

	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): DIEGO FERNANDO APELLIDOS: MACHADO JAIME

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

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 CONSTRUCCION DE UNOS JUEGOS INFANTILES PARA EL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CÚCUTA.

El presente trabajo se enfocó en realizar los estudios de suelos, levantamiento topográfico, presupuesto y programación de obra, para la construcción de juegos infantiles del Barrio Comuneros del municipio de San José de Cúcuta, con el fin de beneficiar a la comunidad, permitiéndoles la práctica, diversión para los niños y así mismo contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, cumpliendo así un anhelo de sus dirigentes comunales y, solucionando diversos problemas de la comunidad. Esto conlleva a fomentar la participación de los miembros de la sociedad en actividades deportivas, hay otras que sin ser de índole deportivo tienen un importante papel en el desarrollo de las competencias comunitarias, tales como la equidad, la justicia social, además de promover los derechos humanos, la salud y el bienestar y servir de puente para la transmisión de valores y la resolución de conflictos.

PALABRAS CLAVES: Estudio técnico, adecuación, juegos infantiles, levantamiento topográfico.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 111 PLANOS: _____ ILUSTRACIONES: _____ CD ROOM: _____

*Copia No controlada**

ESTUDIOS TÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCION DE UNOS JUEGOS INFANTILES
PARA EL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

DEGO FERNANDO MACHADO JAIME

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIO DE TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
CÚCUTA
2022

ESTUDIOS TÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCION DE UNOS JUEGOS INFANTILES
PARA EL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

DEGO FERNANDO MACHADO JAIME

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

Director

EDWIN ALEXANDER ROJAS RAMÍREZ

Ing. Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIO DE TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
CÚCUTA
2022



ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES

HORA: 9:00 a.m.

FECHA: 3 de marzo 2022

LUGAR: LABORATORIO DE SUELOS UFPS

JURADOS: ING. ERNESTO ALBERTO LOBO GONZALEZ
ING. WILMA GISELA FIGUEROA MALDONADO

TITULO DEL PROYECTO: "ESTUDIOS TECNICOS PARA LA CONSTRUCCION DE UNOS
JUEGOS INFANTILES PARA EL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE
CUCUTA"

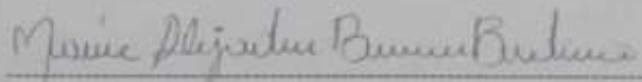
DIRECTOR: ING. EDWIN ALEXANDER ROJAS RAMIREZ

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
DIEGO FERNANDO MACHADO JAIME	2420366	4.4 (aprobado)

FIRMA DE LOS JURADOS


COD: 04265
ERNESTO ALBERTO LOBO GONZALEZ


CODIGO: 03488
WILMA GISELA FIGUEROA MALDONADO


VoBo . ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

Resumen

El presente trabajo se enfocó en realizar los estudios de suelos, levantamiento topográfico, presupuesto y programación de obra, para la construcción de juegos infantiles del Barrio Comuneros del municipio de San José de Cúcuta, con el fin de beneficiar a la comunidad, permitiéndoles la práctica, diversión para los niños y así mismo contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, cumpliendo así un anhelo de sus dirigentes comunales y, solucionando diversos problemas de la comunidad. Esto conlleva a fomentar la participación de los miembros de la sociedad en actividades deportivas, hay otras que sin ser de índole deportivo tienen un importante papel en el desarrollo de las competencias comunitarias, tales como la equidad, la justicia social, además de promover los derechos humanos, la salud y el bienestar y servir de puente para la transmisión de valores y la resolución de conflictos.

Palabras claves: Estudio técnico, adecuación, juegos infantiles, levantamiento topográfico.

Abstract

The present work was focused on carrying out the studies of soils, topographic survey, budget and programming of work, for the construction of children's games of the Barrio Comuneros of the municipality of San José de Cúcuta, with the purpose of benefiting to the community, allowing them the practice, amusement for the children and likewise contributing to the improvement of the quality of life of his inhabitants, fulfilling this way a longing of his communal leaders and, solving diverse problems of the community. This led to encourage the participation of the members of society in sporting activities, there are others that without being sporting in nature have an important role in the development of community skills, such as equity, social justice, in addition to promoting human rights, health and welfare and serve as a bridge for the transmission of values and conflict resolution.

Keywords: Technical study, adaptation, children's playground, topographical survey.

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	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	18
1.5 Justificación	19
1.5.1 A nivel de la Universidad Francisco de Paula Santander.	19
1.5.2 A nivel de proyección del plan de estudios de Tecnología en Obras Civiles	19
1.6 Alcances y limitaciones	19
1.6.1 Alcances.	19
1.6.2 Limitaciones.	19
1.7 Delimitaciones	19
1.7.1 Delimitación Espacial.	19
1.7.2 Delimitación Temporal.	20

	8
1.7.3 Delimitación conceptual.	20
2. Referentes Teóricos	21
2.1 Antecedentes	21
2.2 Marco teórico	24
2.2.1 Estudio Topográfico.	24
2.3 Marco conceptual	25
2.4 Marco contextual	26
2.4.1 Reseña histórica del barrio Comuneros.	26
2.4.2 Población	27
2.4.4 Estratificación Socioeconómica	28
2.4.5 Actividades Económicas Principale	28
2.4.6 Aspectos Urbanos.	28
2.4.7 Características del sector.	29
2.4.8 Análisis socioeconómico	29
2.4.9 Infraestructura de servicios	29
2.4.10 Vivienda.	29
2.4.11 La industria y el comercio.	29
2.4.12 Área del proyecto	29

	9
2.4.13 Deportes.	30
2.5 Marco Legal	30
3. Metodología	33
3.1 Tipo investigación	33
3.2 Población	33
3.3 Instrumentos para la recopilación de la información	33
3.3.1 Fuentes primarias	33
3.3.2 Fuentes secundarias	34
3.4 Presentación de resultados	34
3.4.1 Presupuesto general.	34
3.4.2 Programación de obra.	35
4. Levantamiento Topográfico	37
4.1 Alcance topográfico y metodología	38
4.1.1 Alcance topográfico.	38
4.1.2 Metodología.	38
4.2 Descripción del levantamiento topográfico	39
4.2.1 Planos Topográficos y toma de detalles	39
4.3 Cartera de campo	40

	10
4.4 Cartera de oficina	42
4.5 Muestreo para el análisis de suelos mediante la ejecución de dos apiques en el área de estudio	44
4.5.1 Resumen de la investigación del suelo.	44
4.5.2 Exploración y Muestreo	45
4.5.3 Resumen de la investigación adelantada en el sitio del proyecto.	46
4.5.4 Tipo de suelo y sus propiedades del suelo mediante los ensayos de laboratorio.	47
5. Costo y presupuesto	70
5.1 Lista de materiales y proveedores	70
5.2 Análisis de Precios Unitarios (APU)	77
5.2.1 APU básicos concreto	77
5.2.2 APU presupuesto	80
5.3 Presupuesto general	102
6. Conclusiones	103
Referencias Bibliográficas	104
Anexos	106

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Relación de cotas y pendiente del terreno	43
Tabla 2. Apique 01	46
Tabla 3. Apique 02	47
Tabla 4. Apique 03	47

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica.	20
Figura 2. Localización parque a intervenir en el barrio comuneros, Cúcuta Norte de Santander recuperado de Google Earth.	37
Figura 3. Estación Total Topcon GTS-239.	38
Figura 4. Cartera de campo.	41
Figura 5. Cartera de oficina.	42
Figura 6. Plano Topográfico.	43
Figura 7. Ubicación de apiques en plano geográfico de Zona de Estudio.	45
Figura 8. Descripción del perfil Apique 01.	50
Figura 9. Descripción del perfil Apique 02.	51
Figura 10. Descripción del perfil Apique 03.	52
Figura 11. Humedad Natural Apique 01.	53
Figura 12. Humedad Natural Apique 02.	54
Figura 13. Humedad Natural Apique 03.	55
Figura 14. Granulometría Apique 01.	56
Figura 15. Granulometría Apique 02.	57
Figura 16. Granulometría Apique 03.	58

	13
Figura 17. Límites de atterberg Apique 01.	59
Figura 18. Límites de atterberg Apique 02.	60
Figura 19. Límites de atterberg Apique 03.	61
Figura 20. Peso Unitario Apique 01.	62
Figura 21. Peso Unitario Apique 02.	63
Figura 22. Peso Unitario Apique 03.	64
Figura 23. Corte directo Apique 01.	65
Figura 24. Corte directo Apique 02.	66
Figura 25. Corte directo Apique 03.	67
Figura 26. Gráfica general de apiques.	68
Figura 27. Otros cálculos realizados.	69
Figura 28. Cantidades de Obra por método de Vargas	69
Figura 29. Lista de materiales y proveedores.	76
Figura 30. APU básicos concreto.	79
Figura 31. APU presupuesto.	101
Figura 32. Presupuesto general	102

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo 1. Área del barrio Comuneros del municipio del San José de Cúcuta.	107
Anexo 2. Fotografía, de levantamiento topográfico.	108
Anexo 3. Evidencia fotográfica de toma de muestras y apiques de suelos del barrio Comuneros de la ciudad de Cúcuta	110

Introducción

El siguiente trabajo permite que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos en su preparación como Tecnólogo en Construcciones Civiles, mediante la ejecución del proyecto en la modalidad de trabajo social, la gestión realizada de la Junta de Acción Comunal y con el apoyo de la Universidad Francisco de Paula Santander por intermedio de la facultad de Ingenierías, en su plan de estudios de Tecnologías en Construcciones Civiles, se ha propuesto la realización de los estudios pertinentes para la remodelación de los juegos infantiles del barrio Comuneros del municipio de San José de Cúcuta, con el fin de hacer posible el sueño de los habitantes de la comunidad mencionada de ver nuevamente el parque en buenas condiciones.

Los juegos infantiles son considerados una excelente estrategia de intervención social para grandes como para niños principalmente pues gracias a éste se pueden lograr objetivos explícitos de paz y desarrollo comunitarios.

El proyecto constará de los siguientes capítulos: el primer capítulo corresponde a la definición y planteamiento del problema a resolver, junto con el objetivo general y específicos que deben cumplirse durante los estudios; el segundo capítulo trata sobre marco referencial, con sus antecedentes, Marcos teórico, conceptual, contextual y el Marco legal; en el capítulo tres se describe la metodología del proyecto; en el capítulo cuatro los estudios preliminares, estudios topográfico, trabajos campo, Trabajos de oficinas, capítulo quinto, análisis de precios unitarios y cantidades de obras, capítulo sexto Presupuesto general de obra, en el Capítulo séptimo conclusiones, en el capítulo ocho recomendaciones del mismo.

Aunque la intención obvia es fomentar la participación de los miembros de la sociedad en actividades deportivas, hay otras que sin ser de índole deportivo tienen un importante papel en el desarrollo de las competencias comunitarias, tales como la equidad, la justicia social, además de promover los derechos humanos, la salud y el bienestar y servir de puente para la transmisión de valores y la resolución de conflictos. Permitiendo al estudiante contribuir con los conocimientos obtenidos durante el transcurso de la carrera, aplicándolos de forma práctica, resolviendo las diferentes inquietudes o problemas y así, dar planteamiento a las soluciones que allí se requieran. Lo anterior lleva a pensar que algunas de las contribuciones notables frente a la temática de desarrollo y paz son: Fomentan la participación ciudadana creando unidad de grupo y sirven para que los niños y jóvenes puedan dar lo mejor de sí mismos aumentando sus niveles de compañerismo.

1. Problema

1.1 Título

Estudios técnicos para la construcción de unos juegos infantiles para el barrio Comuneros del municipio de San José de Cúcuta.

1.2 Planteamiento del problema

La Universidad Francisco de Paula Santander, por medio del Plan de Estudios de Tecnología en Construcciones Civiles, propende por el mejoramiento del entorno y de la calidad de vida de las personas ubicadas en el barrio Comuneros, es por esto que se realiza el proyecto de grado, levantamiento topográfico, presupuesto y programación de obra para la remodelación de parque de juegos infantiles del barrio comuneros del municipio de San José de Cúcuta.

Las etapas del trabajo serán las siguientes: Efectuar el levantamiento topográfico, planímetro y altimétrico, tomando detalles de lo existente. Efectuar cuatro apiques a cielo abierto (muestra alterada), en sitios diferentes, en el área del proyecto.

Presentar el análisis de precios y el presupuesto general de obra, con base en los diseños y para tal fin, se solicitará la colaboración a un Ingeniero Civil.

El proyecto se justifica plenamente, por cuanto beneficia a la comunidad del barrio Comuneros, permitiéndoles la práctica, diversión para los niños y así mismo contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, cumpliendo así un anhelo de sus dirigentes comunales y, solucionando diversos problemas de la comunidad.

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.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general. Realizar levantamiento topográfico, presupuesto y programación de obra, para la remodelación del parque de juegos infantiles del barrio Comuneros municipio de San José de Cúcuta.

1.3.2 Objetivos específicos. Efectuar el levantamiento topográfico, plan métrico y altimétrico, tomando detalles de lo existente.

Presupuestar y programar la construcción de la obra para el barrio Comuneros.

1.4 Formulación del problema

¿No existe actualmente un estudio topográfico del sitio donde se llevará a cabo la remodelación de un parque de juegos infantiles en dicho terreno ya que fue instalado por la misma comunidad hace más de 15 años lo cual ahora se encuentra en total abandono, él se encuentra ubicado en el barrio comuneros orillas con canal en el municipio de San José de Cúcuta?

¿Es posible llevar a cabo, presupuesto y programación de obra para la remodelación de lo relacionado en el proyecto para el barrio comuneros municipio de San José de Cúcuta?

1.5 Justificación

1.5.1 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.

1.5.2 A nivel de proyección del plan de estudios de Tecnología en Obras Civiles. Se justifica este proyecto, porque vincula a los estudiantes de la Universidad al mejoramiento del entorno del barrio Comuneros, 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, presupuesto y programación de obra para remodelación del parque de juegos de infantiles del barrio comuneros del municipio de San José de Cúcuta.

1.6.2 Limitaciones. No existen limitaciones, por lo tanto, es factible la realización del proyecto.

1.7 Delimitaciones

1.7.1 Delimitación Espacial. El proyecto se realizará en el barrio Comuneros ubicado en dicho terreno como lo muestra la imagen.

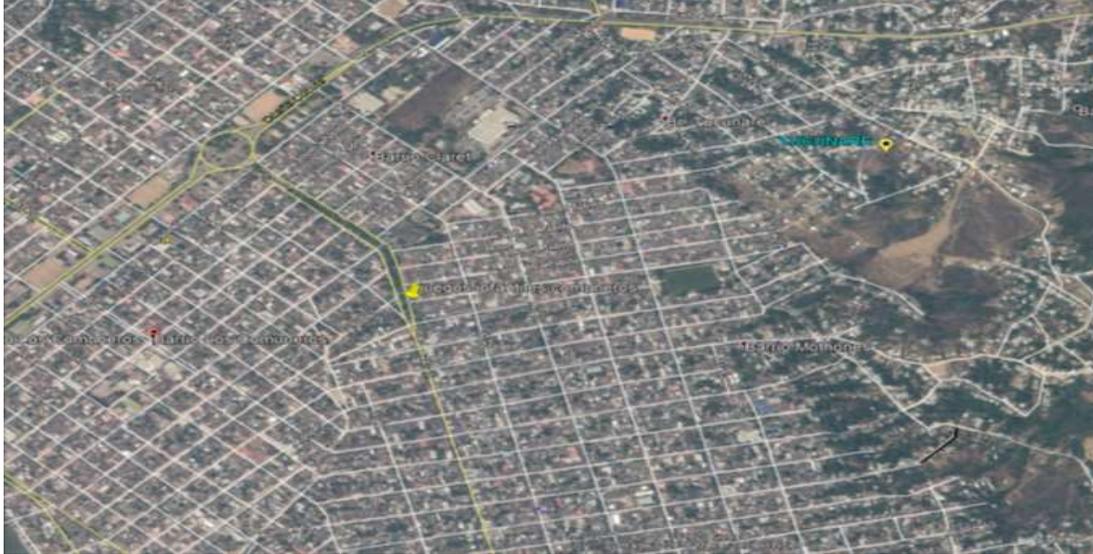


Figura 1. Ubicación geográfica.

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

1.7.3 Delimitación conceptual. Los barrios comuneros tienen en la actualidad un espacio dónde practicar deporte, mas no tiene un espacio para que los niños puedan jugar recrearse, porque de igual manera el más cercano está a tan solo unas 15 calles ósea unos 1500 metros o se puede decir que un poco más.

2. Referentes Teóricos

2.1 Antecedentes

El 29 de junio de 1965, cientos de Cujíes que había en el camino que conducía a Puerto Villamizar se llenaron de tricolores hechos en papel con los invasores del barrio que hoy se conoce como Los Comuneros.

Ese día después de múltiples acosos y detenciones por parte de la policía y ejército, el alcalde se apareció en el lugar para conocer quienes querían irse a vivir allí, en terrenos que figuraban como ejidos del municipio. El organizador de la invasión fue Víctor Castellanos, quien había hecho causa común con los que no tenían vivienda en la ciudad, desde 1964.

Los barrios llevan nombre en honor a los líderes de la revolución campesina que lucharon por un pedazo de tierra, "igual que nosotros", expresó un habitante del sector. Las calles son amplias, bonitas y bien arborizadas. En 1984, se construyó el primer Centro de Desarrollo Vecinal (CDV), piloto en Cúcuta. Los habitantes de este sector pertenecen a los estratos 2 y 3.

El 26 de junio de 1965, cuando todavía estaba oscuro, unas doscientas familias invadieron unos terrenos que pertenecieron a la extinta comunidad Almeida. Las tierras estaban ubicadas al norte de la autopista que conducía al Zulia.

Luego de dos días el estado se hizo presente por medio del ejército y la policía, los cuales sacaron a la fuerza a los invasores y los condujeron a la cárcel municipal.

Días después, una vez liberados, retornaron al lugar y siguieron con su lucha. Muy pronto levantaron viviendas improvisadas de plástico, de tablas, de cartón, de caña brava u otros

materiales rústicos. Hubo además otros intentos por desalojarlos, pero siempre volvían hasta que los dejaron tranquilos. Así continuó la construcción del barrio que luego bautizarían como los comuneros, en memoria de las luchas libertarias de la historia patria.

Poco a poco se fueron uniendo personas de diversos lugares del departamento que buscaban nuevas oportunidades de vida. Algunos desplazados por problemas de la violencia, otros por problemas de pobreza, de falta de oportunidades, pero todos con el deseo de construir una vida próspera y en paz. Eran gentes venidas de Pamplona, Lourdes, Villa del Rosario, Sardinata, Salazar, Gramalote, así como de antiguos barrios de Cúcuta que no eran propietarios y buscaban un lugar dónde reclinar la cabeza. En su gran mayoría eran personas necesitadas, Sin embargo, también había "invasores profesionales", de esos que ayer y hoy van buscando lugares para invadir y luego vender. Ese es su "modus vivendi".

No faltaron los problemas entre vecinos, casi todo ellos marcado por el sello del despojo, de la violencia, del abandono del estado. Comuneros como en general la ciudadela Juan Atalaya a la cual pertenece el barrio era conocido y temido en toda la ciudad de Cúcuta

En un principio los nuevos habitantes fueron atendidos pastoralmente por la parroquia San Antonio María Claret, animada por los misioneros claretianos. Con el apoyo de todos los habitantes se construyó una capilla que se llamó en ese momento Nuestra Señora del Carmen. Debido a que cada vez los barrios fueron creciendo se fue viendo la necesidad de crear una nueva parroquia.

Ortiz Antonia. Estudios para la construcción de 4 parques, un salón comunal y la reconstrucción de las vías peatonales de la 3 etapa del barrio comuneros, municipio de San José de Cúcuta.

Humberto Carlos, Suarez Ortega José, Andrea Patricia. 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.

Rodríguez Martha, Ramírez Luis. Caracterización del suelo y levantamiento topográfico para el proyecto construcción de la sede socio-cultural del departamento de Arauca. Se trata de la realización del levantamiento topográfico y del estudio y análisis del suelo del sitio, donde posteriormente se prever construir con el apoyo del gobierno del departamento de Arauca, la sede sociocultural para el centro, beneficiando a cerca de 350 familias que tienen su asentamiento en el sector del proyecto.

Gómez Marcos, Estudios técnicos y topográficos para la construcción de un polideportivo y adecuación de las zonas verdes del barrio Brisas del Porvenir de San José de Cúcuta. 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 del barrio Brisas del Porvenir, mediante la entrega de estos estudios preliminares beneficiando a la comunidad en general de este sector.

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 o remodelación, con el fin 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.

- **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.
- **Altimetría:** Ubica las diferencias de nivel existente entre los diferentes puntos del terreno, la operación se denomina nivelación.

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 dada sobre los objetivos propuestos, el programa de necesidades y el terreno, complementado con los datos de la investigación efectuados 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. (Fuente: libro Control integral edificación, Germán Puyana)

2.3 Marco conceptual

ALTIMETRÍA: rama de la topografía que enseña a medir las alturas.

CAPILARIDAD: es la propiedad de los suelos de absorber el agua por contacto con una fuente adyacente y de transmitirla en todas las direcciones.

DENSIDAD: es la relación existente entre el peso y volumen del material.

ÍNDICE PLÁSTICO: es la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico y representa la extensión en la cual un suelo es plástico.

LIMO Y ARCILLA COMBINADO: material que pasa el tamiz 200.

LÍMITE LÍQUIDO: humedad al hacer una ranura en una muestra colocada en el aparato de Casagrande y darle exactamente 25 golpes, se cierran las dos partes del suelo, mínimo 12 mm longitudinalmente; naturalmente, si se cierran con menos de 25 golpes la humedad es menor que el límite líquido.

LÍMITE PLÁSTICO: es la humedad en la cual al hacer con la muestra un cilindro o bastoncito que, al llegar exactamente a 3 mm de diámetro, se agrieta; si se agrieta antes de llegar a los 3 mm la humedad es menor que el límite plástico y si al llegar a ellos no se ha agrietado, la humedad es mayor que el límite plástico.

LÍMITE DE RETRACCIÓN: es el menor contenido de humedad en la que el suelo está completamente saturado.

PERMEABILIDAD: es la velocidad con la que se desciende el agua a través del suelo, por gravedad; las arenas y los suelos de partículas grandes son materiales más permeables.

TOPOGRAFÍA: ciencia que determina los procedimientos para representar sobre un plano las dimensiones y características en el terreno. Configuración de un terreno en su relieve.

PLANIMETRÍA: rama de la topografía que se enseña a representar en una superficie plana una porción de la superficie terrestre.

2.4 Marco contextual

2.4.1 Reseña histórica del barrio Comuneros. Víctor Castellanos Laguado es uno de los hombres más famosos en Los Comuneros, pese a que desde hace 45 años no reside en este sector. Su nombre quedó tatuado en la historia de este barrio como su fundador.

Con orgullo y sin rodeos, el fundador, que completó 90 años, recordó que Los Comuneros nació de una invasión que él empezó a gestar en 1965 y que se consolidó un año después cuando unas 200 familias provenientes de Ocaña, Arboledas y Salazar de las Palmas, se instalaron en los predios que hoy conforman este barrio.

Pese a que meses antes de orgar la invasión, había constado que los terrenos no pertenecieran a particulares sino al estado, fue llevado a prisión en dos ocasiones por promover las invasiones. “Yo sabía que ese terreno estaba tocando y siempre me volvían a soltar, porque no había cargos”, recordó en medio de risas, mientras rememoró la lista de barrios que ayudó a crear. “Además de organizar la invasión de Los Comuneros también impulsé la de Los Motilones, Antonia Santos, Niña Ceci, y otras cuantas en Villa del Rosario y Ocaña”, explica sin titubear al tiempo que asegura que no se quedó con ningún predio en estos sectores.

Tiene aproximadamente 25 años de creado. Las primeras viviendas no alcanzaron a costar más de Col\$ 700.000 y fueron edificadas por el arquitecto Pallotini. Inicialmente, funcionó como conjunto cerrado, pero debido a que cada vez son más las viviendas en el sector, hoy el acceso es libre. El polideportivo, inaugurado en julio de 1999, en el sitio ideal para recreación de la comunidad juvenil.

2.4.2 Población. El tamaño de la población, según censo hecho en el barrio en el año 2015, tendría para ese año una población de 10.000 habitantes.

2.4.3 Aspectos socio – económicos. Salud. La mayoría de los habitantes del barrio se encuentran afiliados a la EPS y Sisben los servicios básicos de medicina son prestados por los puestos de salud.

Educación. La comunidad si cuenta con colegios públicos y uno privado de alta educación como lo es el instituto Bartolomé, Número 33 y san pedro.

2.4.4 Estratificación Socioeconómica. Dentro del barrio se encuentran viviendas que datan de clase media, pero en las últimas décadas se ha presentado un crecimiento acelerado, inicialmente podemos encontrar constructoras con venta de casas o aptos llegando así a su alta valorización.

Estrato socioeconómico. El barrio se encuentra entre los estratos 2 y 3.

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 con más de 100 existentes.

2.4.6 Aspectos Urbanos. A partir de fundado el barrio ha venido en un crecimiento socioeconómico en el cual se ve el desarrollo y genera a demás intermediarios independientes a que participen en la inversión del mismo como tal, entre esos en el comercio o construcciones de vivienda.

Servicios Públicos. Aguas Kpital Cúcuta, CENS, internet, parabólica son los servicios con gran valor en el barrio Comuneros.

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 hecho de ser un lugar de zona de intermedia la periferia de la ciudad le ha permitido ingresar servicios vehicular público como lo es busetas que den a conocer la longitud

de las vías. A través del plan de desarrollo de la Localidad, se conoce 2 accesos al barrio y la necesidad de reparación en varias cuadras del mismo.

Tránsito vehicular hay sectores bien servidos por el transporte público como en las principales que conectan con otros municipios como lo el Zulia y barrios aledaños.

2.4.7 Características del sector. Los habitantes consideran privilegiada ubicación geográfica, pues tienen como vía de acceso a grandes municipios.

2.4.8 Análisis socioeconómico. Población. En el barrio comuneros existen alrededor 3000 viviendas, con un promedio de 4 a 5 miembros por familia. El lugar tendría un total aproximado de 10000 a 12.000 habitantes.

2.4.9 Infraestructura de servicios. Como ya se ha mencionado anteriormente, en el barrio Comuneros, se ha notado un crecimiento siendo vital a la hora de hablar de los servicios públicos que posee, esto es precisamente se habla del alza de los mismos.

2.4.10 Vivienda. Las viviendas del barrio comuneros suelen ser todas en su proceso constructivo en concreto.

2.4.11 La industria y el comercio. Como cualquier sector de la ciudad, el barrio Comuneros, cuenta con diversos negocios como lo son supermercados, monta llantas, peluquerías, tiendas, papelerías, panaderías y demás.

2.4.12 Área del proyecto. El estudio propuesto se realizará en un área con una extensión de 1.100 M².

2.4.13 Deportes. El deporte es toda aquella actividad física que involucra una serie de reglas o normas a desempeñar dentro de un espacio o área determinada (campo de juego, cancha, tablero, mesa, entre otros) a menudo asociada a la competitividad deportiva. Por lo general debe estar institucionalizado (federaciones, clubes), requiere competición con uno mismo o con los demás. Como término solitario, el deporte se refiere normalmente a actividades en las cuales la capacidad física pulmonar del competidor son la forma primordial para determinar el resultado (ganar o perder); sin embargo, también se usa para incluir actividades donde otras capacidades externas o no directamente ligadas al físico del deportista son factores decisivos, como la agudeza mental o el equipamiento. Tal es el caso de, los deportes mentales o los deportes de motor. Los deportes son un entretenimiento tanto para quien lo realiza como para quien observa su práctica.

2.5 Marco Legal

La Constitución Política de Colombia contempla en su articulado aspectos que tienen relación con el desarrollo integral, socio-cultural y educativo de los habitantes del Estado y entre éstos, los siguientes:

Artículo 44. 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. 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.

El Estado les garantizará los servicios de la seguridad social integral y el subsidio alimentario en caso de indigencia.

Artículo 82. Es deber del Estado velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre el interés particular. Las entidades públicas participarán en la plusvalía que genere su acción urbanística y regularán la utilización del suelo y del espacio aéreo urbano en defensa del interés común.

Acuerdo 065. Estatuto Estudiantil Universidad Francisco de Paula Santander.

Artículo 139. El Trabajo de Grado es un componente del plan de estudios y tiene como objetivos:

- Brindar al estudiante la oportunidad de manifestar de manera especial su capacidad investigativa, su creatividad y disciplina de trabajo mediante la aplicación integral de los conocimientos y métodos requeridos.
- Servir como instrumento de extensión a la comunidad y medio de generación del conocimiento.

- Facilitar al estudiante su participación y concurso en la solución de problemas comunitarios.
- Facilitar al estudiante una mayor autonomía en el desarrollo de trabajos científicos, científico-tecnológicos y profesionales propios de su formación.

Artículo 140. El estudiante podrá optar por una de las siguientes modalidades de Trabajo de grado.

- Proyecto de investigación. Monografía.
- Trabajo de investigación: generación o aplicación de conocimientos.
- Sistematización del conocimiento.
- Proyecto de extensión.
- Trabajo Social.
- Labor de consultoría en aquellos proyectos en los cuales participe la Universidad.
- Pasantía.
- Trabajo dirigido.

Teniendo en cuenta las modalidades de trabajo de grado, la presente investigación está enmarcada como labor de consultoría, ya que soluciona problemas de una comunidad vulnerable.

3. Metodología

3.1 Tipo investigación

La metodología empleada para llevar a cabo el proyecto es descriptiva y de campo, basada en el análisis de datos obtenidos a través de apiques (2) que serán realizados directamente sobre el terreno, la observación directa del sitio, el levantamiento topográfico del área donde se realizará el proyecto y diagnóstico territorial y socio-territorial del barrio Comuneros, para el proceso de regularización y legalización de asentamientos humanos, del municipio de Cúcuta.

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 tendría para ese año una población de 10.000 habitantes.

3.3 Instrumentos para la recopilación de la información

3.3.1 Fuentes primarias. Se consideran fuentes primarias para el presente proyecto, los datos, cifras y precisiones históricas, entregados por los miembros de la Junta de Acción Comunal. La información suministrada por algunos habitantes sobre ocupación laboral. La observación directa será de importancia relevante para la recolección de la información.

Igualmente, se tendrán en cuenta los conceptos y la experiencia de Ingenieros Civiles y Tecnólogos en Obras Civiles, que estén involucrados en el medio de la construcción y las recomendaciones del Director del Proyecto.

3.3.2 Fuentes secundarias. Se consultará la bibliografía relacionada con el tema en la biblioteca Eduardo Cote Lemus de la Universidad Francisco de Paula Santander.

3.4 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.

3.4.1 Presupuesto general. 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, porque 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 directos: 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. La distribución de los porcentajes se hará de la siguiente manera:

- Administración: 12%
- Imprevistos: 8%
- Utilidades: 10%

3.4.2 Programación de obra. El tiempo es menos tangible que la mano de obra o el material de los elementos que intervienen en la construcción; sin embargo, es real e importante.

Para el propietario de servicios que producen ingresos, la reducción en el tiempo requerido para terminar una construcción, reduce los intereses sobre la inversión que se haga durante el periodo de construcción. Así mismo, el ingreso se incrementa acumulándose hasta el grado de que, si se acorta el tiempo de terminación de la obra, permite que las ganancias se obtengan más pronto.

De la misma manera cuanto más corto sea el tiempo para terminar el trabajo, menores serán los gastos de supervisión, administración y generales.

Método L.P.U. Es el método de Line Point Unión (L.P.U.) o precedencias. Consiste en designar a cada actividad que compone la obra, una letra para crear una red o malla con las diferentes actividades y en orden secuencial hasta determinar la duración total del proyecto.

Los pasos a seguir para la elaboración de un modelo L.P.U. son:

- Elección de las actividades.
- Secuencia lógica de las actividades.
- Definición de la duración por cada actividad.
- Cálculo del tiempo
- Cálculo de la red o malla.
- Actividades críticas.
- Duración total del proyecto.

4. Levantamiento Topográfico

Realizar el levantamiento topográfico planimetría y altimetría para obtener el área del terreno y las diferentes alturas. El proyecto estudios técnicos para la construcción de los juegos infantiles, está ubicado exactamente en el barrio comuneros, perteneciente a la comuna 7, este proyecto cuenta con un área de 142.34 m².



Figura 2. Localización parque a intervenir en el barrio comuneros, Cúcuta Norte de Santander recuperado de Google Earth.

4.1 Alcance topográfico y metodología

4.1.1 Alcance topográfico. El levantamiento topográfico se fundamentó en la toma de datos que se observó en toda el área o la zona donde se realizará la construcción, se tuvo en cuenta muros, cercas, arboles, viviendas, y demás elementos existentes, tomando para cada detalle, coordenadas planas y cotas trigonométricas en radiación y/o poligonal abierta.

4.1.2 Metodología. La metodología para la ejecución del proyecto consistirá en la materialización de un punto con GPS de mano, una vez realizado esto se procede a levantar el terreno por medio de un método de topografía denominado poligonal con ayuda de una estación total Topcon GPT 3007w, se toman ángulos y distancias de los puntos y a su vez se nivelan los puntos con la misma estación.

El trabajo de campo culmina cuando se preceptúe que ya son suficientes los puntos que se han tomado. Seguidamente, se comienza los trabajos de oficina, con apoyo de un computador y software se realiza los planos.



Figura 3. Estación Total Topcon GTS-239.

4.2 Descripción del levantamiento topográfico

Se inicia el trabajo con el reconocimiento del área a intervenir, se prosigue con la ubicación de los puntos con un GPS de mano los cuales nos arrojaron delta 1 y delta 2 quienes fueron nuestros puntos iniciales, seguidamente se hace el reconocimiento del área de trabajo a intervenir.

Una vez realizado este trabajo se inicia con la radiación y/o poligonal, iniciamos a tomar los detalles presentes de área a trabajar.

Una vez importados los datos de la estación al PC se procesa la información topográfica por medio del software descarga de datos Topcon link; proceso de datos crudos Excel y block de notas, y se genera el modelo digital de terreno y las curvas de nivel; igualmente, por medio de AutoCAD se dibujó la planimetría y detalles de la zona levantada.

4.2.1 Planos Topográficos y toma de detalles

Planos Topográficos: Los planos fueron realizados bajo el programa de Autodesk AutoCAD versión estudiante 2016 y CivilCAD. Los planos topográficos del proyecto se encuentran separados por capas de dibujo, lo cual permite separar los oferentes objetos de dibujo (Detalles levantados), lo que permite obtener de manera fácil información detallada, cuantificar los objetos encontrados entre otras, además puede separarse por tipo de servicios y realizar los diferentes estudios de acuerdo a la especialización. Los planos topográficos cuentan con el detalle de la planta del terreno.

Toma de detalles: Se tomaron detalles específicos como lo es la vía los puntos de referencia los objetos o estructuras que se encuentran alrededor, como arboles señalizaciones entre otros. Con todos los detalles se procedió a realizar el respectivo plano.

Referenciación: Punto de apoyo: Para la realización del trabajo se tomó un punto de apoyo en la zona que fueron nuestras coordenadas iniciales tomadas con un GPS de mano marca Garmin Map 76csx.

4.3 Cartera de campo

A continuación se presenta la cartera de campo:

CARTERA DE CAMPO

PUNTO	ANG. HORIZONTAL	ANG. VERTICAL	DISTANCIA	OBSERVACION
2	40°03'17.0000	89°33'34.0000	17.49	R1
3	179°35'46.0000	90°13'32.0000	14.127	SAR
4	179°48'14.0000	90°41'03.0000	14.195	VIA
5	213°58'43.0000	90°21'25.0000	10.179	VIA
6	55°45'40.0000	90°26'40.0000	36.892	VIA
7	55°55'34.0000	90°12'40.0000	36.92	SAR
8	198°53'03.0000	90°18'05.0000	24.532	VIA
9	43°15'21.0000	90°00'11.0000	35.47	VIA
10	45°51'44.0000	90°21'06.0000	17.006	VIA
11	170°48'33.0000	91°13'04.0000	13.977	VIA
12	75°27'12.0000	90°52'18.0000	16.885	VIA
13	171°00'02.0000	90°12'11.0000	13.936	SAR
14	75°34'52.0000	90°20'55.0000	16.926	SAR
15	154°51'06.0000	91°40'56.0000	15.752	VIA
16	96°18'33.0000	91°53'22.0000	21.082	VIA
17	154°33'50.0000	90°17'48.0000	15.751	SAR
18	96°37'36.0000	90°31'00.0000	20.915	SAR
19	140°06'23.0000	91°42'45.0000	19.824	VIA
20	130°00'27.0000	91°57'35.0000	20.848	VIA
21	130°03'56.0000	90°34'13.0000	20.752	SAR
22	140°11'45.0000	90°19'01.0000	19.783	SAR
23	136°23'35.0000	91°50'55.0000	20.997	SAR
24	136°23'35.0000	91°50'59.0000	20.996	VIA
25	134°56'24.0000	90°14'32.0000	19.449	ARB
26	157°17'04.0000	89°44'17.0000	13.283	ARB
27	118°45'55.0000	90°39'22.0000	18.375	ARB
28	89°36'23.0000	89°53'32.0000	20.158	ARB
29	84°01'11.0000	90°23'19.0000	15.674	ARB
30	69°09'23.0000	90°03'59.0000	22.425	ARB
31	75°38'24.0000	90°02'36.0000	21.187	ARB
32	64°17'10.0000	90°04'21.0000	27.047	ARB
33	68°41'36.0000	90°04'28.0000	26.986	ARB
34	59°32'02.0000	90°05'11.0000	32.502	ARB
35	57°10'37.0000	90°11'52.0000	34.794	ARB
36	54°33'25.0000	90°08'50.0000	53.978	VIA
37	124°54'08.0000	91°42'46.0000	29.147	VIA
38	142°36'17.0000	91°27'16.0000	30.648	VIA
39	152°38'38.0000	91°40'00.0000	25.123	VIA
40	144°42'51.0000	91°30'10.0000	26.67	PZ
41	49°22'30.0000	90°26'35.0000	9.869	VIA
42	143°16'30.0000	90°37'17.0000	11.991	PN
43	130°29'45.0000	90°48'38.0000	17.278	PN
44	99°34'13.0000	90°39'27.0000	11.63	PN
45	98°51'26.0000	90°47'06.0000	16.601	PN
46	111°38'05.0000	90°48'46.0000	17.062	PN

Figura 4. Cartera de campo.

4.4 Cartera de oficina

A continuación se presenta la cartera de oficina:

CARTERA DE OFICINA				
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	OBSERVACION
1	1367171.000	1171190.000	324.000	D1
2	1367184.387	1171201.255	324.012	R1
3	1367156.873	1171190.099	323.821	SAR
4	1367156.806	1171190.048	323.708	VIA
5	1367162.559	1171184.311	323.814	VIA
6	1367191.756	1171220.498	323.591	VIA
7	1367191.684	1171220.581	323.741	SAR
8	1367147.789	1171182.060	323.748	VIA
9	1367196.833	1171214.306	323.875	VIA
10	1367182.842	1171202.205	323.773	VIA
11	1367157.206	1171192.232	323.580	VIA
12	1367175.240	1171206.342	323.620	VIA
13	1367157.236	1171192.180	323.828	SAR
14	1367175.215	1171206.393	323.774	SAR
15	1367156.747	1171196.691	323.415	VIA
16	1367168.684	1171210.943	323.182	VIA
17	1367156.776	1171196.765	323.795	SAR
18	1367168.586	1171210.774	323.688	SAR
19	1367155.797	1171202.709	323.285	VIA
20	1367157.605	1171205.959	323.164	VIA
21	1367157.643	1171205.881	323.670	SAR
22	1367155.802	1171202.664	323.768	SAR
23	1367155.804	1171204.474	323.745	SAR
24	1367155.805	1171204.473	323.199	VIA
25	1367157.262	1171203.767	323.795	ARB
26	1367158.747	1171195.129	323.938	ARB
27	1367162.158	1171206.106	323.667	ARB
28	1367171.138	1171210.157	323.915	ARB
29	1367172.633	1171205.588	323.771	ARB
30	1367178.979	1171210.957	323.851	ARB
31	1367176.255	1171210.525	323.861	ARB
32	1367182.735	1171214.369	323.843	ARB
33	1367180.805	1171215.142	323.842	ARB
34	1367187.479	1171218.015	323.828	ARB
35	1367189.860	1171219.239	323.757	ARB
36	1367202.301	1171233.976	323.738	VIA
37	1367154.330	1171213.894	323.006	VIA
38	1367146.659	1171208.607	323.099	VIA
39	1367148.696	1171201.539	323.146	VIA
40	1367149.237	1171205.401	323.178	PZ
41	1367177.426	1171197.490	323.801	VIA
42	1367161.390	1171197.170	323.747	PN
43	1367159.781	1171203.138	323.633	PN
44	1367169.066	1171201.467	323.744	PN
45	1367168.444	1171206.401	323.650	PN
46	1367164.710	1171205.858	323.635	PN

Figura 5. Cartera de oficina.

En conclusión, se obtuvo los siguientes datos:

Tabla 1. Relación de cotas y pendiente del terreno.

Parque Infantil	
Cota mayor (msnm)	324.012
Cota menor (msnm)	323.006
Pendiente del terreno %	1.36%

Equipos utilizados: Estación Total Topcon GPT 3007w, Computador SONY, Software Topcon link, GPS de mano marca Garmin Map 76csx, Vehículo de transporte, Herramienta

En anexos se adjunta los planos topográficos, de igual manera, se muestran en las imágenes a continuación:

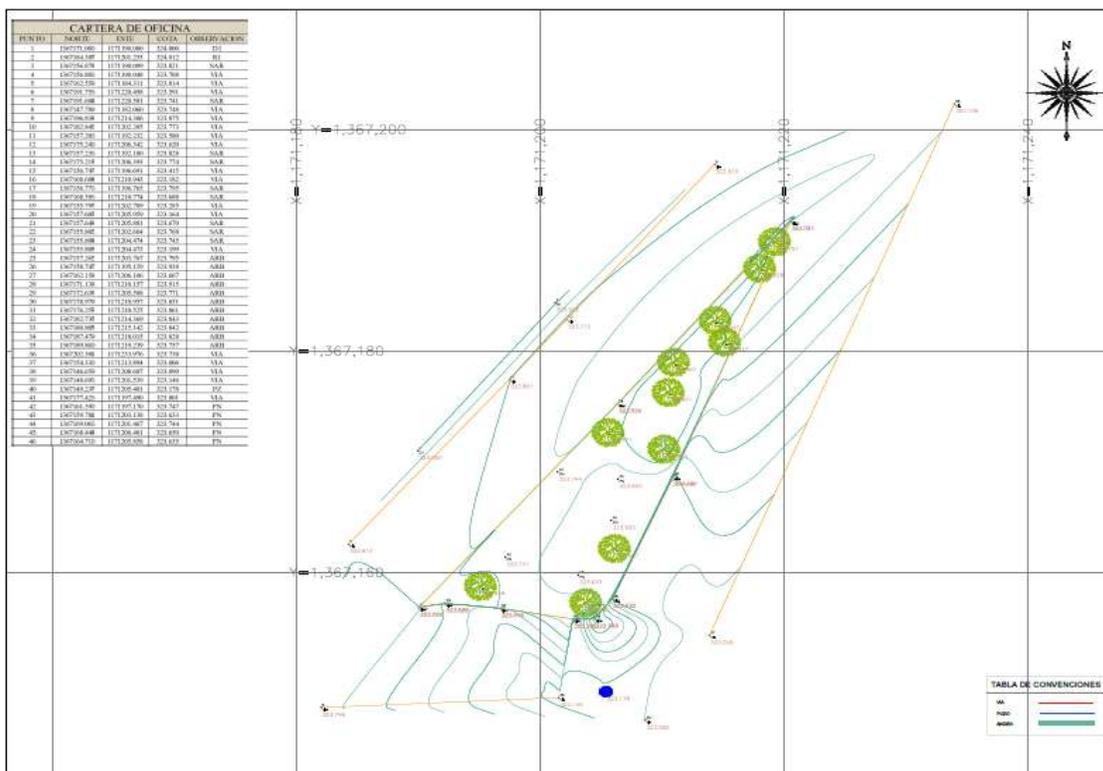


Figura 6. Plano Topográfico.

4.5 Muestreo para el análisis de suelos mediante la ejecución de dos apiques en el área de estudio

Este estudio de suelos tiene como objetivo determinar la capacidad portante, profundidad de cimentación, recomendaciones constructivas. Con el objetivo de conocer los parámetros del suelo, donde se construirá la vivienda multifamiliar y local comercial en la edificación de tres niveles en el barrio Comuneros, se realiza el siguiente estudio de suelos, el cual permite conocer las características físicas y mecánicas de cada una de las muestras tomadas mediante la exploración de campo y ensayos de laboratorio, para lo cual se realizó los apiques requeridos dentro del área de estudio.

En este estudio de suelos se podrá encontrar la información necesaria para la determinación del tipo de cimentación, capacidad portante del suelo, asentamientos según la Norma Técnica Colombiana de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10 y parámetros sísmicos según sean necesarios para desarrollar el análisis estructural de los estudios técnicos para la construcción de los juegos infantiles del barrio Comuneros del municipio de San José de Cúcuta.

Adicionalmente, anexo a este estudio se encontrarán los ensayos de laboratorio de productos de las muestras tomadas en el sitio del proyecto, para la caracterización y determinación de los parámetros antes mencionados de cimentación en donde se planea realizar la construcción de la vivienda multifamiliar y local comercial en la edificación de tres niveles en el barrio Comuneros del municipio de San José de Cúcuta, departamento de Norte de Santander.

4.5.1 Resumen de la investigación del suelo. Con el fin de conocer las características de suelos en el sitio del proyecto y con base en la información del sitio, adicionalmente para el tipo de obra que se requiere el estudio de suelos y de acuerdo a especificaciones de la NSR-10 en su

título H. Se realizó una exploración que comprende tres (3) apiques a profundidades que oscilan de 3.00 a 5.30 metros donde se evidenció que el estrato a esas profundidades se mantenía constante, los apiques fueron ubicados estratégicamente en la zona donde se va a realizar la construcción de la vivienda multifamiliar y el local comercial.

Los resultados de las pruebas realizadas y los perfiles estratigráficos obtenidos se muestran en los anexos de este informe. La imagen 02, nos muestra la localización de los apiques realizados dentro de la zona de estudio.



Figura 7. Ubicación de apiques en plano geográfico de Zona de Estudio.

4.5.2 Exploración y Muestreo

- *Morfología y geología*

Morfología: La morfología del terreno se presenta mediante una superficie plana, con desde la vía de acceso principal a la vivienda existente, la zona de estudio presenta regular vegetación a sus alrededores y se encuentran árboles de mediana altura en la zona.

Geología: geológicamente esta zona corresponde a depósitos y terrazas de materiales pertenecientes al complejo de limos y cantos rubificados (Qcr), predominan a nivel superficial limos y arcillas arenosas de color amarillo.

El complejo de limos y cantos rubificados (Qcr), son materiales del período cuaternario conformado por capas de limos y arcillas arenosas y cantos medianamente redondeados de color amarillo a rojizo en una matriz arenosa arcillosa, el tamaño máximo de los cantos varía de 30 a 60 centímetros el espesor de cada capa es variable y se encuentra de 3.00 a 10.00 metros.

4.5.3 Resumen de la investigación adelantada en el sitio del proyecto. De la exploración en campo previamente descrita (apiques) se reconocen los siguientes perfiles estratigráficos:

APIQUE 01:

Profundidad: 5.30 metros Coord. Geográficas: N 7°54'36.80" W 72°31'12.71"

Tabla 2. Apique 01.

Muestra	Profundidad	Descripción del Suelo
-	0.00 – 0.10 m	Piso en tableta, con losa de contra piso.
-	0.10 – 0.55 m	Relleno con material contaminado y desechos de construcción.
I	0.55 – 5.30 m	Arcilla de baja plasticidad, color rojizo. Consistencia media. Muestra húmeda.

APIQUE 02:

Profundidad: 3.05 metros

Coord. Geográficas: N 7°54'36.56" W 72°31'12.82"

Tabla 3. Apique 02.

Muestra	Profundidad	Descripción del Suelo
-	0.00 – 0.10 m	Piso en tableta, con losa de contra piso.
-	0.10 – 0.30 m	Relleno con material contaminado y desechos de construcción.
I	0.30 – 3.05 m	Arcilla de baja plasticidad, color café claro. Consistencia media. Muestra húmeda.

APIQUE 03:

Profundidad: 3.00 metros

Coord. Geográficas: N 7°54'36.36" W 72°31'12.71"

Tabla 4. Apique 03.

Muestra	Profundidad	Descripción del Suelo
-	0.00 – 0.10 m	Piso en tableta, con losa de contra piso.
-	0.10 – 0.35 m	Relleno con material contaminado y desechos de construcción.
I	0.35 – 3.00 m	Arcilla de baja plasticidad, color café claro. Consistencia Semi dura.

4.5.4 Tipo de suelo y sus propiedades del suelo mediante los ensayos de laboratorio.

- *Caracterización de los Geo materiales y sus respectivos laboratorios.*

Características físico mecánicas del subsuelo. Para los apiques realizados, se hicieron la toma de muestras respectivas de cada estrato presente, con lo que se llevó a cabo una serie de procedimientos de clasificación física y mecánica con el fin de caracterizar cada estrato, la información resultante de dichos procedimientos se resume a continuación:

APIQUE 01: Profundidad de Exploración 5.30 metros.

Muestra 1. Arcilla, clasificación U.S.C – CL, humedad natural de 12.09%, presenta un índice de plasticidad de 21.87% y peso unitario de 17.70 kN/m³.

APIQUE 02: Profundidad de Exploración 3.05 metros.

Muestra 1. Arcilla, clasificación U.S.C – CL, humedad natural de 14.78%, presenta un índice de plasticidad de 25.11% y peso unitario de 18.00 kN/m³. Cohesión de 10.00 kN/m² y ángulo de fricción interna igual a 21°.

APIQUE 01: Profundidad de Exploración 5.30 metros.

Muestra 1. Arcilla, clasificación U.S.C – CL, humedad natural de 9.50%, presenta un índice de plasticidad de 8.01% y peso unitario de 17.60 kN/m³.

- ***Nivel de agua subterránea***

En los apiques realizados, NO se presentó niveles de aguas que sean propias de nivel freático en el terreno, tal como se aprecia en el perfil estratigráfico. Por lo que es ausente el nivel freático en el área a intervenir. Sin embargo, como se evidencia en el registro fotográfico el terreno presenta corrientes de agua que son propias de fugas de las tuberías de agua potable y red sanitaria de la vivienda existente, que deben ser selladas para evitar alteraciones a las propiedades física del terreno de fundación para el nuevo proyecto.

- ***Parámetros de diseño***

Profundidad de apoyo. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la presente investigación y las consideraciones planteadas sobre el proyecto estructural - arquitectónico, se recomienda cimentar sobre el conglomerado arcilloso color café claro, Por lo tanto:

Df = 1.70 metros.

Dicha profundidad de apoyo de la cimentación se toma desde el actual nivel de la vía que pasa frente al lote. En caso de que el nivel arquitectónico de la edificación varíe con respecto al nivel de terreno actual, esta diferencia será aumentada a la profundidad de apoyo de cimentación dada.

Presiones admisibles (Qa). La capacidad de soporte por carga del suelo para este tipo de cimentación fue calculada utilizando el método de resistencia última (Hansen-Terzaghi). En el Anexo de este informe se muestran los parámetros de diseño que se tuvieron en cuenta para el análisis, así como los resultados obtenidos.

Para el nivel de cargas que se presentan en el proyecto, se recomienda utilizar el siguiente valor de presión admisible el cual no excede los límites de asentamientos:

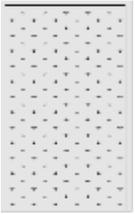
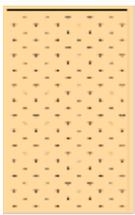
Capacidad Admisible (Qa) = 151.08 KN/m²

- *Condiciones para diseño de estructuras de contención.*

Al ser necesario la construcción de estructuras de contención para cualquier estructura que se tenga proyectada. Se recomienda utilizar los siguientes parámetros de la componente fricción del suelo.

Coefficiente de Empuje Activo K_a	:	0.30
Cohesión (C)	:	3.00 kN/m ²
Peso Unitario (Promedio)	:	17.90 kN/m ³
Peso Unitario (Saturado)	:	18.90 kN/m ³

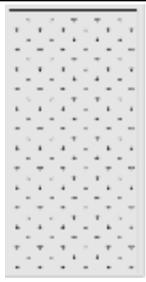
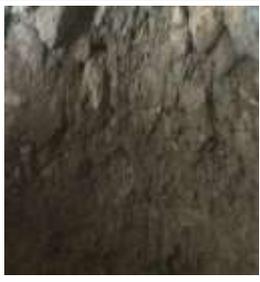
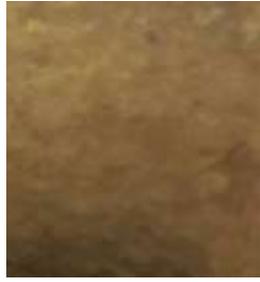
PROFUNDIDAD :	5.30 Metros	APIQUE No. :	1
----------------------	-------------	---------------------	---

PROFUNDIDAD (mt.)	MATERIAL	NIVEL FREATICO	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	REGISTRO FOTOGRAFICO
0.00 - 0.10			Piso en tableta, con losa de contrapiso.	
0.10 - 0.55			Relleno con material contaminado y desechos de construcción.	
0.55 - 5.30			Arcilla de baja plasticidad, color rojizo. Consistencia media. Muestra húmeda.	
			Fin de Apique	

VoBo:	
-------	--

Figura 8. Descripción del perfil Apique 01.

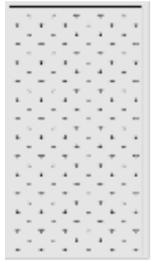
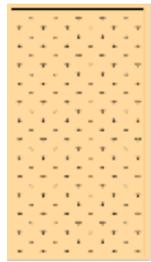
PROFUNDIDAD :	3.05 Metros	APIQUE No. :	2
---------------	-------------	--------------	---

PROFUNDIDAD (mt.)	MATERIAL	NIVEL FREATICO	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	REGISTRO FOTOGRAFICO
0.00 - 0.10			Piso en tableta, con losa de contrapiso.	
0.10 - 0.30			Relleno con material contaminado y desechos de construcción.	
0.30 - 3.05			Arcilla de baja plasticidad, color café claro. Consistencia media. Muestra húmeda.	
			Fin de Apique	

VoBo:	

Figura 9. Descripción del perfil Apique 02.

PROFUNDIDAD :	3.05 Metros	APIQUE No. :	3
----------------------	-------------	---------------------	---

PROFUNDIDAD (mt.)	MATERIAL	NIVEL FREATICO	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	REGISTRO FOTOGRAFICO
0.00 - 0.10			Piso en tableta, con losa de contrapiso.	
0.10 - 0.35			Relleno con material contaminado y desechos de construcción.	
0.30 - 3.00			Arcilla de baja plasticidad, color café claro. Consistencia semi dura.	
			Fin de Apique	

VoBo:	

Figura 10. Descripción del perfil Apique 03.

- *Realización ensayo de humedad natural*

HUMEDAD NATURAL - I.N.V.E. 122-07
--

LOCALIZACIÓN :	Cúcuta N. de S.	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD :	0.55 - 5.30 Metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arcilla de baja plasticidad, color rojizo		

No. recipiente	H27
Whumedo+Wrecipiente	333.40
Wseco+Wrecipiente	301.23
Wrecipiente	35.13
Humedad (%)	12.09
Humedad Promedio(%)	12.09

OBSERVACIONES	
----------------------	--

VoBo:	
--------------	--

Figura 11. Humedad Natural Apique 01.

HUMEDAD NATURAL - I.N.V.E. 122-07
--

LOCALIZACIÓN :	Cúcuta N. de S.	APIQUE No. :	2
PROFUNDIDAD :	0.30 - 3.05 Metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arcilla de baja plasticidad, color café claro		

No. recipiente	H14
Whumedo+W recipiente	356.47
Wseco+W recipiente	315.26
W recipiente	36.37
Humedad (%)	14.78
Humedad Promedio(%)	14.78

OBSE RVACIONES	
-----------------------	--

VoBo:	
--------------	--

Figura 12. Humedad Natural Apique 02.

HUMEDAD NATURAL - I.N.V.E. 122-07
--

LOCALIZACIÓN :	Cúcuta N. de S.	APIQUE No. :	3
PROFUNDIDAD :	0.35 - 3.00 Metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arcilla de baja plasticidad, color café claro		

No. recipiente	H44
Whumedo+W recipiente	325.26
Wseco+W recipiente	300.15
W recipiente	35.89
Humedad (%)	9.50
Humedad Promedio(%)	9.50

OBSE RVACIONES

--

VoBo:

Figura 13. Humedad Natural Apique 03.

- Realización ensayo de granulometría.

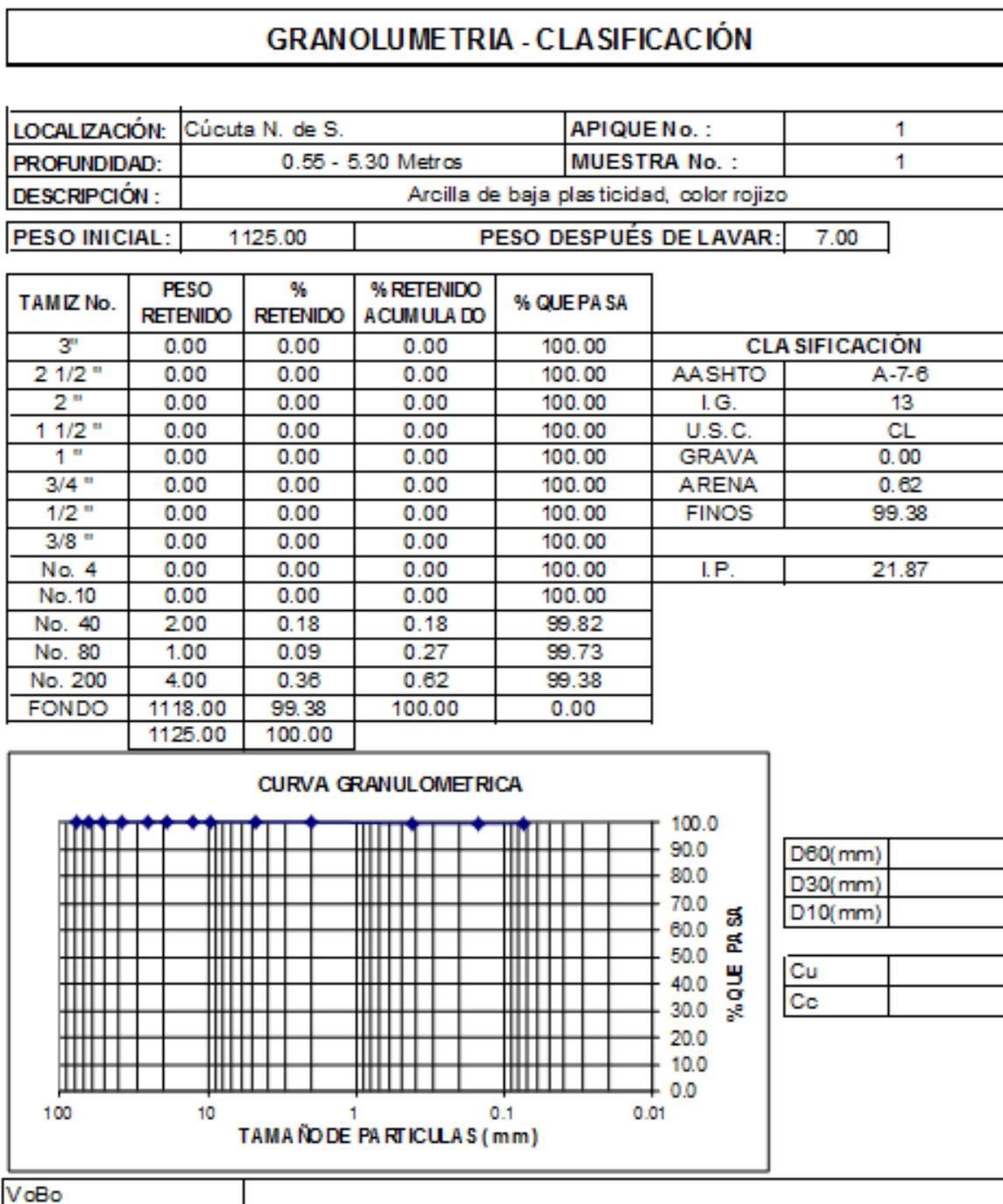


Figura 14. Granulometría Apique 01.

GRANULOMETRIA - CLASIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN:	Cúcuta N. de S.	APIQUE No. :	2
PROFUNDIDAD:	0.30 - 3.05 Metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arcilla de baja plasticidad, color café claro		

PESO INICIAL:	1126.00	PESO DESPUÉS DE LAVAR:	16.00
---------------	---------	------------------------	-------

TAMIZ No.	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	CLASIFICACIÓN	
3"	0.00	0.00	0.00	100.00		
2 1/2 "	0.00	0.00	0.00	100.00	AASHTO	A-7-6
2 "	0.00	0.00	0.00	100.00	I.G.	15
1 1/2 "	0.00	0.00	0.00	100.00	U.S.C.	CL
1 "	0.00	0.00	0.00	100.00	GRAVA	0.00
3/4 "	0.00	0.00	0.00	100.00	ARENA	1.42
1/2 "	0.00	0.00	0.00	100.00	FINOS	98.58
3/8 "	0.00	0.00	0.00	100.00		
No. 4	0.00	0.00	0.00	100.00	I.P.	25.11
No.10	4.00	0.36	0.36	99.64		
No. 40	3.00	0.27	0.62	99.38		
No. 80	4.00	0.36	0.98	99.02		
No. 200	5.00	0.44	1.42	98.58		
FONDO	1110.00	98.58	100.00	0.00		
	1126.00	100.00				

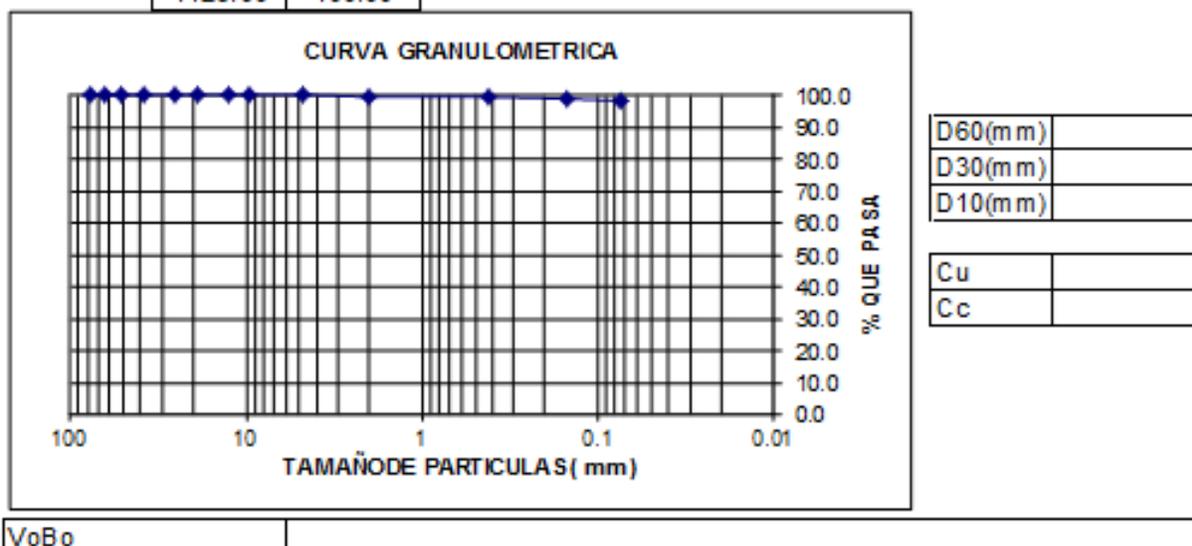


Figura 15. Granulometría Apique 02.

GRANULOMETRIA - CLASIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN:	Cúcuta N. de S.	APIQUE No. :	3
PROFUNDIDAD:	0.35 - 3.00 Metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arcilla de baja plasticidad, color café claro		
PESO INICIAL:	1123.00	PESO DESPUÉS DE LAVAR:	10.00

TAMIZ No.	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	CLASIFICACIÓN	
3"	0.00	0.00	0.00	100.00		
2 1/2 "	0.00	0.00	0.00	100.00	AASHTO	A-4
2 "	0.00	0.00	0.00	100.00	I.G.	8
1 1/2 "	0.00	0.00	0.00	100.00	U.S.C.	CL
1 "	0.00	0.00	0.00	100.00	GRAVA	0.00
3/4 "	0.00	0.00	0.00	100.00	ARENA	0.89
1/2 "	0.00	0.00	0.00	100.00	FINOS	99.11
3/8 "	0.00	0.00	0.00	100.00		
No. 4	0.00	0.00	0.00	100.00	I.P.	8.01
No.10	3.00	0.27	0.27	99.73		
No. 40	2.00	0.18	0.45	99.55		
No. 80	2.00	0.18	0.62	99.38		
No. 200	3.00	0.27	0.89	99.11		
FONDO	1113.00	99.11	100.00	0.00		
	1123.00	100.00				

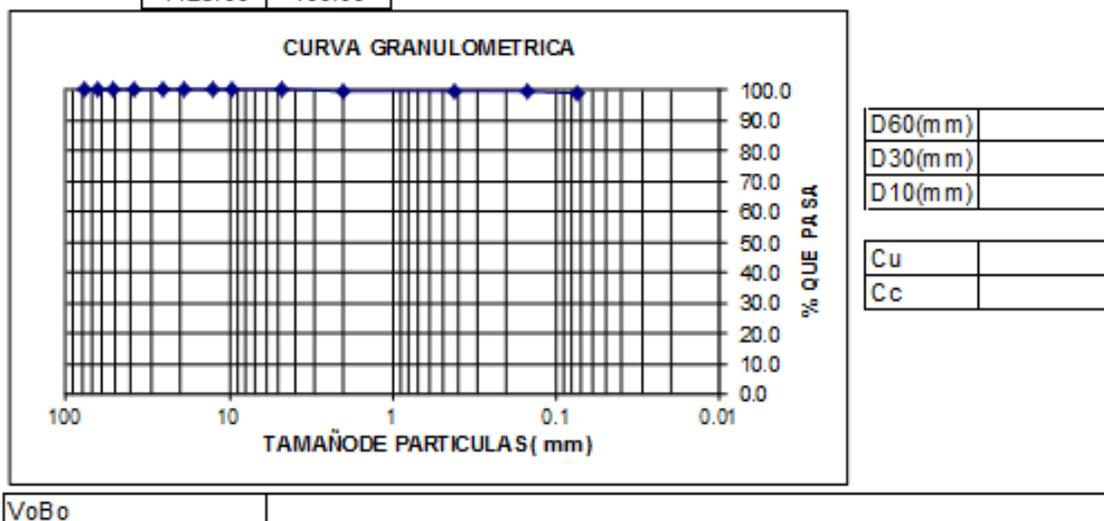


Figura 16. Granulometría Apique 03.

- *Realización ensayo de límites de atterberg*

LÍMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG

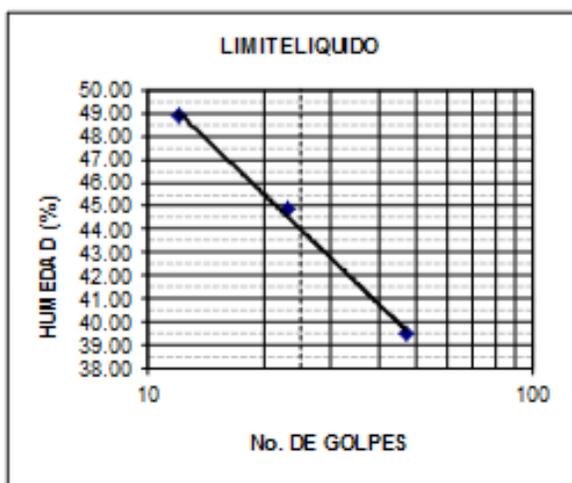
LOCALIZACIÓN	Cúcuta N. de S.	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD :	0.55 - 5.30 Metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arcilla de baja plasticidad, color rojizo		

LÍMITE LIQUIDO

NÚMERO DE GOLPES	47	23	12
NÚMERO DEL RECIPIENTE	L87	L74	L84
PE SO DEL RE CIPIE NTE (Gr.)	7.44	12.06	7.04
PE SO HÚM EDO (Gr.)	28.91	35.98	37.99
PE SO SE CO (Gr.)	22.83	28.57	27.83
HUM EDA D (%)	39.51	44.88	48.87

LÍMITE PLÁSTICO

NÚMERO DEL RECIPIENTE	L12	L67	L86
PE SO DEL RE CIPIE NTE (Gr.)	6.98	7.45	7.36
PE SO HÚM EDO (Gr.)	11.82	11.61	11.00
PE SO SE CO (Gr.)	10.94	10.86	10.34
HUM EDA D (%)	22.22	21.99	22.15



LÍMITE LIQUIDO (%)	43.99
--------------------	-------

LÍMITE PLÁSTICO (%)	22.12
---------------------	-------

ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	21.87
-----------------------	-------

CLASIFICACIÓN	
AASHTO	A-7-6
I.G.	13
U. S. C.	CL

%GRAVA	0.00
%ARENA	0.62
%FINOS	99.38

VoBo	
------	--

Figura 17. Límites de atterberg Apique 01.

LÍMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG

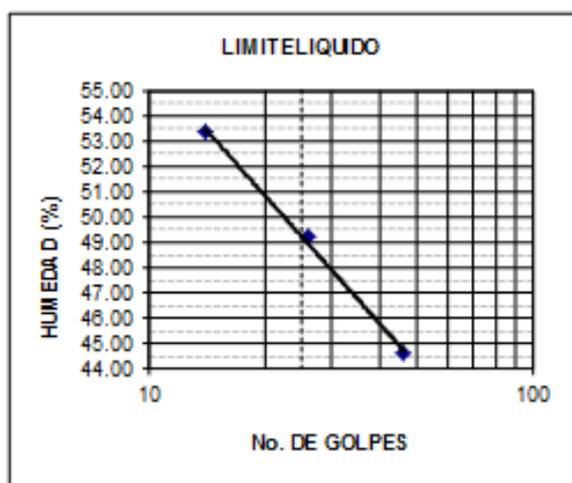
LOCALIZACIÓN	Cúcuta N. de S.	APIQUE No. :	2
PROFUNDIDAD :	0.30 - 3.05 Metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arcilla de baja plasticidad, color café claro		

LÍMITE LIQUIDO

NÚMERO DE GOLPES	46	26	14
NÚMERO DEL RECIPIENTE	L12	L21	L19
PE SO DEL RECIPIENTE (Gr.)	7.10	7.24	7.35
PE SO HÚMEDO (Gr.)	37.38	31.58	36.96
PE SO SECO (Gr.)	28.04	23.55	26.66
HUMEDAD (%)	44.60	49.23	53.34

LÍMITE PLASTICO

NÚMERO DEL RECIPIENTE	L3	L7	L8
PE SO DEL RECIPIENTE (Gr.)	7.30	7.49	7.29
PE SO HÚMEDO (Gr.)	10.43	11.64	11.54
PE SO SECO (Gr.)	9.82	10.83	10.72
HUMEDAD (%)	24.21	24.25	23.91



LÍMITE LIQUIDO (%)	49.23
--------------------	-------

LÍMITE PLASTICO (%)	24.12
---------------------	-------

INDICE DE PLASTICIDAD	25.11
-----------------------	-------

CLASIFICACIÓN	
AASHTO	A-7-6
I.G.	15
U.S.C.	CL

%GRAVA	0.00
%ARENA	1.42
%FINOS	98.58

VoBo

Figura 18. Límites de atterberg Apique 02.

LIMITE DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG

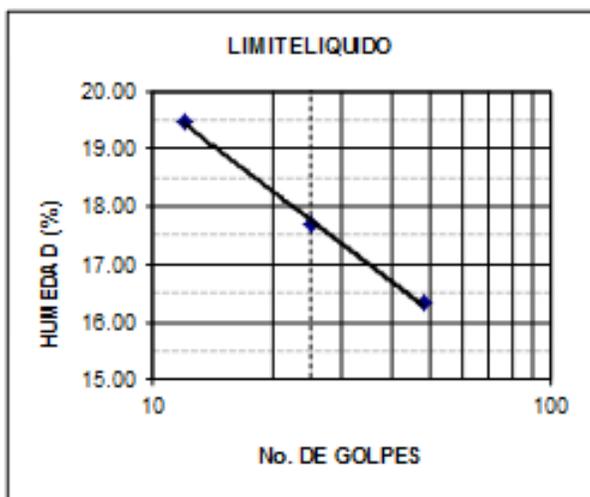
LOCALIZACIÓN	Cúcuta N. de S.	APIQUE No. :	3
PROFUNDIDAD :	0.35 - 3.00 Metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arcilla de baja plasticidad, color café claro		

LIMITE LIQUIDO

NUMERO DE GOLPES	48	25	12
NUMERO DEL RECIPIENTE	L3	L21	L19
PE SO DEL RE CIPIENTE (Gr.)	7.45	7.45	7.36
PE SO HÚMEDO (Gr.)	30.82	30.82	31.90
PE SO SECO (Gr.)	27.54	27.31	27.90
HUMEDAD (%)	16.33	17.67	19.47

LIMITE PLASTICO

NUMERO DEL RECIPIENTE	L5	L11	L16
PE SO DEL RE CIPIENTE (Gr.)	7.26	7.63	7.15
PE SO HÚMEDO (Gr.)	10.98	11.13	10.96
PE SO SECO (Gr.)	10.65	10.82	10.62
HUMEDAD (%)	9.73	9.72	9.80



LIMITE LIQUIDO (%)	17.76
--------------------	-------

LIMITE PLASTICO (%)	9.75
---------------------	------

INDICE DE PLASTICIDAD	8.01
-----------------------	------

CLASIFICACION	
AASHTO	A-4
I.G.	8
U.S.C.	CL

%GRAVA	0.00
%ARENA	0.89
%FINOS	99.11

VoBo	
------	--

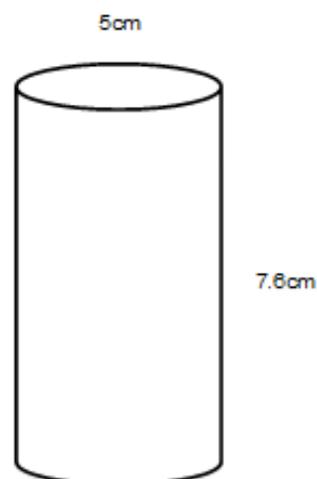
Figura 19. Límites de atterberg Apique 03.

- *Realización ensayo de peso unitario*

PESO UNITARIO

SECTOR :	Vivienda Multifamiliar - Barrio Comuneros		
LOCALIZACIÓN :	Cúcuta N. de S.	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD :	0.55 - 5.30 Metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arcilla de baja plasticidad, color rojizo		

No.recipiente	T1
W muestra aire grs	295.99
Diametro muestra cms	5.00
Altura de la muestra cms	7.60
Area de la muestra cms ²	19.63
Volumen de la muestra cms ³	149.23
Densidad Humeda muestra grs/cms ³	1.98
Humedad natural %	12.09
Densidad Seca muestra grs/cms ³	1.77
Peso Unitario Humedo Kn/m ³	19.84
Peso Unitario Seco Kn/m³	17.70



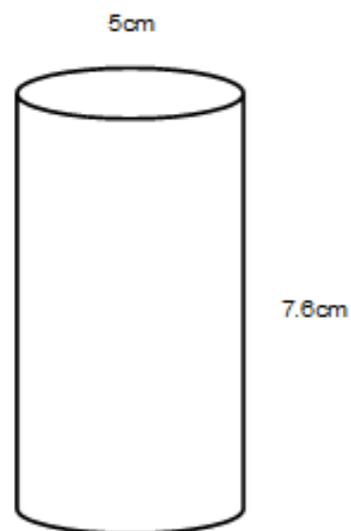
VoBo	
------	--

Figura 20. Peso Unitario Apique 01.

PESO UNITARIO

LOCALIZACIÓN :	Cúcuta N. de S.	APIQUE No. :	2
PROFUNDIDAD :	0.30 - 3.05 Metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arcilla de baja plasticidad, color café claro		

No.recipiente	T3
W muestra aire grs	308.26
Diametro muestra cms	5.00
Altura de la muestra cms	7.60
Area de la muestra cms ²	19.63
Volumen de la muestra cms ³	149.23
Densidad Humeda muestra grs/cms ³	2.07
Humedad natural %	14.78
Densidad Seca muestra grs/cms ³	1.80
Peso Unitario Humedo Kn/m ³	20.66
Peso Unitario Seco Kn/m³	18.00



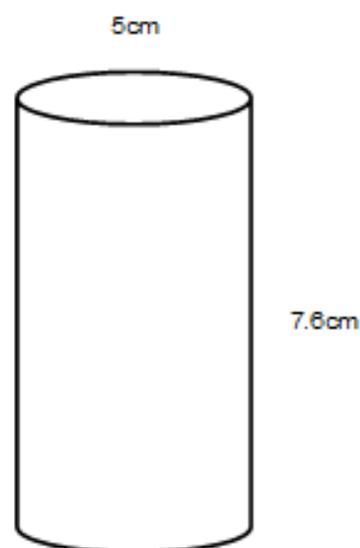
VoBo	
------	--

Figura 21. Peso Unitario Apique 02.

PESO UNITARIO

LOCALIZACIÓN :	Cúcuta N. de S.	APIQUE No. :	3
PROFUNDIDAD :	0.35 - 3.00 Metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arcilla de baja plasticidad, color café claro		

No.recipiente	T5
W muestra aire grs	287.55
Diametro muestra cms	5.00
Altura de la muestra cms	7.60
Area de la muestra cms ²	19.63
Volumen de la muestra cms ³	149.23
Densidad Humeda muestra grs/cms ³	1.93
Humedad natural %	9.50
Densidad Seca muestra grs/cms ³	1.76
Peso Unitario Humedo Kn/m ³	19.27
Peso Unitario Seco Kn/m³	17.60



VoBo	
------	--

Figura 22. Peso Unitario Apique 03.

- *Realización ensayo de corte directo*

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

APIQUE No. :		2			
MUESTRA No. :		1			
PROFUNDIDAD :		0.30 a 3.05 metros			
Ao (cm ²)	17.40	Peso humedo(W1):		CONSTANTE ANILLO(Kg/div) :	0.081
CARGA NORMAL (Kg):	4.8	Peso seco(W2):		σ_n (Kg/cm ²) :	0.28
		Peso tara(W3):			
		Humedad (%):	6.23%		

CARGA	DEFORMACIÓN H (0,001 mm)	DEFORMACIÓN V (0,001 mm)	CARGA (Kg)	Area Corregida (cm ²)	$\tau = Q/A$ (Kg/cm ²)	TAN $\phi =$ τ / σ_n
0	0	400	0.00	17.400	0.00	0.0000
2	10	391	0.16	17.399	0.01	0.0338
4	20	389	0.32	17.397	0.02	0.0675
6	30	390	0.49	17.396	0.03	0.1013
8	40	391	0.65	17.395	0.04	0.1350
11	50	392	0.89	17.394	0.05	0.1857
13	60	394	1.05	17.392	0.06	0.2195
15	80	394	1.22	17.390	0.07	0.2533
17	100	394	1.38	17.387	0.08	0.2871
19	120	394	1.54	17.385	0.09	0.3209
23	140	393	1.86	17.382	0.11	0.3885
25	160	393	2.03	17.380	0.12	0.4224
26	180	393	2.11	17.377	0.12	0.4393
27	200	393	2.19	17.375	0.13	0.4563
29	250	394	2.35	17.368	0.14	0.4903
31	300	397	2.51	17.362	0.14	0.5243
33	350	401	2.67	17.356	0.15	0.5583
37	400	407	3.00	17.349	0.17	0.6262
40	450	412	3.24	17.343	0.19	0.6772
39	500	418	3.16	17.337	0.18	0.6605
35	600	418	2.84	17.324	0.16	0.5932

VoBo:	
-------	--

Figura 23. Corte directo Apique 01.

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

APIQUE No. :		2			
MUESTRA No. :		1			
PROFUNDIDAD :		0.30 a 3.05 metros			
Ao (cm ²)	17.40	Peso humedo(W1):		CONSTANTE ANILLO(Kg/div) :	0.081
CARGA NORMAL (Kg):	10.8	Peso seco(W2):		σ _n (Kg/cm ²) :	0.62
		Peso tara(W3):			
		Humedad (%):	5.89%		

CARGA	DEFORMACIÓN H (0,001 mm)	DEFORMACIÓN V (0,001 mm)	CARGA (Kg)	Area Corregida (cm ²)	τ = Q/A (Kg/cm ²)	TAN φ = τ / σ _n
0	0	400	0.00	17.400	0.00	0.0000
5	10	368	0.41	17.399	0.02	0.0375
10	20	365	0.81	17.397	0.05	0.0750
14	30	364	1.13	17.396	0.07	0.1050
19	40	362	1.54	17.395	0.09	0.1425
25	50	361	2.03	17.394	0.12	0.1876
30	60	360	2.43	17.392	0.14	0.2251
34	80	360	2.75	17.390	0.16	0.2551
39	100	360	3.16	17.387	0.18	0.2927
45	120	360	3.65	17.385	0.21	0.3378
50	140	362	4.05	17.382	0.23	0.3754
55	160	362	4.46	17.380	0.26	0.4130
60	180	363	4.86	17.377	0.28	0.4506
64	200	364	5.18	17.375	0.30	0.4807
69	250	367	5.59	17.368	0.32	0.5184
72	300	373	5.83	17.362	0.34	0.5412
77	350	380	6.24	17.356	0.36	0.5790
81	400	387	6.56	17.349	0.38	0.6093
84	450	388	6.80	17.343	0.39	0.6321
81	500	386	6.56	17.337	0.38	0.6097
78	600	385	6.32	17.324	0.36	0.5876

VoBo:	
-------	--

Figura 24. Corte directo Apique 02.

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

APIQUE No. :		2			
MUESTRA No. :		1			
PROFUNDIDAD :		0.30 a 3.05 metros			
Ao (cm ²)	17.40	Peso húmedo(W1):		CONSTANTE ANILLO(Kg/div) :	0.081
CARGA NORMAL (Kg):	16.8	Peso seco(W2):		σ _n (Kg/cm ²) :	0.97
		Peso tara(W3):			
		Humedad (%):	6.14%		

CARGA	DEFORMACIÓN H (0,001 mm)	DEFORMACIÓN V (0,001 mm)	CARGA (Kg)	Area Corregida (cm ²)	τ = Q/A (Kg/cm ²)	TAN φ = τ / σ _n
0	0	400	0.00	17.4000	0.00	0.0000
5	10	313	0.41	17.3987	0.02	0.0241
11	20	311	0.89	17.3975	0.05	0.0530
16	30	308	1.30	17.3962	0.07	0.0772
20	40	307	1.62	17.3949	0.09	0.0965
25	50	305	2.03	17.3937	0.12	0.1206
30	60	304	2.43	17.3924	0.14	0.1447
35	80	304	2.84	17.3898	0.16	0.1688
41	100	304	3.32	17.3873	0.19	0.1978
46	120	305	3.73	17.3848	0.21	0.2220
51	140	306	4.13	17.3822	0.24	0.2461
56	160	306	4.54	17.3797	0.26	0.2703
60	180	307	4.86	17.3771	0.28	0.2897
65	200	305	5.27	17.3746	0.30	0.3139
70	250	307	5.67	17.3683	0.33	0.3381
76	300	309	6.16	17.3619	0.35	0.3672
82	350	310	6.64	17.3556	0.38	0.3964
89	400	312	7.21	17.3492	0.42	0.4304
98	450	314	7.94	17.3429	0.46	0.4741
95	500	316	7.70	17.3365	0.44	0.4597
90	600	316	7.29	17.3238	0.42	0.4358

VoBo:	
-------	--

Figura 25. Corte directo Apique 03.

GRAFICO ENSAYO DE CORTE DIRECTO
--

APIQUE No.:	2
MUESTRA No.:	1
PROFUNDIDAD:	0.30 a 3.05 metros



Cohesión (C):	0.100 Kg/cm ²
Angulo de fricción (ϕ):	21.00 °
Condición del ensayo	Seco al aire
Peso Unitario Húmedo	20.70 Kn/m ³
Peso Unitario Seco	18.00 Kn/m ³

VoBo:	
-------	--

Figura 26. Gráfica general de apiques.

5. Costo y presupuesto

5.1 Lista de materiales y proveedores

LISTA DE MATERIALES Y PROVEEDORES			
	NOMBRE		PRECIO
1	Abrazadera de 3/4"	un	\$ 242
2	Abrazadera galvanizada	un	\$ 200
3	Abrazaderas para tubería de aguas lluvias	un	\$ 2,500
4	Accesorios tubería corrugada 160 mm "codo, unión y tapón"	un	\$ 21,000
5	Accesorios para teja arquitectónica "tornillos fijación, tornillos de ala)	glb	\$ 3,500
6	Acero de refuerzo 4.200 kg/cm ² (60.000 psi)	kg	\$ 2,504
7	Acometida cu 1x8 + 8AWG 600v	m	\$ 6,380
8	Acondicionador tubería corrugada PVC tarro 500 g o similar	un	\$ 78,682
9	Adaptador terminal conduit 1 1/2"	un	\$ 2,677
10	Adaptador terminal conduit 1/2"	un	\$ 370
11	Adaptador terminal conduit 3"	un	\$ 13,091
12	Aditivo plastificante de concreto	L	\$ 16,500
13	Agua	L	\$ 55
14	Aislador	un	\$ 12,980
15	Aislador de rosca para empalme	un	\$ 198
16	Aislador de rosca para empalme	un	\$ 198
17	Alambre cobre desnudo AWG 4	m	\$ 11,383
18	Alambre cobre THW 18 AWG	m	\$ 730
19	Alambre de cobre No. 12	m	\$ 1,271
20	Alambre negro #18 (kg=111.11 m)	kg	\$ 2,504
21	Alambre negro No. 18	kg	\$ 3,400
22	Amarre plástico (zuncho)	un	\$ 55
23	Amarre plástico (zuncho)	un	\$ 55
24	Anticorrosivo premium	gal	\$ 36,800
25	Arena de peña	m ³	\$ 19,429
26	Arena de peña - sin tamizar	m ³	\$ 47,505
27	Arena fina	m ³	\$ 44,000
28	Arena lavada de peña	m ³	\$ 65,000
29	Automático tipo riel 1x15, 1x20 o 1x30 A	un	\$ 17,500
30	Automático tipo riel 2x20 o 2x30 A	un	\$ 39,500
31	Base granular	m ³	\$ 46,163
32	Bloque N° 5	un	\$ 1,153
33	Bocel 1/2 luna 15mm c/macho	m	\$ 1,500
34	Boquilla galvanizada 1"	un	\$ 950
35	Boquilla terminal EMT de 3/4"	un	\$ 1,210
36	Botón de timbre	un	\$ 3,950
37	Breaker 2 x 50 amp	un	\$ 26,200

LISTA DE MATERIALES Y PROVEEDORES			
	NOMBRE		PRECIO
38	Cable acs 4/0 AWG	m	\$ 4,860
39	Cable centelf cobre aisl + PVC 2 AWG	m	\$ 22,198
40	Cable cobre aislado 90° 3 x12 AWG	m	\$ 7,800
41	Cable cobre AWG (1+1)8	m	\$ 4,300
42	Cable cobre desnudo suav+duro 1/0 AWG	m	\$ 27,740
43	Cable cobre desnudo suav+duro 8 AWG	m	\$ 5,120
44	Cable de cobre desnudo No 2/0	m	\$ 25,120
45	Cable de cobre No 10	m	\$ 2,310
46	Cable de cobre No 8	m	\$ 3,220
47	Cable vehicular No 16	m	\$ 1,120
48	Caja 5800	un	\$ 902
49	Caja de paso de 15 cm X 15 cm X 10 cm	un	\$ 2,000
50	Caja en mampostería de 60 cm x 60 cm x 60 cm	un	\$ 156,300
51	Caja en mampostería tipo alumbrado público	un	\$ 98,600
52	Caja octagonal	un	\$ 891
53	Caja para un medidor con cinta de acero para amarre a poste	un	\$ 129,000
54	Canal en lámina galvanizada cal. 20 desarrollo >200<=250 mm.incluye soportes y anclajes	m	\$ 75,000
55	Capacete 1"	un	\$ 2,000
56	Cemento gris	kg	\$ 500
57	Cercha en celosía según diseño estructural, incluye anclajes, platinas, contravientos, tensores, soldadura	kg	\$ 3,720
58	Cinta aislante	un	\$ 1,980
59	Cinta band it 1/2" rollo 300 m	un	\$ 6,150
60	Cinta de enmascarar 1" (crepe)x rollo	un	\$ 6,500
61	Clavija de caucho (aérea) con polo	un	\$ 1,560
62	Codo 90° 1/4 cxe sanitario 4"	un	\$ 10,673
63	Codo 90° galvanizado 1"	un	\$ 1,760
64	Concreto 105 kg/cm ² (1.500 psi)	m ³	\$ 170,790
65	Concreto 14 MPa	m ³	\$ 314,400
66	Concreto 175 kg/cm ² (2.500 psi)	m ³	\$ 197,823
67	Concreto 210 kg/cm ² (3.000 psi)	m ³	\$ 239,350
68	Concreto 24 MPa grava comun	m ³	\$ 331,487
69	Concreto 245 kg/cm ² (3.500 psi)	m ³	\$ 255,137
70	Concreto 280 kg/cm ² (4.000 psi)	m ³	\$ 272,727
71	Conector varilla puesta en tierra 5/8	un	\$ 5,232
72	Correas tipo PHR 305 x 80 x 1.5 mm, incluye anclajes, platinas, soldadura	kg	\$ 3,720

LISTA DE MATERIALES Y PROVEEDORES			
	NOMBRE		PRECIO
73	Cúpula tragante c 5x4	un	\$ 12,500
74	Curva 90° conduit 1 1/2"	un	\$ 1,438
75	Curva 90° conduit 1/2"	un	\$ 320
76	Desencofrante	kg	\$ 12,604
77	Distanciador p/columna 35mm	un	\$ 290
78	Durmiente	m	\$ 2,600
79	Durmiente 4 cm x 4 cm - 2.90 m ordinario	un	\$ 4,321
80	Emulsión asfáltica CRL-0 o CRL-1 + transp.	L	\$ 1,800
81	Encauchetado 3x14	m	\$ 4,378
82	Encendedor	un	\$ 29,500
83	Esmalte pintura para tubería	m	\$ 6,624
84	Esmalte sintético. Según color diseño o similar	gal	\$ 61,900
85	Espárrago para anclaje	un	\$ 770
86	Estacas de madera 4 cm x 4 cm x 90 cm	un	\$ 1,442
87	Formaleta en madera	m ²	\$ 24,500
88	Formaleta placas	ms	\$ 6,063
89	Franja en grama sintética de tercera generación en fibra artificial de polietileno, fibrilado, estabilizado con protección u.v. ancho del hilo 11 mm altura 50 mm color blanco	m	\$ 6,800
90	Geodrén	m ²	\$ 27,401
91	Geodrén vial diámetro 160 mm y h 0,50 m	m	\$ 38,242
92	Geomembrana impermeabilizante cal 20	m ²	\$ 3,280
93	Geotextil no tejido para drenaje 1600	m ²	\$ 2,491
94	Grafil de 4mm	kg	\$ 2,471
95	Grama sintética de tercera generación en fibra artificial de polietileno, fibrilado, estabilizado con protección u.v. ancho del hilo 11 mm altura 50 mm color verde	m ²	\$ 105,000
96	Grava	m ³	\$ 48,000
97	Grava canto rodado 1/2"	m ³	\$ 78,184
98	Gravilla de 3/4" a 1/2"	m ³	\$ 46,400
99	Gravilla de río	m ³	\$ 98,600
100	Gravilla lavada triturada 1/2"	m ³	\$ 54,729
101	Hebilla 1/2"	un	\$ 525
102	Ladrillo macizo comun recoc	un	\$ 450
103	Ladrillo tolete rústico recocido 25x12x6 cm (l x a x h)	un	\$ 650
104	Ladrillo de perforación vertical	un	\$ 1,450
105	Lija para agua # 80 x pliego	un	\$ 1,000
106	Limpiador rem PVC 760 g (1/4)	un	\$ 31,668
107	Listón ordinario 5x3 cm x 3,00 m	un	\$ 5,500
108	Luminaria metal halide/sodio 400w	un	\$ 649,600
109	Madera durmiente de 4 cm x 4 cm	m	\$ 1,650
110	Madera formaleta	un	\$ 7,480

LISTA DE MATERIALES Y PROVEEDORES			
	NOMBRE		PRECIO
111	Madera ordinaria	m	\$ 7,000
112	Malla electrosoldada de 5 mm 15 cm x 15 cm m -131	kg	\$ 2,524
113	Malla nylon n.2 cuadros 12 cm	m ²	\$ 5,200
114	Malla porteria nylon	un	\$ 275,000
115	Marco metálico platina 1/4" con anclajes laterales. Incluye Materiales, fabricación y puesta en obra	un	\$ 95,000
116	Marco para caja de 60 cm x 60 cm x 5	un	\$ 28,900
117	Marquilla en acrílico	un	\$ 1,890
118	Material granular tamaño 3" a 3/4" para filtros	m ³	\$ 67,000
119	Medidor monofásico 3 hilos 6 circuitos	un	\$ 56,400
120	Mojón de concreto	un	\$ 6,640
121	Molde	un	\$ 256,300
122	Molde y accesorios soldadura exotérmica	un	\$ 72,800
123	Mortero 1:4 con arena de peña	m ³	\$ 245,140
124	Mortero corriente 14 Mpa	m ³	\$ 298,500
125	Mortero plástico	m	\$ 15,000
126	Perfil acero circular 3" esp 0.90	m	\$ 14,600
127	Perfilería metálica tablero tubular para 4 luminarias	un	\$ 279,000
128	Perno de tiro	un	\$ 112
129	Piedra rajón	m ³	\$ 180,000
130	Pintura esmalte Tipo 1	gal	\$ 59,000
131	Pintura Tráfico Rojo/Blanco/amarillo	gal	\$ 79,045
132	Pinza	un	\$ 75,600
133	Platina de cobre de 400 mm x 50 mm x 2 mm	un	\$ 63,700
134	Platina soporte 3 mm	un	\$ 2,500
135	Polietileno c-4(1 kg = 10.66 m ²)	kg	\$ 5,942
136	Polisombra h = 2 m	m	\$ 1,700
137	Pólvora para perno	un	\$ 221
138	Poste concreto 12 m x 750 kg	un	\$ 649,600
139	Puntilla acero 3/4"	lb	\$ 50
140	Puntilla con cabeza 2"	lb	\$ 2,400
141	Puntilla con cabeza 2"	lb	\$ 2,400
142	Puntilla de 1"	lb	\$ 2,350
143	Recebo Común	m ³	\$ 49,280
144	Sardinela prefabricado a-10	un	\$ 32,364
145	Señal preventiva	un	\$ 174,000
146	Soldadura 120 g	un	\$ 15,600
147	Soldadura cadwell	un	\$ 25,980
148	Soldadura de estaño 60-40 250 g 1/16" (1.6 mm)	un	\$ 18,200
149	Soldadura exotérmica	un	\$ 17,950
150	Soldadura PVC líquida 1/4	un	\$ 57,646

LISTA DE MATERIALES Y PROVEEDORES			
	NOMBRE		PRECIO
151	Soldadura PVC wet bonding 1,8 gl	un	\$ 43,000
152	Soporte fijación	un	\$ 25,310
153	Subbase granular	m ³	\$ 53,000
154	Suministro e instalación párales de voleibol (incluye dados, camisa para la fijación de párales desmontables, tapa en acero de cierre elástico, anillo en 1/4" soldado, malla 100 nylon y pintura en esmalte en la estructura metálica.	juego	\$ 353,800
155	Suministro, montaje y conexión de lámpara metal 400 w - 220 v, by 150p 1xhp1-p400w-bu sgr p-wb+by150gr + gc completa.	un	\$ 410,000
156	Tabla burra ordinaria 20x3 cm	m	\$ 5,163
157	Tablero Minipragma de 12 circuitos	un	\$ 156,000
158	Tapa para caja de 60x60x5	un	\$ 52,000
159	Tapa para caja de tipo A.P.	un	\$ 125,000
160	Tapa salida cordón caja octagonal	un	\$ 935
161	Tapa y marco caja de insp. 60 cm x 60 cm	un	\$ 79,228
162	Teja tipo sándwich cal 26 termo acústica con acabado en pintura en las dos caras	m ²	\$ 115,000
163	Telerruptor bipolar 120V - 16 amperios	un	\$ 212,300
164	Tensor 3 toneladas largo	un	\$ 13,450
165	Terminal cobre No 10	un	\$ 560
166	Terminal cobre No 8	un	\$ 860
167	Thiner extrafino	gal	\$ 18,500
168	Toma de caucho (aérea) con polo	un	\$ 1,498
169	Toma Monofásica doble con polo	un	\$ 4,180
170	Triplex formaleta de 18 mm	un	\$ 95,000
171	Tubería de drenaje perforada	m	\$ 22,080
172	Tubería PVC alcant 8"	m	\$ 38,954
173	Tubo 4" calibre 2,5 mm astm a 500 g. Galvanizado long=1,3 m	m	\$ 13,500
174	Tubo alcantarillado novafort PVC 160 mm	m	\$ 21,005
175	Tubo conduit EMT 3/4"	m	\$ 4,110
176	Tubo conduit PVC 1 1/2"	m	\$ 7,100
177	Tubo conduit PVC 1/2"	m	\$ 1,900
178	Tubo galvanizado 3/4"	un	\$ 16,500
179	Tubo imc ul 1-1/2" x 3,05m	un	\$ 35,818
180	Tubo PVC a.II-ventilacion 4"	m	\$ 12,158
181	Tuercas de fijación	un	\$ 160
182	Unión EMT 3/4"	un	\$ 1,145
183	Unión sanitaria 4" PVC	un	\$ 5,044
184	Varilla captora 60 cm	un	\$ 82,120
185	Varilla cw 5/8" x 2,40	un	\$ 42,108
186	Varilla de cobre 5/8 x 2,4 m	un	\$ 127,600
187	Varilla de cobre de 2,40 Ms x 5/8"	un	\$ 119,800

LISTA DE MATERIALES Y PROVEEDORES			
	NOMBRE		PRECIO
188	Wash primer componente a - 1/4 gl ref. 509a o similar	un	\$ 19,400
189	Wash primer componente b - 1/4 gl ref. 509b o similar	un	\$ 11,700
190	Teja arquitectónica en textil 4 puntos de apoyo para escenario.	m ²	\$ 150,000
191	Mastiles en hierro, con pintura electrostatica y herrajes en acero inox	m ²	\$ 25,000
192	Suministro e instalación de postes de alumbrado en concreto, altura =	und	\$ 649,600
193	Tierra negra	m ³	\$ 90,000
194	Juego muro deslizadero IDRDR niños (1-5 años)	un	\$ 4,419,994
195	Módulo barras paralelas	un	\$ 1,853,101
196	Juego pasamanos comp.IDRDR-niños(6-12 años)	un	\$ 1,391,777
197	Dotación abdominales	un	\$ 1,827,298
198	Dotación barras adultos/mayores-diseño-IDRDR	un	\$ 1,853,101
199	Dotación caminador adultos/mayores-diseño-IDRDR	un	\$ 2,419,939
200	Dotación flexión piernas adultos/mayores-diseño IDRDR	un	\$ 3,031,297
201	Dotación giro cadera adultos/mayores-diseño-IDRDR	un	\$ 2,068,331
202	Juego rueda gir.senc.-IDRDR-niños (1-5 años)	un	\$ 3,053,770
203	Juego tapete gateador-IDRDR-niños (1-5 años)	un	\$ 1,788,029
204	Juego columpio-IDRDR-niños (6-12 años)	un	\$ 2,435,981
205	Juego muro deslizadero-IDRDR-niños (6-12 años)	un	\$ 2,589,297
206	Caminador	un	\$ 2,419,939
207	Flexión piernas prensa horizontal	un	\$ 3,031,297
208	Módulo balancín cintura (péndulo)	un	\$ 2,013,939
209	Brazos ejercitador	un	\$ 1,827,298
210	Módulo timón volantes giro manos	un	\$ 2,252,231
211	Plataforma adultos mayores	un	\$ 1,685,298
212	Banca prefab M-30 con espaldar zona dura	un	\$ 585,703
213	Mesa de ajedrez fija	un	\$ 825,450
214	Sillas Fijas	un	\$ 82,350
215	Tomacorriente doble	un	\$ 7,500
216	Caja PVC 2*4	un	860
217	Caja PVC 4*4 con suplemento	un	2,470
218	Cinta aislante	Rollo	\$ 11,000
219	Conector de resorte	un	\$ 800
220	Gramma natural	m2	\$ 12,000
221	Sello en silicona para juntas entre losas	m	\$ 5,000
222	Árbol de especie nativa	un	\$ 100,000
223	Piso de caucho EMEFLEX	m2	\$ 87,472
224	Canecas de reciclaje M-120	Un	\$ 243,950
225	Adoquin de Arcilla 0,20X0,10x0,06m	m2	\$ 43,947
226	Parque de juegos central	Un	\$ 15,470,000

Equipos y herramientas	Unidad	Precio guía
Andamio metálico tubular (sección de 2 marcos de 1,50 m * 1,50 m con 2 crucetas de 2,30 m)	sem	\$ 5,244
Cortadora de ladrillo incluye disco	día	\$ 35,000
Mezcladora a gasolina	día	\$ 25,000
Motoniveladora 120 HP.	h	\$ 120,000
Retroexcavadora + combustible + operario	h	\$ 130,000
Vibrador a gasolina	h	\$ 3,830
Volqueta 6 m ³ (cargue mecánico) botadero hasta 20 km	m ³	\$ 20,350
Volqueta 6 m ³ (cargue mecánico) botadero adicional mayor 20 km	m ³	\$ 1,018
Volqueta 6 m ³ (cargue manual) botadero hasta 20 km	m ³	\$ 26,465
Volqueta 6 m ³ (cargue manual) botadero adicional mayor 20 km	m ³	\$ 1,323
Cortadora de concreto con combustible	día	\$ 43,000
Disco diamantado de 14"	un	\$ 495,000
Paral corto: uso desde 1,50 hasta 2,50 m.	día	\$ 116
Paral largo: uso desde 2,00 m hasta 3,50 m.	día	\$ 209
Paral extralargo: uso desde 3,50 m hasta 5,50 m.	día	\$ 348
Allanadora Helicóptero eléctrica con extensión de 40 m	día	\$ 25,000
Vibrocompactador de 8 ton.	día	\$ 116,000
Malacate	día	\$ 70,000
Equipo para excavación diámetro 30 cm (ahoyadora manual a gasolina)	día	\$ 350,000
Camilla en madera 0,70 m x 1,40 m	sem	\$ 550
Cercha formaleta de entepiso de 2 m	dia	\$ 93
Triplex formaleta de 1,22 m x 1,44 m de 18 mm	m2	\$ 21,650
Equipo de nivelación	mes	\$ 539,344
Carrotanque irrigador de asfalto	h	\$ 155,000
Compactador vibratorio (10 ton)	h	\$ 82,800
Compresor (barrido o soplado de la superficie)	h	\$ 31,320
Equipo de tendido conductores aéreos	día	\$ 389,695
Estación total electrónica	mes	\$ 1,497,600
Herramienta postería	día	\$ 2,620,000
Mira autonivelante	mes	\$ 299,520
Motoniveladora	h	\$ 119,200
Pluma grua con motor diesel	día	\$ 32,480
Retroexcavadora de llanta	h	\$ 81,200
Vibrador concreto a gasolina	día	\$ 27,840

Figura 29. Lista de materiales y proveedores.

5.2 Análisis de Precios Unitarios (APU)

5.2.1 APU básicos concreto

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

MORTEROS Y CONCRETOS

		unitario	Bulto
Cemento gris		\$ 500	\$ 25,000
Arena fina	m ³	\$ 44,000	
Arena de peña	m ³	\$ 19,429	
Grava	m ³	\$ 48,000	
Agua	L	\$ 55	

mortero 1:3 con Arena de pozo

material	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
Cemento	kg	454	\$ 500	\$ 227,000.00
Arena fina	m ³	1.09	\$ 44,000	\$ 47,960.00
Agua	L	240	\$ 55	\$ 13,200.00
Total				\$ 288,160.00

mortero 1:4 con Arena de peña

material	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
Cemento	kg	364	\$ 500	\$ 182,000.00
Arena fina	m ³	1.16	\$ 44,000	\$ 51,040.00
Agua	L	220	\$ 55	\$ 12,100.00
Total				\$ 245,140.00

mortero 1:5 con Arena de peña

material	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
Cemento	kg	302	\$ 500	\$ 151,000.00
Arena fina	m ³	1.2	\$ 44,000	\$ 52,800.00
Agua	L	182	\$ 55	\$ 10,010.00
Total				\$ 213,810.00

Concreto 4000 psi

280 kg/cm²

material	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
Cemento kg	kg	420.00	\$ 500	\$ 210,000.00
Arena lavada de rio	m ³	0.67	\$ 19,429	\$ 13,017.00
Grava	m ³	0.67	\$ 48,000	\$ 32,160.00
Mezcladora de trompo	Día	0.13	\$ 25,000	\$ 3,250.00
Agua Lt	L	260	\$ 55	\$ 14,300.00
Total				\$ 272,727.00

Concreto 3500 psi**246 kg/cm²**

material	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
Cemento kg	kg	380.00	\$ 500	\$ 190,000.00
Arena lavada de rio	m ³	0.6	\$ 19,429	\$ 11,657.00
Grava	m ³	0.76	\$ 48,000	\$ 36,480.00
Mezcladora de trompo	Día	0.13	\$ 25,000	\$ 3,250.00
Agua Lt	L	250	\$ 55	\$ 13,750.00
Total				\$ 255,137.00

Concreto 3000 psi**210 kg/cm²**

material	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
Cemento kg	kg	350	\$ 500	\$ 175,000.00
Arena lavada de rio	m ³	0.56	\$ 19,429	\$ 10,880.00
Grava	m ³	0.84	\$ 48,000	\$ 40,320.00
Mezcladora de trompo	Día	0.13	\$ 25,000	\$ 3,250.00
Agua Lt	L	180	\$ 55	\$ 9,900.00
Total				\$ 239,350.00

Concreto 2500 psi**175 kg/cm²**

material	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
Cemento kg	kg	260	\$ 500	\$ 130,000.00
Arena lavada de rio	m ³	0.52	\$ 19,429	\$ 10,103.00
Grava	m ³	0.94	\$ 48,000	\$ 45,120.00
Mezcladora de trompo	Día	0.13	\$ 25,000	\$ 3,250.00
Agua Lt	L	170	\$ 55	\$ 9,350.00
Total				\$ 197,823.00

Concreto 2000 psi**140 kg/cm²**

material	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
Cemento kg	kg	230	\$ 500	\$ 115,000.00
Arena lavada de rio	m ³	0.55	\$ 19,429	\$ 10,686.00
Grava	m ³	0.92	\$ 48,000	\$ 44,160.00
Mezcladora de trompo	Día	0.13	\$ 25,000	\$ 3,250.00
Agua Lt	L	170	\$ 55	\$ 9,350.00
Total				\$ 182,446.00

Concreto pobre 1500 psi 105 kg/cm²

material	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
Cemento kg	kg	175	\$ 500	\$ 87,500.00
Arena lavada de rio	m ³	0.55	\$ 44,000	\$ 24,200.00
Grava	m ³	0.98	\$ 48,000	\$ 47,040.00
Mezcladora de trompo	Día	0.13	\$ 25,000	\$ 3,250.00
Agua Lt	L	160	\$ 55	\$ 8,800.00
Total				\$ 170,790.00

CONCRETOS

Tipo en psi	Unidad	Cantidad	Valor unitario
1.500 Normal	m ³	1.0	\$ 170,790.00
2.000 Normal	m ³	1.0	\$ 182,446.00
2.500 Nrmal	m ³	1.0	\$ 197,823.00
3.000 Normal	m ³	1.0	\$ 239,350.00
3.500 Normal	m ³	1.0	\$ 255,137.00
3.000 Tremie	m ³	1.0	\$ 355,784.00
3.000 Tornillo	m ³	1.0	\$ 350,225.00
Bomba	m ³	1.0	\$ 35,372.77
Gravilla fina	m ³	1.0	\$ 19,430.00
4.000 Normal	m ³	1.0	\$ 272,727.00

Figura 30. APU básicos concreto.

5.2.2 APU presupuesto

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Capítulo 1	Realizar obras preliminares				
Ítem	1.1	Localización y replanteo			
		A.P.U.		Unidad	
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA		m ²	
Materiales		Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Alambre negro No. 18	kg	0.01	\$ 200.00	\$ 2.00
2	Durmiente	m	0.50	\$ 2,500.00	\$ 1,250.00
3	Puntilla de 1"	lb	0.01	\$ 21,000.00	\$ 210.00
				Subtotal materiales	\$ 1,462
Equipos y herramientas		Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1	Herramienta menor (% Mano de obra)	gib	10%	\$ 31.50	\$ 32.00
2					
				Subtotal equipos	\$ 32
Transporte		Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1	No aplica			0.00	\$ -
				Subtotal transporte	0.00
Mano de obra		Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla AA (Albañilería) 10f y 1 Ay	h	0.017	\$ 19,038.00	\$ 315.00
2					
				Subtotal mano de obra	\$ 315
				Costo directo	\$ 1,809

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Capítulo 2	Construir áreas para juegos			
Ítem	2.1	Descapote a máquina nivel 0.00 (inc. retiro) e=25 cm		
	A.P.U.			Unidad
	REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA			m ²
Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1 No aplica				\$ -
			Subtotal materiales	\$ -
Equipos y herramientas	Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1 Herramienta menor (% Mano de obra)	global		\$ -	\$ -
2 Retroexcavadora + combustible + operario	h	0.10	\$ 130,000.00	\$ 13,000.00
			Subtotal equipos	\$ 13,000
Transporte	Unidad m ³	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1 Volqueta 6 m ³ (cargue mecánico) botadero hasta 20 km	0.345	1.00	\$ 20,350.00	\$ 20,350.00
2 Volqueta 6 m ³ (cargue mecánico) botadero adicional mayor 20 km	0.345		\$ 1,017.50	\$ -
			Subtotal transporte	\$ 20,350
Mano de obra	Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1 No aplica				\$ -
			Subtotal mano de obra	\$ -
			Costo directo	\$ 33,350

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ítem	2.2	Conformación del terreno		
		A.P.U.		Unidad
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA		m ²
Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1 No aplica				\$ -
Subtotal materiales				0.00

Equipos y herramientas		Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1	Herramienta menor (% Mano de obra)	global	10%	\$ 514.00	\$ 514.00
2	Vibrocompactador de 8 ton.	h	0.0090	\$ 116,000.00	\$ 1,042.00
3	Motoniveladora 120 HP.	h	0.0090	\$ 120,000.00	\$ 1,077.00
Subtotal equipos				\$	2,633

Transporte		Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1	No aplica				\$ -
Valor unitario				\$	0.00

Mano de obra		Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla AA (Albañilería) 10f y 1 Ay	h	0.27	\$ 19,038.00	\$ 5,140.00
Subtotal mano de obra				\$	5,140
Costo directo				\$	7,773

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ítem	2.3	Excavación manual (incluye retiro de sobrantes)		
		A.P.U.		Unidad
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA		
				m ³
Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1 No aplica				0.00
			Subtotal materiales	0.00

Equipos y herramientas	Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1 Herramienta menor (% Mano de obra)	global	10%	\$ 1,099.20	\$ 1,099.00
2				
			Subtotal equipos	\$ 1,099

Transporte	Unidad m ³	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1 Volqueta 6 m ³ (cargue manual) botadero hasta 20 km	1.15	1.00	\$ 26,465.00	\$ 30,434.75
2 Volqueta 6 m ³ (cargue manual) botadero adicional mayor 20 km	1.15		\$ 1,323.25	\$ -
			Subtotal transporte	\$ 30,435

Mano de obra	Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1 Cuadrilla AA (Albañilería) 1Ay	h	1.50	\$ 7,328.00	\$ 10,992.00
				\$ -
			Subtotal mano de obra	\$ 10,992
			Costo directo	\$ 42,526

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ítem	2.4	Subbase granular (incluye suministro, extendido, nivelación, humedecido y compactación)		
		Unidad		m ³
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR TOTAL
1 Subbase granular	m ³	1.30	\$ 53,000.00	\$ 68,900.00
2 Agua	L	16.00	\$ 55.00	\$ 880.00
SUBTOTAL MATERIALES				\$ 69,780.00

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1 Herramienta menor (% mano de obra)	global	10%	\$ 323.60	\$ 324.00
2 Vibrocompactador de 8 ton.	h	0.17	\$ 14,500.00	\$ 2,465.00
SUBTOTAL EQUIPOS				\$ 2,789.00

TRANSPORTE	UNIDAD (m ³)	DISTANCIA (km)	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	VALOR TOTAL
1 Volqueta 6 m ³ (cargue mecánico) botadero adicional mayor 20 km	1.3	1.00	\$ 1,017.50	\$ 1,323.00
SUBTOTAL TRANSPORTE				\$ 1,323.00

MANO DE OBRA	UNIDAD	RENDIMIENTO	VALOR / HORA	VALOR TOTAL
1 Cuadrilla AA (Albañilería) 10f y 1 Ay	h	0.17	\$ 19,038.00	\$ 3,236.00
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 3,236.00
COSTO DIRECTO				\$ 77,128.00

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ítem		2.5	Concreto de limpieza e=0,05 m		
		A.P.U.		Unidad	
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA		m ²	
Materiales		Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Concreto de 1500 psi (105 kg/cm ²)	m ³	1.05	\$649,600.00	\$ 682,080.00
				Subtotal materiales	\$ 682,080

Equipos y herramientas		Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1	Herramienta menor (% Mano de obra)	global	10%	\$ 475.95	\$ 476.00
2					
				Subtotal equipos	\$ 476

Transporte		Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1	No aplica				0.00
				Subtotal transporte	0

Mano de obra		Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla AA (Albañilería) 1Ay	h	0.25	\$ 19,038.00	\$ 4,759.50
				Subtotal mano de obra	\$ 4,760
				Costo directo	\$ 687,316

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ítem	2.6	Instalación de bordillo 0,10 m de ancho, 0,35 m de altura fundido en concreto,		
	A.P.U.			Unidad
	REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA			m ²
Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1 Madera formaleta	m ³	0.10	\$7,480.00	\$ 748.00
2 Concreto 210 kg/cm ² (3.000 psi)	m ³	0.04	\$239,350.00	\$ 9,214.98
			Subtotal materiales	\$ 9,963
Equipos y herramientas	Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1 Herramienta menor (% Mano de obra)	global	10%	\$ 659.15	\$ 659.00
			Subtotal equipos	\$ 659
Transporte	Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1 No aplica				0.00
			Subtotal transporte	0
Mano de obra	Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1 Cuadrilla AA 1Of+2Ay (Albañilería)	h	0.25	\$ 26,366.00	\$ 6,591.50
			Subtotal mano de obra	\$ 6,592
			Costo directo	\$ 17,213

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ítem	2.7	Suministro e instalación de adoquin en gres para uso peatonal		
		A.P.U.		Unidad
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA		m
Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1 Adoquin de Arcilla 0,20X0,10x0,06m	m2	1.05	\$ 43,947.00	\$ 46,144.00
2 Arena fina	m3	0.05	\$ 44,000.00	\$ 2,200.00
Subtotal materiales				\$ 48,344
Equipos y herramientas	Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1 Herramienta menor (% Mano de obra)	global	10%	\$ 812.50	\$ 813.00
Subtotal equipos				\$ 813
Transporte	Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1 No aplica				\$ -
Subtotal transporte				0.00
Mano de obra	Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1 Cuadrilla AA 10f+2Ay (Albañilería)	h	0.10	26,366.00	\$ 2,637.00
Subtotal mano de obra				\$ 2,637
Costo directo				\$ 51,794

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Capítulo 3		Instalar el sistema de iluminación del parque			
Ítem	3.1	Suministro e instalación de luminaria para jardín tipo bolardo serie pirámide 10 W 110/227 V			
		A.P.U.		Unidad	
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA		un	
Materiales		Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Luminaria tipo Bolardo serie piramide 10 W 100/227 V h: 80 cm	un	1.00	89,900.00	\$ 89,900.00
2	Tubo conduit PVC 3/4"	un	3.45	3,800.00	\$ 13,110.00
3	Boquilla terminal PVC de 3/4"	un	0.63	700.00	\$ 438.00
4	Soldadura liquida PVC 1/8	un	0.06	90,485.00	\$ 5,429.00
5	Limpiador soldadura	un	0.06	43,629.00	\$ 2,618.00
6	Caja de paso 20 X 20 para empalme de cables en cada luminaria	un	1.00	55,000.00	\$ 55,000.00
				Subtotal materiales	\$ 166,495
Equipos y herramientas		Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1	Herramienta menor	%	0.100	\$ 63,120	\$ 6,312.00
				Subtotal equipos	\$ 6,312
Transporte		Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1	No aplica				\$ -
				Subtotal transporte	0.00
Mano de obra		Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla FF (Eléctrico) 1je, 1Of y 1Ay	h	1	\$ 63,120	\$ 63,120.00
				Subtotal mano de obra	\$ 63,120
				Costo directo	\$ 235,927

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ítem	3.2	Suministro, montaje y conexión de luminaria metal halide/sodio de 400W, según recomendaciones reglamento técnico de iluminación RETIE		
		A.P.U.		Unidad
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA		un
Materiales		Unidad	Cantidad	Valor total
1	Luminaria metal halide/sodio 400w	un	1	\$ 649,600
2	Perfilería metálica tablero tubular para 4 luminarias	un	0.250	\$ 279,000
3	Alambre cobre THW 18 AWG	m	2.00	\$ 730
			Subtotal materiales	\$ 720,810
Equipos y herramientas		Unidad	Rendimiento	Valor total
1	Herramienta postería	día	0.100	\$ 2,620,000
			Subtotal equipos	\$ 262,000
Transporte		Unidad	Distancia km	Valor total
1	Transporte de materiales	Viaje	0.06	\$ 55,000
			Subtotal transporte	\$ 3,300.00
Mano de obra		Unidad	Rendimiento	Valor total
1	Cuadrilla FF (Eléctrico) 1je, 1Of y 1Ay	h	1.60	\$ 49,861
			Subtotal mano de obra	\$ 79,777
			Costo directo	\$ 1,065,887

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ítem	3.3	Acometida aérea alambre de cobre 3x10 + 1x12 AWG incluye tubería conduit PVC 3/4			
		A.P.U.		Unidad	
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA		un	
Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total	
1	Capacete 1"	1	\$ 2,000	\$ 2,000.00	
2	Abrazadera galvanizada	3	\$ 200	\$ 600.00	
3	Boquilla galvanizada 1"	1	\$ 950	\$ 950.00	
4	Codo 90° galvanizado 1"	2	\$ 1,760	\$ 3,520.00	
5	Adaptador terminal conduit 1/2"	1	\$ 370	\$ 370.00	
6	Tubo conduit PVC 1/2"	1.5	\$ 1,900	\$ 2,850.00	
7	Cable cobre aislado 90° 3x12 AWG	2	\$ 7,800	\$ 15,600.00	
8	Varilla de cobre 5/8 x 2,4 m	1	\$ 127,600	\$ 127,600.00	
9	Acometida cu 1x8 + 8AWG 600v	10	\$ 6,380	\$ 63,800.00	
Subtotal materiales				\$ 217,290	
Equipos y herramientas		Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1	Herramienta menor (% Mano de obra)	glb	10%	\$ 16,827	\$ 16,827.00
Subtotal equipos				\$ 16,827	
Transporte		Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1	No aplica				\$ -
Subtotal transporte				0.00	
Mano de obra		Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla FF (Electrico especializado) 1je, 1 Of y 1 Ay	h	3.00	\$ 56,091	\$ 168,273.00
Subtotal mano de obra				\$ 168,273	
Costo directo				\$ 402,390	

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ítem	3.4	Construcción de cajas de inspección tipo alumbrado público en mampostería			
		A.P.U.		Unidad	
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA		un	
Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total	
1	Adaptador terminal conduit 3"	un	1	\$ 13,091	\$ 13,091.00
2	Base granular	m ³	0.101	\$ 46,163	\$ 4,662.00
3	Concreto 175 kg/cm ² (2.500 psi)	m ³	0.04	\$ 197,823	\$ 7,913.00
4	Concreto 245 kg/cm ² (3.500 psi)	m ³	0.16	\$ 255,137	\$ 40,822.00
5	Ladrillo macizo comun recoc	un	129	\$ 450	\$ 58,050.00
6	Tapa y marco caja de insp. 60 cm x 60 cm	un	1	\$ 79,228	\$ 79,228.00
7	Tabla burra ordinaria 20x3 cm	un	1.51	\$ 5,163	\$ 7,796.00
Subtotal materiales					211,562
Equipos y herramientas		Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1	Herramienta menor (% Mano de obra)	glb	10%	\$ 7,615	\$ 7,615.00
Subtotal equipos					\$ 7,615
Transporte		Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
2		viaje			\$ -
Subtotal transporte					0.00
Mano de obra		Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla AA (Albañilería) 10f y 1 Ay	h	4.00	\$ 19,038	\$ 76,152.00
Subtotal mano de obra					\$ 76,152
Costo directo					\$ 295,329

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ítem	3.5	Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra para postes de alumbrado		
		A.P.U.		Unidad
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA		un
Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1 Alambre cobre desnudo AWG 4	m	15	\$ 11,383	\$ 170,745.00
2 Cinta band it 1/2" rollo 300 m	un	0.06	\$ 6,150	\$ 369.00
3 Hebilla 1/2"	un	0.04	\$ 525	\$ 21.00
4 Molde y accesorios soldadura exotérmica	un	1	\$ 72,800	\$ 72,800.00
5 Soldadura exotérmica	un	1	\$ 17,950	\$ 17,950.00
6 Tubo imcul 1-1/2" x 3,05m	un	1	\$ 35,818	\$ 35,818.00
7 Varilla cw 5/8" x 2,40	un	1	\$ 42,108	\$ 42,108.00
			Subtotal materiales	\$ 339,811
Equipos y herramientas	Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1 Herramienta menor (% Mano de obra)	glb	10%	\$ 5,609	\$ 5,609.00
			Subtotal equipos	\$ 5,609
Transporte	Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1 No aplica				\$ -
			Subtotal transporte	0.00
Mano de obra	Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1 Cuadrilla FF (Electrico especializado) 1je, 1 Of y 1 Ay	h	1.00	\$ 56,091	\$ 56,091.00
			Subtotal mano de obra	\$ 56,091
			Costo directo	\$ 401,511

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ítem	3.6	Suministro y tendido de cableado subterráneo para conducción eléctrica		
		A.P.U.		Unidad
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA		un
Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Tubo conduit PVC 1 1/2"	m	1.05 \$ 7,100	\$ 7,455.00
2	Adaptador terminal conduit 1 1/2"	un	0.13 \$ 2,677	\$ 348.00
3	Curva 90° conduit 1 1/2"	un	0.13 \$ 1,438	\$ 187.00
4	Soldadura PVC wet bonding 1,8gl	gl	0.5 \$ 43,000	\$ 21,500.00
5	Cable cobre desnudo suav+duro 1/0 AWG	m	1 \$ 27,740	\$ 27,740.00
6	Cable cobre desnudo suav+duro 8 AWG	m	3.06 \$ 5,120	\$ 15,667.00
			Subtotal materiales	\$ 72,897
Equipos y herramientas	Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1	Herramienta menor (% Mano de obra)	glb	10% \$ 499	\$ 499.00
			Subtotal equipos	\$ 499
Transporte	Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m³*km)	Valor total
1	No aplica			\$ -
			Subtotal transporte	0.00
Mano de obra	Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla FF (Eléctrico) 1je, 1Of y 1Ay	h	0.10 \$ 49,861	\$ 4,986.00
			Subtotal mano de obra	\$ 4,986
			Costo directo	\$ 78,382

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ítem		3.7	Relleno en arena de peña para zanjas de conducción eléctrica		
		A.P.U.			Unidad
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA			m ³
Materiales		Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Arena de peña	un	1.3	\$ 19,429	\$ 25,258.00
Subtotal materiales					\$ 25,258
Equipos y herramientas		Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1	Herramienta menor (% Mano de obra)	glb	10%	\$ 381	\$ 381.00
Subtotal equipos					\$ 381
Transporte		Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1	Volqueta 6 m ³ (cargue manual) botadero hasta 20 km	viaje	0.37	\$ 26,465	\$ 9,792.00
Subtotal transporte					9,792.00
Mano de obra		Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla AA (Albañilería) 1 Ay	h	0.20	\$ 19,038	\$ 3,808.00
Subtotal mano de obra					\$ 3,808
Costo directo					\$ 39,239

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ítem	3.8	Suministro e instalación de medidor de energía			
		A.P.U.		Unidad	
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA		un	
Materiales		Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Caja para un medidor con cinta de acero para amarre a poste	un	1	\$ 129,000	\$ 129,000.00
2	Medidor monofásico 3 hilos 6 circuitos	un	1	\$ 56,400	\$ 56,400.00
3	Conector varilla puesta en tierra 5/8	un	1	\$ 5,232	\$ 5,232.00
4	Breaker 2 x 50 amp	un	1	\$ 26,200	\$ 26,200.00
5	Cable cobre AWG (1+1)8	m	1.05	\$ 4,300	\$ 4,515.00
				Subtotal materiales	\$ 221,347
Equipos y herramientas		Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1	Herramienta menor (% Mano de obra)	glb	10%	\$ 9,972	\$ 9,972.00
				Subtotal equipos	\$ 9,972
Transporte		Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1	No aplica				\$ -
				Subtotal transporte	0.00
Mano de obra		Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla FF (Eléctrico) 1je, 1Of y 1Ay	h	2.00	\$ 49,861	\$ 99,722.00
				Subtotal mano de obra	\$ 99,722
				Costo directo	\$ 331,041

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ítem	3.9	Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra para caja de medidor		
	A.P.U.			Unidad
	REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA			m
Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Cable centelf cobre aisl + PVC 2 AWG	m	3 \$ 22,198	\$ 66,594.00
2	Conector varilla puesta en tierra 5/8	un	1 \$ 5,232	\$ 5,232.00
3	Varilla cw 5/8" x 2,40	un	1 \$ 42,108	\$ 42,108.00
			Subtotal materiales	\$ 113,934
Equipos y herramientas	Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1	Herramienta menor (% Mano de obra)	glb	10% \$ 4,986	\$ 4,986.00
			Subtotal equipos	\$ 4,986
Transporte	Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1	No aplica			\$ -
			Subtotal transporte	0.00
Mano de obra	Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla FF (Eléctrico) 1je, 1Of y 1Ay	h	1.00 \$ 49,861	\$ 49,861.00
			Subtotal mano de obra	\$ 49,861
			Costo directo	\$ 168,781

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ítem	3.10	Excavación manual para el sistema de iluminación		
		A.P.U.		Unidad
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA		m ³
Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1				0.00
			Subtotal materiales	\$ -
Equipos y herramientas	Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1	Herramienta menor (% Mano de obra)	glb	10% \$ 732.80	\$ 733.00
			Subtotal equipos	\$ 733
Transporte	Unidad m ³	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1	Volqueta 6 m ³ (cargue manual) botadero hasta 20 km	1.15	1.00 \$ 26,465.00	\$ 30,434.75
2	Volqueta 6 m ³ (cargue manual) botadero adicional mayor 20 km	1.15	\$ 1,323.25	\$ -
			Subtotal transporte	\$ 30,435
Mano de obra	Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla AA (Albañilería) 1 Ay	h	1.00 \$ 7,328.00	\$ 7,328.00
				\$ -
			Subtotal mano de obra	\$ 7,328
			Costo directo	\$ 38,496

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Capítulo 6	Dotar el parque recreodeportivo con aparatos, juegos y mobiliario urbano			
Ítem	4.1	Dotación ejercitadores adolescentes		
	A.P.U.			Unidad
	REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA			glb
Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1 Juego rueda gir.senc.-IDRD-niños (1-5 años)	un	1.00	\$3,053,770.00	\$ 3,053,770.00
2 Caminador	un	1.00	\$2,419,939.00	\$ 2,419,939.00
3 Dotación abdominales	un	1.00	\$1,827,298.00	\$ 1,827,298.00
4 Brazos ejercitador	un	1.00	\$1,827,298.00	\$ 1,827,298.00
3 Módulo balancín cintura (péndulo)	un	1.00	\$2,013,939.00	\$ 2,013,939.00
4 Flexión piernas prensa horizontal	un	1.00	\$3,031,297.00	\$ 3,031,297.00
Subtotal materiales				\$ 14,173,541
Equipos y herramientas	Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1 Herramienta menor (% Mano de obra)	glb	10%	\$ 31,639.20	\$ 31,639.00
Subtotal equipos				\$ 31,639
Transporte	Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1				\$ -
Subtotal transporte				0.00
Mano de obra	Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1 Cuadrilla AA 10f+2Ay (Albañilería)	h	12.00	\$ 26,366.00	\$ 316,392.00
Subtotal mano de obra				\$ 316,392
Costo directo				\$ 14,521,572

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Capítulo 6		Dotar el parque recreodeportivo con aparatos, juegos y mobiliario urbano			
Ítem		4.2	Dotación de área de juegos central		
		A.P.U.		Unidad	
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA		glb	
Materiales		Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Parque de juegos central	un	1.00	\$15,470,000.00	\$ 15,470,000.00
2	Juego tapete gateador-IDRD-niños (1-5 años)	un	1.00	\$1,788,029.00	\$ 1,788,029.00
3	Juego columpio-IDRD-niños (6-12 años)	un	1.00	\$2,435,981.00	\$ 2,435,981.00
				Subtotal materiales	\$ 19,694,010
Equipos y herramientas		Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1	Herramienta menor (% Mano de obra)	glb	10%	\$ 31,639.20	\$ 31,639.00
				Subtotal equipos	\$ 31,639
Transporte		Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m³*km)	Valor total
1					\$ -
				Subtotal transporte	0.00
Mano de obra		Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla AA 10f+2Ay (Albañilería)	h	12.00	\$ 26,366.00	\$ 316,392.00
				Subtotal mano de obra	\$ 316,392
				Costo directo	\$ 20,042,041

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Capítulo 6	Dotar el parque recreodeportivo con aparatos, juegos y mobiliario urbano			
Ítem	4.3	Suministro e instalación banca M-30		
	A.P.U.			Unidad
	REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE			glb
Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1 Banca prefab M-30 con espaldar zona dura	un	1.00	\$585,703.00	\$ 585,703.00
			Subtotal materiales	\$ 585,703
Equipos y herramientas	Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1 Herramienta menor (% Mano de obra)	glb	10%	\$ 2,636.60	\$ 2,637.00
			Subtotal equipos	\$ 2,637
Transporte	Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m³*km)	Valor total
1				\$ -
			Subtotal transporte	0.00
Mano de obra	Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1 Cuadrilla AA 1Of+2Ay (Albañilería)	h	1.00	\$ 26,366.00	\$ 26,366.00
			Subtotal mano de obra	\$ 26,366
			Costo directo	\$ 614,706

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Capítulo 6		Dotar el parque recreodeportivo con aparatos, juegos y mobiliario urbano			
Ítem		4.4	Suministro e instalación canecas de reciclaje M-120		
		A.P.U.		Unidad	
		REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE		glb	
Materiales		Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Canecas de reciclaje M-120	un	1.00	\$243,950.00	\$ 243,950.00
2	Concreto 210 kg/cm ² (3.000 psi)	M3	0.05	\$239,350.00	\$ 11,968.00
				Subtotal materiales	\$ 255,918
Equipos y herramientas		Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1	Herramienta menor (% Mano de obra)	glb	10%	\$ 5,273.20	\$ 5,273.00
				Subtotal equipos	\$ 5,273
Transporte		Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m³*km)	Valor total
1					\$ -
				Subtotal transporte	0.00
Mano de obra		Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla AA 10f+2Ay (Albañilería)	h	2.00	\$ 26,366.00	\$ 52,732.00
				Subtotal mano de obra	\$ 52,732
				Costo directo	\$ 313,923

Figura 31. APU presupuesto.

5.3 Presupuesto general

REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA						
Presupuesto de Obra						
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total	
1	Realizar obras preliminares				\$254,237	
1.1	Localización y replanteo	m ²	140.54	\$1,809	\$254,237	
2	Construir áreas para juegos				\$18,556,751	
2.1	Descapote a máquina nivel 0.00 (inc. retiro) e=25 cm	m ²	35.14	\$33,350	\$1,171,752	
2.2	Conformación del terreno	m ²	35.14	\$7,773	\$273,104	
2.3	Excavación manual (incluye retiro de sobrantes)	m ³	42.16	\$42,526	\$1,792,981	
2.4	Subbase granular (incluye suministro, extendido, nivelación, humedecido y compactación)	m ³	25.30	\$77,128	\$1,951,122	
2.5	Concreto de limpieza e= 0,05 m	m ²	7.03	\$687,316	\$4,829,770	
2.6	Instalación de bordillo 0,10 m de ancho, 0,35 m de altura fundido en concreto, incluye transporte y descargue	m	71.75	\$17,213	\$1,235,067	
2.7	Suministro e instalación de adoquin en gres para uso peatonal	m ²	141.00	\$51,794	\$7,302,954	
3	Instalar el sistema de iluminación del parque				\$22,248,730	
3.1	Suministro e instalación de luminaria para jardín tipo bolardo serie pirámide 10 W 110/227 V	un	6.00	\$235,927	\$1,415,562	
3.2	Suministro, montaje y conexión de luminaria metal halide/sodio de 400W, según recomendaciones reglamento técnico de iluminación RETIE	un	6.00	\$1,065,887	\$6,395,322	
3.3	Acometida aérea alambre de cobre 3x10 + 1x12 AWG incluye tubería conduit PVC 3/4	un	1.00	\$402,390	\$402,390	
3.4	Construcción de cajas de inspección tipo alumbrado público en mampostería	un	6.00	\$295,329	\$1,771,974	
3.5	Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra para postes de alumbrado	un	6.00	\$401,511	\$2,409,066	
3.6	Suministro y tendido de cableado subterráneo para conducción eléctrica	m	100.00	\$78,382	\$7,838,200	
3.7	Relleno en arena de peña para zanjas de conducción eléctrica	m ³	13.52	\$39,239	\$530,511	
3.8	Suministro e instalación de medidor de energía	un	1.00	\$331,041	\$331,041	
3.9	Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra para caja de medidor	un	1.00	\$168,781	\$168,781	
3.10	Excavación manual para el sistema de iluminación	m ³	25.61	\$38,496	\$985,883	
4	Dotar el parque recreodeportivo con aparatos, juegos y mobiliario urbano				\$39,206,758	
4.1	Dotación ejercitadores adolescentes	glb	1.00	\$14,521,572	\$14,521,572	
4.2	Dotación de área de juegos central	glb	1.00	\$20,042,041	\$20,042,041	
4.3	Suministro e instalación banca M-30	un	5.00	\$614,706	\$3,073,530	
4.4	Suministro e instalación canecas de reciclaje M-120	un	5.00	\$313,923	\$1,569,615	
Costo directo					\$80,266,476	
				Administración	17%	\$13,645,301
				Imprevistos	3%	\$2,407,994
				Utilidad	5%	\$4,013,324
				Subtotal AIU	25%	\$20,066,619
Valor total del proyecto					\$100,333,095	

Figura 32. Presupuesto general

6. Conclusiones

Con el levantamiento topográfico se pudo obtener el desnivel de terreno que tiene el parque de juegos infantiles del barrio Comuneros municipio de San José de Cúcuta.

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 remodelación de juegos infantiles, en cual se obtuvo un costo total de \$100.333.095.

Los habitantes del barrio Comuneros se sintieron satisfechos con los estudios presentados ya que con estos pueden determinar el tipo de suelo y estudio topográfico.

Referencias Bibliográficas

Alvarado, M. Á., & Guerrero, A. (2009). *Estudios técnicos y topográficos para la construcción de la iglesia, el polideportivo y adecuación de la zona de juegos infantiles de la urbanización el portal de los alcázares del municipio de Villa de Rosario. Cúcuta* (Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander).

Constitución política de Colombia. (1991).

<https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>

Congreso de la República de Colombia (1994, 08 de febrero). *Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de la educación*. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-85906_archivo_pdf.pdf

Gómez, E. (2003). *Estudios técnicos y topográficos para la construcción de un polideportivo y adecuación de las zonas verdes del barrio Brisas del Porvenir de San José de Cúcuta* (Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander).

Mondragón, F. H., & Villán, A. P. (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).

Presidente de la República (1995, enero 18). *Ley 181 de 1995. Por la cual se dictan disposiciones para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo*

libre y la Educación Física y se crea el Sistema Nacional del Deporte.

https://www.mindeporte.gov.co/recursos_user/2019/Juridica/Normograma/Leyes/Ley-181-de-1995.pdf

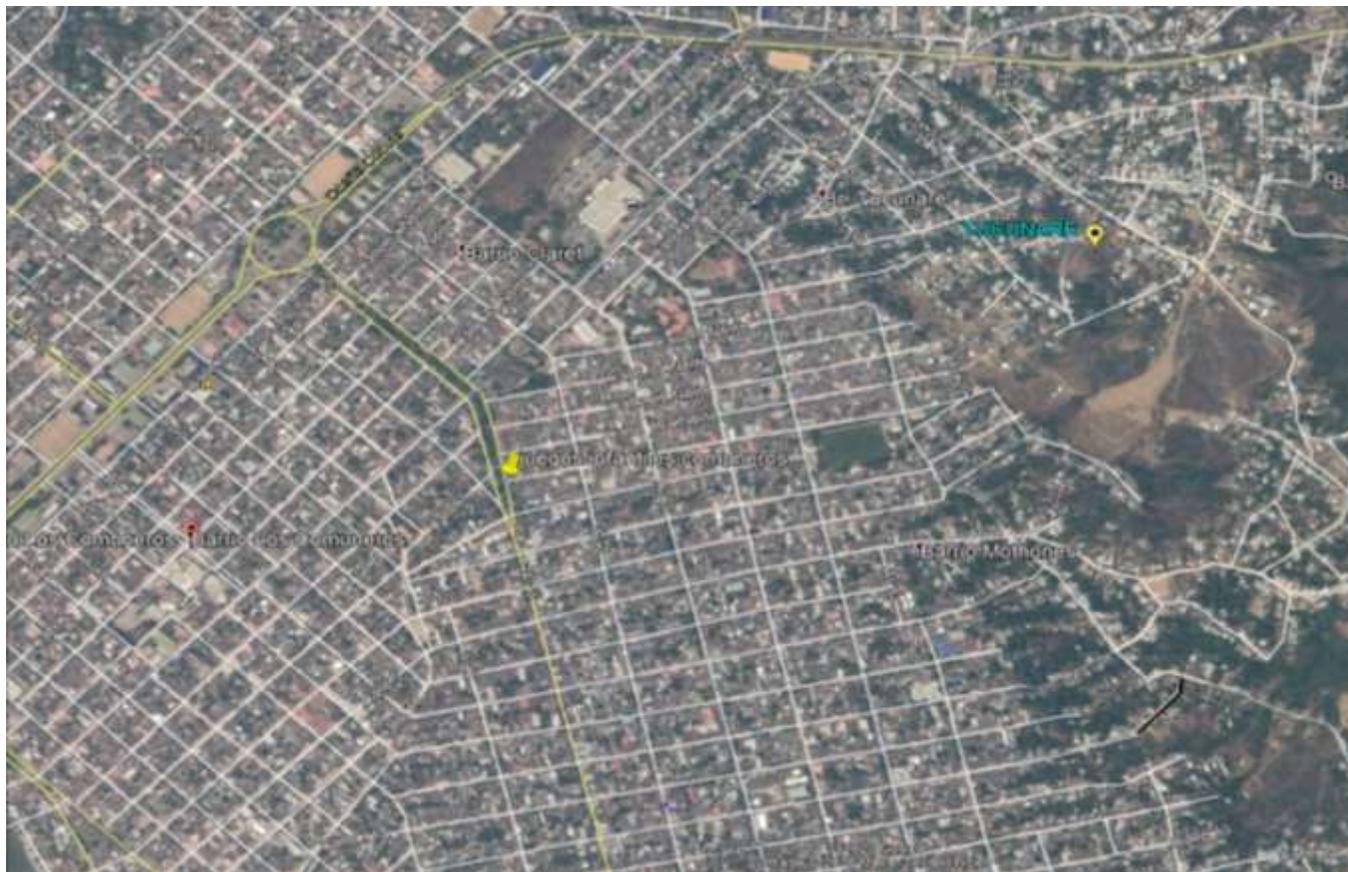
Sarmiento A. (1999). *Criterios de Investigación. Manual práctico de investigación*. Universidad Francisco de Paula Santander.

Torres, Á., & Villate, E. *Topografía*. Editorial Norma.

Universidad Francisco de Paula Santander (1998). *Manual de Práctica Investigativa*. Cúcuta: UFPS.

Anexos

Anexo 1. Área del barrio Comuneros del municipio del San José de Cúcuta.



Anexo 2. Fotografía, de levantamiento topográfico.





Anexo 3. Evidencia fotográfica de toma de muestras y apiques de suelos del barrio Comuneros de la ciudad de Cúcuta



