

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		VERSIÓN	02
			FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ		
Jefe División de Biblioteca	Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad		

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): HECTOR ALEXANDER APELLIDOS: MARTÍNEZ ARAQUE

NOMBRE(S): JOSÉ MIGUEL APELLIDOS: BARBOSA ORTÍZ

FACULTAD: INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S): EDWIN ALEXANDER APELLIDOS: ROJAS RAMÍREZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ESTUDIOS TÉCNICOS PARA LA ADECUACIÓN DE UNA CANCHA MULTIFUNCIONAL CON GRADERÍA EN URBANIZACIÓN CAÑO FÍSTOLO.

El presente trabajo se enfocó en realizar estudios de suelos, levantamiento topográfico, presupuesto y programación de obra, para la construcción y adecuación de la cancha multifuncional de la urbanización Caño Fístolo, del municipio de San José de Cúcuta, con el fin de darle visión agradable, y más confortable a la hora de jugar, el deporte es considerado una excelente estrategia de intervención social para adultos, adolescentes o niños principalmente pues gracias a éste se pueden lograr objetivos explícitos de paz y desarrollo comunitarios. La investigación utilizada fue de tipo descriptivo, porque recopila, procesa y consolida los datos requeridos para el diseño de la reestructuración del espacio deportivo de las canchas que están ubicadas de la urbanización Caño Fístolo. Los datos obtenidos en el levantamiento topográfico y en el estudio de suelos fueron analizados en el Laboratorio de Análisis de Térreos de la Universidad Francisco de Paula Santander. Los habitantes de la urbanización Caño Fístolo se sintieron satisfechos con los estudios presentados ya que con estos pueden determinar el tipo de suelo y estudio topográfico.

PALABRAS CLAVES: Estudio técnico, adecuación, cancha multifuncional, levantamiento topográfico.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 96 PLANOS: _____ ILUSTRACIONES: _____ CD ROOM: _____

*Copia No controlada**

ESTUDIOS TÉCNICOS PARA LA ADECUACIÓN DE UNA CANCHA
MULTIFUNCIONAL CON GRADERÍA EN URBANIZACIÓN CAÑO FÍSTOLO

HECTOR ALEXANDER MARTINEZ ARAQUE
JOSE MIGUEL BARBOSA ORTIZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIO DE TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONE CIVILES
CÚCUTA
2021

ESTUDIOS TÉCNICOS PARA LA ADECUACIÓN DE UNA CANCHA
MULTIFUNCIONAL CON GRADERÍA EN URBANIZACIÓN CAÑO FÍSTOLO

HECTOR ALEXANDER MARTINEZ ARAQUE
JOSE MIGUEL BARBOSA ORTIZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Tecnólogo en
Construcciones Civiles.

Director
EDWIN ALEXANDER ROJAS RAMIREZ
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIO DE TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
CÚCUTA
2021



ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES

HORA: 10:00 am

FECHA: 26/11/2021

LUGAR: VIRTUAL

JURADOS: ING. ERNESTO ALBERTO LOBO GONZALEZ
ING. GERSON LIMAS RAMIREZ

TITULO DEL PROYECTO: "ESTUDIOS TECNICOS PARA LA ADECUACION DE UNA
CANCHA MULTIFUNCIONAL CON GRADERIA EN LA URBANIZACION CAÑO FISTOLO"

DIRECTOR: ING. EDWIN ALEXANDER ROJAS RAMIREZ

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
HECTOR ALEXANDER MARTINEZ ARAQUE	2420273	4.4 (aprobado)
JOSE MIGUEL BARBOSA ORTIZ	2420279	4.4 (aprobado)

FIRMA DE LOS JURADOS

CODIGO: 04265
ERNESTO ALBERTO LOBO GONZALEZ

CODIGO 03878
GERSON LIMAS RAMIREZ

VoBo. ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

Resumen

El presente trabajo se enfocó en realizar estudios de suelos, levantamiento topográfico, presupuesto y programación de obra, para la construcción y adecuación de la cancha multifuncional de la urbanización Caño Fístolo, del municipio de San José de Cúcuta, con el fin de darle visión agradable, y más confortable a la hora de jugar, el deporte es considerado una excelente estrategia de intervención social para adultos, adolescentes o niños principalmente pues gracias a éste se pueden lograr objetivos explícitos de paz y desarrollo comunitarios. La investigación utilizada fue de tipo descriptivo, porque recopila, procesa y consolida los datos requeridos para el diseño de la reestructuración del espacio deportivo de las canchas que están ubicadas de la urbanización Caño Fístolo. Los datos obtenidos en el levantamiento topográfico y en el estudio de suelos fueron analizados en el Laboratorio de Análisis de Térreos de la Universidad Francisco de Paula Santander. Los habitantes de la urbanización Caño Fístolo se sintieron satisfechos con los estudios presentados ya que con estos pueden determinar el tipo de suelo y estudio topográfico.

Palabras claves: Estudio técnico, adecuación, cancha multifuncional, levantamiento topográfico.

Abstract

The present work was focused on carrying out soil studies, topographic survey, budget and work programming, for the construction and adaptation of the multifunctional court of the Caño Fístolo urbanisation, in the municipality of San José de Cúcuta, with the aim of giving it a pleasant and more comfortable view when playing. Sport is considered an excellent strategy of social intervention for adults, adolescents or children, mainly because thanks to it, explicit objectives of peace and community development can be achieved. The research used was descriptive, because it compiles, processes and consolidates the data required for the design of the restructuring of the sports space of the sports fields located in the Caño Fístolo urbanisation. The data obtained from the topographic survey and the soil study were analysed in the Earth Analysis Laboratory of the Francisco de Paula Santander University. The inhabitants of the Caño Fístolo urbanisation were satisfied with the studies presented, as they were able to determine the type of soil and topographic study.

Keywords: Technical study, adaptation, multifunctional court, topographical survey.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introduccion	15
1. Problema	17
1.1 Título	17
1.2 Planteamiento del Problema	17
1.3 Objetivos	18
1.3.1 Objetivo General	18
1.3.2 Objetivos Específicos	18
1.4 Formulación del Problema	19
1.5 Justificación	19
1.5.1 A nivel de la comunidad de la urbanización Caño Fístolo	19
1.5.2 A nivel de la Universidad Francisco de Paula Santander	19
1.5.3 A nivel del estudiante	20
1.6 Alcances y Limitaciones	20
1.6.1 Alcances	20
1.6.2 Limitaciones	20
1.7 Delimitaciones	21
1.7.1 Delimitación Temporal	21
1.7.2 Delimitación espacial	21

1.7.3 Delimitación conceptual	21
2. Referentes Teóricos	22
2.1 Antecedentes	22
2.1.1 Antecedentes nacionales	22
2.1.2 Antecedentes Locales	22
2.2 Marco Teórico	24
2.2.1 Estudio Topográfico	24
2.2.2 Estudio de suelos	25
2.2.3 Presupuesto	28
2.3 Marco Conceptual	29
2.4 Marco Contextual	31
2.4.1 Reseña Histórica	31
2.4.2 Población	31
2.4.3 Aspectos Socio-Económicos	31
2.4.4 Estratificación Socioeconómica	31
2.4.5 Actividades Económicas Principales	32
2.4.6 Aspectos Urbanos	32
2.4.7 Características del sector	33
2.4.8 Análisis socioeconómico	33
2.4.9 Infraestructura de servicios	34

2.4.10 Vivienda	34
2.4.11 La industria y el comercio	34
2.4.12 Área del proyecto	34
2.5 Marco Legal	34
3. Metodología	37
3.1 Tipo de Investigación	37
3.2 Población	37
3.3 Muestra	37
3.4 Instrumentos para la Recopilación de la Información	38
3.4.1 Fuentes Primarias	38
3.4.2 Fuentes Secundarias	38
3.5 Presentación de Resultados	38
4. Levantamiento topográfico	39
4.1 Estudio de Suelos	51
4.2 Presupuesto para la edificación de las canchas de -fútbol en la urbanización caño Fístolo	65
4.2.1 Estructura del Proyecto	65
4.2.2 Cuadro de Hierros	67
4.2.3 Cuadro de Eje Universal	68
4.2.4 Formatos de APU	68
4.2.5 Cuadro general de presupuesto	84

5. Conclusiones	86
6. Recomendaciones	87
Referencias Bibliográfica	88
Anexos	91

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Cartera de Campo de topografía	45
Tabla 2. Cartera de oficina de Topografía	48
Tabla 3. Resultados de ensayos del estudio de suelos	51
Tabla 4. Límite de consistencia apique 1, muestra a 1,00 m de profundidad	52
Tabla 5. Límite de consistencia apique 2, muestra a 1,00 m de profundidad	53
Tabla 6. Ensayo de compresión inconfined muestra 1 (0,50 m), apique 1	54
Tabla 7. Graficas de esfuerzo vs deformación, circulo de mohr. Apique 1, muestra 1 a 0,5m	55
Tabla 8. Ensayo de compresión inconfined muestra 2 (1,00 m) apique 1	56
Tabla 9. Graficas de esfuerzo vs deformación, circulo de mor. Apique 1, muestra 2 a 1,00m	59
Tabla 10. Ensayo de compresión inconfined. Apique 2, muestra 1 a 0,50m	60
Tabla 11. Graficas de esfuerzo vs deformación, circulo de morh. Apique 2, muestra 1 a 0,5m	62
Tabla 12. Ensayo de compresión, inconfined muestra 2 (1,00 m), apique 2	63
Tabla 13. Graficas de esfuerzo vs deformación, circulo de morh. Apique 2, muestra 2 a 1,00m.	64
Tabla 14. Estructura del Proyecto	65
Tabla 15. Cuadro de Hierros	67
Tabla 16. Método de Eje Universal	68
Tabla 17. Análisis Básico de Concreto de 21 Mpa	68
Tabla 18. Análisis Básico Mortero 1:3	69
Tabla 19. Análisis Básico Hierro de Refuerzo	70
Tabla 20. Análisis Unitario de Descapote y Limpieza	71
Tabla 21. Análisis Unitario de Localización y Replanteo	72

Tabla 22. Análisis Unitario de Excavación Manual en cualquier material	73
Tabla 23. Análisis Unitario de Relleno con Base Compactada	74
Tabla 24. Análisis Unitario de Retiro de Sobrantes	75
Tabla 25. Análisis Unitario de Malla de Protección Cancha	76
Tabla 26. Análisis Unitario de Muro en Bloque N5 52C	77
Tabla 27. Análisis Unitario de Mortero para Pañete	78
Tabla 28. Análisis Unitario de Mortero para Juntas	79
Tabla 29. Análisis Unitario de Grama Sintética	80
Tabla 30. Análisis Unitario de Cerámica en Gres	81
Tabla 31. Análisis Unitario de Demarcación de la Cancha	82
Tabla 32. Análisis Unitario de Limpieza General	83
Tabla 33. Presupuesto General	84

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Ubicación del lote para adecuación de la cancha multifuncional Caño Fístolo.	21
Figura 2. Localización de la zona con sus linderos vecinos del sector.	33
Figura 3. Estación Total Topcon GTS-239	40
Figura 4. Elaboración del levantamiento topográfico.	40
Figura 5. Imagen aérea del lugar donde se observa el área del lote y la vía principal.	41
Figura 6. Puntos obtenidos de la estación y el programa Topcon Link.	42
Figura 7. Puntos topográficos tomados en el terreno ya en el software de AutoCAD.	43
Figura 8. Plano ya terminado de la urbanización Caño Fístolo	44

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo 1. Levantamiento topográfico	92
Anexo 2. Trabajo de campo del estudio de suelos	94

Introduccion

Hoy en día, el deporte se ha convertido en un fenómeno de nuestra sociedad, haciendo que el tiempo libre y los espacios disponibles, estén marcados por éste. Las campañas informativas, que tratan de dar a conocer los beneficios que se pueden adquirir al realizar algún tipo de actividad deportiva y los logros que consiguen los diferentes deportistas que se ven involucrados en el ámbito deportivo de nuestro país, concientiza y motiva a la gente, despertando así el interés por la práctica de deportes.

Como consecuencia, la demanda de lugares donde se puedan realizar actividades deportivas aumenta cada día y es por esto que ya no sólo se lo considera como una simple actividad de distracción, sino como una alternativa de negocio. Una de las formas de cubrir esta demanda es por medio de una mayor oferta de infraestructura deportiva, ya sean públicas o privadas; las cuales permitirían que las personas puedan satisfacer esta necesidad que está presente en los distintos géneros, edades y niveles socioeconómicos.

Es indudable que, en una ciudad, como lo es Cúcuta, que se encuentra en pleno desarrollo, se necesita de lugares donde sus habitantes puedan pasar un momento agradable, divirtiéndose y haciendo deportes con amigos y familiares. De manera conjunta a este incremento del interés por la práctica de actividades deportivas.

Tenemos en nuestras manos el futuro de nuestros sucesores a los que queremos dejarle un lugar mejor que el que nosotros encontramos, es por eso que se ha visualizado un problema bastante frecuente entre los pobladores de nuestro país, vivimos en una sociedad de consumo y eso está generando que las personas se vuelvan sedentarias. Se ha establecido en este estudio que la población carece de instalaciones deportivas, los estudiantes de las escuelas se ven en la necesidad

realizar sus actividades deportivas y físicas en las canchas del lugar, las cuales no les son suficientes para satisfacer las necesidades básicas, los adolescentes no cuentan con un lugar para hacer deporte y las personas mayores un lugar donde recrearse

Las actividades recreativas y deportivas se centran en tres objetivos específicos: Primero; llevar los deportes a la población en situación de riesgo, segundo; reemplazar las conductas desviadas con unas deseables, y por ultimo atraer a las poblaciones en riesgo para que sean partícipes de prácticas deportivas a fin de proporcionar otros servicios sociales (Girginov, 2008, p. 132).

Por otra parte, Gutiérrez (2004), estableció que profesionales de la salud han venido destacando el potencial de este tipo de actividades “para enseñar a todos, especialmente a los más jóvenes, cualidades y actitudes positivas tales como el respeto, el compañerismo, el trabajo en equipo y la tolerancia, entre otros valores” (p. 114).

1. Problema

1.1 Título

Estudios técnicos para la adecuación de la cancha multifuncional de la urbanización Caño Fístolo, municipio de San José de Cúcuta.

1.2 Planteamiento del Problema

Las actividades deportivas a las cuales las personas dedican voluntariamente su tiempo libre, para el descanso activo, la diversión y el desarrollo individual, son claves en la promoción y prevención de la salud. Teniendo en cuenta el efecto que tiene la actividad deportiva en el individuo y la sociedad, las políticas gubernamentales han determinado como una necesidad elemental, fomentar el deporte. Al igual que en otras ciudades, la falta de espacios físicos recomendables para la ejecución de la actividad deportiva - recreativa de los habitantes de la comunidad es un tema recurrente en la ciudad de La Unión provocándose con ello el desánimo y desinterés en aquellos que buscan ocupar su tiempo libre.

Teniendo en cuenta el planteamiento anterior, y queriendo dar una propuesta de mejora a la problemática que actualmente tienen la cancha de la urbanización Caño Fístolo de la ciudad de San José de Cúcuta, donde existe una estructura de espacio deportivo recreativo cuyas dimensiones y locaciones no son las adecuadas para su utilización; por lo tanto, se evidencia que su reestructuración es urgente y, se observa que no hay impacto de utilidad para la comunidad. La estructura que existe es deficiente, no cumple con el reglamento ni las normas y si no se hace una reestructuración adecuada puede afectar y poner en peligro el entorno del parque.

La Universidad Francisco de Paula Santander, por medio del Plan de Estudios de Tecnología en Obras Civiles, propende por el mejoramiento del entorno y de la calidad de vida de las personas ubicadas en la urbanización Caño Fístolo, es por esto que se realiza el proyecto de grado levantamiento topográfico, estudios de suelos y presupuesto de obra para la construcción de gradería, de la cancha multifuncional de la urbanización Caño Fístolo del municipio de San José de Cúcuta.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General. Realizar estudios de suelos, levantamiento topográfico, presupuesto y programación de obra, para la construcción y adecuación de la cancha multifuncional de la urbanización Caño Fístolo, del municipio de San José de Cúcuta

1.3.2 Objetivos Específicos. Efectuar el levantamiento topográfico, planimétrico y altimétrico, tomando detalles de los ya existentes.

Realizar el estudio de suelos pertinentes, para determinar propiedades físicas de los suelos del terreno como (granulometría humedad densidades límites) la cancha multifuncional de la urbanización Caño Fístolo, municipio de San José de Cúcuta.

Realizar el presupuesto general de la obra y determinar las cantidades de obra para la construcción de una gradería y cerramiento total de la cancha multifuncional de la urbanización Caño Fístolo, municipio de San José de Cúcuta.

Hacer entrega a la junta de acción comunal de la urbanización Caño Fístolo, los estudios para la realización del proyecto.

1.4 Formulación del Problema

¿No existe actualmente un estudio topográfico del sitio donde se llevará a cabo la construcción del cerramiento total y la adecuación para de la cancha multifuncional de la urbanización Caño Fístolo, municipio San José de Cúcuta?

¿Es posible llevar a cabo el estudio de suelos y presupuesto de obra para la construcción de una gradería en la cancha multifuncional de la urbanización Caño Fístolo, municipio de San José de Cúcuta?

1.5 Justificación

1.5.1 A nivel de la comunidad de la urbanización Caño Fístolo. La necesidad de integración de la comunidad de la urbanización Caño Fístolo es altamente notoria, la falta de seguridad del sector, la falta de vigilancia, la necesidad de mejorar paisajísticamente el sector, son razones ya justificables para que este proyecto de reestructuración de los espacios deportivos y recreativos se haga; porque con ellos se solucionaría esta situación expuesta.

Además, existe ya parte de la estructura de los espacios deportivos que pueden ser aprovechados y que servirían para orientar el diseño que se propone en el presente trabajo. La realización de este diseño de reestructuración, con el apoyo de la administración municipal, mejoraría no solo el aspecto del paisaje urbano de la zona, sino que garantizaría una seguridad y la posibilidad de integración de la comunidad, tan necesaria en estos momentos que se avecina el posconflicto

1.5.2 A nivel de la Universidad Francisco de Paula Santander. Por medio de la realización del proyecto, la Universidad Francisco de Paula Santander estrecha lazos de apoyo y colaboración

hacia las comunidades y se vincula solucionando problemas a los habitantes del área metropolitana. Como ciudadanos es muy importante dar soluciones a los problemas que ocurren en la sociedad, es por eso que se escogió este sitio tan importante para los habitantes de la localidad de la urbanización Caño Fístolo y que es un lugar apropiado para construir un escenario deportivo. El deporte es una de las actividades esenciales para el ser humano; en la actualidad y producto del sedentarismo cada vez más común en nuestra sociedad, la actividad física se vuelve una necesidad para los seres humanos en toda la sociedad, ya que entrega enormes beneficios a la salud, mejora la condición física, las relaciones sociales y la calidad de vida de las personas, contribuyendo al bienestar físico, psicológico y social de las personas. Cabe mencionar que esta condición es transversal al ser humano, y aplica en todos los segmentos de la vida

1.5.3 A nivel del estudiante. Se justifica este proyecto, porque vincula a los estudiantes de la Universidad, al mejoramiento del entorno de la urbanización Caño Fístolo, alcanzando su proyección social como personas y como profesionales; además, llevando a la práctica los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, adquiriendo la experiencia que se requiere en el campo laboral de la profesión.

1.6 Alcances y Limitaciones

1.6.1 Alcances. El proyecto cumple su objetivo hasta la entrega de la topografía, estudio de suelos, y presupuesto de obra para gradería, entorno paisajístico para la adecuación de la cancha multifuncional de la urbanización Caño Fístolo, municipio de San José de Cúcuta.

1.6.2 Limitaciones. No implica proceso constructivo

1.7 Delimitaciones

1.7.1 Delimitación Temporal. El proyecto tendrá una duración máxima de cuatro (4) meses, a partir de la fecha de aprobación del anteproyecto.



Figura 1. Ubicación del lote para adecuación de la cancha multifuncional Caño Fístolo.

Fuente: Google Earth.

1.7.2 Delimitación espacial. De la urbanización Caño Fístolo, tiene en la actualidad un espacio dónde practicar deporte, pero no es el adecuado ya que no está debidamente delimitado, no tiene graderías para que los aficionados puedan apreciar cómodamente los encuentros deportivos. Las lluvias han contribuido a acrecentar el problema, pues cuando se incrementan, inundan el terreno y es imposible practicar allí estos deportes, razón por la cual, se considera viable el proyecto.

1.7.3 Delimitación conceptual. Topografía, suelos, cerramiento, gradería presupuestos entrega de planos.

2. Referentes Teóricos

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes nacionales. Agudelo (1999), en su proyecto titulado “*Caracterización del suelo y estudio topográfico para el proyecto construcción de la sede socio-cultural de la vereda Charo Centro, municipio de Saravena, departamento de Arauca*”, trabajo de Grado, Saravena, Colombia. Este trabajo habla acerca de la realización del levantamiento topográfico y del estudio y análisis del suelo del sitio, donde posteriormente se busca construir con el apoyo del gobierno del departamento de Arauca, la sede sociocultural para la vereda Charo-centro, beneficiando a cerca de 350 familias que tienen su asentamiento en el sector del proyecto.

2.1.2 Antecedentes Locales. Gómez (s.f.), en su estudio titulado “*Estudios técnicos y topográficos para la construcción de un polideportivo y adecuación de las zonas verdes de la urbanización Caño Fístolo de San José de Cúcuta*”, trabajo de Grado. Cúcuta, Colombia. El proyecto consiste en la realización del levantamiento topográfico y el estudio geotécnico de los suelos, cálculo y distribución de áreas, con el fin de contribuir con la Junta de Acción Comunal de la urbanización Caño Fístolo, mediante la entrega de estos estudios preliminares beneficiando a la comunidad en general de este sector.

Mondragón (2009), en su proyecto de investigación titulado “*Estudios Técnicos y Topográficos para la construcción de un salón multifuncional, una polideportiva cancha de baloncesto, de fútbol de campo y una pista de patinaje y un parque recreativo para niños en la urbanización Prados del Este*” trabajo de grado de la Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia. En el siguiente trabajo, se realizó un corrido preliminar por el sitio donde se realizaron las obras. Se efectuó el levantamiento topográfico, plan métrico y altimétrico,

tomando detalles de lo existente. Se efectuaron cinco apiques a cielo abierto (muestra alterada), en sitios diferentes, en el área del proyecto. Se realizaron los análisis de suelos pertinentes, en los laboratorios de la universidad Francisco de Paula Santander. Se presentó el análisis de precios y el presupuesto general de obra, con base en los diseños y para tal fin, se solicitó la colaboración a un Arquitecto y un Ingeniero Civil.

Suarez y Villamizar (2013), en su proyecto titulado *“Estudios de suelos, técnicos y topográficos, presupuesto y programación de obra para la construcción de una cancha múltiple en el barrio la primavera municipio de San José de Cúcuta”*, trabajo de grado. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia. Mediante el presente estudio se logra la construcción de un escenario deportivo que llevará beneficios a la comunidad de barrio La Primavera. Para ellos, se realizó el estudio de los suelos, el levantamiento topográfico, se elaboraron los planos con base a los resultados obtenidos en la topografía y sobre ellos se establecieron los cálculos de precios unitarios y presupuesto general de la obra.

Velasco (2002), en su proyecto titulado *“Estudios para la construcción de 4 parques, un salón comunal y la reconstrucción de las vías peatonales de la 3 etapa del barrio Pescadero, municipio de San José de Cúcuta”*, trabajo de grado., Cúcuta, Colombia. Este proyecto aporta para mejorar la infraestructura recreativa de la 3 etapa del barrio Pescadero del municipio de San José de Cúcuta y propone la recuperación de espacios públicos del sector, mediante los estudios de topografía, costos, presupuesto y la programación de obra, que se realizaron sobre los diseños aportados por la Junta de Acción Comunal. Incluye los planos preliminares requeridos para la construcción de cuatro parques, salón comunal y reconstrucción de las vías peatonales.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Estudio Topográfico. El estudio topográfico busca delimitar bien el área del terreno donde se va hacer la construcción, lotearlo si es el caso y determinar los niveles del terreno con el objeto de saber en qué casos habrá que excavar o rellenar para lograr los niveles de piso deseados en el proyecto. De esta forma, el estudio topográfico consta de dos partes: Planimetría y Altimetría.

- **La planimetría** tiene solo en cuenta el plano horizontal imaginario sobre el cual se proyecta el terreno. Se considera el terreno como un polígono y se trata de calcular su área.
- **La altimetría** ubica las diferencias de nivel existente entre los diferentes puntos del terreno, la operación se denominanivelación.

Estos trabajos comprenden dos clases de actividades: una de campo donde se realiza la recopilación de datos y otra de oficina, que comprende el cálculo y el dibujo.

La actividad topográfica no se realiza solo antes de construir; debe hacerse durante la construcción para ir verificando que la construcción se esté haciendo de acuerdo con lo diseñado y con los niveles del terreno.

Proyecto Arquitectónico. El proyecto arquitectónico es el resultado del proceso que realiza un arquitecto diseñador a partir del análisis del problema espacial, funcional, estético que debe resolver y culmina con el diseño adecuado y la representación gráfica de la obra concebida para ello.

Este diseño, se plantea con base en la información del propietario sobre los objetivos propuestos, el programa de necesidades y el terreno, complementado con los datos de la investigación que el arquitecto efectuó de los factores determinantes: funcionales, físicos, económicos, tecnológicos, reglamentarios y sicosociales.

Investigación de los factores determinantes. Los factores determinantes del proyecto provienen del cliente, del medio, del terreno y del arquitecto. Pueden ser:

- **Factores funcionales:** Programa de necesidades y espacios: dependiendo del uso de la edificación vivienda, oficina, entre otros.
- **Cuadro de áreas:** resumen de áreas de cada espacio.
- **Diagramas funcionales:** organigramas, esquemas de zonificación, matriz de interacción.

2.2.2 Estudio de suelos. El estudio de suelos comprende un conjunto de datos provenientes de perforaciones, análisis y ensayos realizados por diversos procedimientos para establecer las condiciones del subsuelo y poder formular una serie de recomendaciones sobre las diferentes alternativas para diseñar la cimentación del edificio. A continuación, se amplía cada uno de estos aspectos:

Investigación de campo: a través de tecnologías especializadas se explora el subsuelo detectando estratos y niveles freáticos. Comprende:

- **Sondeos:** Extracción de muestras para ser analizadas en sitio o en laboratorio. Los procedimientos más usados de sondeo son el de penetración dinámica o de percusión y lavado, y los de penetración estática en el caso de suelos arcillosos, limosos o

arenosos, así como los de rotación para conglomerados muy consistentes o mantos rocosos que requieren equipos de alta potencia para perforarlos.

En terrenos cohesivos para profundidades no muy grandes se utilizan barrenos helicoidales operados manualmente o con motor.

El número de sondeos guarda relación directa con la extensión del terreno y del proyecto, y la profundidad de los sondeos depende de la cuantía de cargas y la provista posición de mantos portantes.

- **Toma de muestras:** Obtención de especímenes de los diferentes estratos para apreciación directa y particularmente para su posterior investigación en el laboratorio.
- **Ensayos in Situ o en terreno:** Conjunto de medios y métodos de aplicación en el terreno para establecer ciertas propiedades mecánicas de la capa subsolar, su consistencia y resistencia al corte, compresibilidad y otras, empleando diversos equipos y procedimientos entre los cuales se destacan:

Veleta: a profundidades no muy grandes mide la resistencia al corte de suelos cohesivos.

Penetración dinámica: prueba para medir la resistencia al corte y a la compresibilidad.

Penetración estática: mide la reacción a la penetración dentro del suelo.

- **Prueba de carga:** Se realizan sobre platos o pilotes. Sobre platos se hace por medio de un peso aplicado sobre una platina metálica y se va midiendo las deflexiones a medida que aumenta la carga. Sobre pilotes, consiste en aplicar una carga normalmente superior sobre un pilote hincado o fundido en el terreno.

- **Investigación de laboratorio:** Conjunto de análisis y ensayos sobre muestras del subsuelo. Se efectúan en laboratorios especializados.
- **Densidad:** Relación unitaria peso/volumen.
- **Humedad natural:** contenido porcentual de agua en peso.
- **Límites de atterberg:** contenido máximo y mínimo para determinar los límites entre el estado líquido y plástico, y entre el estado plástico y sólido.
- **Resistencia al corte:** ensayos de compresión inconfesada, veleta de laboratorio y de compresión triaxial.
- **Compresibilidad:** ensayos de consolidación lenta y rápida.
- **Expansivita:** ensayos de expansión libre o controlada.

Recomendaciones de cimentación: El objetivo final del estudio de suelos es seleccionar la mejor alternativa de cimentación del edificio en cuanto a aspectos técnicos, seguridad, economía y rapidez de ejecución. Comprende:

- **Perfiles estratigráficos:** registro de las perforaciones efectuadas en cada uno de los puntos, con la indicación del material encontrada en cada estrato y el nivel freático.
- **Alternativas de cimentación:** Tipo de cimentación, estratos portantes, capacidad portante, asentamientos probables, conclusiones y recomendaciones.
- **Proceso constructivo:** de excavación (cortes, taludes, rellenos), muros de contención, murmuraciones, niveles de agua, bombeo, filtros y drenajes, construcción de la cimentación.

2.2.3 Presupuesto. La finalidad más importante de un presupuesto general de obra, es conocer los costos parciales y totales de cada una de las actividades previstas en el proyecto a ejecutarse. Para el presente proyecto, se establecieron los costos de los materiales, costos de salarios y prestaciones sociales, todos actualizados.

Conociendo los costos de los materiales y los rendimientos de la mano de obra y consumo, la elaboración de los análisis de precios unitarios para cada una de las actividades a tener en cuenta en el desarrollo de la obra.

El análisis de precios contempla, además, la evaluación de costos, materiales, personal y herramientas empleadas, teniendo en cuenta los gastos de administración e imprevistos y utilidades que puedan presentarse durante el desarrollo del proyecto.

Los materiales juegan un papel importante en la construcción, por que debido a la calidad de estos y una adecuada selección de sus precios, se puede obtener una óptima elaboración de la obra.

Mano de obra debe tenerse en cuenta la selección de un personal práctico, hábil e idóneo, procurando trabajar con rendimientos reales.

Las herramientas deben ser de buena calidad, con el fin de evitar gastos adicionales en la continuidad y ejecución de la obra.

Costos directo, aquí se contempla el valor de los materiales y la mano de obra de cada una de las actividades, sin tener en cuenta los gastos administrativos e Imprevistos, que demande la obra. Costos indirectos: Se tomó como porcentaje el 30% y, comprenden los gastos generales y de administración de la obra y contemplan, además, los gastos ocasionados por los imprevistos que

puedan suceder durante el transcurso de tiempo de la ejecución de obra

2.3 Marco Conceptual

Comunidad. Grupo de individuos que tienen ciertos elementos en común, tales como el idioma, costumbres, valores, tareas, visión del mundo, edad, ubicación geográfica.

Costos y Presupuestos. El análisis de los costos de un proyecto es uno de los aspectos más importantes a considerar en la planeación del proyecto, dada la necesidad inminente del equipo del proyecto de estimar el valor total del proyecto y poder definir las posibles fuentes de financiación, como también el programa de desembolsos paralelo con el cronograma de actividades del proyecto.

Diseño Arquitectónico. Satisface las necesidades de espacios habitables para el ser humano, tanto en lo estético como en lo tecnológico. Entendiendo al diseño como proceso creativo encausado hacia una meta determinada, existen ciertas bases que apoyen su desarrollo y su creatividad. Estas bases no han sido formuladas a modo de reglamento a seguirse al pie de la letra, pues se rigen por la creatividad.

Diseño Estructural. Proceso creativo mediante el cual se definen las características de un sistema de manera tal que cumpla, en forma óptima, con sus objetivos. Precisamente, el objetivo de un sistema estructural es equilibrar las fuerzas a las que va a estar sometido, y resistir las sollicitaciones sin colapso o mal comportamiento.

Espacio Deportivo. Recinto o una construcción provista de los medios necesarios para el aprendizaje, la práctica y la competición de uno o más deportes. Incluyen las áreas donde se

realizan las actividades deportivas, los diferentes espacios complementarios y los de servicios auxiliares. Las instalaciones deportivas se componen de uno o más espacios deportivos específicos para un tipo de deporte.

Espacio Público. Lugar donde cualquier persona tiene el derecho a circular, en paz y armonía, donde el paso no puede ser restringido por criterios de propiedad privada, y excepcionalmente por reserva gubernamental. Por lo tanto, espacio público es aquel espacio de propiedad pública, dominio y uso público.

Estudio Geotécnico. Determinar las limitaciones o problemas geotécnicos del sitio o proyecto. Determinar la magnitud de las amenazas y riesgos geotécnicos. Determinar los parámetros geotécnicos para el diseño del proyecto.

Estudio Topográfico. Previene inundaciones o concentraciones de agua, principalmente causadas por la lluvia o agua del subsuelo. Verifica y compara si realmente coinciden las medidas con las de las escrituras. Evita excavaciones y rellenos innecesarios que solo incrementan los costos de la obra. La edificación se adecua a la forma y desnivel del terreno.

NSR-10. El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) es una norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable.

Obras civiles. Disciplina de la ingeniería profesional que emplea conocimientos de cálculo, mecánica hidráulica y física para encargarse del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, canales, presas, puertos, aeropuertos, y otras construcciones relacionadas.

Parque Urbano. Se encuentra en una región urbana, es de acceso público a sus visitantes y en general debe su diseño y mantenimiento a los poderes públicos, en general, municipales.

Regularmente, este tipo de parque incluye en su mobiliario juegos, senderos, amplias zonas verdes, dependiendo del presupuesto y las características naturales.

2.4 Marco Contextual

2.4.1 Reseña Histórica. La historia de la urbanización Caño Fístolo comienza a partir de en 1986, cuando la comunidad del barrio a la cabeza del presidente de la Junta de Acción Comunal de ese entonces, inicia gestiones ante instituciones y dirigentes políticos de la época los cuales con su aporte ayudaron a consolidar el proyecto de la creación del barrio.

2.4.2 Población. Crecimiento de la población, según censo hecho de la urbanización Caño Fístolo en el año 2014, tendría para ese año una población de 610 habitantes, número de casas 180 total con una tasa de crecimiento del 1%.

2.4.3 Aspectos Socio-Económicos. Salud. La mayoría de los habitantes del barrio se encuentran afiliados al SISBEN y los servicios básicos de medicina son prestados por los puestos de salud más cercanos que se encuentra de la urbanización Caño Fístolo, ubicado a 1 kilómetros del barrio Belén de Umbría debido a que en la comunidad no hay puesto de salud.

2.4.4 Estratificación Socioeconómica. Dentro de la urbanización Caño Fístolo se encuentran viviendas que datan del año 2015 o antes, pero en las últimas décadas se ha presentado un crecimiento acelerado, inicialmente asentamientos espontáneos de origen ilegal, y posteriormente un fuerte crecimiento de viviendas hechas por autoconstrucción, sin el lleno de los requisitos legales como el de la licencia expedida por las curadurías urbanas.

2.4.5 Actividades Económicas Principales. Teniendo en cuenta el número de establecimientos, el sector económico más destacado en el barrio es el comercial con un total de establecimientos 3 existentes. El segundo sector es el de transporte de materiales que realiza en volquetas y camiones de la cual derivan su sustento alrededor de 40 personas entre conductores y propietarios. La Jerarquía de importancia de los sectores económicos se modifica si se considera el empleo generado por cada uno de ellos. En efecto, es el sector de servicios en casas de familia y finalmente el sector de la construcción y otros, con 10 empleos.

2.4.6 Aspectos Urbanos. A partir, de 2016 la ilegalidad ha marcado el desarrollo urbano. Los procesos inadecuados generados por construcciones sin planos y sistemas antisísmicos han producido un creciente deterioro en la calidad de sus viviendas, desarrollando también procesos de destrucción del medio ambiente.

Servicios Públicos. Aguas Kpital Cúcuta, antes de que la anterior empresa mencionada prestara el servicio, el agua para el consumo humano era recogida de los nacimientos y llevada por mangueras a las casas. Los servicios públicos llegaron al barrio en los años 2014, primero llegó el servicio de energía eléctrica hasta la mitad del barrio, luego se logró que se ampliara hasta la parte alta, después de los problemas de deslizamiento de algunos barrancos.

Basuras Centrales eléctricas del norte de Santander S,A E.S.P. Encargados de la recolección de basuras con facturación de alumbrado público.

Red Vial. El crecimiento ilegal de la zona, y el hecho de ser un lugar de la periferia de la ciudad no ha permitido realizar estudios que den a conocer la longitud de las vías. A través del plan de desarrollo de la Localidad 1, se conoce dos accesos de la urbanización Caño Fístolo y la

necesidad de pavimentación en varias cuadras del mismo, incluyendo el sector de la parte más alta que llega hasta el aula ambiental

Tránsito vehicular. Dentro de la urbanización Caño Fístolo ahí sectores bien servidos por el transporte público y particular como son las partes bajas y planas, viéndose afectada los otros dos sectores debido al mal estado de las vías.

2.4.7 Características del sector. Localización de la zona: Los linderos de la urbanización Caño Fístolo: Por el Norte: casería santa clara, Sur: siglo 21, Oriente: Barrio san Martin por el Occidente: Torcoroma. En la estratificación del entorno, les correspondió a estratos 2.



Figura 2. Localización de la zona con sus linderos vecinos del sector.

2.4.8 Análisis socioeconómico. Población de la urbanización Caño Fístolo existen alrededor de 180 casas, con un promedio de 4 miembros por familia. El lugar tendría un total aproximado de 610 habitantes.

2.4.9 Infraestructura de servicios. Como ya se ha mencionado anteriormente, de la urbanización Caño Fístolo, se ha notado un crecimiento, siendo vital a la hora de hablar de los servicios públicos que posee, esto es precisamente el caso del acueducto y el alcantarillado que presenta estos sectores.

2.4.10 Vivienda. La vivienda de la urbanización caño fistolo suelen ser diversas en su proceso constructivo debido a que el 60% son hechas en tablas de madera y el 40% restante en mampostería.

2.4.11 La industria y el comercio. De la urbanización caño fistolo, con 4 tiendas y 2 mini mercado para abastecimiento del sector servicio de lavado de carros y motos y una monta llantas. Que se encuentra ubicado en la avenida principal

2.4.12 Área del proyecto. El estudio propuesto se realizará en un área con una extensión de 4.739 MT2.

2.5 Marco Legal

Acuerdo 0083 (2001) del Consejo de Cúcuta, Por el cual se aprueba y adopta el plan de ordenamiento territorial en el municipio de San José de Cúcuta. Cada zona de expansión debe considerar los requerimientos y equipamientos, espacios públicos e infraestructura necesaria para cubrir las necesidades básicas de la población que vive en la zona.

Artículo 1 de la NSR-10. La presente ley establece criterios y requisitos mínimos para el diseño de construcción y supervisión técnica de construcciones nuevas, así como de aquellas

indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que estas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del estado y de los ciudadanos.

Artículo 3 del Consejo de Cúcuta. Definición: Es suelo de expansión urbana y de conformidad con el artículo 32 de la ley 388 de 1997, el suelo de expansión urbana está constituido por la porción del territorio municipal destinada a la construcción urbana que se utilizará para el uso citadino, según lo determine los programas de ejecución.

Artículo 44 de la Constitución Política. Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión. Serán protegidos contra toda forma de abandono, violencia física o moral, secuestro, venta, abuso sexual, explotación laboral o económica y trabajos riesgosos. Gozarán también de los demás derechos consagrados en la Constitución, en las leyes y en los tratados internacionales ratificados por Colombia. La familia, la sociedad y el Estado tienen la obligación de asistir y proteger al niño para garantizar su desarrollo armónico e integral y el ejercicio pleno de sus derechos. Cualquier persona puede exigir de la autoridad competente su cumplimiento y la sanción de los infractores. Los derechos de los niños prevalecen sobre los derechos de los demás.

Artículo 46 de la Constitución Política. El Estado, la sociedad y la familia concurrirán para la protección y la asistencia de las personas de la tercera edad y promoverán su integración a la vida activa y comunitaria.

Artículo 52 de la Constitución Política. Se reconoce el derecho de todas las personas a la recreación, a la práctica del deporte y al aprovechamiento del tiempo libre. El estado fomentará estas actividades e inspeccionará las organizaciones dedicadas a tal actividad.

Artículo 63 de la Constitución Política. Los bienes de uso público, los parques naturales y recreativos, las tierras y espacios comunales y demás bienes que determine la ley, son inalienables e inembargables y serán protegidos y apoyados por el estado.

Ley 400 (1997), Construcción de Obras Civiles en Colombia (NSR-10). Por la cual se adoptan medidas sobre construcciones sismos resistentes.

3. Metodología

3.1 Tipo de Investigación

La investigación utilizada es de tipo descriptivo, porque recopila, procesa y consolida los datos requeridos para el diseño de la reestructuración del espacio deportivo de las canchas que están ubicadas de la urbanización Caño Fístolo. Así mismo se considera un estudio de campo donde se toman datos directamente del lugar donde se requiere realizarse la obra en cuestión. Desde el punto de vista científico, la descripción es una medición, porque se evalúan diversos aspectos y dimensiones del fenómeno a investigar, es decir, se seleccionan una serie de incógnitas y datos y se evalúa y mide cada una de ellas independientemente para así escribir lo que se investiga.

3.2 Población

La población y muestra para el siguiente proyecto se considera a todos los habitantes de la urbanización Caño Fístolo, que con sus aportes testimoniales determinan la existencia real de la necesidad de reestructurar los espacios deportivos.

3.3 Muestra

En la urbanización Caño Fístolo existen alrededor de 180 casas, con un promedio de 4 miembros por familia. El lugar tendría un total aproximado de 610 habitantes gracias a este proyecto las personas se van a beneficiar y tendrán un espacio deportivo donde poder hacer ejercicio

3.4 Instrumentos para la Recopilación de la Información

3.4.1 Fuentes Primarias. Para recoger la información se tiene en cuenta las fuentes primarias que corresponden a la información de toda la población beneficiaria y a la observación directa de las necesidades estructurales de la urbanización Caño Fístolo.

3.4.2 Fuentes Secundarias. Como fuentes secundarias se toman todas las informaciones técnicas recibidas a través de la carrera de obras civiles, libros y páginas de internet.

3.5 Presentación de Resultados

Los datos obtenidos en el levantamiento topográfico y en el estudio de suelos efectuados en el Laboratorio de Análisis de Térreos de la Universidad Francisco de Paula Santander, se presentarán en tablas, cuadros y formatos diseñados para este tipo de investigaciones.

4. Levantamiento topográfico

El levantamiento topográfico se realizó por medio de una poligonal abierta con detalles por radiación. Iniciando este proceso se ubicó un punto con altura media que permitió tener una buena visual de terreno a detallar según el programado con la comunidad. Localizando el punto de geo referencia con un GPS GARMIN 64 S para que la poligonal quede amarrada a coordenadas reales, realizando el amarre se procedió a tomar dos puntos iniciales que se usan como referencias para posibles amarres a futuros trabajos o en caso que el equipo que sea utilizado se mueva o se pierda el amarre con el norte, teniendo estos puntos se inició a radiar los accidentes y detalles del terreno a intervenir o trabajar.

Al finalizar cada día de trabajo se dejaban los cambios referenciados para la continuidad del trabajo en los días programados, teniendo estos puntos se procede a realizar la radiación de los lotes, vías y puntos de nivel del terreno, se siguió con la poligonal tomando los deltas para seguir el próximo día de trabajo con la poligonal. En la oficina se procede a la descarga de datos al computador para su proceso de dibujo.

La topografía de campo se realizó en la urbanización Caño Fístolo mediante levantamientos planimétricos y altimétricos geos posicionados de la totalidad del proyecto. Se utilizaron equipos de medición planimetría y altimétrica; La Estación total marca TOPCON, referencia GTS-239W; fue la utilizada para realizar el levantamiento topográfico.



Figura 3. Estación Total Topcon GTS-239

Al igual se halló el punto más bajo y más alto el cual debe ser tenido en cuenta en los diseños respectivos de la urbanización Caño Fístolo.

Al momento que se realizó el levantamiento topográfico se tuvo muy en cuenta todo detalle, en cual se había trabajado para obtener un excelente levantamiento topográfico, así como se ve en la figura donde se detalla cada sección de punto de nivel.



Figura 4. Elaboración del levantamiento topográfico.

Ubicación exacta del lote de la urbanización Caño Fístolo, donde se realizó el estudio topográfico y estudio de suelos, Localización de la zona: Los linderos de la vereda: Por el Norte: urbanización san Martín, Sur: caserío santo clara, Oriente: barrio siglo 21, por el Occidente: conjunto cerrado Santillana.

Con el programa de Goolge Earth, se pudo obtener una visual área y así obtener el área del terreno que fue de 3500 m², tal como se evidencia en la siguiente figura.

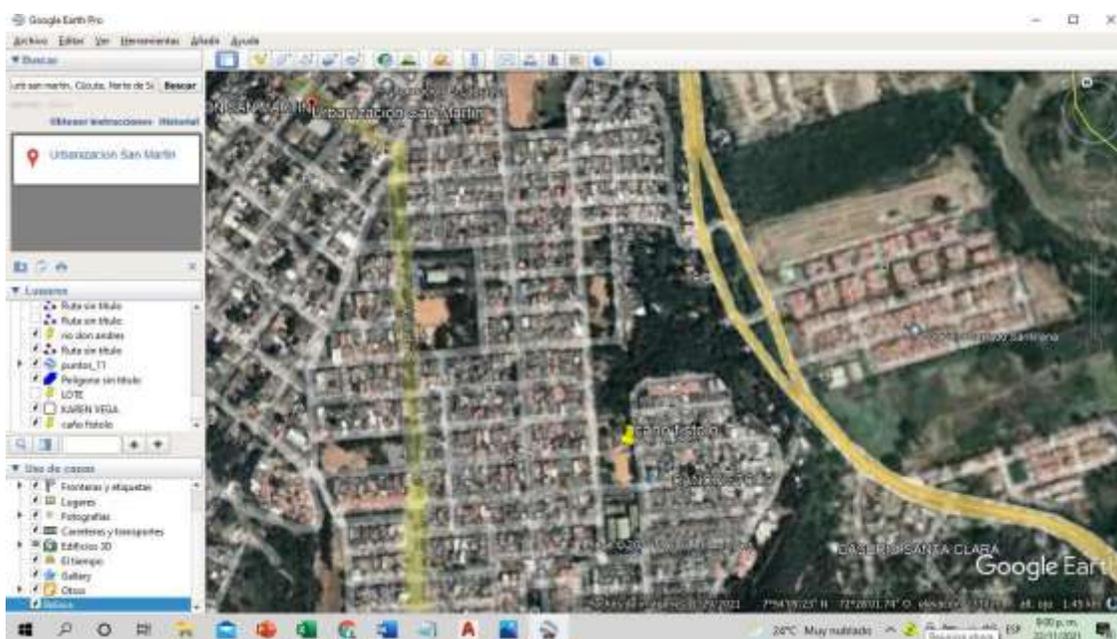


Figura 5. Imagen aérea del lugar donde se observa el área del lote y la vía principal.

Con el programa de Topcon link se pudo exportar los datos o como se le conoce en el ámbito de la topografía “puntos” que se obtuvieron al momento que se realizó el levantamiento topográfico, y además se permitió adquirir las respectivas carteras de campo y oficina. En la siguiente figura se puede observar la extracción de los respectivos datos de cartera de campo del terreno ubicado en la urbanización Caño Fístolo.

Name	Ground North	Ground East	Elevation (m)	Code	Control
1	1366965,000	1175220,000	293,000	D1	None
2	1366968,092	1175220,221	294,014	B1	None
3	1366967,422	1175243,944	292,970	B2	None
4	1366967,492	1175231,188	293,789	AFND	None
5	1366942,246	1175233,582	293,997	MLR	None
6	1366969,572	1175221,361	293,079	AFND	None
7	1366969,629	1175231,490	293,477	AFND	None
8	1366943,936	1175233,220	293,505	AFND	None
9	1366993,840	1175258,365	293,429	VIA	None
10	1366997,992	1175263,180	293,602	PAR	None
11	1366947,040	1175262,211	293,879	AFND	None
12	1366947,048	1175280,191	293,801	PN	None
13	1366946,510	1175261,967	293,496	POST	None
14	1366946,925	1175261,002	293,071	ARR	None
15	1366946,504	1175257,531	293,519	ARR	None
16	1366946,190	1175269,426	293,816	MLR	None
17	1366946,538	1175264,742	293,399	POST	None
18	1366972,435	1175266,464	293,523	PAR	None
19	1366972,445	1175283,143	293,532	AFND	None
20	1366972,437	1175285,076	293,523	VIA	None
21	1366972,440	1175262,462	293,510	VIA	None
22	1366972,064	1175276,707	293,327	VIA	None
23	1366972,146	1175279,642	293,665	AFND	None
24	1366999,701	1175269,043	293,733	ARR	None
25	1366972,087	1175277,382	293,758	AFND	None
26	1366992,034	1175278,798	293,681	AFND	None
27	1366992,042	1175273,805	293,389	VIA	None
28	1366972,142	1175277,445	293,545	PN	None
29	1366992,174	1175275,407	293,596	VIA	None
30	1366992,134	1175278,397	293,891	AFND	None
31	1366949,322	1175271,130	293,779	AFND	None
32	1366949,460	1175271,089	293,827	PN	None
33	1366999,002	1175277,903	293,429	VIA	None
34	1366949,982	1175277,743	293,676	AFND	None
35	1366974,362	1175270,671	293,756	AFND	None
36	1366974,369	1175270,621	293,681	PN	None
37	1366974,781	1175274,549	293,776	AFND	None
38	1366974,748	1175274,813	293,397	PN	None
39	1366999,886	1175275,169	293,746	AFND	None
40	1366968,826	1175275,118	292,574	AFND	None
41	1366968,867	1175275,062	293,725	AFND	None
42	1366946,530	1175277,566	293,680	POST	None
43	1366970,136	1175274,343	293,751	AFND	None
44	1366970,206	1175274,287	293,363	PN	None
45	1366970,898	1175274,211	293,834	PN	None
46	1366970,579	1175274,189	293,758	AFND	None
47	1366983,103	1175268,079	293,663	ARR	None
48	1366970,446	1175270,225	293,791	AFND	None
49	1366970,450	1175270,182	293,662	PN	None
50	1366970,010	1175270,300	293,664	PN	None
51	1366970,033	1175270,343	293,739	AFND	None
52	1366942,632	1175233,972	293,628	ARR	None

Figura 6. Puntos obtenidos de la estación y el programa Topcon Link.

Como software de trabajo para la construcción del plano de Topografía, se hizo uso de AutoCAD, el cual es un programa de dibujo por computadora CAD 2 y 3 dimensiones, en el que se puede crear dibujos o planos genéricos, documentar proyectos de ingeniería, arquitectura, mapas o sistemas de información geográfica por mencionar algunas industrias y aplicaciones. Los archivos generados por AutoCAD tienen el formato DWG propietario de Autodesk, este es el programa pionero representante de la tecnología CAD.

Al momento de haber obtenido los datos o respectivos puntos del levantamiento topográfico, se procede a trabajar con el programa de AutoCAD-Civil CAD, uniendo y formando la construcción del plano topográfico.

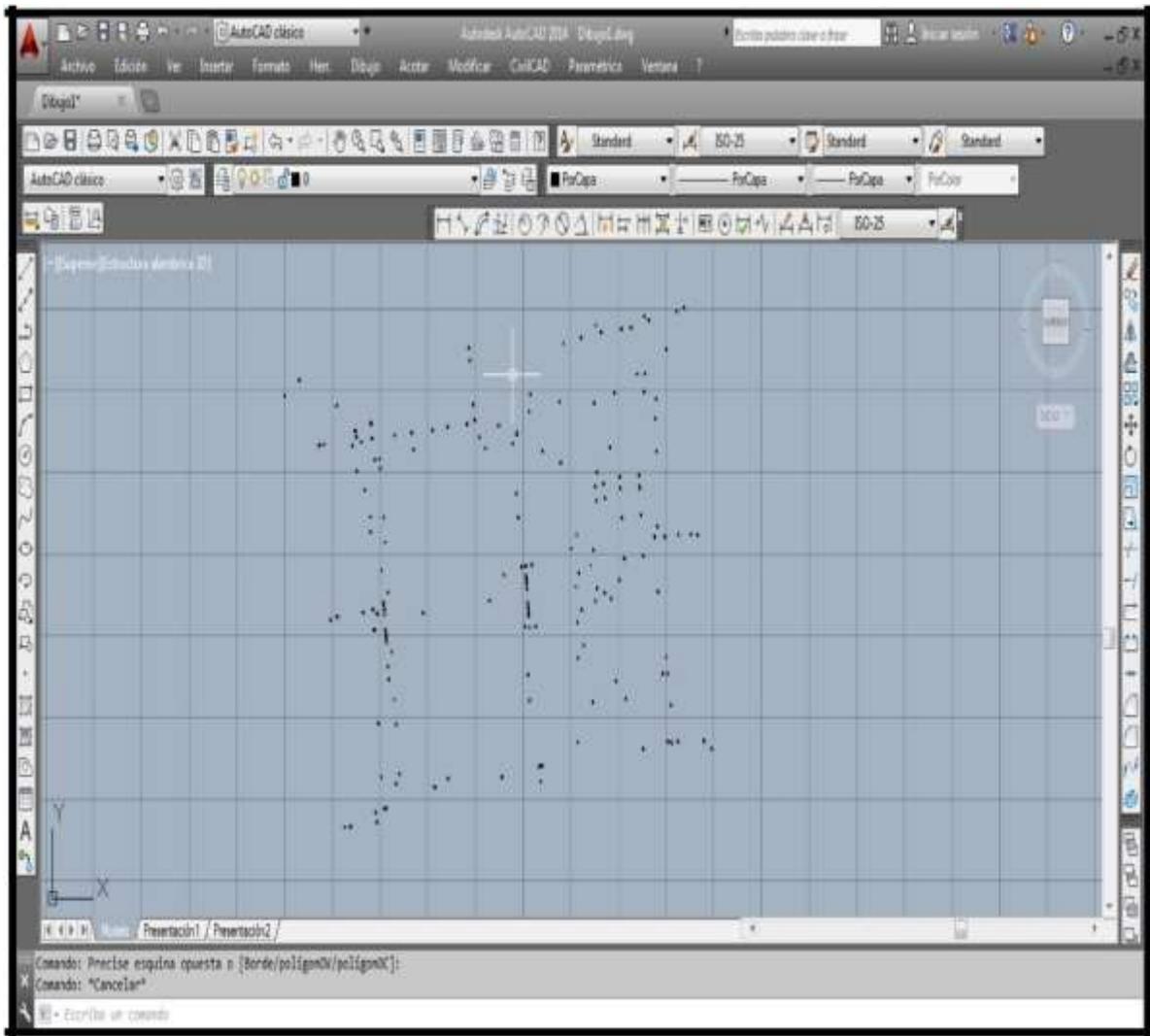


Figura 7. Puntos topográficos tomados en el terreno ya en el software de AutoCAD.

Con el programa de AutoCAD Civil-CAD, se realizó el plano topográfico en cual se pudo detallar todo lo que hay en el lote de la urbanización Caño Fístolo. Así obteniendo el plano, estudiartoda posibilidad en una mejora en el parque en cual se verá beneficiada toda la comunidad.

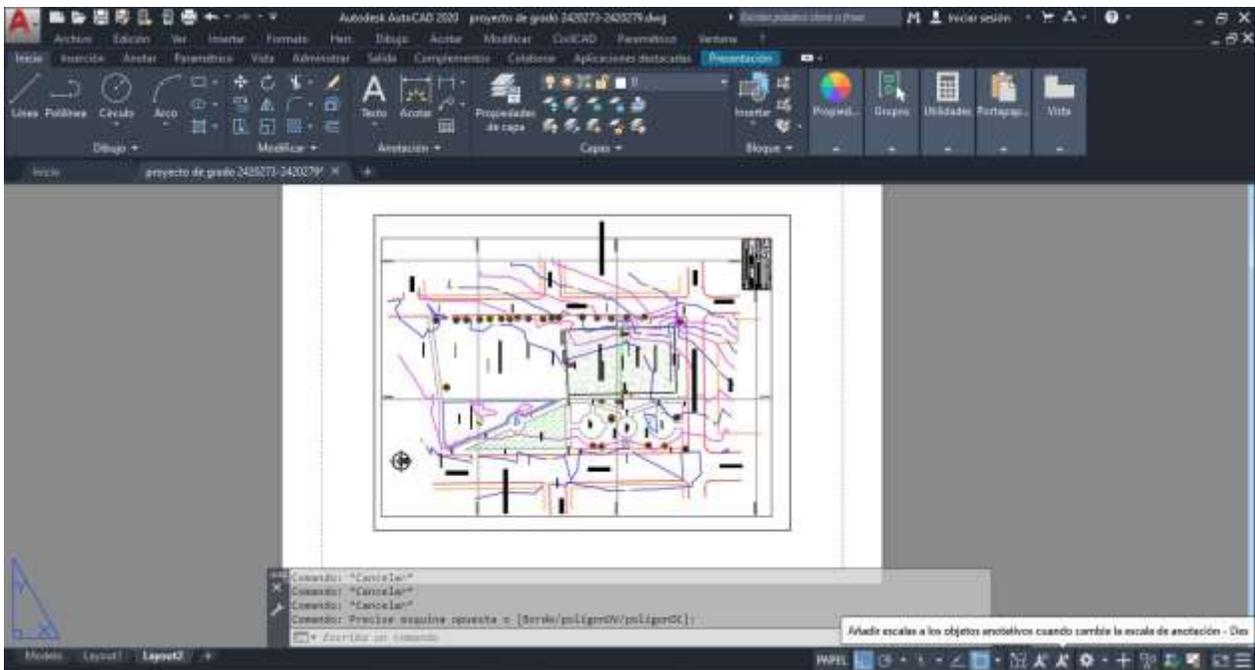


Figura 8. Plano ya terminado de la urbanización Caño Fístolo

Las actividades u operaciones necesarias para llevar a cabo el levantamiento topográfico, se dividen en dos áreas de trabajo, que son las siguientes:

- **En campo.** Efectuadas directamente sobre el terreno, en las cuales se utilizan los Instrumentos de medición al espacio físico.
- **En oficina.** Es el procesamiento de datos adquiridos en el campo concluidas las operaciones en campo y con base a lo efectuado.

A continuación, se presenta la cartera de campo:

Tabla 1. Cartera de Campo de topografía.

PUNTO	ANGULO HORIZONTAL	ANGULO VERTICAL	DISTANCIA	ALTURA DEL PRISMA	OBSERVACIÓN
2	181 39 49.0000	88 01 07.0000	75,168	1,59	VIA
3	184 19 53.0000	87 53 56.0000	70,72	1,59	VIA
4	180 51 56.0000	87 53 57.0000	76,1	1,59	CERC
5	146 40 26.0000	88 02 30.0000	51,805	1,59	CERC
6	151 09 55.0000	87 46 32.0000	45,626	1,59	VIA
7	146 59 51.0000	88 02 14.0000	50,852	1,59	VIA
8	142 21 12.0000	88 02 07.0000	50,932	1,59	CERC
9	111 39 50.0000	88 12 39.0000	45,52	1,59	VIA
10	113 34 02.0000	88 19 51.0000	50,698	1,59	VIA
11	106 20 29.0000	88 49 02.0000	44,868	1,59	BOR
12	95 58 24.0000	90 01 59.0000	39,066	1,59	MALL
13	74 07 56.0000	90 16 32.0000	32,851	1,59	MALL
14	32 43 59.0000	93 14 27.0000	34,446	1,59	EJE
15	32 40 59.0000	92 13 42.0000	32,308	1,59	PN
16	10 24 01.0000	94 36 26.0000	23,981	1,59	PN
17	53 36 11.0000	90 27 21.0000	28,477	1,59	PN
18	41 23 46.0000	92 02 00.0000	14,231	1,59	PN
19	77 41 47.0000	89 58 39.0000	28,838	1,59	PN
20	95 08 35.0000	89 59 02.0000	16,194	1,59	PN
21	98 31 30.0000	89 42 44.0000	34,89	1,59	PN
22	119 28 24.0000	89 10 01.0000	25,908	1,59	PN
23	108 22 02.0000	88 25 46.0000	43,222	1,59	PN
24	127 03 48.0000	88 59 21.0000	39,907	1,59	PN
25	111 21 33.0000	89 20 44.0000	42,863	1,59	PN
26	127 28 52.0000	87 44 13.0000	42,736	1,59	BOR
27	111 13 35.0000	88 03 25.0000	44,671	1,59	BOR
28	143 19 32.0000	87 46 07.0000	43,412	1,59	BOR

PUNTO	ANGULO HORIZONTAL	ANGULO VERTICAL	DISTANCIA	ALTURA DEL PRISMA	OBSERVACIÓN
29	144 09 18.0000	88 36 09.0000	40,246	1,59	PN
30	163 14 20.0000	87 33 19.0000	47,766	1,59	BOR
31	145 56 20.0000	88 30 12.0000	28,392	1,59	PN
32	164 40 20.0000	88 10 05.0000	45,59	1,59	PN
33	147 04 39.0000	88 37 33.0000	16,903	1,59	PN
34	177 04 28.0000	88 01 57.0000	34,091	1,59	PN
35	148 56 53.0000	88 38 16.0000	5,468	1,59	PN
36	194 08 52.0000	87 55 52.0000	26,881	1,59	PN
37	332 32 59.0000	93 57 06.0000	6,542	1,59	PN
38	221 18 14.0000	88 35 00.0000	23,677	1,59	PN
39	333 12 19.0000	91 48 14.0000	19,233	1,59	BOR
40	251 56 13.0000	89 46 35.0000	28,217	1,59	BOR
41	251 56 14.0000	89 46 36.0000	28,197	1,59	PN
42	331 08 56.0000	93 36 45.0000	21,523	1,59	PN
43	267 25 02.0000	89 50 11.0000	32,742	1,59	BOR
44	271 18 15.0000	91 10 28.0000	35,427	1,59	PN
45	174 22 36.0000	87 36 08.0000	52,572	1,59	EJE
46	263 10 41.0000	90 12 05.0000	40,718	1,59	EJE
47	174 00 27.0000	87 34 35.0000	52,571	1,59	BOR
48	201 00 36.0000	87 19 53.0000	35,674	1,59	BOR
49	174 39 04.0000	87 47 57.0000	49,936	1,59	PN
50	199 38 06.0000	88 00 56.0000	31,175	1,59	PN
51	156 18 43.0000	87 48 58.0000	44,566	1,59	POSTEL
52	235 08 27.0000	88 17 26.0000	15,675	1,59	POSTEL
53	118 22 14.0000	88 35 33.0000	41,931	1,59	POSTEL
54	48 45 18.0000	91 13 54.0000	17,589	1,59	POSTEL
55	110 40 49.0000	88 12 08.0000	44,355	1,59	ARBOL
56	49 31 56.0000	90 13 02.0000	31,861	1,59	ARBOL
57	128 04 59.0000	87 47 17.0000	42,283	1,59	ARBOL
58	66 47 33.0000	89 39 50.0000	28,516	1,59	ARBOL

PUNTO	ANGULO HORIZONTAL	ANGULO VERTICAL	DISTANCIA	ALTURA DEL PRISMA	OBSERVACIÓN
59	136 13 05.0000	87 32 16.0000	42,281	1,59	ARBOL
60	73 47 31.0000	89 41 18.0000	31,124	1,59	ARBOL
61	157 21 13.0000	87 31 18.0000	46,889	1,59	ARBOL
62	92 52 46.0000	89 47 34.0000	33,509	1,59	ARBOL
63	96 39 20.0000	89 47 51.0000	30,969	1,59	ARC
64	86 59 13.0000	89 50 32.0000	27,819	1,59	ARC
65	180 21 27.0000	88 10 32.0000	30,413	1,59	ARC
66	189 23 54.0000	88 10 18.0000	26,648	1,59	ARC
67	33 01 35.0000	92 22 31.0000	17,381	1,59	ARC
68	276 34 44.0000	91 12 27.0000	13,883	1,59	ARC
69	284 26 01.0000	91 22 04.0000	16,09	1,59	ARC
70	25 10 15.0000	92 21 11.0000	19,05	1,59	ARC
71	251 13 26.0000	89 50 59.0000	10,813	1,59	VV
72	44 36 31.0000	91 44 09.0000	16,254	1,59	VV
73	16 16 44.0000	92 36 44.0000	21,873	1,59	VV
74	294 12 51.0000	91 05 42.0000	21,268	1,59	VV
75	52 47 58.0000	90 46 35.0000	24,985	1,59	VV
76	231 38 32.0000	88 32 06.0000	22,361	1,59	VV
77	113 07 03.0000	89 30 23.0000	41,923	1,59	VV
78	164 02 28.0000	88 08 38.0000	44,315	1,59	VV
79	248 57 57.0000	88 48 46.0000	17,642	1,59	CONC
80	248 58 38.0000	89 18 33.0000	17,58	1,59	CONC
81	270 58 45.0000	90 00 09.0000	23,564	1,59	CONC
82	271 17 43.0000	90 37 06.0000	23,552	1,59	CONC
83	242 26 53.0000	88 38 12.0000	23,158	1,59	CONC
84	242 18 45.0000	88 52 40.0000	23,173	1,59	CONC
85	262 09 09.0000	89 46 59.0000	27,967	1,59	CONC
86	262 03 52.0000	89 59 47.0000	27,989	1,59	CONC
87	250 33 39.0000	88 57 01.0000	22,733	1,59	BIO
88	258 13 47.0000	89 19 35.0000	23,786	1,59	BIO

PUNTO	ANGULO HORIZONTAL	ANGULO VERTICAL	DISTANCIA	ALTURA DEL PRISMA	OBSERVACIÓN
89	263 13 34.0000	89 35 59.0000	23,034	1,59	BIO
90	256 52 03.0000	89 14 46.0000	21,115	1,59	BIO

A continuación, se presenta la Cartera de Oficina:

Tabla 2. Cartera de oficina de Topografía.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	OBSERVACIÓN
1	1372502,000	1175172,000	393,000	DI
2	1372426,909	1175169,819	395,442	VIA
3	1372431,530	1175166,662	395,436	VIA
4	1372425,960	1175170,851	395,633	CERC
5	1372458,740	1175200,445	394,614	CERC
6	1372462,061	1175193,988	394,614	VIA
7	1372459,378	1175199,682	394,585	VIA
8	1372461,696	1175203,091	394,589	CERC
9	1372485,204	1175214,284	394,264	VIA
10	1372481,738	1175218,449	394,320	VIA
11	1372489,379	1175215,046	393,769	BOR
12	1372497,935	1175210,854	392,821	MALL
13	1372510,982	1175203,599	392,685	MALL
14	1372530,930	1175190,596	390,896	EJE
15	1372529,172	1175189,433	391,587	PN
16	1372525,511	1175176,315	390,917	PN
17	1372518,897	1175194,921	392,617	PN
18	1372512,669	1175181,404	392,338	PN
19	1372508,145	1175200,176	392,854	PN
20	1372500,548	1175188,129	392,848	PN
21	1372496,828	1175206,504	393,018	PN
22	1372489,254	1175194,553	393,220	PN
23	1372488,386	1175213,005	394,028	PN

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	OBSERVACIÓN
24	1372477,952	1175203,839	393,547	PN
25	1372486,390	1175211,916	393,333	PN
26	1372476,016	1175205,887	394,531	BOR
27	1372485,836	1175213,617	394,358	BOR
28	1372467,208	1175197,909	394,533	BOR
29	1372469,386	1175195,561	393,825	PN
30	1372456,305	1175185,762	394,881	BOR
31	1372478,487	1175187,896	393,585	PN
32	1372458,054	1175184,045	394,301	PN
33	1372487,815	1175181,184	393,248	PN
34	1372467,973	1175173,739	394,014	PN
35	1372497,317	1175174,820	392,973	PN
36	1372475,951	1175165,434	393,814	PN
37	1372507,791	1175168,992	392,392	PN
38	1372484,219	1175156,377	393,428	PN
39	1372519,159	1175163,334	392,238	BOR
40	1372493,251	1175145,174	392,953	BOR
41	1372493,257	1175145,193	392,953	PN
42	1372520,814	1175161,635	391,487	PN
43	1372500,525	1175139,291	392,937	BOR
44	1372502,806	1175136,590	392,117	PN
45	1372449,727	1175177,147	395,043	EJE
46	1372497,163	1175131,570	392,700	EJE
47	1372449,763	1175177,483	395,066	BOR
48	1372468,734	1175159,224	394,504	BOR
49	1372452,318	1175176,652	394,761	PN
50	1372472,655	1175161,531	393,923	PN
51	1372461,218	1175189,892	394,541	POSTEL
52	1372493,045	1175159,144	393,311	POSTEL
53	1372482,082	1175208,884	393,873	POSTEL
54	1372513,594	1175185,222	392,465	POSTEL
55	1372486,344	1175213,477	394,235	ARBOL
56	1372522,678	1175196,239	392,722	ARBOL
57	1372475,939	1175205,257	394,475	ARBOL
58	1372513,237	1175198,208	393,010	ARBOL
59	1372471,502	1175201,228	394,660	ARBOL

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	OBSERVACIÓN
60	1372510,687	1175201,886	393,012	ARBOL
61	1372458,767	1175190,037	394,871	ARBOL
62	1372500,317	1175205,467	392,964	ARBOL
63	1372498,411	1175202,761	392,953	ARC
64	1372503,462	1175199,780	392,920	ARC
65	1372471,604	1175171,810	393,811	ARC
66	1372475,724	1175167,651	393,693	ARC
67	1372516,560	1175181,465	392,123	ARC
68	1372503,590	1175158,212	392,551	ARC
69	1372506,010	1175156,422	392,459	ARC
70	1372519,227	1175180,096	392,061	ARC
71	1372498,520	1175161,762	392,871	VV
72	1372513,566	1175183,409	392,351	VV
73	1372522,975	1175178,125	391,846	VV
74	1372510,721	1175152,607	392,437	VV
75	1372517,105	1175191,899	392,505	VV
76	1372488,128	1175154,471	393,415	VV
77	1372485,541	1175210,555	393,204	VV
78	1372459,416	1175184,178	394,278	VV
79	1372495,669	1175155,537	393,209	CONC
80	1372495,694	1175155,591	393,055	CONC
81	1372502,403	1175148,440	392,842	CONC
82	1372502,532	1175148,455	392,589	CONC
83	1372491,291	1175151,474	393,394	CONC
84	1372491,235	1175151,484	393,297	CONC
85	1372498,182	1175144,295	392,949	CONC
86	1372498,136	1175144,279	392,845	CONC
87	1372494,436	1175150,567	393,260	BIO
88	1372497,148	1175148,716	393,123	BIO
89	1372499,283	1175149,127	393,004	BIO
90	1372497,203	1175151,439	393,121	BIO

4.1 Estudio de Suelos

Un estudio de suelos permite dar a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en las capas de profundidad, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar. En la realización de apiques lo primero a realizar fue colocar unos puntos específicos basados en el plano topográfico y la caracterización del suelo, se ubicó con GPS GARMIN 64 S, para obtener las coordenadas y empezar con la excavación de los apiques, para esto se implementó una pala picas, pala draga costales, haciendo apiques de 0,5 metros, y 1 metro para obtener las dos capas de suelo.

Para conseguir la información geotécnica del lote de la urbanización caño fistolo, se realizaron estudios en campo y en laboratorio por parte de los integrantes del proyecto, utilizando el laboratorio de suelos, mínimo un apique, el cual debe satisfacer las condiciones de proporcionar la información mínima necesaria para tomar decisiones de diseño. En este proyecto se tomaron muestras de 2 apiques. Obteniendo las muestras de cada apique se procedió, a realizar sus respectivos estudios para clasificar el suelo con sus respectivas conclusiones, en los cuales se destacan los siguientes ensayos: Humedad natural, clasificación granulométrica, peso unitario y corte directo.

Tabla 3. Resultados de ensayos del estudio de suelos

	Apique N°1	Apique N°2
Límite de consistencia	37,26	31,89
Compresión incofinada	0,04	0,34
	1,18	0,58

Tabla 4. Límite de consistencia apique 1, muestra a 1,00 m de profundidad.

		UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIO DE SUELOS - CIVILES	
LÍMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG			
SECTOR:	– la urbanización caño fistolo		
LOCALIZACIÓN:	Cúcuta, Norte de Santander	APLIQUE N°	1
PROFUNDIDAD:	1,00 metro	MUESTRA N°	1
DESCRIPCIÓN:	Arcillas – Alta plasticidad, con trazas de arena –		
color rojo LÍMITE LIQUIDO			
NUMERO DE GOLPES	36	27	24
NUMERO DEL RECIPIENTE	D1	M30	P5
PESO DEL RECIPIENTE (gr.)	6,40	5,31	5,49
PESO HÚMEDO (gr.)	25,08	22,57	20,80
PESO SECO (gr.)	18,57	16,40	15,22
HUMEDAD (%)	53,49	55,64	57,35
LÍMITE PLÁSTICO			
NUMERO DEL RECIPIENTE	22	24	82
PESO DEL RECIPIENTE (gr.)	6,27	7,05	6,35
PESO HÚMEDO (gr.)	11,36	11,42	11,39
PESO SECO (gr.)	10,54	10,72	10,52
HUMEDAD (%)	19,20	19,07	20,86
LÍMITE LIQUIDO		LÍMITE LÍQUIDO (%)	56,98
62,00		LÍMITE PLÁSTICO (%)	19,71
61,00		ÍNDICE DE PLASTICIDAD	37,26
60,00			
59,00			
58,00			
57,00			
56,00			
55,00		%GRAVA	0,00
54,00		%ARENA	6,58
53,00		%FINOS	93,42
52,00			
10	100		
N° DE GOLPES			

Tabla 5. Límite de consistencia apique 2, muestra a 1,00 m de profundidad.

		UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIO DE SUELOS - CIVILES	
LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG			
SECTOR:	la urbanización caño Fístolo		
LOCALIZACIÓN:	Cúcuta, Norte de Santander	APLIQUE N°	2
PROFUNDIDAD:	1,00 metro	MUESTRA N°	1
DESCRIPCIÓN:	Arcillas – Baja plasticidad, con trazas de arena – color amarillo		
LIMITE LIQUIDO			
NUMERO DE GOLPES	35	28	23
NUMERO DEL RECIPIENTE	6	27	1
PESO DEL RECIPIENTE (gr.)	6,43	6,40	6,29
PESO HÚMEDO (gr.)	23,14	24,25	23,90
PESO SECO (gr.)	17,61	18,32	18,03
HUMEDAD (%)	49,46	49,75	50,00
LIMITE PLÁSTICO			
NUMERO DEL RECIPIENTE	42	25	64
PESO DEL RECIPIENTE (gr.)	6,33	5,64	6,29
PESO HÚMEDO (gr.)	12,09	10,74	11,00
PESO SECO (gr.)	11,21	9,96	10,28
HUMEDAD (%)	18,03	18,06	18,05
LIMITE LIQUIDO		LIMITE LÍQUIDO (%)	49,94
51,00		LIMITE PLÁSTICO (%)	18,04
50,50		ÍNDICE DE PLASTICIDAD	31,89
50,00			
49,50			
49,00		%GRAVA	0,00
		%ARENA	9,68
		%FINOS	90,32
10	100		
N° DE GOLPES			

Tabla 6. Ensayo de compresión inconfiada muestra 1 (0,50 m), apique 1

		UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIO DE SUELOS - CIVILES				
ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA						
LOCALIZACIÓN:	la urbanización caño fistolo					
APIQUE No:	1					
MUESTRA No:	Arcillas - Alta Plasticidad, Con Trazas de Arena - Color rojo					
PROFUNDIDAD:	0,50 metros					
Ho (cm):	5,50	Peso húmedo (W1):	545,00			
Do (cm):	11,50	Peso seco (W2):	380			
Ao (cm2):	103,87	Peso tara (W3):	0,00			
Vo (cm3):	571,28	Humedad (%):	43,42			
Wo muestra	545,00					
						
DEFORMACIÓN (0,001 Inch)	CARGA (0,0001 In)	CARGA AXIAL (Kg)	ÁREA CORREGIDA (cm2)	e	e (%)	ESFUERZO (Kg/cm2)
0	0	0,000	103,869	0,0000	0,00	0,00
5	6	0,884	104,109	0,0023	0,23	0,01
10	18	2,652	104,351	0,0046	0,46	0,03
15	23	3,389	104,593	0,0069	0,69	0,03
20	29	4,273	104,837	0,0092	0,92	0,04
30	38	5,598	105,328	0,0139	1,39	0,05
40	46	6,777	105,824	0,0185	1,85	0,06
50	50	7,366	106,324	0,0231	2,31	0,07
60	55	8,103	106,829	0,0277	2,77	0,08
70	55	8,103	107,339	0,0323	3,23	0,08
80	57	8,398	107,854	0,0369	3,69	0,08
90	60	8,840	108,373	0,0416	4,16	0,08
100	61	8,987	108,898	0,0462	4,62	0,08
120	65	9,576	109,963	0,0554	5,54	0,09
140	64	9,429	111,049	0,0647	6,47	0,08
160	63	9,282	112,156	0,0739	7,39	0,08
180	62	9,134	113,286	0,0831	8,31	0,08
200	61	8,987	114,439	0,0924	9,24	0,08
220	60	8,840	115,615	0,1016	10,16	0,08

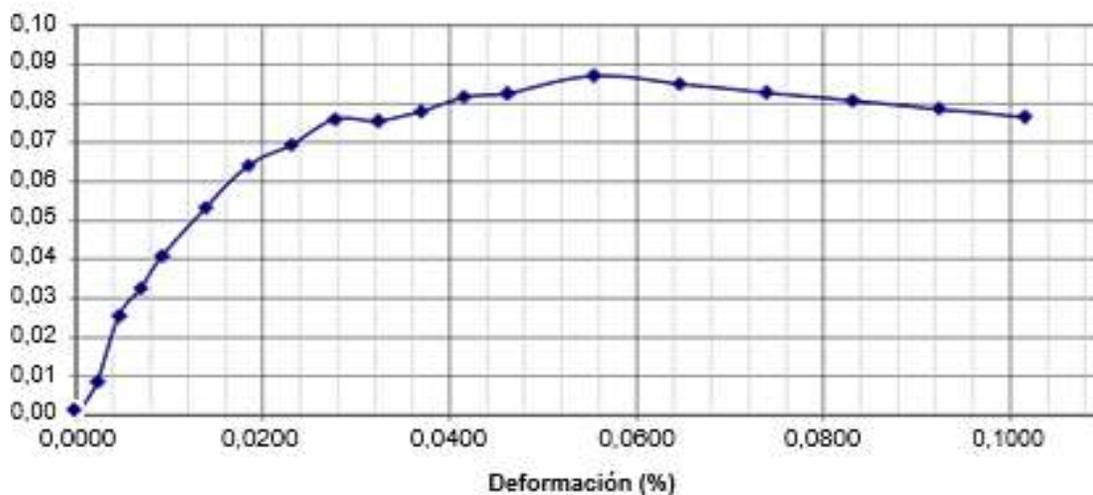
Tabla 7. Graficas de esfuerzo vs deformación, circulo de mohr. Apique 1, muestra 1 a 0,5m.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
LABORATORIO DE SUELOS - CIVILES

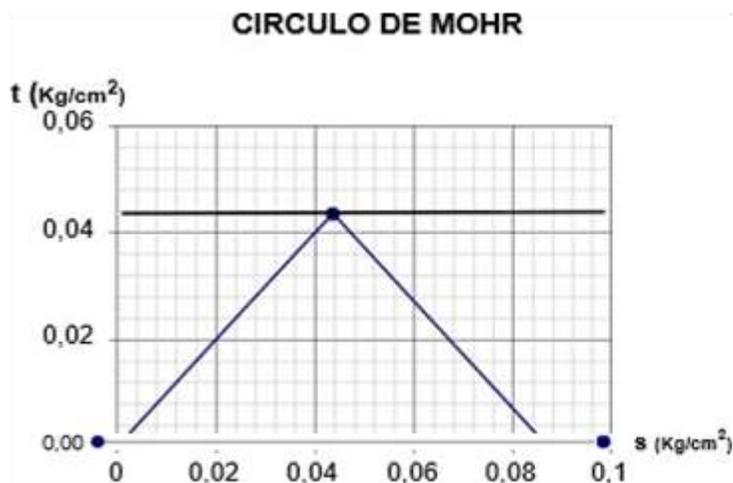
GRÁFICA ESFUERZO VS DEFORMACIÓN Y CÍRCULO DE MOHR

LOCALIZACIÓN: la urbanización caño fistolo
APIQUE No: 1
MUESTRA No: Arcillas - Alta Plasticidad, Con Trazas de Arena - Color rojo
PROFUNDIDAD: 0,50 metros

ESFUERZO VS DEFORMACIÓN



Cohesión: 0,04 gr/cm²



Peso Unitario Húmedo: 0,954

Peso Unitario Seco: 0,665

Tabla 8. Ensayo de compresión inconfiada muestra 2 (1,00 m) apique 1

		UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIO DE SUELOS - CIVILES				
ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA						
LOCALIZACIÓN:	la urbanización caño fistolo					
APIQUE No:	1					
MUESTRA No:	Arcillas - Alta Plasticidad, Con Trazas de Arena - Color rojo					
PROFUNDIDAD:	1 metro					
Ho (cm):	12,00	Peso húmedo (W1):	539,00			
Do (cm):	5,00	Peso seco (W2):	375			
Ao (cm ²):	19,63	Peso tara (W3):	0,00			
Vo (cm ³):	235,62	Humedad (%):	43,73			
Wo muestra	539,00					
						
DEFORMACIÓN (0,001 Inch)	CARGA (0,0001 In)	CARGA AXIAL (Kg)	ÁREA CORREGIDA (cm ²)	e	e (%)	ESFUERZO (Kg/cm ²)
0	0	0,000	19,635	0,0000	0,00	0,00



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
LABORATORIO DE SUELOS - CIVILES

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

LOCALIZACIÓN:		la urbanización caño fistolo				
APIQUE No:		1				
MUESTRA No:		Arcillas - Alta Plasticidad, Con Trazas de Arena - Color rojo				
PROFUNDIDAD:		1 metro				
5	10	1,473	19,656	0,0011	0,11	0,07
10	17	2,505	19,677	0,0021	0,21	0,13
15	23	3,389	19,697	0,0032	0,32	0,17
20	29	4,273	19,718	0,0042	0,42	0,22
30	44	6,482	19,760	0,0064	0,64	0,33
40	55	8,103	19,803	0,0085	0,85	0,41
50	69	10,018	19,845	0,0106	1,06	0,50
60	78	11,492	19,888	0,0127	1,27	0,58
70	87	12,818	19,930	0,0148	1,48	0,64
80	94	13,849	19,973	0,0169	1,69	0,69
90	105	15,469	20,016	0,0191	1,91	0,77
100	113	16,649	20,060	0,0212	2,12	0,83
120	128	18,858	20,147	0,0254	2,54	0,94
140	141	20,773	20,235	0,0296	2,96	1,03
DEFORMACIÓN (0,001 Inch)	CARGA (0,0001 In)	CARGA AXIAL (Kg)	ÁREA CORREGIDA (cm ²)	e	e (%)	ESFUERZO (Kg/cm ²)
160	158	23,278	20,323	0,0339	3,39	1,15
180	168	24,751	20,413	0,0381	3,81	1,21
200	179	26,372	20,503	0,0423	4,23	1,29
240	204	30,055	20,686	0,0508	5,08	1,45
260	213	31,381	20,778	0,0550	5,50	1,51
280	224	33,002	20,872	0,0593	5,93	1,58
320	242	35,653	21,062	0,0677	6,77	1,69



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
LABORATORIO DE SUELOS - CIVILES

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

LOCALIZACIÓN:	la urbanización caño fistolo					
APIQUE No:	1					
MUESTRA No:	Arcillas - Alta Plasticidad, Con Trazas de Arena - Color rojo					
PROFUNDIDAD:	1 metro					
340	255	37,569	21,158	0,0720	7,20	1,78
360	263	38,747	21,255	0,0762	7,62	1,82
380	270	39,779	21,352	0,0804	8,04	1,86
400	280	41,252	21,451	0,0847	8,47	1,92
460	304	44,788	21,753	0,0974	9,74	2,06
500	317	46,703	21,959	0,1058	10,58	2,13
600	345	50,828	22,491	0,1270	12,70	2,26
700	370	54,511	23,050	0,1482	14,82	2,36
800	371	54,659	23,638	0,1693	16,93	2,31
820	365	53,775	23,759	0,1736	17,36	2,26
840	363	53,480	23,480	0,1778	17,78	2,24

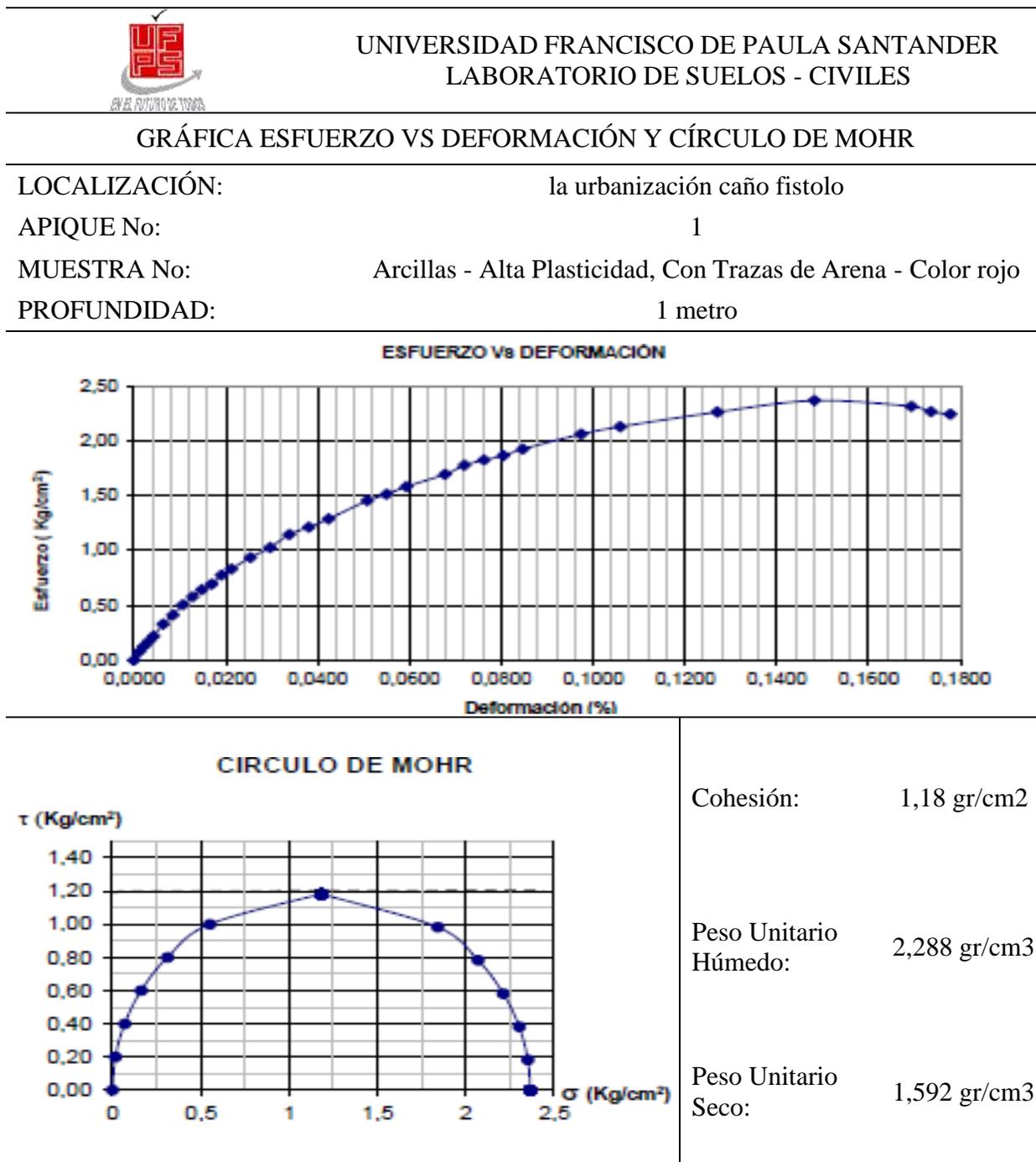
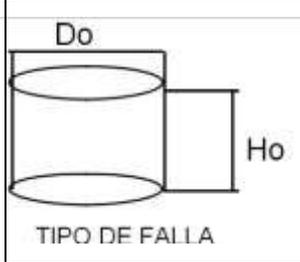
Tabla 9. Graficas de esfuerzo vs deformación, círculo de mor. Apique 1, muestra 2 a 1,00m.

Tabla 10. Ensayo de compresión inconfiada. Apique 2, muestra 1 a 0,50m.

		UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIO DE SUELOS - CIVILES				
ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA						
LOCALIZACIÓN:	la urbanización caño fistolo					
APIQUE No:	2					
MUESTRA No:	Arcillas - Alta Plasticidad, Con Trazas de Arena - Color rojo					
PROFUNDIDAD:	0,5 metros					
Ho (cm):	12,00	Peso húmedo (W1):	528,00			
Do (cm):	5,00	Peso seco (W2):	364			
Ao (cm2):	19,63	Peso tara (W3):	0,00			
Vo (cm3):	235,62	Humedad (%):	45,05			
Wo muestra	528,00					
DEFORMACIÓN (0,001 Inch)	CARGA (0,0001 In)	CARGA AXIAL (Kg)	ÁREA CORREGIDA (cm2)	E	e(%)	ESFUERZO (Kg/cm2)
0	0	0,000	19,635	0,0000	0,00	0,00
5	5	0,737	19,656	0,0011	0,11	0,04
10	8	1,179	19,677	0,0021	0,21	0,06
20	13	1,915	19,718	0,0042	0,42	0,10
30	20	2,947	19,760	0,0064	0,64	0,15
40	24	3,536	19,803	0,0085	0,85	0,18
50	29	4,273	19,845	0,0106	1,06	0,22
60	34	5,009	19,888	0,0127	1,27	0,25
70	38	5,598	19,930	0,0148	1,48	0,28
80	40	5,893	19,973	0,0169	1,69	0,30
90	45	6,630	20,016	0,0191	1,91	0,33
100	49	7,219	20,060	0,0212	2,12	0,36
120	57	8,398	20,147	0,0254	2,54	0,42



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
LABORATORIO DE SUELOS - CIVILES

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

LOCALIZACIÓN:	la urbanización caño fistolo					
APIQUE No:	2					
MUESTRA No:	Arcillas - Alta Plasticidad, Con Trazas de Arena - Color rojo					
PROFUNDIDAD:	0,5 metros					
140	61	8,987	20,235	0,0296	2,96	0,44
160	69	10,166	20,323	0,0339	3,39	0,50
180	75	11,050	20,413	0,0381	3,81	0,54
200	79	11,639	20,503	0,0423	4,23	0,57
220	84	12,376	20,594	0,0466	4,66	0,60
240	88	12,965	20,686	0,0508	5,08	0,63
260	90	13,260	20,778	0,0550	5,50	0,64
280	94	13,849	20,872	0,0593	5,93	0,66
300	98	14,438	20,966	0,0635	6,35	0,69
340	101	14,880	21,158	0,0720	7,20	0,70
360	106	15,617	21,255	0,0762	7,62	0,73
380	108	15,911	21,352	0,0804	8,04	0,75
400	108	15,911	21,451	0,0847	8,47	0,74
460	110	16,206	21,753	0,0974	9,74	0,75
500	114	16,795	21,959	0,1058	10,58	0,76
550	114	16,795	22,222	0,1164	11,64	0,76
600	116	17,090	22,491	0,1270	12,70	0,76
700	116	17,090	23,050	0,1482	14,82	0,74
800	100	14,733	23,638	0,1693	16,93	0,62
900	78	11,492	24,256	0,1905	19,05	0,47

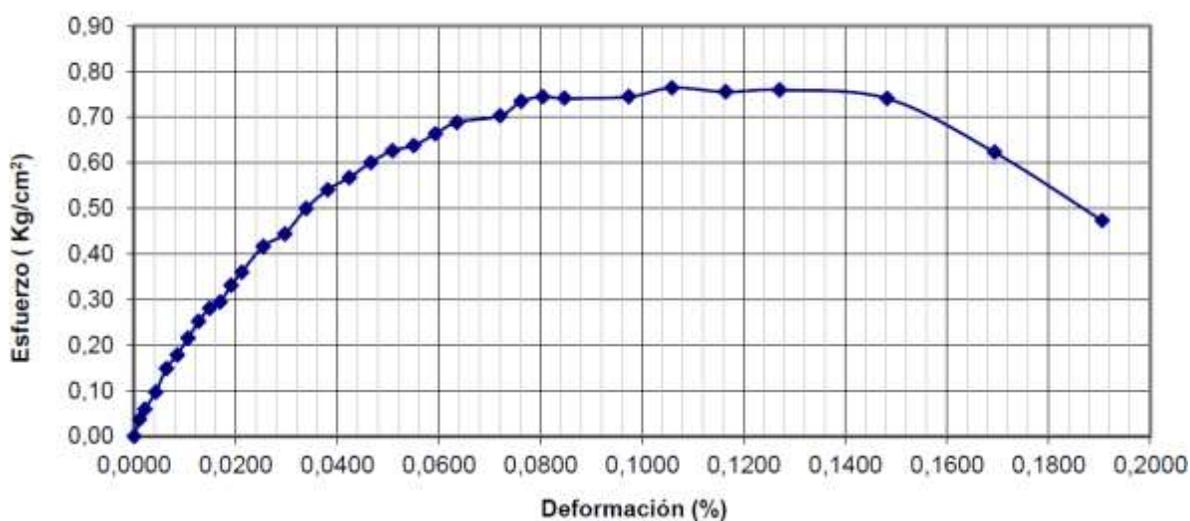
Tabla 11. Graficas de esfuerzo vs deformación, círculo de morh. Apique 2, muestra 1 a 0,5m

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
LABORATORIO DE SUELOS - CIVILES

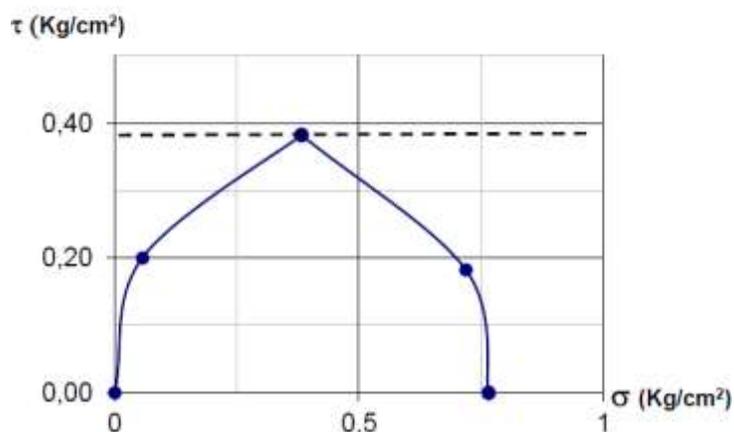
GRÁFICA ESFUERZO VS DEFORMACIÓN Y CÍRCULO DE MOHR

LOCALIZACIÓN:	la urbanización caño fistolo
APIQUE No:	2
MUESTRA No:	Arcillas - Alta Plasticidad, Con Trazas de Arena - Color rojo
PROFUNDIDAD:	0,5 metros

ESFUERZO Vs DEFORMACIÓN



CIRCULO DE MOHR



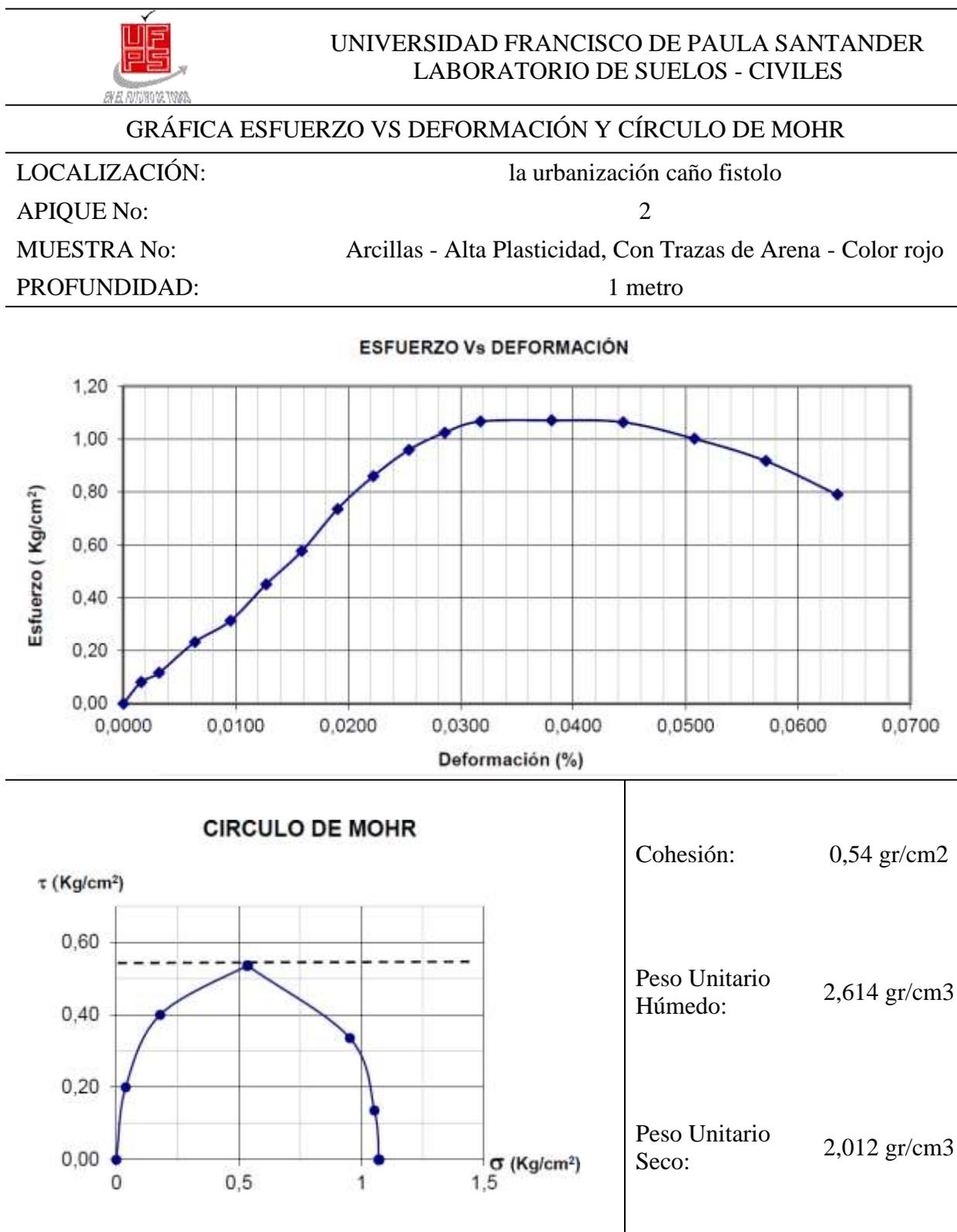
Cohesión: 0,38 gr/cm²

Peso Unitario Húmedo: 2,241 gr/cm³

Peso Unitario Seco: 1,545 gr/cm³

Tabla 12. Ensayo de compresión, inconfiada muestra 2 (1,00 m), apique 2

		UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIO DE SUELOS - CIVILES				
ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA						
LOCALIZACIÓN:	la urbanización caño fistolo					
APIQUE No:	2					
MUESTRA No:	Arcillas - Alta Plasticidad, Con Trazas de Arena - Color rojo					
PROFUNDIDAD:	1 metro					
Ho (cm):	8,00	Peso húmedo (W1):	262,74			
Do (cm):	4,00	Peso seco (W2):	202,3			
Ao (cm2):	12,57	Peso tara (W3):	0,00			
Vo (cm3):	100,53	Humedad (%):	29,88			
Wo muestra	262,74					
						
DEFORMACIÓN (0,001 Inch)	CARGA (0,0001 In)	CARGA AXIAL (Kg)	ÁREA CORREGIDA (cm2)	e	e (%)	ESFUERZO (Kg/cm2)
0	0	0,000	12,566	0,0000	0,00	0,00
5	7	1,031	12,586	0,0016	0,16	0,08
10	10	1,473	12,606	0,0032	0,32	0,12
20	20	2,947	12,647	0,0064	0,64	0,23
30	27	3,978	12,687	0,0095	0,95	0,31
40	39	5,746	12,728	0,0127	1,27	0,45
50	50	7,366	12,769	0,0159	1,59	0,58
60	64	9,429	12,810	0,0191	1,91	0,74
70	75	11,050	12,852	0,0222	2,22	0,86
80	84	12,376	12,894	0,0254	2,54	0,96
90	90	13,260	12,936	0,0286	2,86	1,03
100	94	13,849	12,978	0,0318	3,18	1,07
120	95	13,996	13,064	0,0381	3,81	1,07
140	95	13,996	13,151	0,0445	4,45	1,06
160	90	13,260	13,239	0,0508	5,08	1,00
180	83	12,228	13,328	0,0572	5,72	0,92
200	72	10,608	13,418	0,0635	6,35	0,79

Tabla 13. Graficas de esfuerzo vs deformación, círculo de morh. Apique 2, muestra 2 a 1,00m.

4.2 Presupuesto para la edificación de las canchas de -fútbol en la urbanización caño

Fístolo

El presupuesto consta de las siguientes tablas para su desarrollo:

- Estructura del proyecto.
- Cuadro de hierros
- Tabla de eje universal
- Formatos de APU.
- Cuadro general de presupuesto

4.2.1 Estructura del Proyecto

Tabla 14. Estructura del Proyecto

PROYECTO CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO			
CAP / ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
I	PRELIMINARES		
1.1	Descapote de e= 0.05 m y limpieza de terreno	M3	111,70
1.2	Localización y replanteo	M2	2234,00
II	MOVIMIENTOS DE TIERRAS		
2.1	Excavación Manual en cualquier material y profundidad	M3	300,16

PROYECTO CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO

CAP / ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2.2	relleno con base compactada	M3	203,00
2.3	Retiro de sobrantes	M3	300,16
<hr/>			
III	ESTRUCTURA DE CONCRETO		
3.1	concreto	M3	96,32
3.2	Hierros para refuerzo	Kg	284,48
3.3	malla de cerramiento	M2	372,50
<hr/>			
IV	MAMPOSTERÍA		
4.1	Muro en bloque N°5 S2C	M2	156,40
<hr/>			
V	MORTEROS		
5.1	Mortero para pañete	M3	4,69
5.2	Mortero para juntas	M3	1,88
<hr/>			
VI	PISOS		
6.1	Gramma sintética	M2	700,00
6.2	cerámica de gres	M2	420,00
<hr/>			
VII	PINTURA		
7.1	Demarcación de la cancha, con pintura trafico alto de ancho 10 cm.	ML	196,00
<hr/>			
VIII	ASEO Y LIMPIEZA		
8.1	Limpieza general	GL	1,00

4.2.2 Cuadro de Hierros

Tabla 15. Cuadro de Hierros

OBRA: CANCHAS, PERACOS										
FORMAS	LOCALIZACIÓN	BARRA TIPO	N° VARILLAS	LONGITUD TOTAL	LONGITUD TOTAL POR TIPO DE METRO					
					1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	
					PESO EN KG POR METRO					
					0,25	0,56	1,00	1,55	2,24	
• •	Hierro longitudinal		A	12	34		408			
• •	Hierro longitudinal		A	140	0,4			56		
LONGITUD TOTAL EN METROS						408	56			
PESO TOTAL POR DIÁMETROS EN KG						228,48	56			
PESO TOTAL EN KG						284,48				

4.2.3 Cuadro de Eje Universal

Tabla 16. Método de Eje Universal

CANTIDAD DE OBRA CANCHAS, URBANIZACION CAÑO FISTOLO – MÉTODO DE EJE UNIVERSAL															
EJE	DESCAPOTE, LIMPIEZA DEL TERRENO	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	EXCAVACIÓN MANUAL	RELLENO COMPACTADO CON BASE	RETIRO DE SOBRESANTES	CONCRETO	HIERROS DE REFUERZO	MALLA CERRAMIENTO	MAMPOSTERÍA	MORTERO PARA PAÑETE	MORTERO PARA JUNTAS	GRAMA SINTÉTICA	CERÁMICA EN GRES	PINTURA DEMARCACIÓN CANCHA	LIMPIEZA GENERAL
EJE	M3	M2	M3	M3	M3	M3	KG	M2	M2	M3	M3	M2	M2	ML	GL
1-2	37,23	744,6	100,05	56	100,05	55,44	94,83	124,16	52,13	1,56	0,63	233,33	140	66,3	-
2-3	37,23	744,6	100,05	56	100,05	55,44	94,83	124,16	52,13	1,56	0,63	233,33	140	66,3	-
3-4	37,24	744,8	100,06	56	100,06	55,44	94,82	124,18	52,14	1,57	0,62	233,34	140	66,3	-
TOTAL	111,7	2234,0	300,16	168	300,16	166,32	284,48	372,50	156,40	4,69	1,88	700,00	420	196	1,00

4.2.4 Formatos de APU

Tabla 17. Análisis Básico de Concreto de 21 Mpa

ANÁLISIS BÁSICO					
OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO			FECHA:		
ÍTEM: ANÁLISIS BÁSICO			UNIDAD:M3		
ACTIVIDAD: CONCRETO DE 21 MPA					
1. MATERIALES					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	ceemento gris	KG	420,00	\$ 545,00	\$ 228.900,00
	arena lavada	M3	0,67	\$ 30.700,00	\$ 20.569,00
	triturado	M3	0,67	\$ 22.500,00	\$ 15.075,00
	Agua	LTS	210,00	\$ 150,00	\$ 31.500,00
Sub-Total					\$ 296.044,00
2. MANO DE OBRA					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
1X2		h.H	\$ 8.666,00	0,50	\$ 4.333,00
Sub-Total					\$ 4.333,00
3. EQUIPO					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 216,65	0,80 HM/M3	\$ 173,32
	mezcladora de un 1 bulto	DIA	\$ 57.628,00	0,45 DIA/M3	\$ 25.932,60
Sub-Total					\$ 26.105,92
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 326.483

Tabla 18. Análisis Básico Mortero 1:3

**ANÁLISIS
BÁSICO**

OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO
 ÍTEM: ANÁLISIS BÁSICOS
 ACTIVIDAD: MORTERO 1:3

FECHA:
 UNIDAD:M3

1. MATERIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	cemento gris	KG	454,00	\$ 545,00	\$ 247.430,00
	arena lavada	M3	1,09	\$ 30.700,00	\$ 33.463,00
	Agua	LTS	227,00	\$ 150,00	\$ 34.050,00
Sub-Total					\$ 314.943,00

2. MANO DE OBRA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X2	h.H/M3	\$ 8.666,67	0,63	\$ 5.460,00
Sub-Total					\$ 5.460,00

3. EQUIPO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 273,00	1,60 HM/M3	\$ 436,80
	mezcladora de un bulto	DIA	\$ 57.628,00	0,45 DIA/M3	\$ 25.932,60
Sub-Total					\$ 26.369,40

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 346.772

Tabla 19. Análisis Básico Hierro de Refuerzo

ANÁLISIS BÁSICO

OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO
 ÍTEM: ANÁLISIS BÁSICO
 ACTIVIDAD: HIERRO DE REFUERZO

FECHA:
 UNIDAD: KG

1. MATERIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	Hierro	KG	0,73	\$ 2.388,00	\$ 1.743,24
		KG	0,27	\$ 2.490,00	\$ 672,30
					\$ 2.415,54
	Alm. y bodega	UNID	1,00	\$ 24,16	\$ 24,16
					\$ 2.439,70
	alambre	KG	0,04	\$ 2.300,00	\$ 92,00
	desperdicio				\$ 120,78
				Sub-Total	\$ 2.652,47

2. MANO DE OBRA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	manejo 0X2	h.H	\$ 6.500,00	0,01	\$ 65,00
	colocación 1X2	h.H	\$ 8.666,00	0,08	\$ 693,28
	corte 0X1	h.H	\$ 6.500,00	0,01	\$ 65,00
				Sub-Total	\$ 823,28

3. EQUIPO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 41,16	0,80 HM/M3	\$ 32,93
				Sub-Total	\$ 32,93

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 3.509

Tabla 20. Análisis Unitario de Descapote y Limpieza

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO			FECHA:		
ÍTEM: CAPITULO 1 PRELIMINARES			UNIDAD:M3		
ACTIVIDAD: 1.1: DESCAPOTE Y LIMPIEZA					
1. MATERIALES					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
				Sub-Total	
2. MANO DE OBRA					
CÓDIGO	CUADRILLA	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	0 X 1	h.H	\$ 6.500,00	0,48	\$ 3.120,00
				Sub-Total	\$ 3.120,00
3. EQUIPO					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	hM	\$ 156,00	0,20	\$ 31,20
				Sub-Total	\$ 31,20
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 3.151

Tabla 21. Análisis Unitario de Localización y Replanteo

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO			FECHA:		
ÍTEM: CAPITULO 1 PRELIMINARES			UNIDAD:M2		
ACTIVIDAD:1.2: LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO					
1. MATERIALES					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	Puntillas 1" (400 gr)	KG	0,02	\$ 4.400,00	\$ 88,00
	vara de 4 mts	UND	0,25	\$ 4.000,00	\$ 1.000,00
Sub-Total					\$ 1.088,00
2. MANO DE OBRA					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X2	h.H	\$ 8.666,67	0,2	\$ 1.733,33
Sub-Total					\$ 1.733,33
3. EQUIPO					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%	HM	\$ 86,67	0,05	\$ 4,33
Sub-total					\$ 4,33
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 2.826

Tabla 22. Análisis Unitario de Excavación Manual en cualquier material

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO			FECHA:		
ÍTEM: CAPITULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS			UNIDAD:M3		
ACTIVIDAD:2.1: EXCAVACIÓN MANUAL EN CUALQUIER MATERIAL Y PROF.					
1. MATERIALES					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
				Sub-Total	
2. MANO DE OBRA					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X2	Hh	\$8.666,00	2	\$ 17.332,00
				Sub-Total	
				\$ 17.332,00	
3. EQUIPO					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%	HM	\$ 866,60	3,10 HM/M3	\$ 2.686,46
	Retroexcavadora en oruga	M3/DIA	\$ 98.600,00	0,014 HM/M3	\$ 1.380,40
				Sub-Total	
				\$ 4.066,86	
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 21.399

Tabla 23. Análisis Unitario de Relleno con Base Compactada

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO
 ÍTEM: CAPITULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS
 ACTIVIDAD:2.2: RELLENO CON BASE COMPACTADA

FECHA:
 UNIDAD:M3

1. MATERIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	material base clase B	M3	1	\$ 41.900,00	\$ 41.900,00
	agua	LTS	30	\$ 20,00	\$ 600,00
Sub-Total					\$ 42.500,00

2. MANO DE OBRA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X2	h.H/M3	\$8.666,00	0,53	\$ 4.592,98
Sub-Total					\$ 4.592,98

3. EQUIPO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 10%	hM	\$ 459,30	0,05 HM/M3	\$ 22,96
	Carro tanque	\$/H	\$ 50.000,00	0,025	\$ 1.250,00
Sub-Total					\$ 1.272,96

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 48.366

Tabla 24. Análisis Unitario de Retiro de Sobrantes

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO			FECHA:		
ÍTEM: CAPITULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS			UNIDAD:M3		
ACTIVIDAD:2.2: RETIRO DE SOBRANTES					
1. MATERIALES					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
				Sub-Total	
2. MANO DE OBRA					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X2	h.H/M3	\$8.666,00	0,53	\$ 4.592,98
				Sub-Total \$ 4.592,98	
3. EQUIPO					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 10%	hM	\$ 459,30	0,05 HM/M3	\$ 22,96
	volqueta 5 m3	Viaje	\$ 70.000,00	0,15	\$ 10.500,00
				Sub-Total \$ 10.522,96	
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 15.116

Tabla 25. Análisis Unitario de Malla de Protección Cancha

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO

FECHA:

ÍTEM: CAPITULO 3 ESTRUCTURA EN CONCRETO Y HIERRO
DE REFUERZO

UNIDAD:M2

ACTIVIDAD:3.3: MALLA DE PROTECCIÓN CANCHA

1. MATERIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	Malla de protección	M2	1,00	\$ 12.500,00	\$ 12.500,00
Sub-Total					\$ 12.500,00

2. MANO DE OBRA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/M2	\$ 9.750,00	0,35	\$ 3.412,50
Sub-Total					\$ 3.412,50

3. EQUIPO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 170,63	0,50 HM/M2	\$ 85,31
Sub-Total					\$ 85,31

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 15.998
----------------------------	------------------

Tabla 26. Análisis Unitario de Muro en Bloque N5 52C

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO
 ÍTEM: CAPITULO 4 MAMPOSTERÍA
 ACTIVIDAD:4.1: MURO EN BLOQUE N°5 S2C

FECHA:
 UNIDAD:M2

1. MATERIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	bloque N°5	UND	9,00	\$ 485,00	\$ 4.365,00
Sub-Total					\$ 4.365,00

2. MANO DE OBRA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/M2	\$ 9.750,00	0,70	\$ 6.825,00
Sub-Total					\$ 6.825,00

3. EQUIPO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 341,25	0,50 HM/M2	\$ 170,63
Sub-Total					\$ 170,63
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 11.361

Tabla 27. Análisis Unitario de Mortero para Pañete

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO
 ÍTEM: CAPITULO 5. MORTEROS
 ACTIVIDAD:5.1: MORTERO PARA PAÑETE

FECHA:
 UNIDAD:M3

1. MATERIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	Mortero	M3	1	\$ 346.772,00	\$ 346.772,00
Sub-Total					\$ 346.772,00

2. MANO DE OBRA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/M2	\$ 9.750,00	2,00	\$ 19.500,00
Sub-Total					\$ 19.500,00

3. EQUIPO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%	HM	\$ 975,00	0,08 HM/M3	\$ 78,00
Sub-Total					\$ 78,00

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 366.350
----------------------------	-------------------

Tabla 28. Análisis Unitario de Mortero para Juntas

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO			FECHA:		
ÍTEM: CAPITULO 5 MORTEROS			UNIDAD:M3		
ACTIVIDAD:5.2: MORTERO PARA JUNTAS					
1. MATERIALES					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	Mortero	M3	1	\$ 346.772,00	\$ 346.772,00
Sub-Total					\$ 346.772,00
2. MANO DE OBRA					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/M2	\$ 9.750,00	2,00	\$ 19.500,00
Sub-Total					\$ 19.500,00
3. EQUIPO					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%	HM	\$ 975,00	0,08 HM/M3	\$ 78,00
Sub-Total					\$ 78,00
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 366.350

Tabla 29. Análisis Unitario de Grama Sintética

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO
 ÍTEM: CAPITULO 6 PISOS
 ACTIVIDAD:6.1: GRAMA SINTÉTICA

FECHA:
 UNIDAD:M2

1. MATERIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	Grama sintética	M2	1,000	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00
Sub-Total					\$ 3.500,00

2. MANO DE OBRA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/GL	\$ 9.750,00	0,11	\$ 1.072,50
Sub-Total					\$ 1.072,50

3. EQUIPO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%		\$ 53,63	0,5	\$ 26,81
Sub-Total					\$ 26,81

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 4.599

Tabla 30. Análisis Unitario de Cerámica en Gres

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO
 ÍTEM: CAPITULO 6 PINTURA
 ACTIVIDAD:6.2: CERÁMICA EN GRES

FECHA:
 UNIDAD:M2

1. MATERIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	tableta en gres	UND	0,015	\$ 9.500,00	\$ 142,50
	pegacor	KG	0,600	\$ 15.800,00	\$ 9.480,00
Sub-Total					\$ 9.622,50

2. MANO DE OBRA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/GL	\$ 9.750,00	0,15	\$ 1.462,50
Sub-Total					\$ 1.462,50

3. EQUIPO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%		\$ 73,13	0,5	\$ 36,56
Sub-Total					\$ 36,56

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 11.122
----------------------------	------------------

Tabla 31. Análisis Unitario de Demarcación de la Cancha

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO
 ÍTEM: CAPITULO 7 PINTURA
 ACTIVIDAD:7.1: DEMARCACIÓN DE LA CANCHA

FECHA:
 UNIDAD: ML

1. MATERIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	pintura acrílica	GLN	0,015	\$ 45.000,00	\$ 675,00
	Disolvente	UND	0,001	\$ 15.800,00	\$ 15,80
Sub-Total					\$ 690,80

2. MANO DE OBRA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	0X1	h.H/GL	\$ 6.500,00	0,11	\$ 715,00
Sub-Total					\$ 715,00

3. EQUIPO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%		\$ 35,75	0,5	\$ 17,88
Sub-Total					\$ 17,88

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 1.424

Tabla 32. Análisis Unitario de Limpieza General

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA: CANCHA, URBANIZACION CAÑO FISTOLO			FECHA:		
ÍTEM: CAPITULO 8 ASEO Y LIMPIEZA			UNIDAD: GL		
ACTIVIDAD:8.1: LIMPIEZA GENERAL					
1. MATERIALES					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	bolsas plásticas	UND	15,00	\$ 400,00	\$ 6.000,00
	jabón	UND	1,00	\$ 4.500,00	\$ 4.500,00
	escoba	UND	1,00	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00
	recogedor	UND	1,00	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00
	traperero	UND	1,00	\$ 4.800,00	\$ 4.800,00
Sub-Total					\$ 22.800,00
2. MANO DE OBRA					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	0X1	h.H/GL	\$ 6.500,00	1,00	\$ 6.500,00
Sub-Total					\$ 6.500,00
3. EQUIPO					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
Sub-Total					
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 29.300

4.2.5 Cuadro general de presupuesto

Tabla 33. Presupuesto General

URBANIZACION CAÑO FISTOLO					
CAP/ ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	CANTID AD	V/R UNITARI O	V/R PARCIAL
I	PRELIMINARES				
1.1	Descapote de e= 0.05 m y limpieza de terreno	M3	111,70	\$ 3.151	\$ 351.966,70
1.2	Localización y replanteo	M2	2234,00	\$ 2.826	\$ 6.313.284,00
II	MOVIMIENTOS DE TIERRAS				
2.1	Excavación Manual en cualquier material y profundidad	M3	300,16	\$ 21.399	\$ 6.423.123,84
2.2	relleno con base compactada	M3	203,00	\$ 48.366	\$ 9.818.298,00
2.3	Retiro de sobrantes	M3	300,16	\$ 15.116	\$ 4.537.218,56
III	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
3.1	concreto	M3	96,32	\$ 326.483	\$ 31.446.842,56
3.2	Hierros para refuerzo	Kg	284,48	\$ 3.509	\$ 998.240,32
3.3	malla de cerramiento	M2	372,50	\$ 15.998	\$ 5.959.255,00
IV	MAMPOSTERÍA				
4.1	Muro en bloque N°5 S2C	M2	156,40	\$ 11.361	\$ 1.776.860,40
V	MORTEROS				
5.1	Mortero para pañete	M3	4,69	\$ 366.350	\$ 1.718.914,20
5.2	Mortero para juntas	M3	1,88	\$ 66.350	\$ 687.272,60
VI	PISOS				
6.1	Gramas sintética	M2	700,00	\$ 4.599	\$ 3.219.300,00
6.2	cerámica en gres	M2	420,00	\$ 11.122	\$ 4.671.240,00
VI	PINTURA				
6.1	Demarcación de la cancha, con pintura trafico alto.	ML	196,00	\$ 1.424	\$ 279.104,00
VII	ASEO Y LIMPIEZA				
7.1	Limpieza general	GL	1,00	\$ 29.300	\$ 29.300,00
					COSTO DIRECTO \$ 78.230.220,18
					COSTO INDIRECTO \$ 23.469.066,05
					COSTO TOTAL \$ 101.699.286

Con el presupuesto que se realizó se pudo efectuar el costo que tendría las dos canchas (mini-futbol murro malla de seguridad y gradería para la urbanización Caño Fístolo en cual se obtuvo un costo total de \$ 101'699.286 teniendo en cuenta cada uno de sus capítulos detalladamente por la secuencia de formatos.

5. Conclusiones

Con el levantamiento topográfico se pudo obtener el desnivel de terreno que tiene el lote la urbanización Caño Fístolo y saber con exactitud lo existente en el lugar.

En la clasificación del suelo se puede observar que el suelo presenta en una mayoría A-6 que corresponde a suelos arcillosos plásticos, pero incluye también mezclas arcillo arenosas, estos materiales presentan grandes cambios de volumen entre los estados secos y húmedos son considerados como suelos de moderados a pobres.

Con el presupuesto que se realizó se pudo efectuar el costo que tendría para la edificaciones de las canchas, muro malla de seguridad y gradería, en cual se obtuvo un costo total de \$101'699.286.

Los habitantes de la urbanización Caño Fístolo se sintieron satisfechos con los estudios presentados ya que con estos pueden determinar el tipo de suelo y estudio topográfico.

6. Recomendaciones

Determinado cada punto en campo con la estación total es preferible verificar su registro, ya que no todas las estaciones totales registran automáticamente, algunas proceden manualmente.

Se debe indicar la descripción de cada punto, así como el archivo guardado, ya que, sin la debida colocación de un nombre, este puede ocasionar confusión o pérdida de datos.

Es necesario indicar la altura al prisma a trabajar, así como durante el transcurso de la toma de datos, se debe indicar en qué momento se va a modificar la altura. Además, sería más rápido el trabajo, si se usara más de un prisma, ya que agiliza la recolección de datos y se permite el trabajo de todo el grupo por igual.

Es preferible monumentar bien nuestros puntos topográficos, ya que personas ajenas al trabajo de campo pueden sustraerlas, ocasionando así que no se pueda verificar en qué punto se trabajó.

Se recomienda implementar y desarrollar el presente trabajo para que la comunidad de la urbanización Caño Fístolo pueda gozar de los beneficios que brinda la construcción de una cancha de mini futbol.

Referencias Bibliográfica

Agudelo, V. J. (1999). *Caracterización del suelo y estudio topográfico para el proyecto construcción de la sede socio-cultural de la vereda Charo Centro, municipio de Saravena, departamento de Arauca* (tesis de pregrado). Universidad Fráncico de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

Benchmarking. (22 de mayo de 2016). Reingeniería.

<http://aferrergestion.blogspot.com.co/2016/05/reingenieria.html>

Construmática. (s.f.). Cubiertas metálicas. Recuperado de

http://www.construmatica.com/construpedia/Cubiertas_Met%C3%A1licas

Diseño estructural. En *Ecured*. Recuperado de

https://www.ecured.cu/Dise%C3%B1o_estructural

Gómez, J. (13 de junio de 2016). Obra gris. Recuperado de

<http://tecnologoconstruccionsena.blogspot.com.co/>

Gómez (s.f.). *Estudios técnicos y topográficos para la construcción de un polideportivo y adecuación de las zonas verdes de la urbanización Caño Fístolo de San José de Cúcuta* (tesis de pregrado). Universidad Fráncico de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

Ingeniería. (s.f.). Ingeniería: Ingeniería Civil. Recuperado de

<https://historiadelaingenieria.wordpress.com/ingenieria-civil/>

Ingeniería y Construcción. (s.f.). NSR-10 Norma Sismo Resistente del 2010, Colombia.

Recuperado de Civilgeeks.com: <http://civilgeeks.com/2012/06/19/nsr-10-norma-sismo-resistente-del-2010-colombia/>

Juárez, K. (19 de septiembre de 2016). Las Instalaciones deportivas. Recuperado de <http://blogsobreelderechoenlavidablogspot.com.co/2016/09/las-instalaciones-deportivas-una.html>

Loza, E. (12 de agosto de 2015). Espacio público identitarios. Recuperado de <http://buaprepentina2015.blogspot.com.co/2015/08/que-es-un-espacio-publico-identitario.html>

M3 Ingeniería y Arquitectura Sostenible. (26 de octubre de 2014). Artículo para la Categoría Servicios. Recuperado de <http://m3cr.com/category/servicios/>

Mondragón, F. (2009). *Estudios Técnicos y Topográficos para la construcción de un salón multifuncional, una polideportiva cancha de baloncesto, de fútbol de campo y una pista de patinaje y un parque recreativo para niños en la urbanización Prados del Este* (tesis de pregrado). Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

Proyecto Exclusivo. (s.f.). ¿Qué es y para qué sirve el estudio topográfico? Recuperado de <http://proyectoarquitectonico.com/estudio-topografico-en-guadalajara>

Sáez, F., García, O., Palao, J., & Rojo, P. (s.f.). Reingeniería de procesos (I): características, principios y herramientas de aplicación. Recuperado de http://dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos/5%20-Reingenier%EDa%20_I_.pdf

Suárez, J. (2013). Qué es un estudio geotécnico? Recuperado de

<http://www.erosion.com.co/geotecnia-basica/57-qu%C3%A9-es-un-estudio-geot%C3%A9cnico.html>

Suarez, B. L., & Villamizar, S. (2013). *Estudios de suelos, técnicos y topográficos, presupuesto y programación de obra para la construcción de una cancha múltiple en el barrio la primavera municipio de San José de Cúcuta* (tesis de pregrado). Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

Velasco, H. (2002). *Estudios para la construcción de 4 parques, un salón comunal y la reconstrucción de las vías peatonales de la 3 etapa del barrio Pescadero, municipio de San José de Cúcuta* (tesis de pregrado). Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

Anexos

Anexo 1. Levantamiento topográfico



Elaboración del levantamiento topográfico con equipo Estación Total Topcon GTS-239 urbanizaciones Caño Fístolo obtención de puntos de nivel utilizando los equipos topográficos como lo son: bastón y prisma.



Ayuda de la comunidad en el levantamiento topográfico de la urbanización Caño Fístolo

Anexo 2. Trabajo de campo del estudio de suelos.



Realización del primer apique con una profundidad de 1 metro.



Apique N°2 ya terminado con una profundidad de 1m. Y extracción de las muestras a 0,5 m y 1m, donde el material es Arcillas - Alta Plasticidad, Con Trazas de Arena - Color rojo.



Extrayendo la muestra del apique N°2 a 0,5 m del suelo natural.