos

- ✓ Realizar el levantamiento topográfico de toda la planta física de la institución, incluyendo detalles del interior de las instalaciones y sus alrededores teniendo en cuenta los accesos viales y peatonales de esta.
- ✓ Hacer los planos record a partir de la información topográfica.
- ✓ Diseñar y presupuestar los siguientes elementos requeridos por la institución:
 - Cubierta de la cancha contigua al polideportivo existente
 - Ampliación de la cafetería
 - Carpeta de pavimento flexible para área destinada a zona de parqueo.
- ✓ Recomendaciones para posterior diseño de drenaje para el control de aguas superficiales.
- ✓ Entregar los diferentes diseños al colegio los cuales serán usados para la subsecuente formulación de los proyectos.
- ✓ Proponer posibles soluciones a los problemas que se encuentren durante la ejecución de la práctica.
- ✓ Cumplir con el cronograma planteado en este anteproyecto.



6. INFORMACIÓN GENERAL

6.1. NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES ACARGO DEL PROYECTO

Juan David Molina Handan
Daniel Alejandro Valdés García

6.2. ENTIDAD RECEPTORA

Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Salesianas Popayán.

6.3. SUPERVISOR UNIVERSIDAD DEL CAUCA

Ingeniera, Alexandra Rosas Palomino
Ingeniero, Luis Ildemar Bolaños Andrade

6.4. SUPERVISOR ENTIDAD RECEPTORA

Sor, Nancy Venegas
Rectora de la Institución Educativa.

6.5. DURACIÓN DEL PROYECTO SOCIAL

Según la Resolución FIC-820 de 2014, la duración del trabajo de grado en la modalidad de práctica profesional no habrá de ser superior a un año, en este caso particular, la práctica social tiene lugar durante cinco (4) meses, equivalentes a setecientas (700) horas de trabajo, iniciando en el mes de Agosto de 2015 y finalizando en Noviembre del mismo año.



7. METODOLOGIA

Para la realización del levantamiento topográfico del colegio y su respectiva distribución, se realizó como primer punto una visita al plantel educativo para observar sus condiciones iniciales, ubicación de posibles deltas e identificación de los problemas que tiene la institución, con la asesoría de la directora del proyecto para planear las mejores soluciones y así poder obtener óptimos resultados.

De esta manera se realizó el trabajo en tres partes, recolección de la información, trabajo en campo y en oficina.

Recolección de la información:

- Se obtuvo la información del proyecto.
 - Se solicitó información correspondiente del proyecto a la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Salesianas Popayán.

Trabajo de Campo:

- Estudio de reconocimiento preliminar.
 - Se visitó el plantel para conocer la institución, sus instalaciones y planear el trabajo de campo.
 - Se reconoció el estado de las estructuras y terrenos a intervenir en el proyecto.
- Ubicar puntos de apoyo para el levantamiento topográfico.
 - Se localizaron unos deltas y en torno a ellos mediante nube de puntos se situaron los detalles de las construcciones existentes.
- Levantamiento topográfico.
 - Levantamiento poligonal de amarre – Estación Total.
 - Cierre y Ajuste de poligonal – Programa de computador TOPO3
 - Toma de detalles de construcciones existentes, linderos y terreno – Estación Total.
 - Levantamiento con cinta de los detalles de la cafetería, interior y exteriormente
- Representación gráfica del levantamiento topográfico.
- Estudio de suelos y toma de muestras.
 - Se realizó el estudio de suelos correspondiente a un apique en el área de cimentación de la cubierta.
 - Se tomaron muestras para la realización del CBR para el diseño de la carpeta asfáltica del parqueadero.



Trabajo de oficina:

- Se descargó la información de los instrumentos a la computadora.
- Se generó el modelo digital del terreno.
 - Para esto se utilizó el programa TOPO 3 académico suministrado por la universidad.
- Se elaboraron los planos del levantamiento topográfico de la institución.
- Se hicieron los diseños y presupuestos de las diferentes actividades del proyecto.
- Se crearon los planos arquitectónicos y de detalles de diseño de las diferentes actividades

Socialización del proyecto con la comunidad.

Para esto se reunió a la comunidad salesiana y a la asociación de padres de familia de la institución en un sitio adecuado para socializar el proyecto, resolviendo dudas e inquietudes que se puedan presentar y atendiendo a algunas de sus solicitudes.

Ajustes al diseño.

Se realizaron los ajustes necesarios a los diseños con el fin de adecuarlos a las necesidades correspondientes del proyecto.

Entrega oficial del proyecto.

Se entregará el Proyecto a la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Salesianas Popayán, mediante la entrega de un informe, los planos del levantamiento topográfico, diseños y presupuestos de (cubierta de la cancha contigua al polideportivo existente, ampliación de la cafetería, carpeta de pavimento flexible para área destinada a zona de parqueo), recomendaciones para posterior diseño de drenaje para el control de aguas superficiales e información sobre las labores realizadas en el transcurso de la práctica social sustentada con registros fotográficos, planos, memorias de cálculo, pantallazos de los diferentes programas utilizados, tablas y cuadros pertinentes.



8. INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS – SALESIANAS POPAYÁN

QUIENES SON

La institución se encuentra comprometida en este momento en la tarea de llevar adelante un proceso de calidad, con el fin de alcanzar, en su debido momento, la certificación que otorga el estado, a las instituciones que cumplen con todas las normas técnicas de calidad. Por otra parte se pretende responder a las demandas de la iglesia, quien cuenta con los educadores católicos, como formadores de personas integras, comprometidas en la construcción de una sociedad justa y solidaria. Para ellas, como salesianas, es fundamental la formación de la mujer, con una conciencia clara de su valor como personas, de su dignidad y del deber que les compete por el privilegio de la educación recibida, de comprometerse en la formación de otras mujeres, que no cuentan con los mismos recursos. Dicho en clave salesiana, la tarea es la de ser “auxiliadoras con la auxiliadora”.

MISIÓN

La Institución educativa Sagrado Corazón de Jesús con modalidad académica, es una Comunidad educativa que educa y se educa a través del Sistema preventivo-Razón, Religión, amabilidad – para ser buenas cristianas, activas y honestas ciudadanas

VISIÓN

La Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús Salesianas al año 2012, será una comunidad educativa evangelizadora y solidaria de calidad, que se educa a través de procesos educocomunicativos, para facilitar el desarrollo del liderazgo y el acceso a la educación superior.



9. LOCALIZACION

La institución está localizada en la carrera 9 N° 25 AN - 36 colindante con la Federación de Cafeteros y junto al Colegio Seminario Menor Arquidiocesano. Según un plano del propietario tiene un área aproximada de 6000 m². (Véase figura No.1)

Figura No. 1 Localización de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, utilizando el programa Google Earth.



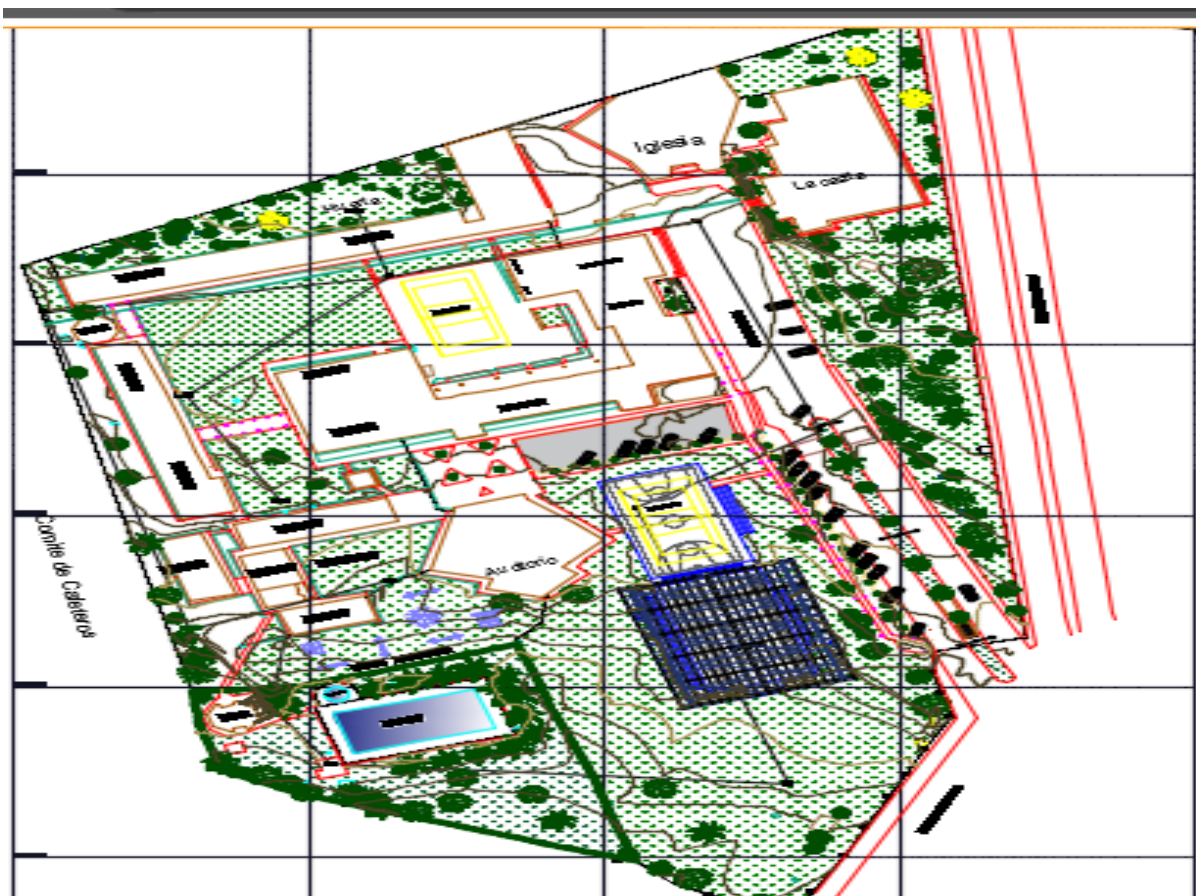
Fuente: Autor



10. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Se realizó el levantamiento topográfico con estación total Nikon, esto se hizo por el método de poligonal de amarre, tomando todos los detalles necesarios como árboles, linderos, rejas, borde vías, andenes, etc. Generando así una nube de puntos en el programa TOPO 3 en el cual se detallan todos los aspectos más relevantes de la Institución, los cuales fueron medidos con cinta para mayor precisión en la recaudación de datos para posteriores diseños. (Véase figura No. 2 y No.3)

Figura No.2 Levantamiento topográfico obtenidos con los programas TOPO 3 y AutoCAD.



Fuente: Autor



Figura No.3 Registro fotográfico del levantamiento topográfico realizado en la Institución Sagrado Corazón de Jesús.



Fuente: Autor



10.1 PLANOS RECORD.

10.2 CARTERA DE COORDENADAS.

Anexo No. 1

Tabla No. 1 Cartera de coordenadas del levantamiento topográfico.

10.3 PANTALLAZOS DE LOS PROGRAMAS UTILIZADOS.

Anexo No. 2

10.4 REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL LEVANTAMIENTO.

Anexo No. 3

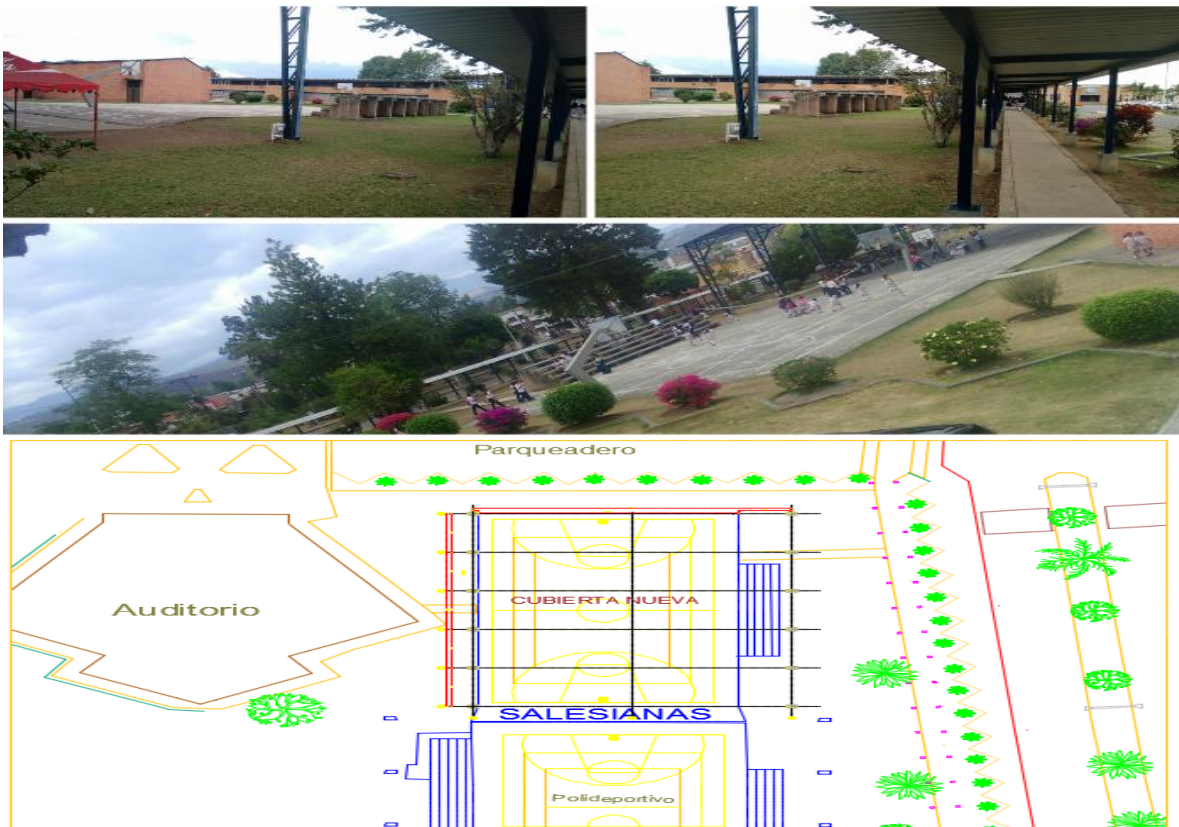


11. DISEÑO Y PRESUPUESTO DE CUBIERTA DE LA CANCHA CONTIGUA AL POLIDEPORTIVO EXISTENTE

La institución se ha caracterizado durante mucho tiempo por el excelente desempeño en sus estudiantes en las actividades deportivas, ocupando continuamente los primeros lugares en donde participa, por ello la necesidad de tener unas instalaciones óptimas para el desarrollo de estas actividades dentro del plantel, es un punto importante para la proyección a futuro del colegio. El uso de los escenarios deportivos del colegio son usados por grupos deportivos externos a ella, en estos casos las instalaciones se queda corta para suplir la demanda de actividades deportivas que hay y abran en la institución, por eso se busca la adecuación de nuevas zonas donde se pueda realizar estas actividades.

Resulta evidente que la cancha posterior al polideportivo existente requiere una mejor adecuación para que se puedan realizar muchas más actividades en ella, por tanto a petición del colegio se realizó un diseño de cubierta para esta cancha. (Véase figura No.4)

Figura No.4 Registro fotográfico de la cancha contigua al polideportivo existente y diseño en planta de la nueva cubierta.

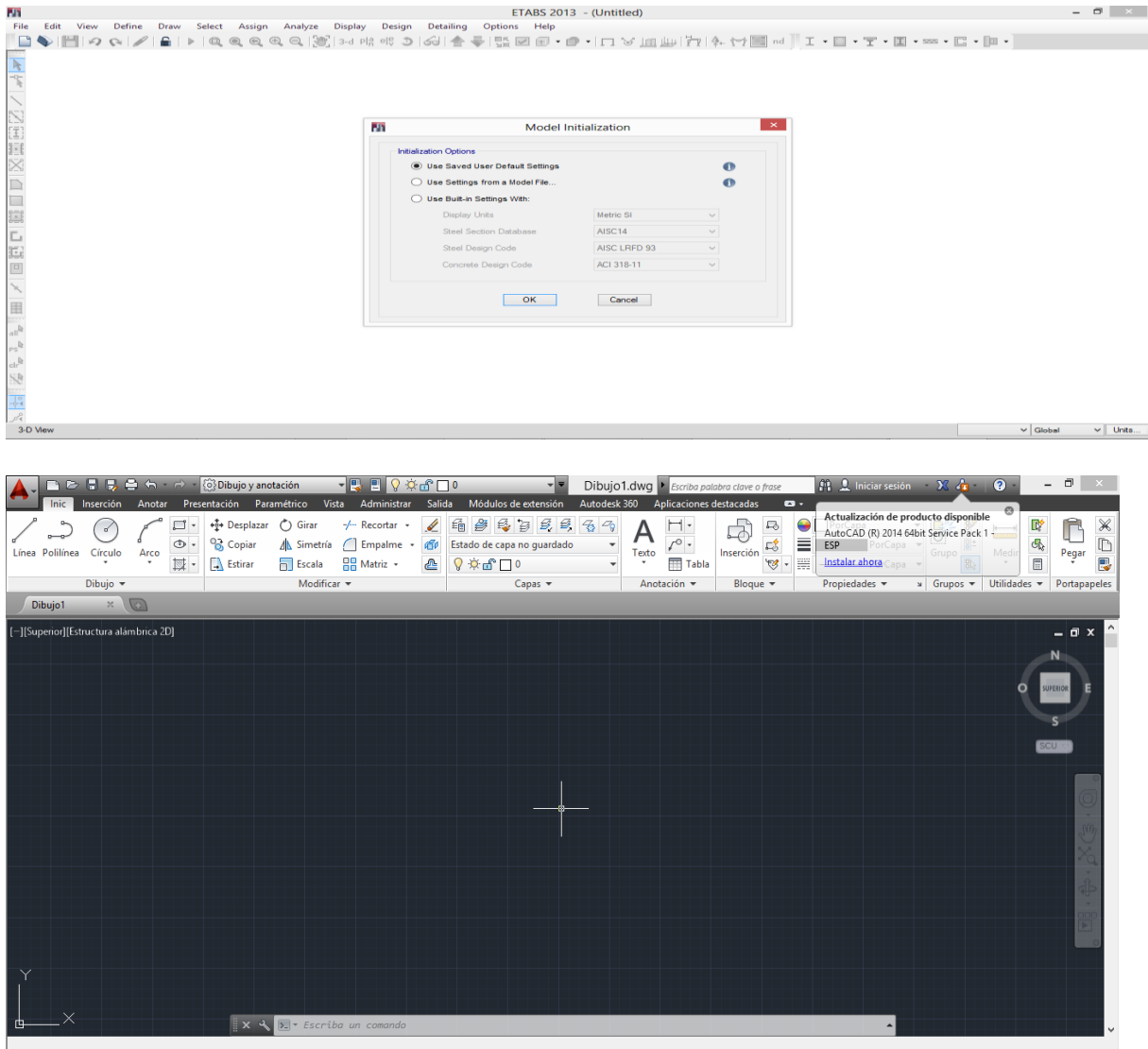


Fuente: Autor



Se inició realizando un modelo de cercha, el cual cumpliera con las dimensiones requeridas por la cancha, este diseño se plasmó tanto en AutoCAD como en ETABS. (Véase figura No.5)

Figura No.5 Programa ETABS y AutoCAD para modelación de la cubierta.

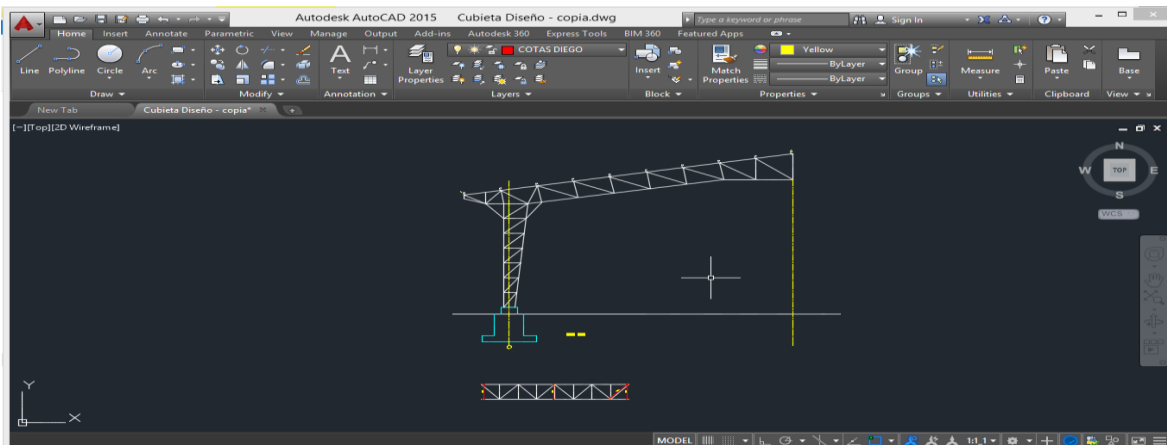


Fuente: Autor

Se realizó un dibujo en AutoCAD siguiendo esquemas tipo de cubiertas, dándole dimensiones a los elementos de las cerchas, tal que las dimensiones finales de la cubierta cumplieran con las medidas requeridas para la cancha.(Véase figura No.6)



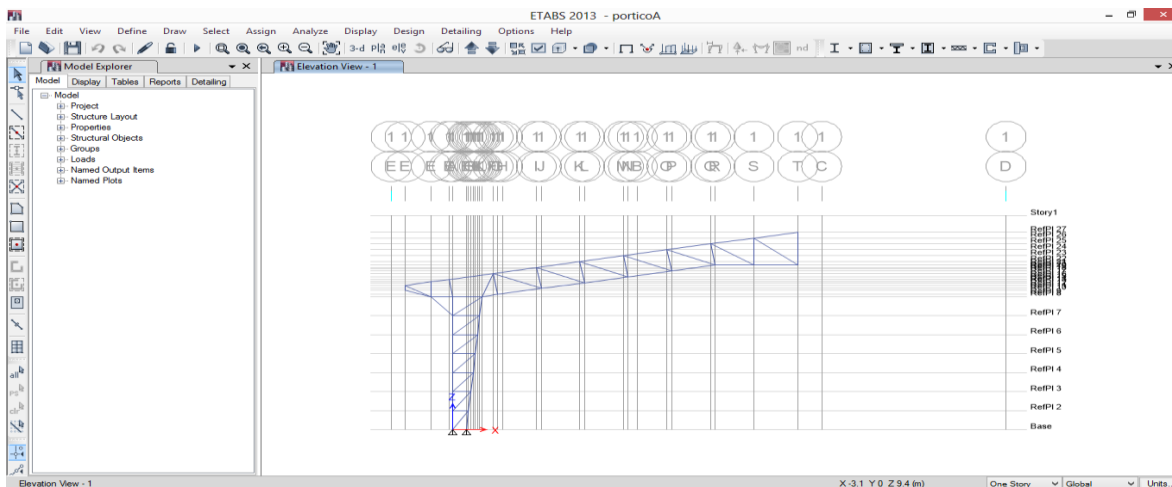
Figura No.6 Diseño de la cercha tipo en AutoCAD.



Fuente: Autor

Con el diseño de la cercha en AutoCAD se procedió a dibujarla en el programa ETABS para el cálculo estructural. (Véase figura No.7)

Figura No.7 Diseño de la cercha tipo en ETABS.

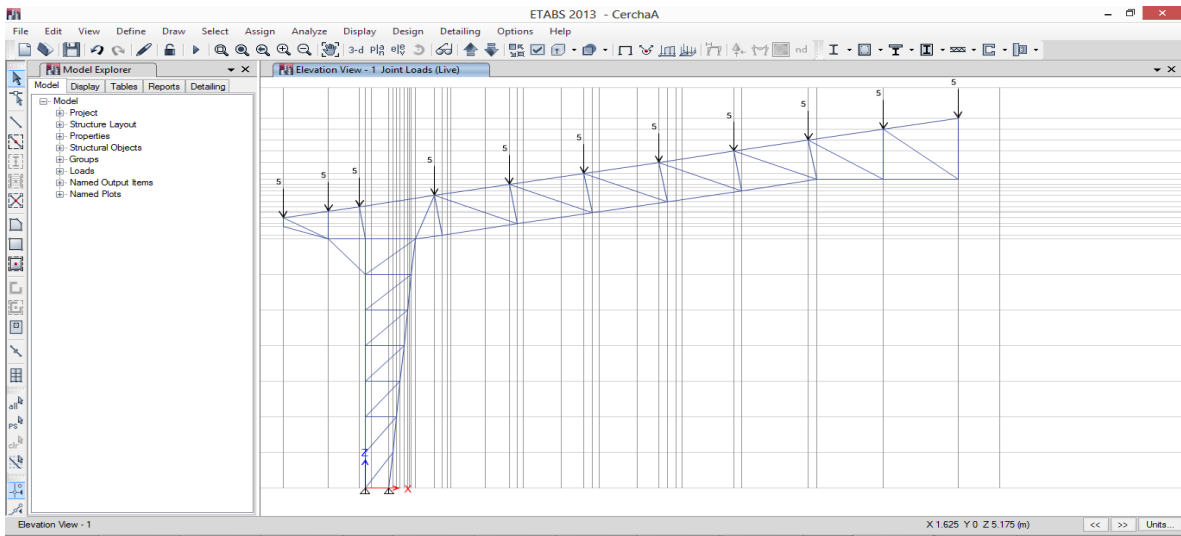


Fuente: Autor

Se colocan las cargas que llegan a la cubierta. (Véase figura No.8)



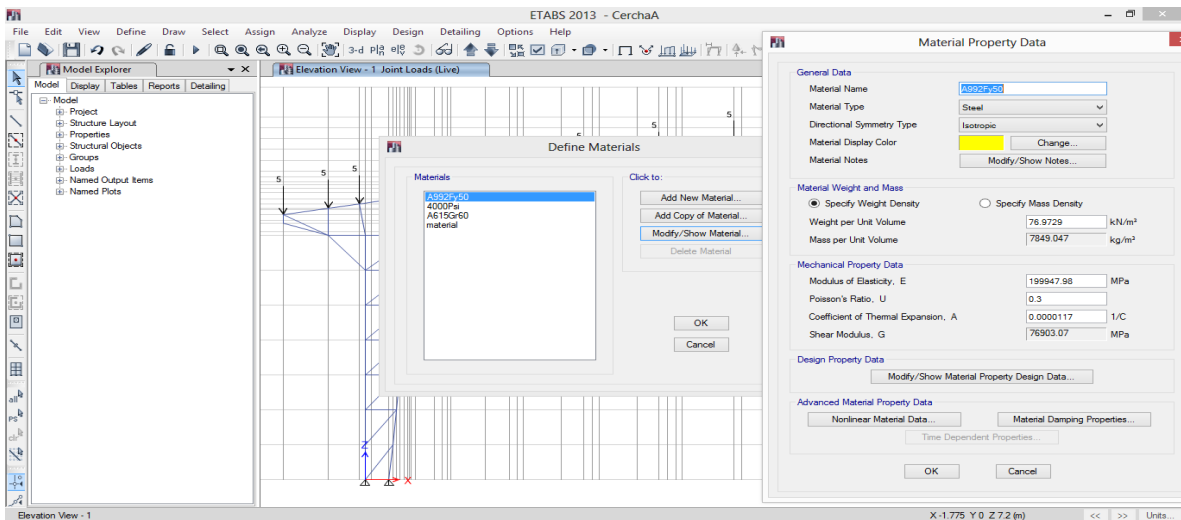
Figura No.8 Cargas que llegan a la cercha.



Fuente: Autor

Se definen las propiedades del material a utilizar. (Véase figura No.9)

Figura No.9 Propiedades del material a utilizar.

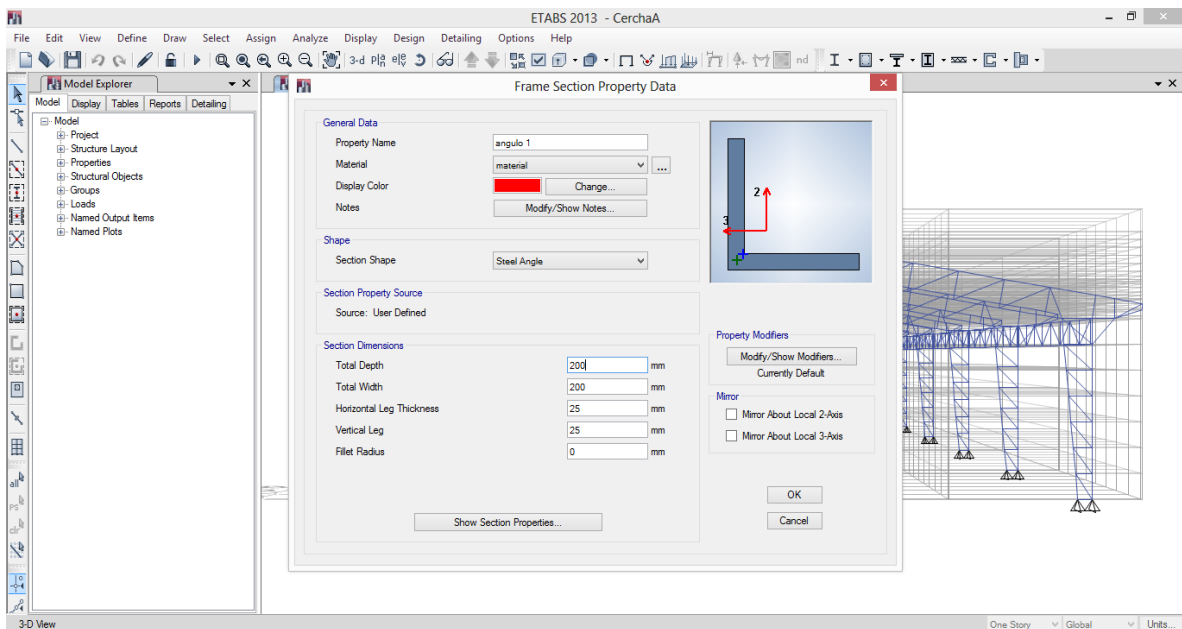
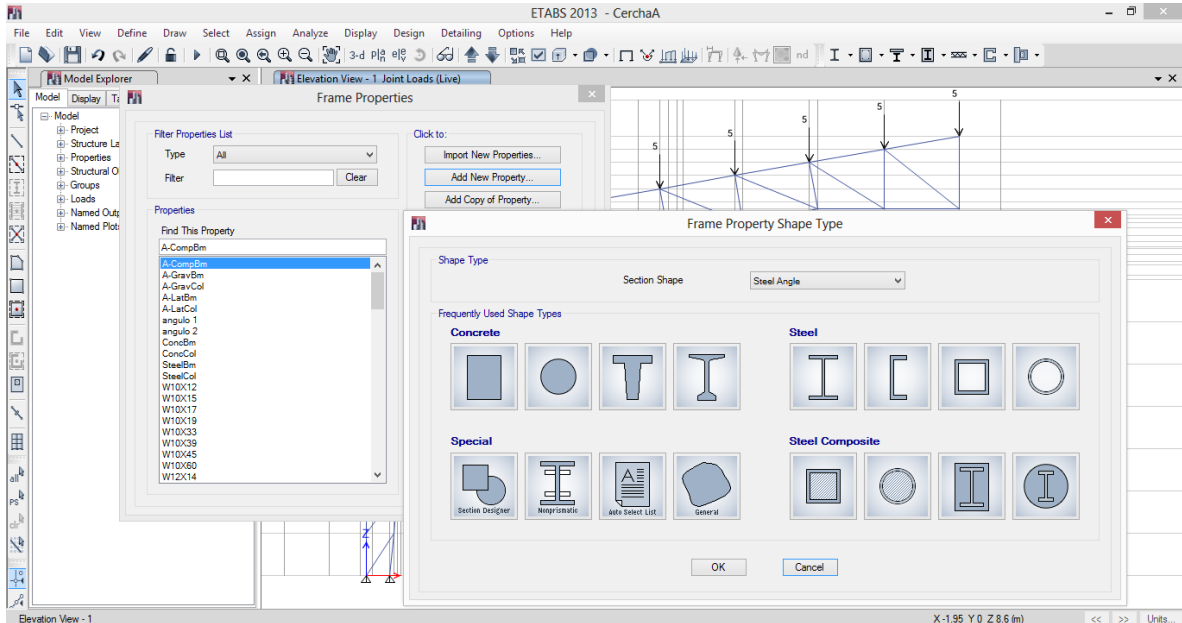


Fuente: Autor



Se asigna las propiedades de la sección que se va a utilizar. (Véase figura No.10)

Figura No.10 Asignación de las propiedades de la sección.

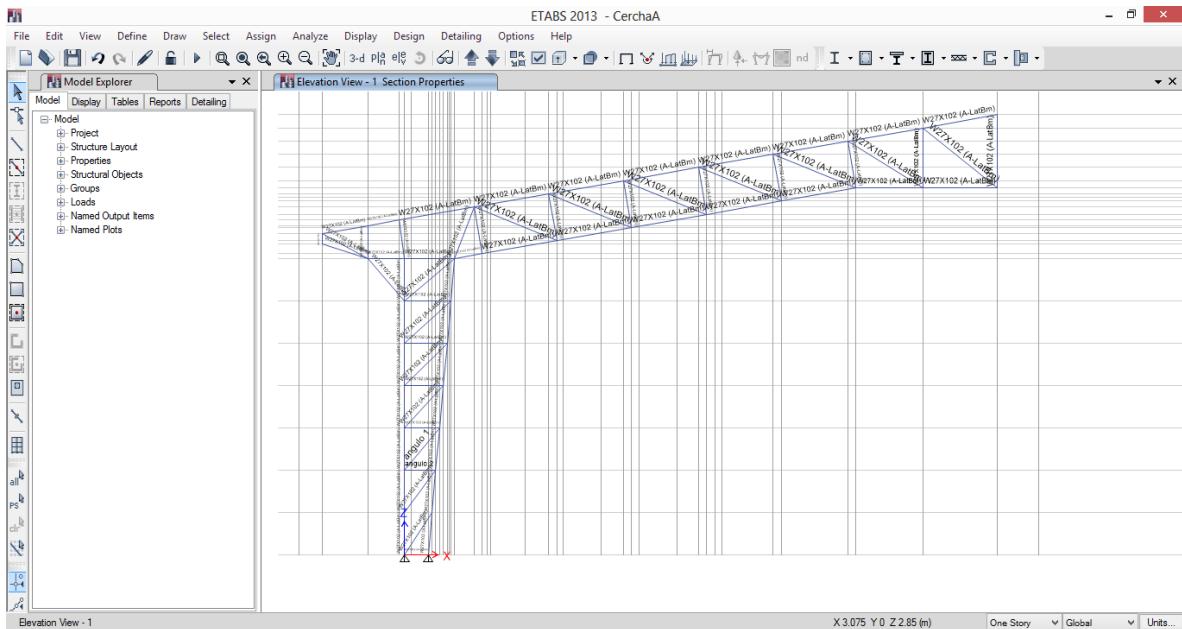
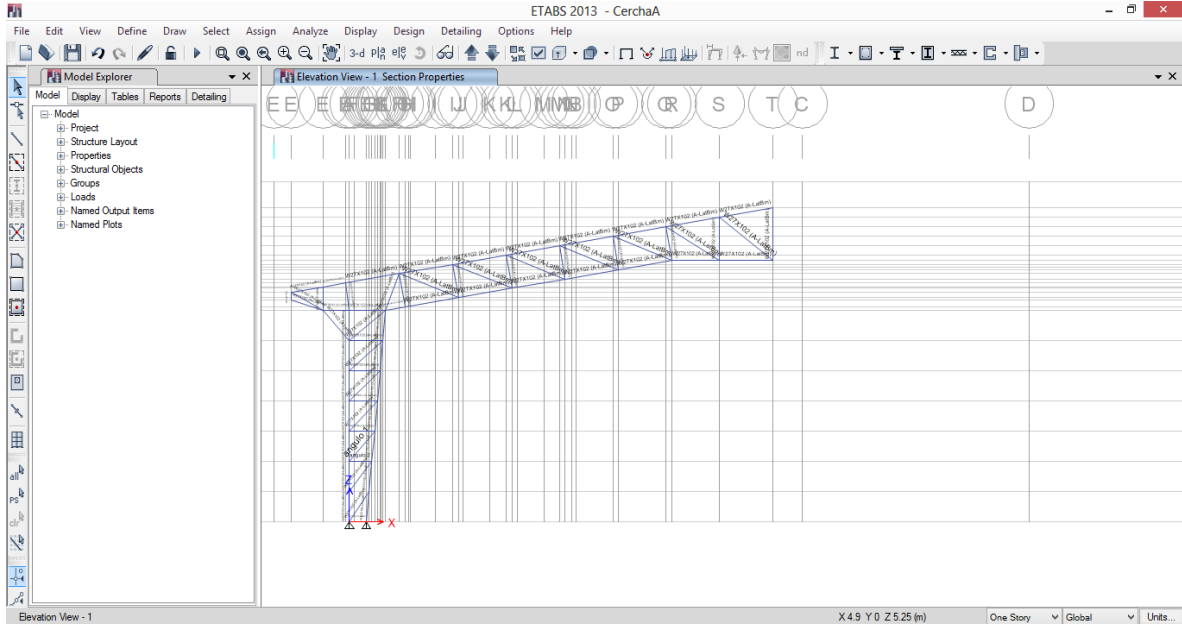


Fuente: Autor

Finalmente se asignan las secciones a cada barra de la cercha y se hacen chequeos prueba- error hasta que la cercha cumpla. (Véase figura No.11)



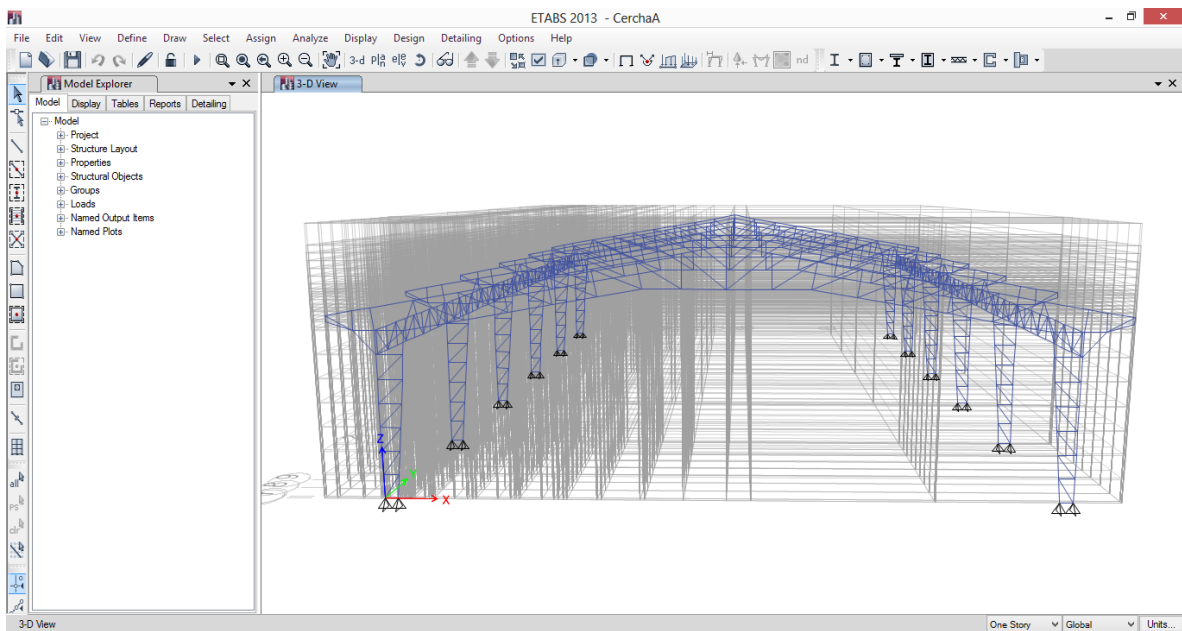
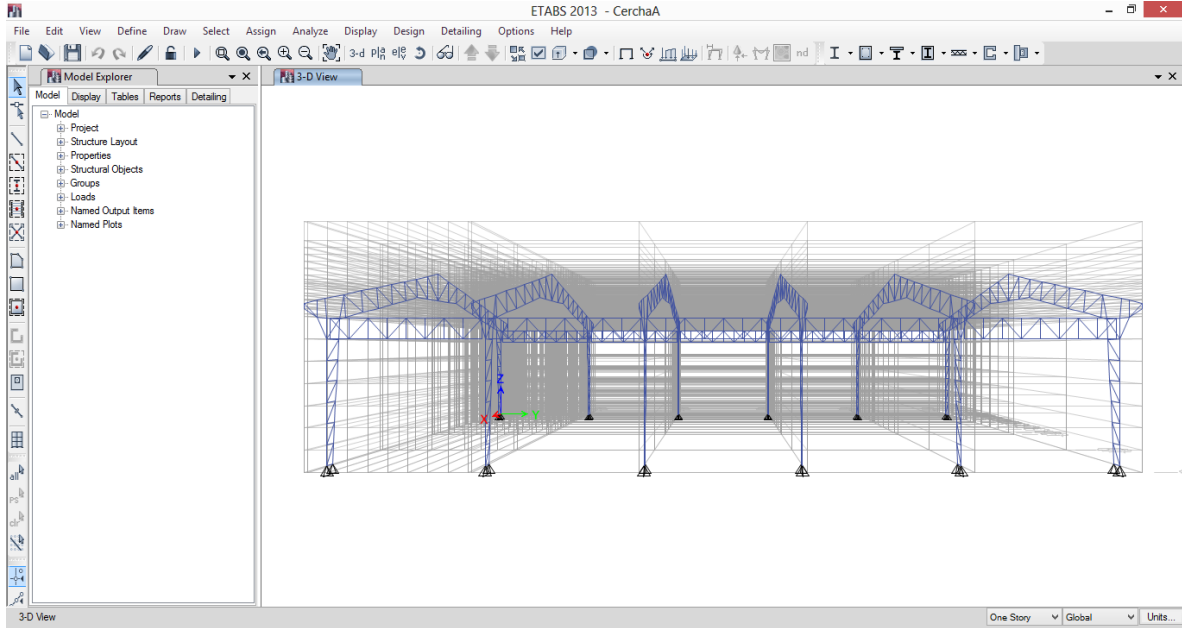
Figura No.11 Asignación de las secciones a cada barra de la cercha.



Fuente: Autor



Figura No.12 Modelación final de la cercha.



Fuente: Autor



11.1 PLANOS DE DISEÑO DE CUBIERTA.

11.2 MEMORIAS DE CÁLCULO.

Anexo No. 4

11.3 PRESUPUESTO.

Anexo No.5

Tabla No. 2 Presupuesto de la cubierta.

11.4 PANTALLAZOS PROGRAMAS UTILIZADOS

Anexo No.6



12. DISEÑO Y PRESUPUESTO DE CARPETA DE PAVIMENTO FLEXIBLE PARA ÁREA DESTINADA A ZONA DE PARQUEO

Una problemática que se evidencia en la institución es la gran demanda de vehículos que hay en las horas de ingreso y salida de las estudiantes y esto se centra en el poco espacio que está destinado al parqueo de vehículos. Por esto se realizó un diseño de pavimento flexible en un espacio que será destinado para atender esta dificultad prestando el servicio de parqueo para los vehículos que ingresen y requieran este espacio. (Véase figura No.13)

Figura No.13 Registro fotográfico del área destinada a zona de parqueo e imagen del parqueadero en el programa AutoCAD.



Fuente: Autor



12.1 DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA

De acuerdo a los datos obtenidos del estudio de suelos (ANEXO No.13) del apique que se tomó en el parqueadero, se diseña la carpeta flexible de este.

$$CBR = 5\%$$

Para la estimación del módulo resiliente de la subrasante se utiliza la siguiente formula:

$$MR = 2555 * CBR^{0.64} \text{ Psi}$$

Para nuestro caso el módulo de resiliente de la subrasante es:

$$MR = 2555 * 5^{0.64} \text{ Psi}$$

$$MR = 7157 \text{ Psi}$$

$$MR = 7157 * 0.07$$

$$MR = 500 \text{ kg/cm}^2$$

Según Shell se puede calcular el módulo de resiliente para cada capa con la siguiente formula:

$$MR_{CC} = 0.206 * (Hcapamm)^{0.45} * MR_{Apoyo}$$

El valor de MR no puede ser mayor a 3000 kg/cm^2 para base y 1500 kg/cm^2 para subbase.

Por tratarse de un suelo fino la relación de poisson para la subrasante es:

$$\mu = 0.5$$

La relación de poisson para suelos granulares:

- Subbase

$$\mu = 0.45$$

- base

$$\mu = 0.40$$

La relación de poisson para el ligante es:

$$\mu = 0.35$$

La presión de inflado (Q) es 7.7 kg/cm^2

El vehículo de diseño para la carpeta asfáltica será un C2G ya que no va a estar sometido a grandes deformaciones.

Vehículo: C2G

Peso total: 16 ton

Eje 1 SRS: 6 ton

Eje 2 SRD: 10 ton

El factor de daño se calcula con la siguiente formula:

$$FD = \left(\frac{\text{carga del eje}}{6.6} \right)^4 + \left(\frac{\text{carga del eje}}{8.2} \right)^4$$

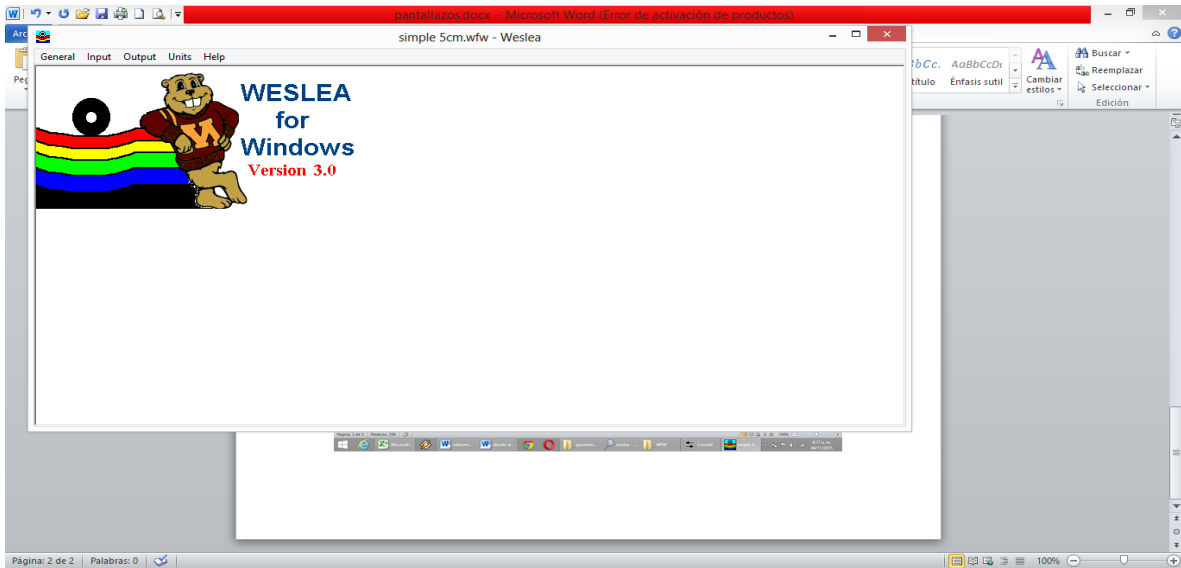
$$FD = \left(\frac{6}{6.6} \right)^4 + \left(\frac{10}{8.2} \right)^4$$

$$FD = 2.9$$

Este valor representa el mayor o menor daño que un vehículo causa a un pavimento respecto al eje normalizado de 8.2 ton, representando el número de veces que pasa el eje normalizado de 8.2 ton por cada paso del tipo de vehículo considerado.



Figura No.14 Programa WESLEA.



Fuente: Autor

Se evalúa tanto el eje simple como el eje simple rueda doble.

Para el eje simple se tiene:

Carga por eje: 6 ton

Carga por llanta: 3 ton

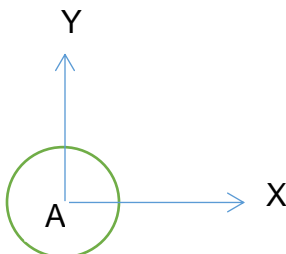
Presión de inflado (Q): 7.7 kg/cm^2

$$a = \sqrt{\frac{\text{carga por llanta}}{Q * \pi}}$$

$$a = \sqrt{\frac{3000 \text{ kg}}{7.7 \text{ kg/cm}^2 * \pi}}$$

$$a = 11 \text{ cm}$$

$$3a = 33 \text{ cm}$$



1



Coordenadas de llantas superficiales

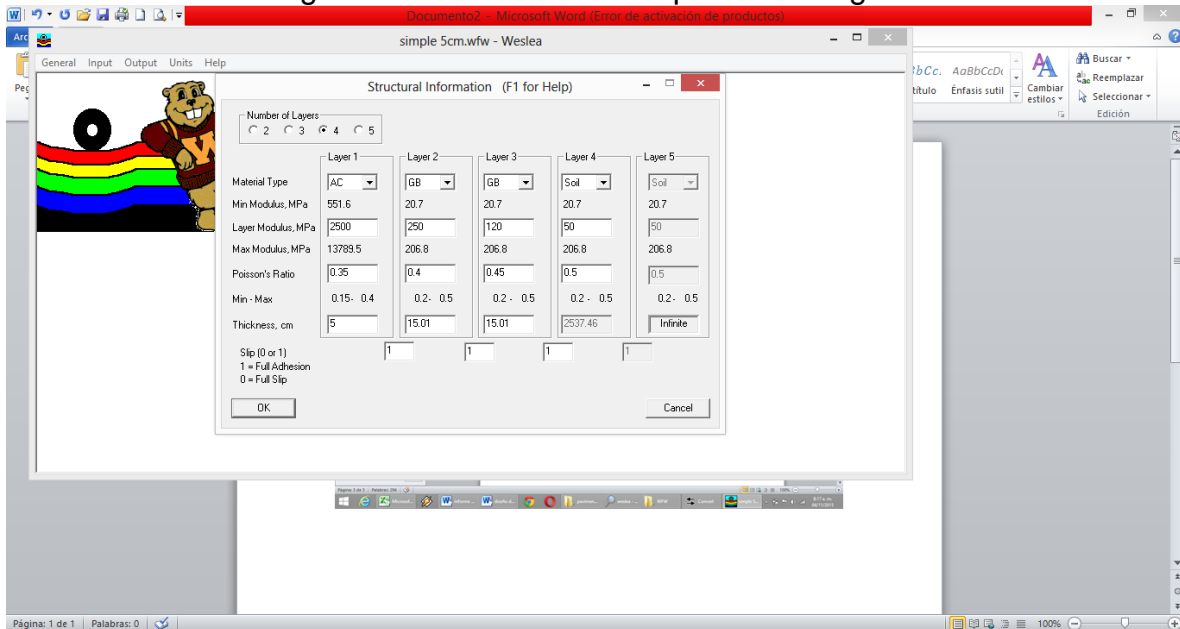
Llanta	X	Y
1	0	0

Coordenadas de análisis tridimensionales

Punto	X	Y	Z capa	Z rte
A	0	0	4.99	35.01

Teniendo en cuenta el modelo estructural de la carpeta asfáltica se meten los datos en el programa (Véase figura No.15)

Figura No.15 Estructura del pavimento rígido.

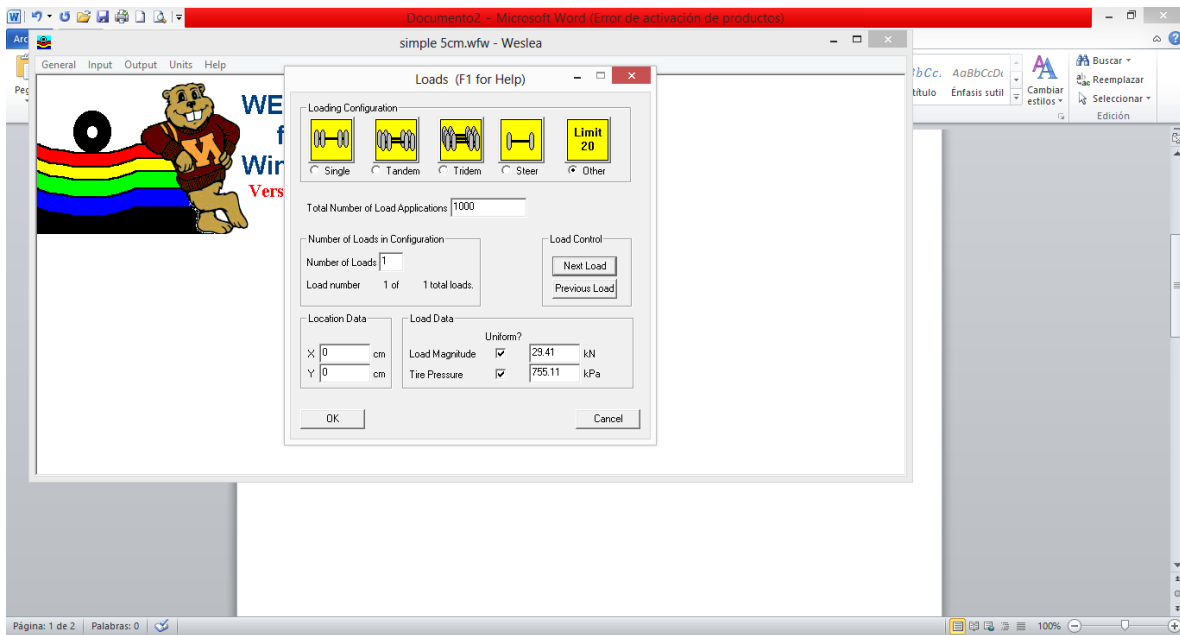


Fuente: Autor

También se ingresan las coordenadas superficiales, las coordenadas de análisis tridimensionales, las cargas y la presión de inflado. (Véase figura No.16 y No.17)

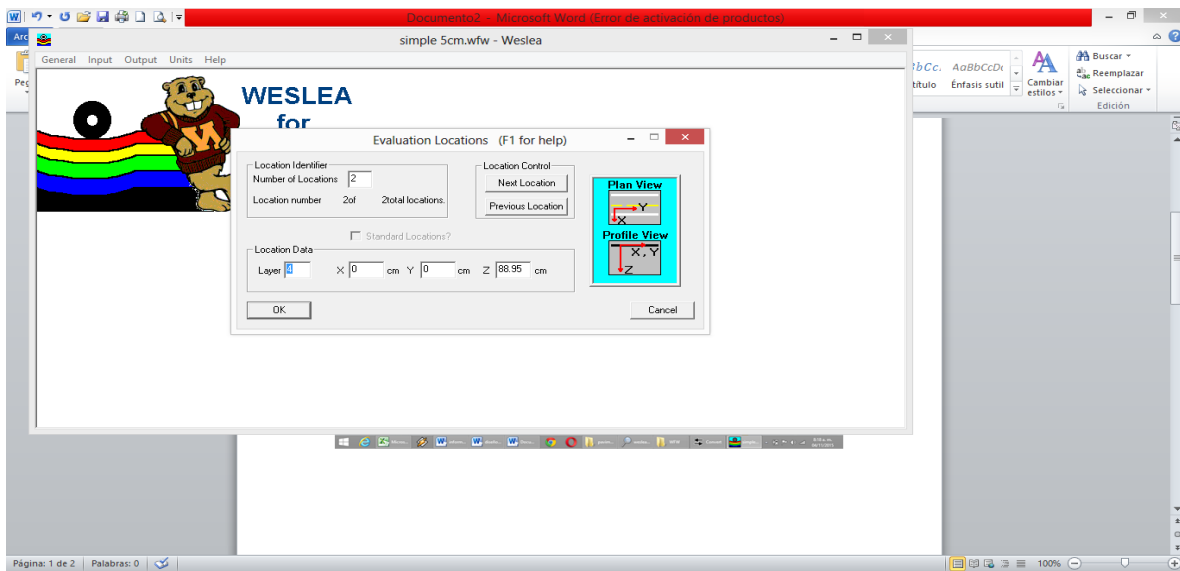


Figura No.16 Ingreso de los datos de las coordenadas superficiales, presión de inflado y las cargas.



Fuente: Autor

Figura No.17 Ingreso de las coordenadas de análisis tridimensionales.

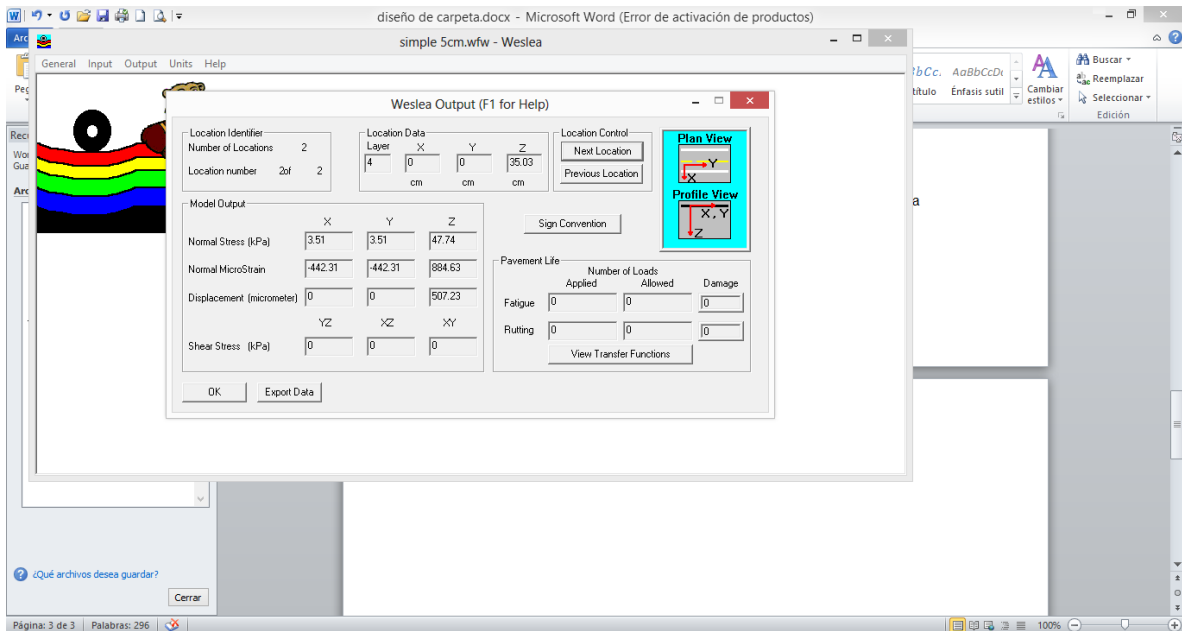


Fuente: Autor

Por último el programa calcula las deformaciones producidas por el vehículo.
(Véase figura No. 18)



Figura No. 18 Calculo de las deformaciones E_y y E_z .



Fuente: Autor

De igual manera se repite el mismo procedimiento para el eje simple rueda doble.

Para el eje simple rueda doble se tiene:

Carga por eje: 10 ton

Carga por llanta: 2.5 ton

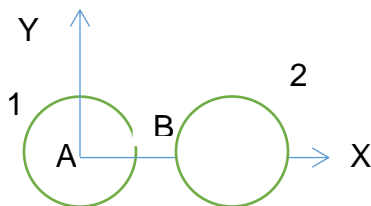
Presión de inflado (Q): 7.7 kg/cm^2

$$a = \sqrt{\frac{\text{carga por llanta}}{Q * \pi}}$$

$$a = \sqrt{\frac{2500 \text{ kg}}{7.7 \text{ kg/cm}^2 * \pi}}$$

$$a = 10 \text{ cm}$$

$$3a = 30 \text{ cm}$$





Coordenadas de llantas superficiales

Llanta	X	Y
1	0	
2	30	0

Coordenadas de análisis tridimensionales

Punto	X	Y	Z capa	Z rte
A	0	0	4.99	35.01
B	15	0	4.99	35.01

Resultados

Para el eje simple rueda simple:

$$E_y : 4.48 * 10^{-4}$$

$$E_z : 8.85 * 10^{-4}$$

Para el eje simple rueda doble:

$$E_y : 4.63 * 10^{-4}$$

$$E_z : 1.108 * 10^{-3}$$

Se calcularon las deformaciones admisibles con una tabla en Excel dada por el Ingeniero Carlos Alberto Benavides. (Véase figura No.19)

Figura No.19 Tabla para el calculo de las deformaciones admisibles.

	INSTITUTO ASFALTO	SHELL
5 MODULO E	25492.91	250000459
6 VOL VACIOS (VA)	5	5
7 VOL ASFALTO (VB)	12.5	12.5
8 K1 (CALAGE)	18.8	
9 K2	3.291	
10 K3	0.854	
11 M	0.12964	
12 C	1.347854017	
13 Et	4.63E-04	4.63E-04
14 Ez	8.85E-04	8.85E-04
17 Nd ADMISIBLE	180.207,08	258.558,81
18 Nd ADMISIBLE		
24 K4		
25 K5		
26 K4 NC=85		317.031,10
27 K4 NC=95		170.774,26
28 Nd ADMISIBLE	63.630,84	SI SUBE MERMARLE

Fuente: Autor



Deformaciones admisibles

Detalle/ Peso	6 ton	10 ton
Carpeta	200837	180207
Subrasante	63631	23266

Se calculan las repeticiones esperadas

$$100 = \frac{\text{Repeticiones esperadas carpeta}}{\text{deformaciones admisibles para carpeta 6 ton}} * 100$$

$$+ \frac{\text{Repeticiones esperadas carpeta}}{\text{deformaciones admisibles para carpeta 10 ton}} * 100$$

$$100 = \frac{\text{Repeticiones esperadas carpeta}}{200837} * 100 + \frac{\text{Repeticiones esperadas carpeta}}{180207} * 100$$

Repeticiones esperadas carpeta = 94982

$$100 = \frac{\text{Repeticiones esperadas subrasante}}{\text{deformaciones admisibles para subrasante 6 ton}} * 100$$

$$+ \frac{\text{Repeticiones esperadas subrasante}}{\text{deformaciones admisibles para subrasante 10 ton}} * 100$$

$$100 = \frac{\text{Repeticiones esperadas subrasante}}{63631} * 100$$

$$+ \frac{\text{Repeticiones esperadas subrasante}}{23266} * 100$$

Repeticiones esperadas subrasante = 17036

Se calculan los vehículos que van a pasar por ese pavimento en un tiempo de 10 años. El vehículo de diseño fue el C2 grande para este cálculo se tuvo en cuenta que diario iban a pasar 3 vehículos de estos por la carpeta entonces:

*Vehiculos que van a pasar en 10 años por la carpeta = 3 * 365 * 10*

Vehiculos que van a pasar en 10 años por la carpeta = 10950 repeticiones esperadas

Se comparan

Repeticiones esperadas carpeta vs Vehiculos que van a pasar en 10 años por la carpeta

Repeticiones esperadas subrasante vs Vehiculos que van a pasar en 10 años por la carpeta



Los vehículos que van a pasar en 10 años por la carpeta y por la subrasante tienen que ser menor que las repeticiones esperadas en la carpeta y en la subrasante.

10950 repeticiones esperadas < 94982 repeticiones esperadas en la carpeta Ok
10950 repeticiones esperadas < 17036 repeticiones esperadas en la subrasante Ok

Se calculan los consumos los cuales deben ser menores o iguales a 85%

Consumos:

$$\text{carpeta} = \frac{\text{repeticiones esperadas en 10 años}}{\text{repeticiones esperadas en la carpeta}}$$

$$\text{carpeta} = \frac{10950}{94982} * 100$$

$$\text{carpeta} = 11.53 \% < 85\% \text{ Ok}$$

$$\text{subrasante} = \frac{\text{repeticiones esperadas en 10 años}}{\text{repeticiones esperadas en la subrasante}}$$

$$\text{subrasante} = \frac{10950}{17036} * 100$$

$$\text{carpeta} = 64.28\% < 85 \% \text{ Ok}$$



12.2 PRESUPUESTO DE LA CARPETA ASFALTICA

Anexo No.7

Tabla No. 3 Presupuesto de carpeta asfáltica para zona destinada a parqueo.



13. RECOMENDACIONES PARA POSTERIOR DISEÑO DE DRENAJE PARA EL CONTROL DE AGUAS SUPERFICIALES

Uno de los problemas que tiene la planta física del colegio es el empozamiento de agua lluvias en ciertas zonas, que afecta notoriamente las condiciones de comodidad y desplazamiento del personal y alumnas de la institución, al igual que el estado del terreno en estas áreas. Esto se da debido a la topografía del terreno, a las limitaciones en la red de drenaje y al mal manejo de la canalización de aguas lluvias proveniente de las cubiertas, por tal motivo se recomienda alternativas para mitigar el efecto que estas aguas producen ya sea mediante la implementación de un sistema de drenaje y/o conducción de aguas para remediar la situación.

Se realizó una inspección en las zonas donde se presentan las mayor problemática de empozamiento de aguas lluvias, además de explorar la dirección y ubicación de la red actual de aguas lluvias, teniendo en cuenta el material y diámetro de tuberías, la ubicación de cajas de inspección y el estado de ellas, se analizaron posibles causas del empozamiento de las aguas, las cuales se pueden evidenciar mediante el siguiente registro fotográfico.

Una de las causas es la distribución de aguas lluvias provenientes de las cubiertas del polideportivo y del paso peatonal, las cuales son descargadas hacia el terreno provocando la saturación de este. (Véase Figura No. 20)

Figura no.20 Aguas lluvias de cubierta de cancha y paso peatonal descargadas en el terreno.



Fuente: Autor



En algunas zonas se presentan empozamientos ya que la topografía del terreno no está nivelado con las cunetas lo cual forma concavidades. (Véase Figura No. 21)

Figura No.21 Problemas con la nivelación del terreno.



Fuente: Autor

En este lugar no existe la canalización del agua que baja por el tejado descargando aún más caudal de aguas lluvias a este sector. (Véase Figura No. 22)

Figura No. 22 No existe canal que se encargue de recoger el agua proveniente del tejado.



Fuente: Autor



En otras zonas se presenta esta problemática porque el agua proveniente del sector de preescolar es canalizada y llevada hacia los juegos infantiles descargando las aguas lluvias hacia estos. (Véase Figura No. 23)

Figura No. 23 Aguas lluvias provenientes de los salones de preescolar son arrojadas en los juegos infantiles.



Fuente: Autor

Por último la topografía del terreno es causal de este problema. (Véase Figura No. 24)

Figura No. 24 Problemas con la topografía, terreno relativamente plano, causal de empozamiento de agua.



Fuente: Autor

De la inspección que se realizó, se evidenció la existencia de cajas de recolección en buen estado y con buena capacidad, tuberías de PVC y de Gress, las cuales se evidencia un buen funcionamiento. (Véase Figura No. 25)



Figura No. 25 Estado de cajas de recolección y tuberías.



Fuente: Autor

Por el tiempo de construcción que tiene la red, se recomienda realizar la revisión de la red de desagües de aguas lluvias construida con tubería en Gress debido a los años de uso, puede generarse daños en la base que soporta estos tubos o en las uniones entre tubos, lo cual podría generar filtraciones de agua al terreno y continuar realizando mantenimiento periódico de las cajas de inspección para evitar taponamiento de las tuberías.

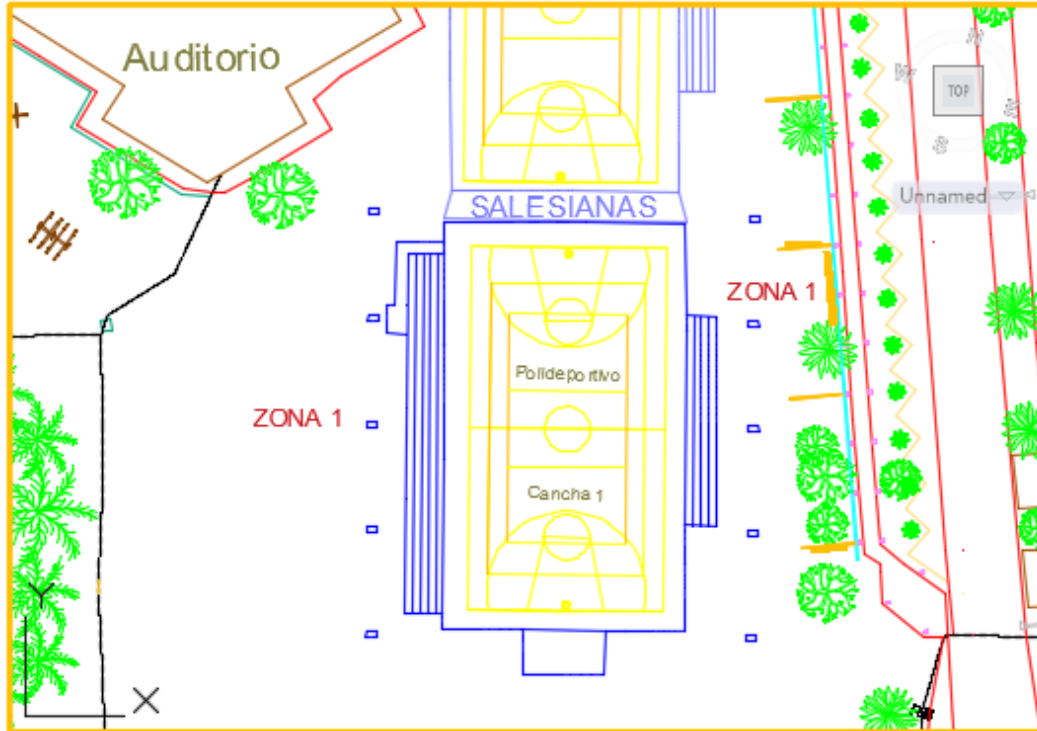
Después de realizar toda una investigación sobre las problemáticas y posibles soluciones a estas, se llegó a concluir unas alternativas que permitirían mejorar el drenaje en las zonas anteriormente nombradas.

A continuación se dará un concepto de las posibles obras que se pueden llevar a cabo para mitigar esta situación.



ZONA 1: SECTOR INTERMEDIO DEL PASO PEATONAL Y EL POLIDEPORTIVO

Figura No.26 Zona número 1 de las instalaciones de la Institución Educativa.



Fuente: Autor

Para este sitio se darán dos soluciones diferentes.

ALTERNATIVA 1: CONSTRUCCION DE CANAL EN CONCRETO Y CANALIZACION

Construcción de un canal en concreto a lo largo del paso peatonal y otro colindante a la cancha cubierta que recoja las aguas lluvias, debe tener una rejilla metálica y se debe conectar con tubería PVC los bajantes de la cancha cubierta además se tiene que contemplar los bajantes de la nueva cubierta.

También instalar un canal metálico con bajantes para recolección de aguas lluvias en la cubierta del paso peatonal, los bajantes serán conectados al canal como se indicó anteriormente.

Estas aguas provenientes del canal en concreto se deben llevar al colector principal mediante tubería en PVC.



ALTERNATIVA 2: CONSTRUCCION DE FILTRO CON TUBERIA PERFORADA Y CANALIZACION

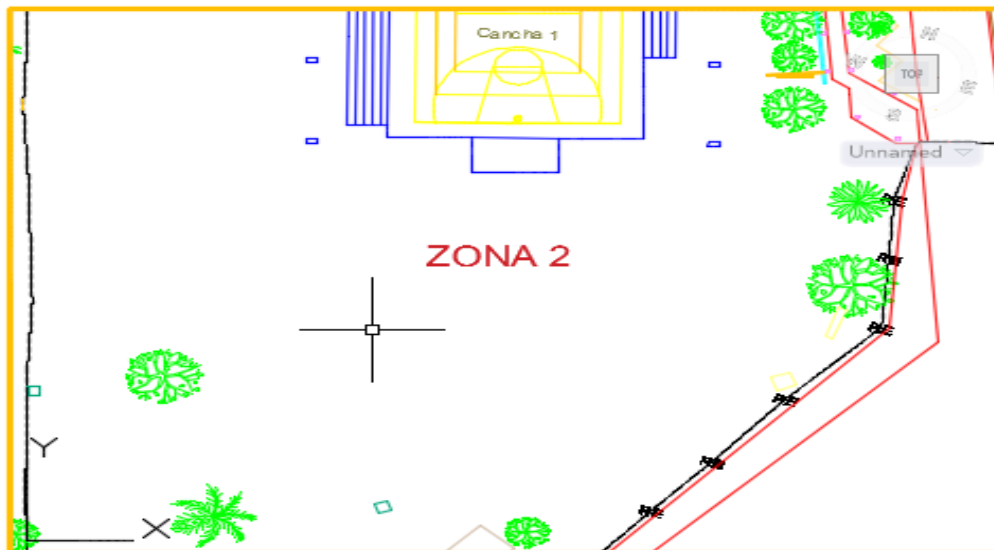
Construcción de un filtro aledaño al paso peatonal que recoja el agua que cae al terreno, utilizando geotextil, grava y tubería perforada, se prolongaría hasta la zona de la cancha de futbol.

Al igual que en la alternativa 1, instalar un canal metálico con bajantes para recolección de aguas lluvias en la cubierta del paso peatonal. Los bajantes de las cubiertas se deben conectar a una tubería que recoja estas descargas.

Las tuberías del filtro y la que recoge los bajantes serán conectadas a un colector nuevo ubicado en la parte baja del polideportivo y de este saldrá una tubería de PVC que llevara el agua hacia la caja existente de salida de aguas lluvias.

ZONA 2: CANCHA DE FUTBOL CONSTRUCCION DE FILTRO EN ESPINA DE PESCADO

Figura No.27 Zona número 2 de las instalaciones de la Institución Educativa.



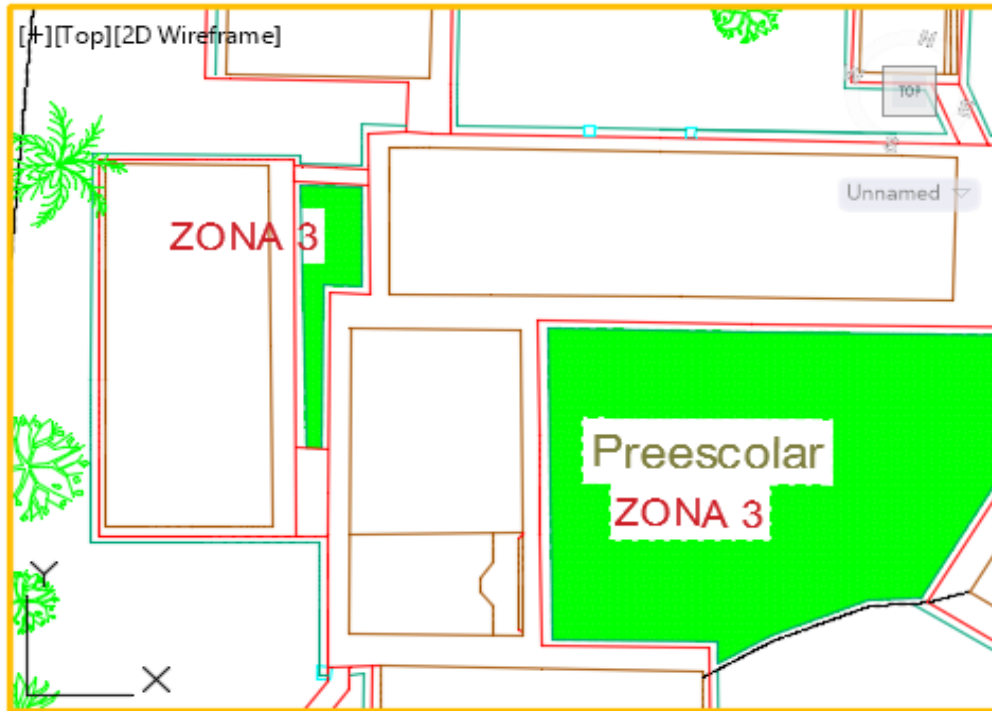
Fuente: Autor

En la cancha se recomienda realizar un sistema de filtro en espina de pescado, este tipo de drenaje llevara las aguas lluvias de la cancha hacia un colector, ya sea el nuevo que se realizaría para la recolección de aguas lluvias de la zona 1 o directamente a la caja existente aledaña a la cancha.



ZONA 3: SECTOR DE PREESCOLAR Y PRIMARIA ADECUACION DE CUNETAS Y TERRENO, Y CANALIZACION

Figura No.28 Zona número 3 de las instalaciones de la Institución Educativa.



Fuente: Autor

En esta zona se evidencia que la problemática radica en la mala conducción que se le está dando a las aguas lluvias, ya que son terrenos con un área pequeña, se recomienda realizar una nivelación del terreno que le permita llevar el agua hacia las cunetas ya que en el estado en que se encuentra este, el agua se empoza. También se sugiere realizar unos cortes en la pestaña de las cunetas que dan hacia el terreno para que le permita al agua entrar con mayor facilidad a la cuneta.

Revisar si las pendientes de las cunetas son las adecuadas para la evacuación de las aguas lluvias y si el agua proveniente del tejado si está cayendo en la zona interna de las cunetas de lo contrario se debe rectificar esta situación realizando un sistema de canalización con bajantes que lleven el agua ya sea a las cunetas o directamente con tubería a la caja de recolección.



ZONA 4: PARQUE DE JUEGOS INFANTILES CONSTRUCCION DE FILTRO Y CAJA DE RECOLECCION

Figura No.29 Zona número 4 de las instalaciones de la Institución Educativa.



Fuente: Autor

Como hay gran cantidad de agua lluvias que es llevada hacia este sector, se recomienda entonces realizar un filtro, utilizando geotextil, grava y tubería perforada cuya evacuación se realizaría en la caja de recolección más cercana y es necesario realizar la construcción de una caja de paso que recoja las aguas de las cunetas alrededor de la zona de juegos y preescolar que se conecte a la caja de salida, debido que se observa filtración del agua lo que a futuro puede causar socavación del terreno lo que conlleva a inestabilidad de la cimentación produciendo daños en la estructura de la edificación existente.



14. DISEÑO ARQUITECTONICO Y PRESUPUESTO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CAFETERÍA

De acuerdo a la nueva implementación que planteo el gobierno acerca de la jornada única, el plantel se ve en la necesidad de ampliar su cafetería y por consiguiente la ampliación de la cocina y del comedor para las estudiantes para tener una mayor cobertura, cumpliendo con las especificaciones y con los diferentes espacios que exige la norma, sin generar un impacto visual en la infraestructura del colegio.

Figura No.30 Registro fotográfico de la cafetería actual del plantel educativo.



Fuente: Autor



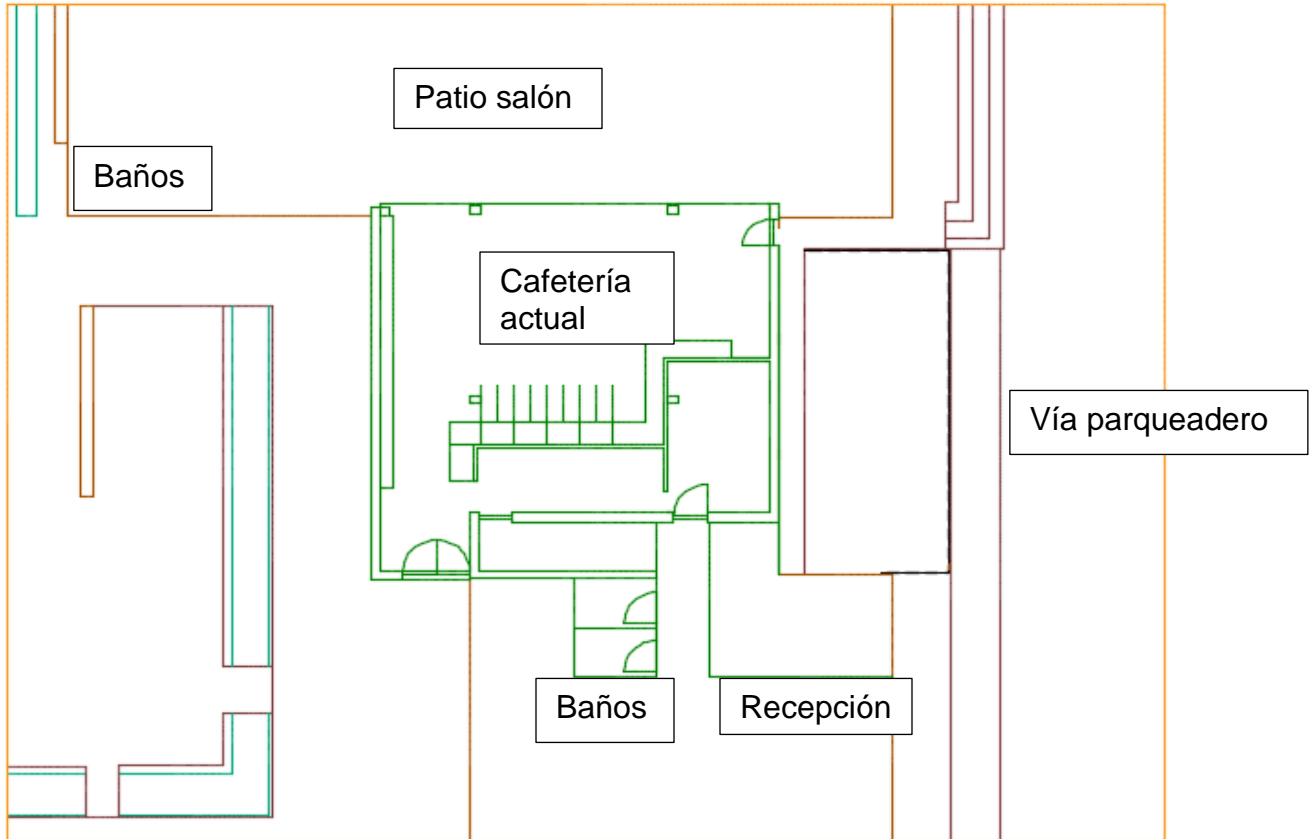
Figura No.31 Proyección de la zona destinada para el comedor de las estudiantes.



Fuente: Autor



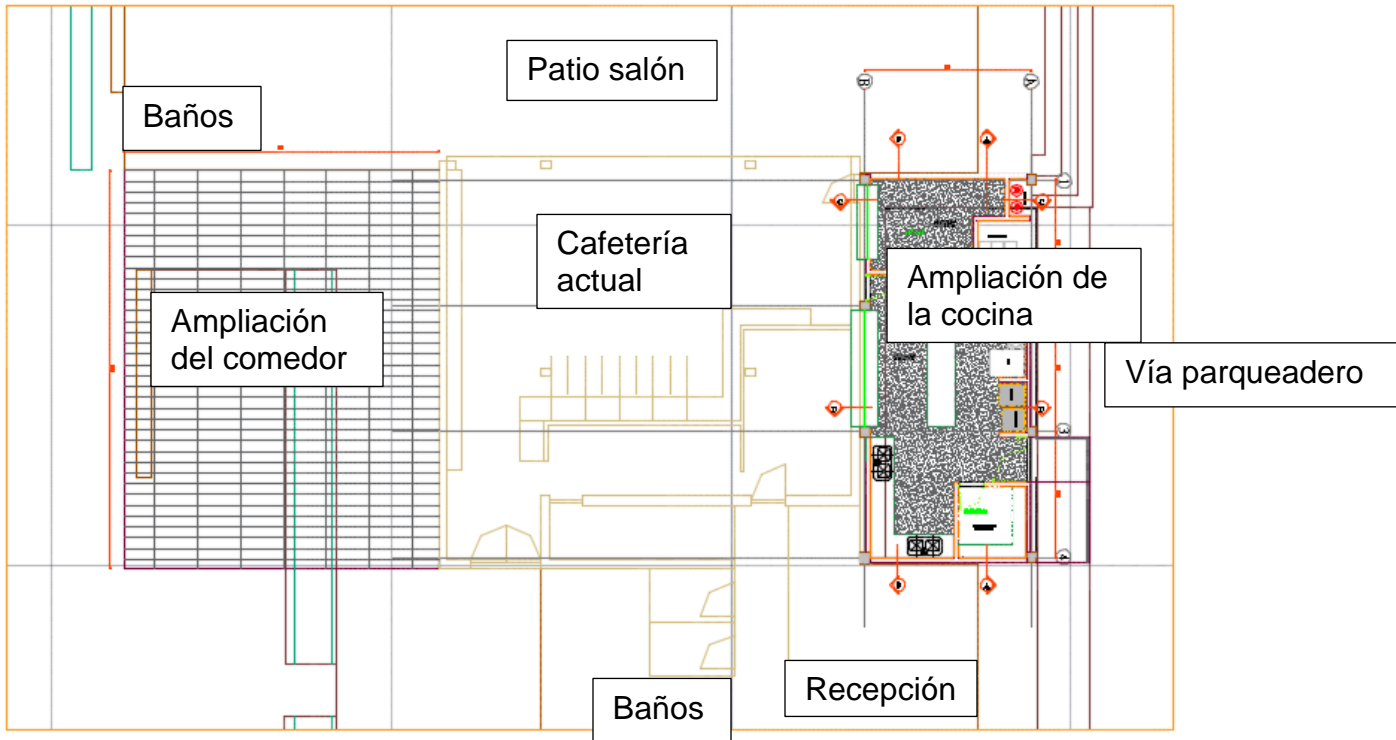
Figura No.32 Plano en planta de la cafetería actual de la Institución.



Fuente: Autor



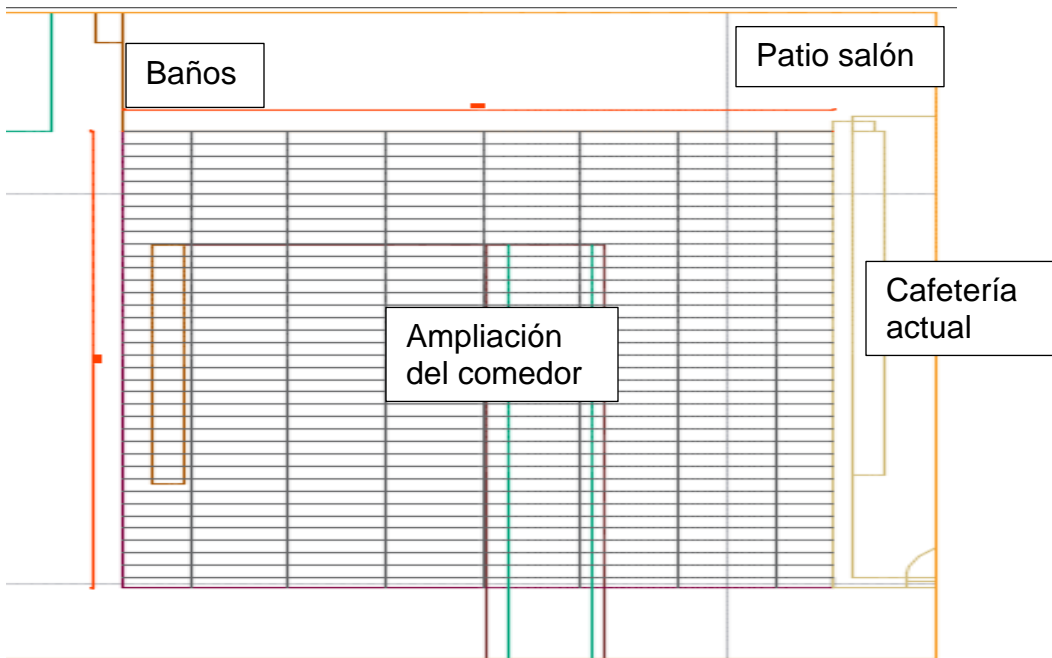
Figura No.33 Plano en planta de la cafetería actual de la Institución, junto con la proyección de la ampliación del comedor y la ampliación de la cocina.



Fuente: Autor



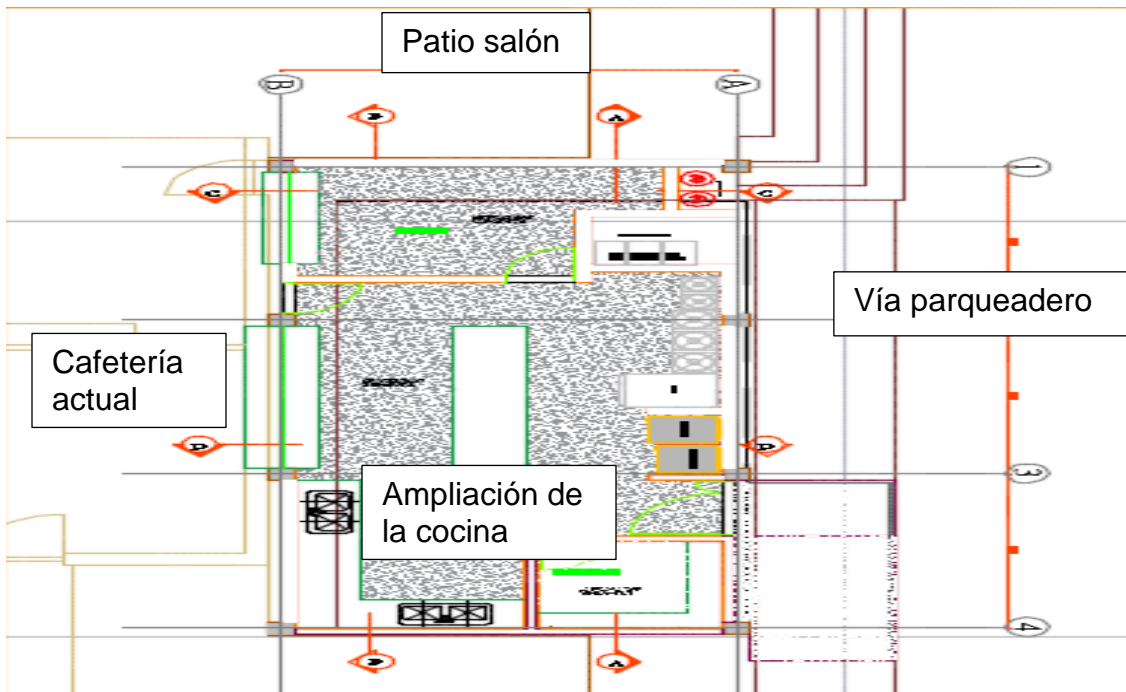
Figura No.34 Plano en planta de la proyección de la ampliación del comedor.



Fuente: Autor



Figura No.35 Plano en planta de la ampliación de la cocina.



Fuente: Autor



14.1 PLANOS DE LA CAFETERÍA.

14.2 PRESUPUESTO.

PRESUPUESTO DE AMPLIACION DEL COMEDOR.

Anexo No.8

Tabla No.4 Presupuesto de la ampliación del comedor.

PRESUPUESTO DE AMPLIACION DE COCINA.

Anexo No.9

Tabla No.5 Presupuesto de la ampliación de la cocina.

14.3 PANTALLAZOS DE LOS PROGRAMAS UTILIZADOS.

Anexo No. 10

14.4 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA CAFETERÍA.

Anexo No. 11



15. ACTIVIDADES ADICIONALES

El colegio tiene la necesidad de adecuar todos sus espacios de su infraestructura física, por tanto se ve en la necesidad de acondicionar un espacio que antes era destinado para parqueo como un aula para actividades varias, se solicitó realizar un presupuesto para el enchape del piso y cielo raso, actividad que se realizó como un adicional al proyecto.

Figura No.36 Registro fotográfico del salón que se le va a realizar enchape del piso y cielo raso.



Fuente: Autor



PRESUPUESTO DE ADECUACION DE SALON

Anexo No.12

Tabla No.6 Presupuesto de adecuación de salón.



16. RESULTADOS

Lo que se pretende con este trabajo, es la entrega de un informe final que contiene los planos topográficos, diseños de la distribución de los lotes y diseño de vías de acceso solicitados para la futura urbanización del proyecto.

Con la culminación de este proyecto, la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Salesianas Popayán tendrá en su poder una herramienta importante para poder solicitar recursos ante las entidades competentes para tal fin y podrá establecer el costo estimado o presupuesto de obra para la construcción del proyecto planteado.

Al terminar este proyecto, se espera fortalecer los conocimientos adquiridos en el proceso de formación académica, lo cual permitirá afrontar con mayor criterio los proyectos a desarrollar y dar solución adecuada a los problemas que se pueden presentar en nuestra vida profesional.



17. COMUNIDAD BENEFICIADA

Con la realización de este proyecto por parte de los estudiantes Juan David Molina Handan y Daniel Alejandro Valdés García en conjunto con la asesoría de la Ingeniera Alexandra Rosas Palomino se busca que la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Salesianas Popayán se beneficiara de tal manera que se cumpla con lo solicitado a la Universidad del Cauca.



18. CONCLUSIONES

- La realización del presente trabajo social permitió la complementación de los estudios teóricos adquiridos como estudiantes durante el proceso de formación como ingeniero civil en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, con el desarrollo práctico y un enfoque de extensión a la comunidad.
- Basados en el estado de las estructuras existentes como de las características topográficas de la institución, se decidió diseñar nuevas estructuras como lo fueron la cubierta de la cancha contigua al polideportivo existente, la ampliación de la cafetería y la carpeta asfáltica del parqueadero.
- En el desarrollo del proyecto se logró garantizar con los resultados arrojados del estudio de suelos que el suelo se encuentra en óptimas condiciones para soportar la proyectada cimentación de la cubierta.
- La digitalización de los diferentes planos y diseños se realizaron con programas como AutoCAD, ETABS y Topo 3. Estos programas nos ofrece a nosotros como futuros ingenieros una herramienta que facilita el proceso de toma de decisiones con respecto a cualquier modificación y actualización que se quiera realizar al proyecto.
- El monto total del presupuesto para la ejecución del proceso de diseño de la cafetería, la cubierta, la carpeta asfáltica y la adecuación del salón de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús asciende a los \$ 442'521.861,6 millones de pesos.
- La realización de este proyecto fue una experiencia beneficiosa para las partes involucradas, tanto para la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús por tener acceso a estos estudios y diseños que eran requeridos para el desarrollo de instalaciones como para el equipo de trabajo por resolver una necesidad desde la profesión, manteniendo así contacto con el medio externo.
- Para la elaboración de los presupuestos se tomó como fuente la base de los presupuestos oficiales de la Gobernación del Valle, Gobernación del Cauca y la Alcaldía de Popayán.



19. ANEXOS

Anexo No.1

Tabla No. 1 Cartera de coordenadas del levantamiento topográfico.

Anexo No.2 Pantallazos de los programas utilizados.

Anexo No.3 Registro fotográfico del levantamiento.

Anexo No.4 Memorias de cálculo.

Anexo No.5

Tabla No. 2 Presupuesto de la cubierta.

Anexo No.6 Pantallazos Programas utilizados.

Anexo No.7

Tabla No. 3 Presupuesto de carpeta asfáltica para zona destinada a parqueo.

Anexo No.8

Tabla No.4 Presupuesto de la ampliación del comedor.

Anexo No.9

Tabla No.5 Presupuesto de la ampliación de la cocina.

Anexo No.10 Pantallazos de los programas utilizados.

Anexo No.11 Registro fotográfico de la cafetería.

Anexo No.12

Tabla No.6 Presupuesto de adecuación de salón.

Anexo No.13 Estudio de suelos.

Anexo No.14 Registro fotográfico de red de drenaje.



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

20. ACTAS



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

Anexo No.1

Tabla No. 1 Cartera de coordenadas del levantamiento topográfico.
Información en medio magnético.



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

Anexo No.2 Pantallazos de los programas utilizados.
Información en medio magnético.



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

Anexo No.3 Registro fotográfico del levantamiento.
Información en medio magnético.



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

Anexo No.4 Memorias de cálculo.
Información en medio magnético.



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

Anexo No.5
Tabla No. 2 Presupuesto de la cubierta.



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

Anexo No.6 Pantallazos Programas utilizados.
Información en medio magnético.



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

Anexo No.7

Tabla No. 3 Presupuesto de carpeta asfáltica para zona destinada a parqueo.



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

Anexo No.8

Tabla No.4 Presupuesto de la ampliación del comedor.



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

Anexo No.9

Tabla No.5 Presupuesto de la ampliación de la cocina.



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

Anexo No.10 Pantallazos de los programas utilizados.
Información en medio magnético.



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

Anexo No.11 Registro fotográfico de la cafetería.
Información en medio magnético.



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

Anexo No.12
Tabla No.6 Presupuesto de adecuación de salón.



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

Anexo No.13 Estudio de suelos.
Información en medio magnético.



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

Anexo No.14 Registro fotográfico de red de drenaje.
Información en medio magnético.