

	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): KEVIN ANDRES APELLIDOS: LAZARO NAVARRO

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

FACULTAD: INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S): WILMA GISELA APELLIDOS: FIGUEROA MALDONADO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ESTUDIOS TECNICOS PARA LA CONSTRUCCION Y REMODELACION DE UN PARQUE INFANTIL BARRIO CHAPINERO DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA.

El presente trabajo se enfocó se enfocó en los estudios técnicos para la construcción y remodelación de un parque infantil barrio Chapinero del municipio de San José de Cúcuta. La propuesta consiste en diseñar unos juegos infantiles y su propósito es solucionar el problema que dicha comunidad enfrenta a diario, al carecer de unos juegos para la recreación de los niños. Esto conlleva a fomentar la participación de los miembros de la sociedad en actividades, 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.

PALABRAS CLAVES: Remodelación, estudios técnicos, parque infantil.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 100 PLANOS: _____ ILUSTRACIONES: _____ CD ROOM: _____

*Copia No controlada**

ESTUDIOS TECNICOS PARA LA CONSTRUCCION Y REMODELACION DE UN
PARQUE INFANTIL BARRIO CHAPINERO DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

KEVIN ANDRES LAZARO NAVARRO

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

ESTUDIOS TECNICOS PARA LA CONSTRUCCION Y REMODELACION DE UN
PARQUE INFANTIL BARRIO CHAPINERO DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

KEVIN ANDRES LAZARO NAVARRO

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

Directora

WILMA GISELA FIGUEROA MALDONADO

Arquitecta

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

2021

Resumen

El presente trabajo se enfocó en los estudios técnicos para la construcción y remodelación de un parque infantil barrio Chapinero del municipio de San José de Cúcuta. La propuesta consiste en diseñar unos juegos infantiles y su propósito es solucionar el problema que dicha comunidad enfrenta a diario, al carecer de unos juegos para la recreación de los niños. Esto conlleva a fomentar la participación de los miembros de la sociedad en actividades, 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.

Palabras claves: Remodelación, estudios técnicos, parque infantil.

Abstract

This work focused on the technical studies for the construction and remodelling of a children's playground in the Chapinero neighbourhood of the municipality of San José de Cúcuta. The proposal consists of designing playground equipment and its purpose is to solve the problem that this community faces on a daily basis, as it lacks playground equipment for children's recreation. This led to encourage the participation of members of society in activities, there are others that without being of a sporting 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, allowing the student to contribute with the knowledge obtained during the course of the career, applying them in a practical way, solving the different concerns or problems and thus, give approach to the solutions that are required there.

Keywords: Remodelling, technical studies, playground.

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	18
1. Problema	20
1.1 Título	20
1.2 Planteamiento del problema	20
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Objetivo general	21
1.3.2 Objetivos específicos	21
1.4 Formulación del problema	21
1.5 Justificación	22
1.5.1 A nivel de la Universidad Francisco de Paula Santander	22
1.5.2 A nivel de proyección del plan de estudios de Tecnología en Obras Civiles	22
1.6 Alcances y limitaciones	22
1.6.1 Alcances	22
1.6.2 Limitaciones	22
1.7 Delimitaciones	22
1.7.1 Delimitación Espacial	22
1.7.2 Delimitación Temporal	23

2. Referentes Teóricos	24
2.1 Antecedentes	24
2.2 Marco teórico	25
2.2.1 Estudio Topográfico	25
2.2.2 Estudio de suelos	26
2.3 Marco conceptual	30
2.4 Marco contextual	32
2.4.1 Reseña histórica	32
2.4.2 Población	34
2.4.3 Aspectos socio – económicos	34
2.4.4 Estratificación Socioeconómica	34
2.4.5 Actividades Económicas Principales	34
2.4.6 Aspectos Urbanos	34
2.4.7 Características del sector	35
2.4.8 Análisis socioeconómico.	35
2.4.9 Infraestructura de servicios	35
2.4.10 Vivienda	36
2.4.11 La industria y el comercio	36

	9
2.4.12 Área del proyecto.	36
2.4.13 Deportes	36
2.5 Bases legales	37
3. Metodología	40
3.1 Tipo investigación	40
3.2 Población	40
3.3 Instrumentos para la recopilación de la información	40
3.3.1 Fuentes primarias	40
3.3.2 Fuentes secundarias	41
3.4 Presentación de resultados	41
3.4.1 Presupuesto general	41
3.4.2 Programación de obra	42
4. Levantamiento Topográfico	44
4.1 Alcance Topográfico y metodología	44
4.2 Descripción del levantamiento topográfico	44
4.2.1 Descripción del levantamiento topográfico	44
4.3 Planos Topográficos y toma de detalles	45
4.4 Realizar un muestreo para el análisis de suelos mediante la ejecución de dos apiques en el área de estudio	49

	10
4.5 Identificar el tipo de suelo y sus propiedades del suelo mediante los ensayos de laboratorio	50
4.5.1. Caracterización de los Geo materiales y sus respectivos laboratorios	50
4.5.2. Realización ensayo de humedad natural	54
4.5.3. Realización ensayo de granulometría	57
4.5.4. Realización ensayo de límites de atterberg	60
4.5.5 Realización ensayo de peso unitario	63
4.5.6. Realización ensayo de corte directo	66
4.6. Presupuestar, programar y calcular las cantidades de la obra	69
4.6.1. Cantidades de Obra por método de Vargas	69
4.6.2. Cantidades de Obra por método de recinto universal	70
4.6.3. Lista de Materiales y Proveedores. A continuación se muestra la lista de materiales y proveedores	70
4.6.4. Alquiler de Máquinas y Equipos	77
4.6.5. Análisis de Precios Unitarios (APU)	80
4.6.6. Cuadro General de Presupuesto. A continuación se describe el presupuesto de la obra	93
5. Conclusiones	94
Referencias Bibliográficas	95

Anexos

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Aspectos que comprende el estudio de suelos	27

Lista de Cuadros

	Pág.
Cuadro 1. Apique 01	49
Cuadro 2. Apique 01	50
Cuadro 3. Apique 01	50
Cuadro 4. Cuadro General de Presupuesto	93

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica	23
Figura 2. Cartera de campo	47
Figura 3. Cartera de coordenadas	48
Figura 4. Plano	49
Figura 5. Descripción del perfil	53
Figura 6. Humedad Natural Apique 01	54
Figura 7. Humedad Natural Apique 02	55
Figura 8. Humedad Natural Apique 03	56
Figura 9. Granulometría Apique 01	57
Figura 10. Granulometría Apique 02	58
Figura 11. Granulometría Apique 03	59
Figura 12. Límites de atterberg Apique 01	60
Figura 13. Límites de atterberg Apique 02	61
Figura 14. Límites de atterberg Apique 03	62
Figura 15. Peso Unitario Apique 01	63
Figura 16. Peso Unitario Apique 02	64
Figura 17. Peso Unitario Apique 03	65

	15
Figura 18. Corte directo Apique 01	66
Figura 19. Corte directo Apique 02	67
Figura 20. Corte directo Apique 02	68
Figura 21. Cantidades de Obra por Método de Vargas	69
Figura 22. Cantidades de Obra por método de recinto universal	70
Figura 23. Lista de Materiales y Proveedores	76
Figura 24. Alquiler de Máquinas y Equipos 01	77
Figura 25. Alquiler de Máquinas y Equipos 02	79
Figura 26. APU básicos concreto	82
Figura 27. Análisis de Peso Unitarios localización y replanteo	83
Figura 28 Análisis de Peso Unitarios áreas de juego	83
Figura 29. Análisis de Peso Unitarios conformación de terreno	84
Figura 30. Análisis de Peso Unitarios excavación manual	84
Figura 31. Análisis de Peso Unitarios subbase granular	85
Figura 32. Análisis de Peso Unitarios concreto de limpieza	85
Figura 33. Análisis de Peso Unitarios instalación de bordillo	86
Figura 34. Análisis de Peso Unitarios instalación de adoquín	86
Figura 35. Análisis de Peso Unitarios instalación de Luminaria 01	87

	16
Figura 36. Análisis de Peso Unitarios instalación de Luminaria 02	87
Figura 37. Análisis de Peso Unitarios Acometida	88
Figura 38. Análisis de Peso Unitarios Alumbrado	88
Figura 39. Análisis de Peso Unitarios instalación de sistema de puerta	89
Figura 40. Análisis de Peso Unitarios instalación de cableado	89
Figura 41. Análisis de Peso Unitarios relleno en arena	90
Figura 42. Análisis de Peso Unitarios instalación medidor energía	90
Figura 43. Análisis de Peso Unitarios instalación de puesta a tierra	91
Figura 44. Análisis de Peso Unitarios excavación manual	91
Figura 45. Dotación ejercitadores adolescentes	92
Figura 46. Dotación de área de juego central	92

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo 1. Área del barrio chapinero del municipio del San José de Cúcuta	98
Anexo 2. Registro fotográfico laboratorio de suelos	99
Anexo 3. Levantamiento topográfico	100

Introducción

El presente trabajo está enfocado a una propuesta, estructural, para los estudios técnicos para la construcción y remodelación de un parque infantil barrio Chapinero del municipio de San José de Cúcuta. La propuesta consiste en diseñar unos juegos infantiles y su propósito es solucionar el problema que dicha comunidad enfrenta a diario, al carecer de unos juegos para la recreación de los niños.

Los juegos infantiles y el deporte 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, 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: 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 un infantil barrio Chapinero 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 Obras Civiles, propende por el mejoramiento del entorno y de la calidad de vida de las personas ubicadas en el barrio chapinero, es por esto que se realiza el proyecto de grado, levantamiento topográfico, estudio de suelos, presupuesto y programación de obra para la remodelación de parque de juegos infantiles del barrio chapinero 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 dos apiques a cielo abierto (muestra alterada), en sitios diferentes, en el área del proyecto.
- Se realizarán los estudios de suelos pertinentes, en los Laboratorios Moyano.
- 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 Chapinero, 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, estudio de suelos presupuesto y programación de obra, para la remodelación del parque de juegos infantiles del barrio Chapinero municipio de San José de Cúcuta.

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

Presupuestar y programar la construcción de la obra, para el barrio Chapinero.

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 20 años lo cual ahora se encuentra en total abandono.

¿Es posible llevar a cabo, presupuesto y programación de obra para la remodelación de lo relacionado en el proyecto para el barrio Chapinero 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 chapinero, alcanzando su proyección social como personas y como profesionales; además, llevando a la práctica los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, adquiriendo la experiencia que se requiere en el campo laboral de la profesión.

1.6 Alcances y limitaciones

1.6.1 Alcances. El proyecto cumple su objetivo hasta la entrega de la topografía, estudio de suelos, presupuesto y programación de obra para remodelación del parque de juegos de infantiles del barrio chapinero 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 Chapinero ubicado en dicho terreno como lo muestra la imagen.

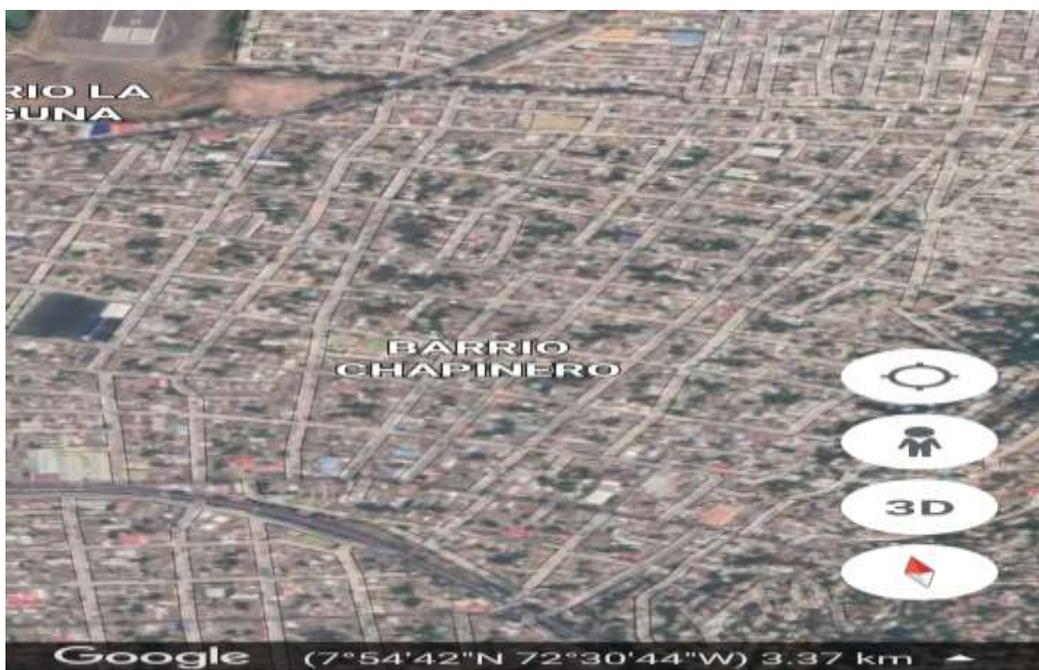


Figura 1. Ubicación geográfica.

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

2. Referentes Teóricos

2.1 Antecedentes

Luis Sabas Rodríguez fue uno de los primeros habitantes, pero no de los invasores, sino que le compró el lote de terreno a un vecino, que solo lo cercó, porque no tenía dinero para construir. Se le atribuye a Gabino Medina (q.e.p.d.) la fundación de esta comunidad, denominada "Barrio Chapinero".

La invasión del barrio empezó a gestarse entre 1952 y 1960. La junta acción comunal está constituida desde 1965 y a partir de esa fecha se celebra el aniversario del barrio.

La presencia del sacerdote Jaime Montagouth cambió radicalmente al sector y además de preocuparse por el crecimiento espiritual de los feligreses logró la construcción y puesta en funcionamiento del centro educativo los Santos Apóstoles, construido en terreno cedido por la Alcaldía mediante el Acuerdo 032 de 1995.

El sector ha sido víctima de varios ataques subversivos, sobre todo a "El Palustre", dejando llanto, dolor y desconsuelo entre sus habitantes.

La fiesta patronal son el honor a los Santos Apóstoles y se celebran el último domingo más cercano a la fiesta de Santiago, el mayor. El barrio está dividido en 12 sectores y cada uno representa un apóstol.

Quintero & Vargas (s.f.), realizaron Estudios para la construcción de 1 parque, un salón comunal y la reconstrucción de las vías peatonales del barrio Sevilla, municipio de San José de Cúcuta.

Ramírez & Ovalles (s.f.), realizaron Estudios Técnicos y Topográficos para la construcción de una cancha multifuncional, en la urbanización Prados del Este.

Rodríguez & Rojas (s.f.), Caracterización del suelo y levantamiento topográfico para el proyecto construcción de la sede socio-cultural del municipio, de Saravena,

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 800 familias que tienen su municipio en el sector del proyecto.

Oviedo & Granados, hicieron Estudios técnicos y topográficos para la construcción de un polideportivo y adecuación de las zonas verdes del barrio belén 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 belén, 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.

2.2.2 Estudio de suelos. El estudio de suelos comprende un conjunto de datos provenientes de perforaciones, análisis y ensayos realizados por diversos procedimientos para establecer las condiciones del subsuelo y poder formular una serie de recomendaciones sobre las diferentes alternativas para diseñar la cimentación.

El estudio de suelos comprende tres aspectos:

Tabla 1. Aspectos que comprende el estudio de suelos.

1. Investigación de campo:	Toma de muestras Ensayos en sitio Pruebas de carga
2. Investigación de laboratorio	Densidad Humedad natural Límites. Granulometría, contenido materia orgánica, relación de vacíos. Resistencia al corte
3. Recomendaciones de cimentación	Descripción del subsuelo Perfiles estratigráficos. Alternativas de cimentación Proceso constructivo

A continuación, se amplía cada uno de estos aspectos:

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

- **Sondeos:** Extracción de muestras para ser analizadas en sitio o en laboratorio. Los procedimientos más usados de sondeo son el de penetración dinámica o de percusión y lavado, y los de penetración estática en el caso de suelos arcillosos, limosos o arenosos, así como los de rotación para conglomerados muy consistentes o mantos rocosos que requieren equipos de alta potencia para perforarlos.

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

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

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

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

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

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

- **Prueba de carga:** Se realizan sobre platos o pilotes. Sobre platos se hace por medio de un peso aplicado sobre una platina metálica y se va midiendo las deflexiones a medida que aumenta la carga. Sobre pilotes, consiste en aplicar una carga normalmente superior sobre un pilote hincado o fundido en el terreno.
- **Investigación de laboratorio:** Conjunto de análisis y ensayos sobre muestras del subsuelo. Se efectúan en laboratorios especializados.
- ***Densidad:*** Relación unitaria peso/volumen.
- ***Humedad natural:*** contenido porcentual de agua en peso.

- **Límites de atterberg:** contenido máximo y mínimo para determinar los límites entre el estado líquido y plástico, y entre el estado plástico y sólido.
- **Granulometría,** contenido de materia orgánica, relación de vacíos.
- **Resistencia al corte:** ensayos de compresión inconfesada, veleta de laboratorio y de compresión triaxial.
- **Compresibilidad:** ensayos de consolidación lenta y rápida.
- **Expansivita:** ensayos de expansión libre o controlada.

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

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

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. El barrio Chapinero de la Comuna 7, es parte de la gran Ciudadela de Juan Atalaya, -este nombre se debe al español Don Juan Atalaya Pizano quien donó estas tierras para el desarrollo y progreso de sus habitantes- jurisdicción del municipio San José de Cúcuta, cuya capital es la ciudad de San José de Cúcuta, capital del Departamento Norte de Santander, en el nororiente de la República de Colombia.

La invasión del barrio empezó a gestarse entre 1952 y 1960. La Junta de Acción Comunal está constituida desde 1965 y a partir de esa fecha se celebra el aniversario del barrio. Luis Sabas Rodríguez fue uno de los primeros habitantes, pero no de los invasores, sino que le compró el lote de terreno a un vecino, que solo lo cercó, porque no tenía dinero para construir. Se le atribuye a Gabino Medina (q.e.p.d.) la fundación de esta comunidad, denominada "Barrio Chapinero".

Con la presencia del sacerdote Jaime Montagouth cambió radicalmente la parroquia que depende de la Diócesis de Cúcuta, hoy (08 de diciembre de 2014) bajo la jurisdicción eclesiástica del Excelentísimo Monseñor Julio César Vidal Ortiz, quien además de preocuparse por el crecimiento espiritual de los feligreses logró la construcción y puesta en funcionamiento del centro educativo los Santos Apóstoles, construido en terreno cedido por la Alcaldía mediante el Acuerdo 032 de 1995.

El sector de San Felipe, antes “el triángulo” ha sido víctima de un ataque de subversivos, sobre todo la calle 7 con avenida 1.^a donde se ubica "El Palustre", dejando llanto, dolor y desconsuelo entre sus habitantes.

Una de las actividades que une a la comunidad, son las fiestas religiosas y la Santa Misa de los domingos, festivos y ordinarios. La fiesta patronal que se realizan en honor a los Santos Apóstoles, se lleva a cabo el último domingo más cercano a la fiesta de Santiago, el mayor. El barrio está dividido en 12 sectores y cada uno representa un apóstol.

En el 2008, con la presencia del párroco de esta comunidad, Víctor Manuel Lazzo Serrano, actualmente párroco de la parroquia San Rafael del municipio de Gramalote, y con el entonces Obispo de Cúcuta, Monseñor Oscar Urbina, se inauguró la nueva construcción de la Iglesia Católica "Los Santos Apóstoles del Barrio Chapinero".

Hay que destacar el trabajo social que desarrolla la iglesia católica, así como la gestión que lleva adelante la Junta de Acción Comunal (JAC).

El 08 de enero de 1968 se residenció en la calle 2.^a con Av. 0 del barrio Chapinero, el hoy abogado titulado por la Universidad Libre de Colombia y la Universidad de Los Andes de Venezuela (ULA), especializado en Comercio Exterior y Producción para medios de Comunicación Social, el ciudadano colombo-venezolano, Félix Helí Contreras Martínez, quien a mediados del año 2016, viendo y sintiendo la necesidad de crear una Organización No Gubernamental y apolítica que beneficie a los chapineros, atalayeros, cucuteños, Norte santandereanos y colombianos, se dio a la tarea de socializar esta idea, cuya ONG CORPOFRONTERA (Corporación para el Desarrollo Sostenible y Sustentable de la Frontera, inscrita y activa en la Cámara de Comercio de Cúcuta), en enero del año 2019, con el apoyo de amigos y seguidores en la red social Facebook, organiza y busca colaboradores para el Proyecto de Alimentación y Nutrición de Familias Con Necesidades - PanFCN y así beneficiar a las

personas con necesidades insatisfechas clasificadas dentro de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 con residencia en la ciudad de San José de Cúcuta y los municipios que integran su área metropolitana, conformada por Cúcuta, Villa del Rosario, Los Patios, El Zulia, San Cayetano y Puerto Santander, con el propósito de mejorar sus condiciones de vida.

2.4.2 Población. El tamaño de la población, según censo hecho en el barrio en el año 2017, tendría para ese año una población de 12.000 habitantes.

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

Educación. La comunidad si cuenta con un colegio público llamado santos apóstoles.

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 300 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 Chapinero.

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 3 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. En el barrio chapinero existen alrededor 5000 viviendas, con un promedio de 3 a 4 miembros por familia. El lugar tendría un total aproximado de 14000 a 16.000 habitantes.

2.4.9 Infraestructura de servicios. Como ya se ha mencionado anteriormente, en el barrio Chapinero, 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 chapinero 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 chapinero, cuenta con diversos negocios como lo son supermercados, montallantas, 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 Bases legales

La Constitución Política de Colombia (1991), 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 chapinero, 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 20 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 lo 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, 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

4.1 Alcance Topográfico y metodología

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.

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.

4.2 Descripción del levantamiento topográfico

4.2.1 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.

4.3 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: 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.

Materialización del punto de amarre topográfico: Para la materialización del punto se tuvo en cuenta una serie de normas técnicas para la correcta ubicación, como lo son la estabilidad del suelo y condiciones óptimas del horizonte, así como la reducción de efectos para la mejor recepción del GPS. La materialización en la ubicación de un delta donde se encuentra la nomenclatura asignada.

CARTERA DE CAMPO				
PUNTO	ANG. HORIZONTAL	ANG. VERTICAL	DISTANCIA	OBSERVACION
2	156°41'11,0000	86°26'46,0000	45,184	VIA
3	163°45'14,0000	86°35'14,0000	45,68	VIA
4	154°06'59,0000	85°59'31,0000	44,661	PAR
5	154°06'01,0000	86°35'02,0000	43,626	POST
6	156°52'38,0000	86°37'14,0000	38,812	ARB
7	154°26'15,0000	86°49'38,0000	33,54	ARB
8	154°59'52,0000	86°14'45,0000	24,27	POST
9	156°48'44,0000	84°35'34,0000	12,598	POST
10	157°47'05,0000	85°26'36,0000	14,177	VIA
11	174°54'00,0000	86°20'26,0000	15,241	VIA
12	155°40'36,0000	85°38'31,0000	7,225	VIA
13	190°06'54,0000	86°04'40,0000	8,143	VIA
14	147°17'29,0000	85°23'14,0000	4,747	VIA
15	118°00'32,0000	85°43'43,0000	3,649	VIA
16	91°17'25,0000	86°48'54,0000	4,948	VIA
17	89°13'16,0000	87°14'37,0000	7,238	VIA
18	71°04'03,0000	88°10'26,0000	11,4	VIA
19	353°32'20,0000	90°42'35,0000	12,43	VIA
20	314°37'47,0000	90°23'27,0000	12,723	VIA
21	152°04'39,0000	84°32'03,0000	11,105	ARB
22	134°45'29,0000	83°25'45,0000	5,35	ARB
23	111°41'54,0000	85°01'57,0000	7,289	ARB
24	114°22'51,0000	85°20'00,0000	12,169	ARB
25	111°07'33,0000	85°19'07,0000	13,287	POST
26	106°42'28,0000	87°08'56,0000	13,045	VIA
27	91°59'12,0000	87°24'25,0000	16,645	VIA
28	111°05'19,0000	87°14'16,0000	33,041	VIA
29	120°29'26,0000	86°29'26,0000	31,474	VIA
30	122°01'46,0000	86°52'57,0000	31,529	PAR
31	122°12'58,0000	86°42'19,0000	29,22	ARB
32	122°00'25,0000	86°01'00,0000	22,398	ARB
33	123°54'09,0000	83°38'11,0000	13,282	PN
34	124°59'10,0000	85°08'47,0000	17,999	PN
35	125°08'49,0000	86°08'56,0000	24,168	PN
36	136°54'29,0000	86°58'33,0000	32,315	PN
37	153°20'15,0000	86°47'44,0000	40,381	PN
38	153°21'12,0000	86°48'30,0000	34,148	PN
39	152°49'55,0000	86°34'41,0000	27,937	PN
40	152°18'37,0000	85°48'54,0000	21,906	PN
41	138°51'17,0000	85°43'49,0000	21,363	PN

Figura 2. Cartera de campo

CARTERA DE COORDENADAS				
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	OBSERVACION
1	1366435,42	1172365,09	342,02	D1
2	1366391,59	1172383,85	344,566	VIA
3	1366389,22	1172378,76	344,484	VIA
4	1366392,92	1172385,45	344,887	PAR
5	1366393,83	1172385,02	344,365	POST
6	1366397,37	1172381,22	344,053	ARB
7	1366402,79	1172380,45	343,621	ARB
8	1366411,05	1172376,24	343,354	POST
9	1366421,47	1172370,94	342,952	POST
10	1366419,92	1172371,34	342,891	VIA
11	1366417,85	1172367,35	342,738	VIA
12	1366426,44	1172368,97	342,314	VIA
13	1366425	1172364,57	342,322	VIA
14	1366429,02	1172368,56	342,147	VIA
15	1366431,29	1172369,21	342,037	VIA
16	1366432,89	1172370,94	342,04	VIA
17	1366433,1	1172373,23	342,113	VIA
18	1366436,7	1172376,78	342,128	VIA
19	1366445,35	1172364,6	341,611	VIA
20	1366441,94	1172356,95	341,678	VIA
21	1366423,23	1172371,18	342,823	ARB
22	1366429,26	1172369,77	342,377	ARB
23	1366430,32	1172372,75	342,396	ARB
24	1366427,99	1172377,05	342,755	ARB
25	1366428,23	1172378,35	342,849	POST
26	1366429,25	1172378,48	342,414	VIA
27	1366432,42	1172382,62	342,518	VIA
28	1366421,13	1172396,79	343,357	VIA
29	1366417,06	1172393,07	343,692	VIA
30	1366416,3	1172392,69	343,48	PAR
31	1366417,45	1172390,68	343,444	ARB
32	1366421,16	1172384,95	343,321	ARB
33	1366425,64	1172376,96	343,237	PN
34	1366422,72	1172380,69	343,288	PN
35	1366419,12	1172385,72	343,388	PN
36	1366409,43	1172388,05	343,47	PN
37	1366396,97	1172384,09	344,022	PN
38	1366402,53	1172381,29	343,666	PN
39	1366408,19	1172378,73	343,433	PN
40	1366413,66	1172376,15	343,364	PN
41	1366416,96	1172380,02	343,355	PN

Figura 3. Cartera de coordenadas.

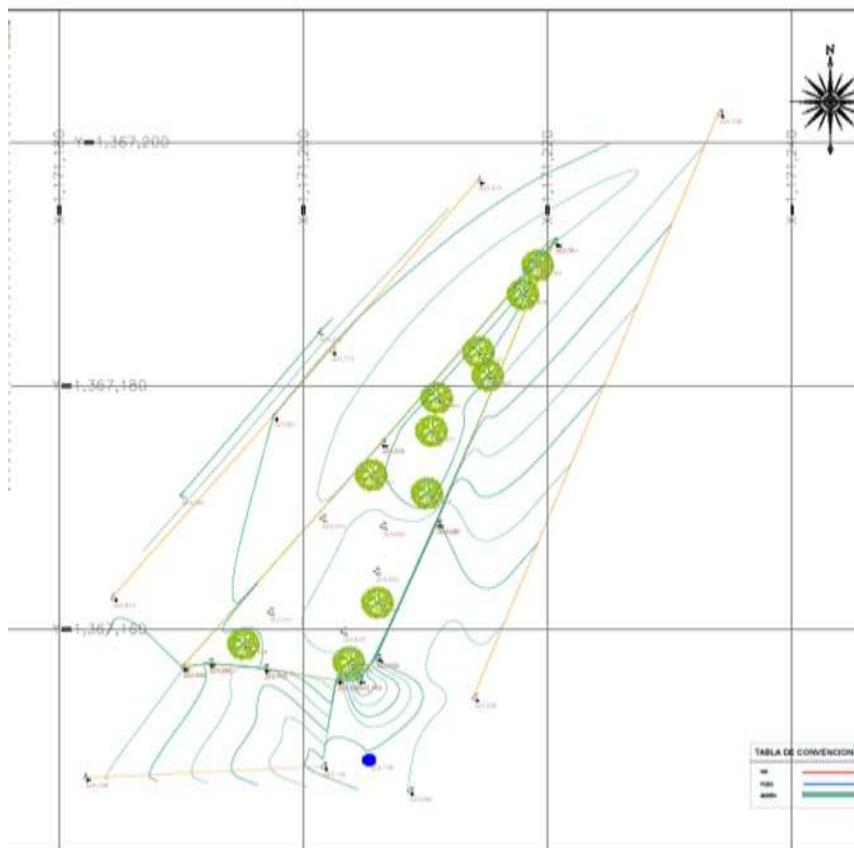


Figura 4. Plano.

4.4 Realizar un muestreo para el análisis de suelos mediante la ejecución de dos apiques en el área de estudio.

APIQUE 01:

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

Cuadro 1. Apique 01.

Muestra	Profundidad	Descripción del Suelo
-	0.00 – 0.10 m	Piso en tableta, con losa de contrapiso.
-	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"

Cuadro 2. Apique 01.

Muestra	Profundidad	Descripción del Suelo
-	0.00 – 0.10 m	Piso en tableta, con losa de contrapiso.
-	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"

Cuadro 3. Apique 01.

Muestra	Profundidad	Descripción del Suelo
-	0.00 – 0.10 m	Piso en tableta, con losa de contrapiso.
-	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 Identificar el tipo de suelo y sus propiedades del suelo mediante los ensayos de laboratorio.

4.5.1. 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 03: 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:

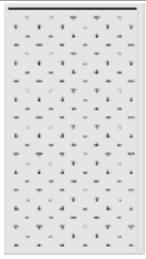
$$D_f = 1.70 \text{ metros.}$$

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 (Q_a). 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:

LOCALIZACION:	Cúcuta - N. de S.		
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 5. Descripción del perfil.

4.5.2. 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+W recipiente	333.40
Wseco+W recipiente	301.23
W recipiente	35.13
Humedad (%)	12.09
Humedad Promedio(%)	12.09

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

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

Figura 6. 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

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

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

Figura 7. 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 8. Humedad Natural Apique 03.

4.5.3. Realización ensayo de granulometría.

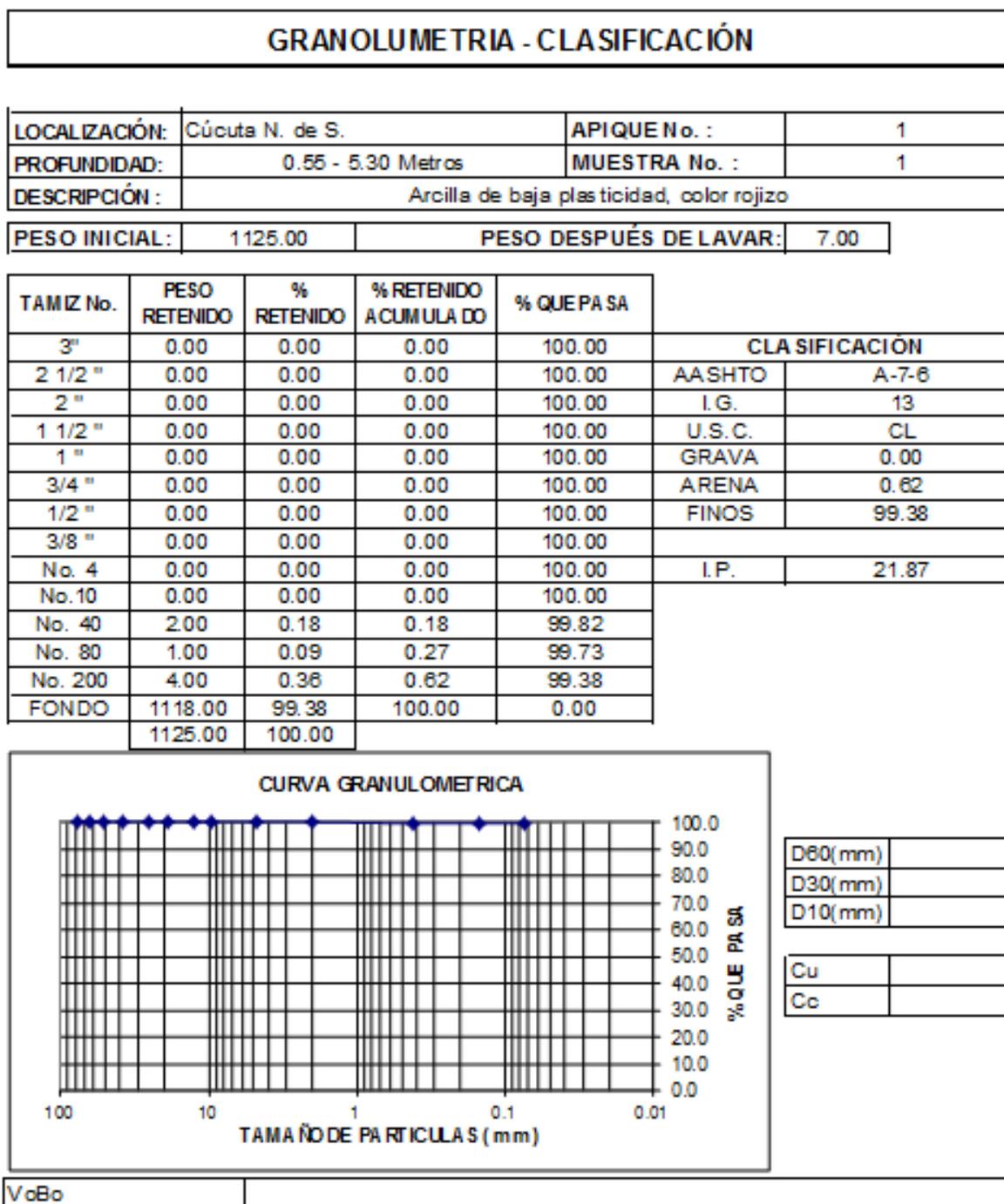


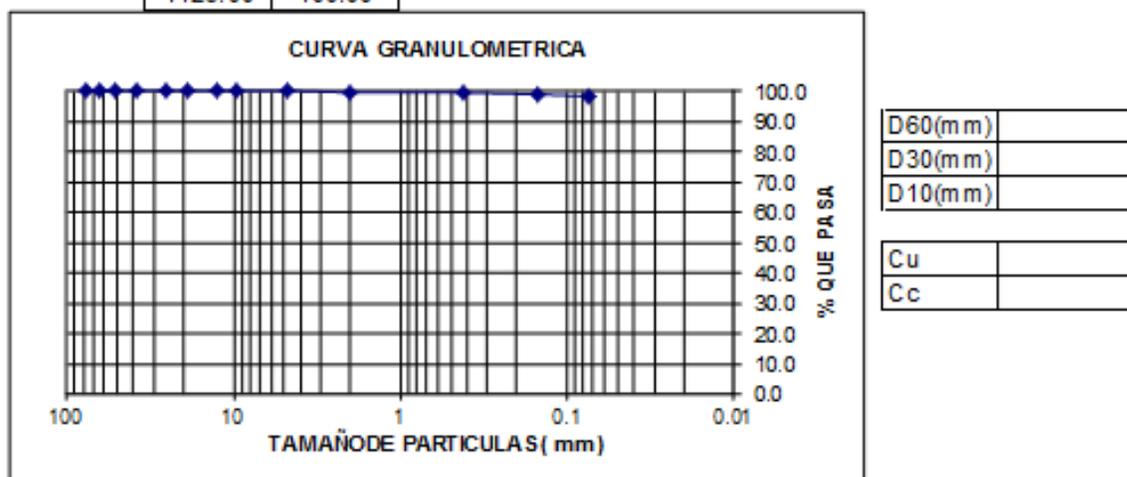
Figura 9. Granulometría Apique 01.

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				



VoBo	
------	--

Figura 10. 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				

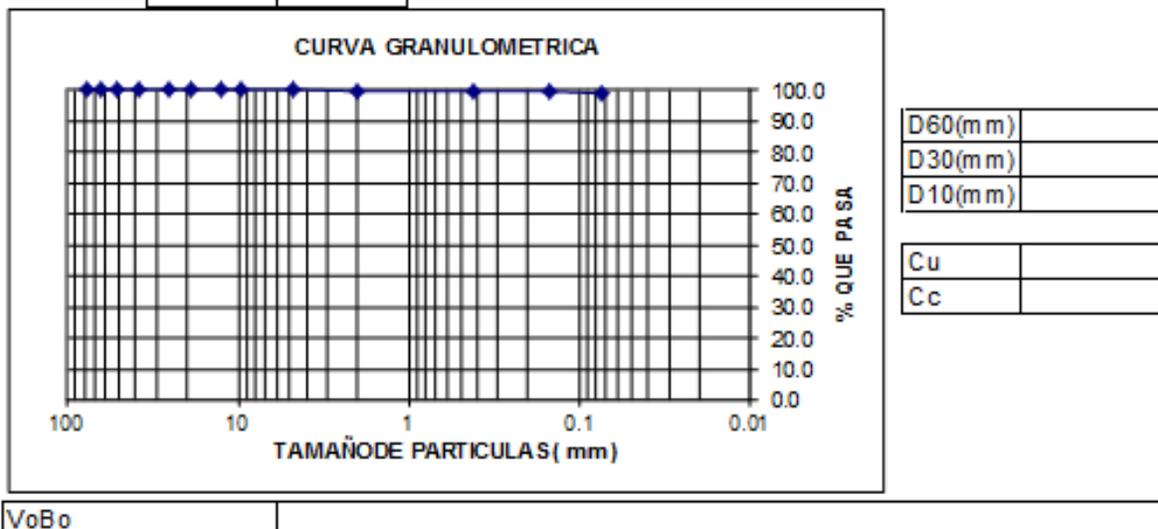


Figura 11. Granulometría Apique 03.

4.5.4. Realización ensayo de límites de atterberg

LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG

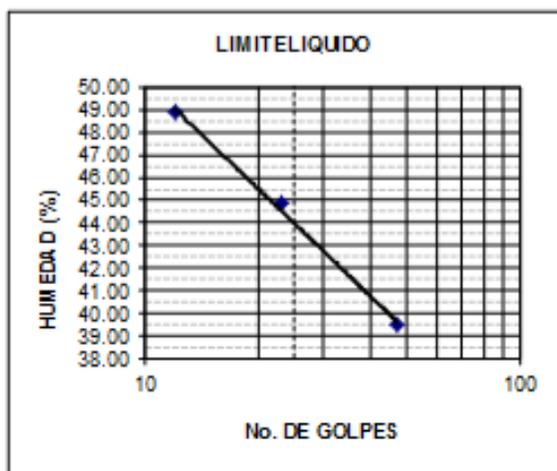
LOCALIZACIÓN	Cúcuta N. de S.	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD :	0.55 - 5.30 Metros	MUE STRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arcilla de baja plasticidad, color rojizo		

LIMITE LIQUIDO

NUMERO DE GOLPES	47	23	12
NUMERO DEL RECIPIENTE	L87	L74	L84
PE SO DEL RE CIPIE NTE (Gr.)	7.44	12.06	7.04
PE SO HÚMEDO (Gr.)	28.91	35.98	37.99
PE SO SECO (Gr.)	22.83	28.57	27.83
HUMEDAD (%)	39.51	44.88	48.87

LIMITE PLASTICO

NUMERO DEL RECIPIENTE	L12	L67	L86
PE SO DEL RE CIPIE NTE (Gr.)	6.98	7.45	7.36
PE SO HÚMEDO (Gr.)	11.82	11.61	11.00
PE SO SECO (Gr.)	10.94	10.86	10.34
HUMEDAD (%)	22.22	21.99	22.15



LIMITE LIQUIDO (%)	43.99
--------------------	-------

LIMITE PLASTICO (%)	22.12
---------------------	-------

INDICE DE PLASTICIDAD	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 12. Límites de atterberg Apique 01.

LIMITE DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG

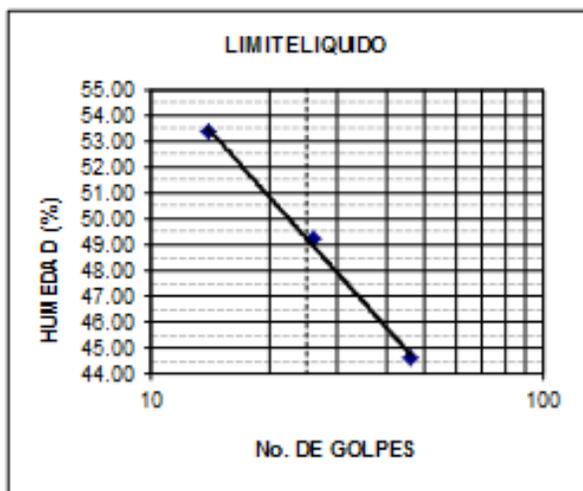
LOCALIZACIÓN	Cúcuta N. de S.	APIQUE No. :	2
PROFUNDIDAD :	0.30 - 3.05 Metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arcilla de baja plasticidad, color café claro		

LIMITE LIQUIDO

NÚMERO DE GOLPES	46	26	14
NÚMERO DEL RECIPIENTE	L12	L21	L19
PE SO DEL RE CIPIENTE (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

LIMITE PLASTICO

NÚMERO DEL RECIPIENTE	L3	L7	L8
PE SO DEL RE CIPIENTE (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



LIMITE LIQUIDO (%)	49.23
--------------------	-------

LIMITE 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 13. Límites de atterberg Apique 02.

LÍMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG

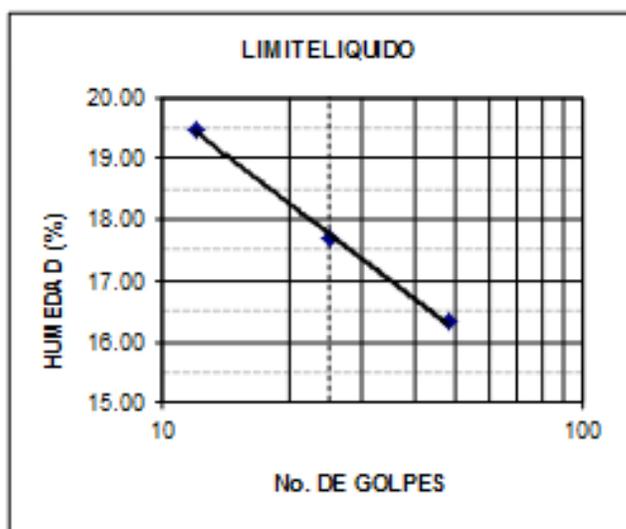
LOCALIZACIÓN	Cúcuta N. de S.	APIQUE No. :	3
PROFUNDIDAD :	0.35 - 3.00 Metros	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	Arcilla de baja plasticidad, color café claro		

LÍMITE LIQUIDO

NÚMERO DE GOLPES	48	25	12
NÚMERO 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

LÍMITE PLASTICO

NÚMERO DEL RE CIPIENTE	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



LÍMITE LIQUIDO (%)	17.76
---------------------------	-------

LÍMITE PLASTICO (%)	9.75
----------------------------	------

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

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

%GRAVA	0.00
%ARENA	0.89
%FINOS	99.11

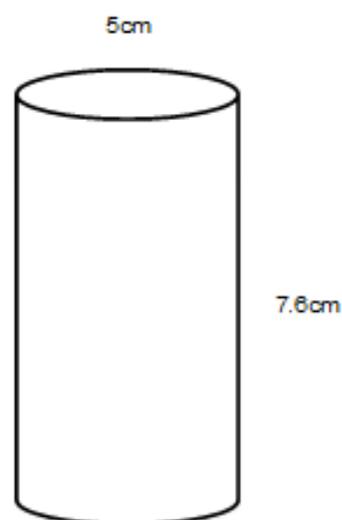
VoBo

Figura 14. Límites de atterberg Apique 03.

4.5.5 Realización ensayo de peso unitario

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/m ³	17.70



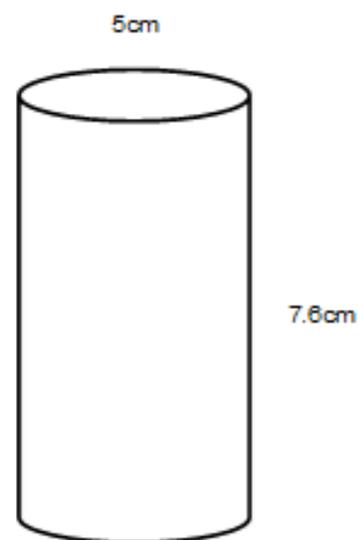
VoBo	
------	--

Figura 15. 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



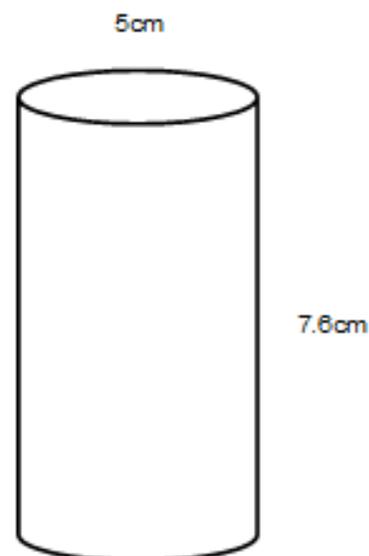
VoBo	
------	--

Figura 16. 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 17. Peso Unitario Apique 03.

4.5.6. 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) :	
		Peso tara(W3):			0.28
		Humedad (%):	6.23%		

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
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 18. 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 19. 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 humedo(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 20. Corte directo Apique 02.

4.6. Presupuestar, programar y calcular las cantidades de la obra.

4.6.1. Cantidades de Obra por método de Vargas

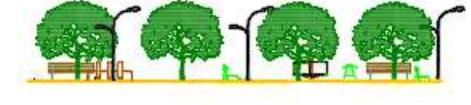
METODO DE VARGAS				
FACHADA 1-1	COD	ACTIVIDAD	UND	CANT
	4.2.	dotacion area de juegos central	glb	2.00
	3.1	Suministro e instalación de luminaria para jardín tipo bolardo serie pirámide 10 W 110/227 V	un	1.00
		ACTIVIDAD		
FACHADA 1-2	COD	ACTIVIDAD	UND	CANT
	4.1.	dotacion de area de juegos adolescentes	glb	1.00
	4.3.	suministro e instlacion de banca M-30	und	3.00
	4.4.	suministro e instlacion canecas de reciclaje M-120	und	3.00
	3.1	Suministro e instalación de luminaria para jardín tipo bolardo serie pirámide 10 W 110/227 V	un	2.00
FACHADA 1-3	COD	ACTIVIDAD	UND	CANT
	4.1.	dotacion ejercitadores adolescentes	glb	1.00
	4.3.	suministro e instlacion de banca M-30	und	2.00
	4.4.	suministro e instlacion canecas de reciclaje M-120	und	2.00
	3.1	Suministro e instalación de luminaria para jardín tipo bolardo serie pirámide 10 W 110/227 V	un	3.0

Figura 21. Cantidades de Obra por Método de Vargas.

4.6.2. Cantidades de Obra por método de recinto universal

SISTEMA DE RECINTO "INSTALACIONES ELECTRICAS"			
UBICACIÓN	ACOMETIDA AEREA 3x10 + 1x12	MEDIDOR MONOFASICO	SISTEMA POLO TIERRA
PARQUE	1	1	6
TOTALES	1	1	6

Figura 22. Cantidades de Obra por método de recinto universal.

4.6.3. Lista de Materiales y Proveedores. A continuación se muestra la 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	Sardinell 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.se.nc.-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

Figura 23. Lista de Materiales y Proveedores

4.6.4. Alquiler de Máquinas y Equipos

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 extension 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 24. Alquiler de Máquinas y Equipos 01.

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

No. en salarios mínimos

(1,2SMMLV+1 AT)	día
\$ 1,090,231.20	\$ 36,341.00
(1,5SMMLV+1 AT)	día
\$ 1,362,789.00	\$ 45,426.00
(2MMLV+1 AT)	día
\$ 1,817,052.00	\$ 60,568.00
(3MMLV)	día
\$ 2,725,578.00	\$ 90,853.00

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio con prestaciones	Total
Cuadrilla AA (Albañilería) 1Of y 1 Ay				
Ayudante A	jor	12.50%	30,168.00	3,771.00
Oficial A	jor	12.50%	48,554.00	6,069.25
Subtotal				9,840.25
Factor prestacional de ingreso por hora efectiva / base hora laboral	%	94.34%		3,557.39
		92.93%		5,639.90
Total hora				19,038.00
Cuadrilla AA 1Of+2Ay (Albañilería)				
Ayudante A	jor	25.00%	30,168.00	7,542.00
Oficial A	jor	12.50%	48,554.00	6,069.25
Subtotal				13,611.25
Factor prestacional de ingreso por hora efectiva / base hora laboral	%	94.34%		7,114.77
		92.93%		5,639.90
Total				26,366.00
Cuadrilla AA (Albañilería) 1 Ay				
Ayudante A	jor	12.50%	30,168.00	3,771.00
Oficial A	jor	0.00%	48,554.00	0.00
Subtotal				3,771.00
Factor prestacional de ingreso por hora efectiva / base hora laboral	%	94.34%		3,557.39
		92.93%		0.00
Total				7,328.00
Cuadrilla AA (Albañilería) 1 Oficial				
Ayudante A	jor	0.00%	30,168.00	0.00
Oficial A	jor	12.50%	48,554.00	6,069.25
Subtotal				6,069.25
Factor prestacional de ingreso por hora efectiva / base hora laboral	%	94.34%		0.00
		92.93%		5,639.90
Total				11,709.00

Cuadrilla BB (Instalaciones) 1 Of y 1 Ay	HR	10.00%		
Ayudante A Instalaciones	jor	12.50%	33,184.80	4,148.10
Oficial A Instalaciones	jor	12.50%	53,409.40	6,676.18
Subtotal				10,824.28
Factor prestacional de ingreso por hora efectiva / base hora laboral	%	94.34%		3,913.13
		92.93%		6,203.89
Total				20,941.00
Cuadrilla EE (Cableado estructural) 1 Of y 1 Ay	HR	30.00%		
Ayudante B Cableado estructural	jor	12.50%	48,181.90	6,022.74
Oficial B Cableado estructural	jor	12.50%	89,629.80	11,203.73
Subtotal				17,226.46
Factor prestacional de ingreso por hora efectiva / base hora laboral	%	94.82%		5,710.84
		91.38%		10,237.55
Total				33,174.85
Cuadrilla FF (Eléctrico) 1 je, 1 Of y 1 Ay	HR	30.00%		
jefe de obra	jor	12.50%	104,567.34	13,070.92
Ayudante A Electrico	jor	12.50%	39,218.40	4,902.30
Oficial A Electrico	jor	12.50%	63,120.20	7,890.03
Subtotal				25,863.24
Factor prestacional de ingreso por hora efectiva / base hora laboral	%	92.12%		12,041.10
		94.34%		4,624.60
		92.93%		7,331.87
Total				49,860.82
Cuadrilla FF (Electrico especializado) 1 je, 1 Of y 1 Ay	HR	30.00%		
jefe de obra	jor	12.50%	104,567.34	13,070.92
Ayudante Electrico especializado	jor	12.50%	53,777.49	6,722.19
Oficial Electrico especializado	jor	12.50%	74,690.96	9,336.37
Subtotal				29,129.47
Factor prestacional de ingreso por hora efectiva / base hora laboral	%	92.12%		12,041.10
		93.17%		6,262.92
		92.73%		8,657.41
Total				56,090.91
Cuadrilla HH (Est. metálica) 1 sold, 1 Of y 1 Ay	HR	20.00%		
soldador	jor	12.50%	68,945.50	8,618.19
Ayudante A estructura metalica	jor	12.50%	36,201.60	4,525.20
Oficial B estructura metalica	jor	12.50%	45,963.67	5,745.46
Subtotal				18,888.85
Factor prestacional de ingreso por hora efectiva / base hora laboral	%	92.37%		7,960.97
		94.34%		4,268.86
		92.93%		5,339.02
Total				36,457.69
Cuadrilla JJ (Aseo) 1 Ay y 1 Ay (recargo)	HR	20.00%		
Ayudante A Aseo	jor	12.50%	30,168.00	3,771.00
Ayudante A Aseo con recargo	jor	12.50%	36,201.60	4,525.20
Subtotal				8,296.20
Factor prestacional de ingreso por hora efectiva / base hora laboral	%	93.64%		3,531.29
		94.34%		4,268.86
Total				16,096.36
Cuadrilla II (Topografía) 1 Top.-1 of ejero	HR	40.00%		
topógrafo	jor	12.50%	96,523.70	12,065.46
ejero o cadenero	jor	12.50%	38,781.84	4,847.73
ayudante	jor	12.50%	46,538.21	5,817.28
Subtotal				22,730.47
Factor prestacional de ingreso por hora efectiva / base hora laboral	%	92.37%		11,145.35
		93.64%		4,539.58
		93.17%		5,419.84
Total				43,835.00

Figura 25. Alquiler de Máquinas y Equipos 02.

4.6.5. Análisis de Precios Unitarios (APU)

- **APU básicos concreto**

--

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 26. APU básicos concreto.

- APU Presupuesto

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)	g/lb	10%	\$ 31.50	\$ 32.00
2					
				Subtotal equipos	\$ 32
Transporte		Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ² *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) 1Of y 1Ay	h	0.017	\$ 19,038.00	\$ 315.00
2					
				Subtotal mano de obra	\$ 315
				Costo directo	\$ 1,809

Figura 27. Análisis de Peso Unitarios localización y replanteo

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

Figura 28 Análisis de Peso Unitarios áreas de juego.

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		
		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
			Subtotal equipos	\$ 13,000
Transporte				
		Unidad m³	Distancia km	VR. UN. (\$/ m³*km)
				Valor total
1	Volqueta 6 m³ (cargue mecánico) botadero hasta 20 km	0.345	1.00	\$ 20,350.00
2	Volqueta 6 m³ (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

Figura 29. Análisis de Peso Unitarios conformación de terreno.

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		
		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
2				
			Subtotal equipos	\$ 1,099
Transporte				
		Unidad m³	Distancia km	VR. UN. (\$/ m³*km)
				Valor total
1	Volqueta 6 m³ (cargue manual) botadero hasta 20 km	1.15	1.00	\$ 26,465.00
2	Volqueta 6 m³ (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
				\$ -
			Subtotal mano de obra	\$ 10,992
			Costo directo	\$ 42,526

Figura 30. Análisis de Peso Unitarios excavación manual.

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) 1Of y 1Ay	h	0.17	\$ 19,038.00	\$ 3,236.00
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	\$ 3,236.00
				COSTO DIRECTO	\$ 77,128.00

Figura 31. Análisis de Peso Unitarios subbase granular.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Ítem	2.5	Concreto de limpieza e= 0,05 m			
		A.P.U.		Unidad	
		REMDELACION 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

Figura 32. Análisis de Peso Unitarios concreto de limpieza.

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 10f+2Ay (Albañilería)	h	0.25	\$ 26,366.00	\$ 6,591.50
				Subtotal mano de obra	\$ 6,592
				Costo directo	\$ 17,213

Figura 33. Análisis de Peso Unitarios instalación de bordillo.

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	m ²	1.05	\$ 43,947.00	\$ 46,144.00
2	Arena fina	m ³	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

Figura 34. Análisis de Peso Unitarios instalación de adoquín.

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, 1 Of y 1 Ay	h	1	63,120 \$	63,120.00
Subtotal mano de obra				\$	63,120
Costo directo				\$	235,927

Figura 35. Análisis de Peso Unitarios instalación de Luminaria 01.

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 unitario	Valor total
1	Luminaria metal halide/sodio 400w	un	1	649,600 \$	649,600.00
2	Perfilería metálica tablero tubular para 4 luminarias	un	0.250	279,000 \$	69,750.00
3	Alambre cobre THW 18 AWG	m	2.00	730 \$	1,460.00
Subtotal materiales				\$	720,810
Equipos y herramientas		Unidad	Rendimiento	Valor unitario	Valor total
1	Herramienta postería	día	0.100	2,620,000 \$	262,000.00
Subtotal equipos				\$	262,000
Transporte		Unidad	Distancia km	VR. UN. (\$/ m ³ *km)	Valor total
1	Transporte de materiales	Viaje	0.06	55,000 \$	3,300.00
Subtotal transporte					3,300.00
Mano de obra		Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla FF (Eléctrico) 1je, 1 Of y 1 Ay	h	1.60	49,861 \$	79,777.00
Subtotal mano de obra				\$	79,777
Costo directo				\$	1,065,887

Figura 36. Análisis de Peso Unitarios instalación de Luminaria 02.

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"	un	1	\$ 2,000	\$ 2,000.00
2	Abrazadera galvanizada	un	3	\$ 200	\$ 600.00
3	Boquilla galvanizada 1"	un	1	\$ 950	\$ 950.00
4	Codo 90° galvanizado 1"	un	2	\$ 1,760	\$ 3,520.00
5	Adaptador terminal conduit 1/2"	un	1	\$ 370	\$ 370.00
6	Tubo conduit PVC 1/2"	m	1.5	\$ 1,900	\$ 2,850.00
7	Cable cobre aislado 90° 3 x12 AWG	m	2	\$ 7,800	\$ 15,600.00
8	Varilla de cobre 5/8 x 2,4 m	un	1	\$ 127,600	\$ 127,600.00
9	Acometida cu 1x8 + 8AWG 600v	m	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 ² *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, 1Of y 1Ay	h	3.00	\$ 56,091	\$ 168,273.00
				Subtotal mano de obra	\$ 168,273
				Costo directo	\$ 402,390

Figura 37. Análisis de Peso Unitarios Acometida.

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 ² *km)	Valor total
2		viaje			\$ -
				Subtotal transporte	0.00
Mano de obra		Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla AA (Albañilería) 1Of y 1Ay	h	4.00	\$ 19,038	\$ 76,152.00
				Subtotal mano de obra	\$ 76,152
				Costo directo	\$ 295,329

Figura 38. Análisis de Peso Unitarios Alumbrado.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Ítem	3.5	Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra para postes de alumbrado			
A.P.U. REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA				Unidad	
				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 imc ul 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. (\$/ m³*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

Figura 39. Análisis de Peso Unitarios instalación de sistema de puerta.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Ítem	3.6	Suministro y tendido de cableado subterráneo para conducción eléctrica			
A.P.U. REMODELACION DE LOS JUEGOS INFANTILES DEL BARRIO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA				Unidad	
				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 1,8 gl	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, 1 Of y 1 Ay	h	0.10	\$ 49,861	\$ 4,986.00
				Subtotal mano de obra	\$ 4,986
				Costo directo	\$ 78,382

Figura 40. Análisis de Peso Unitarios instalación de cableado.

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) 1Ay	h	0.20	\$ 19,038	\$ 3,808.00
Subtotal mano de obra					\$ 3,808
Costo directo					\$ 39,239

Figura 41. Análisis de Peso Unitarios relleno en arena.

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 2x 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) 1 je, 1 Of y 1 Ay	h	2.00	\$ 49,861	\$ 99,722.00
Subtotal mano de obra					\$ 99,722
Costo directo					\$ 331,041

Figura 42. Análisis de Peso Unitarios instalación medidor energía.

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 ² *km)	Valor total
1	No aplica				-
				Subtotal transporte	0.00
Mano de obra		Unidad	Rendimiento	Valor/hora	Valor total
1	Cuadrilla FF (Eléctrico) 1je, 1 Of y 1 Ay	h	1.00	\$ 49,861	\$ 49,861.00
				Subtotal mano de obra	\$ 49,861
				Costo directo	\$ 168,781

Figura 43. Análisis de Peso Unitarios instalación de puesta a tierra.

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) 1Ay	h	1.00	\$ 7,328.00	\$ 7,328.00
				Subtotal mano de obra	\$ 7,328
				Costo directo	\$ 38,496

Figura 44. Análisis de Peso Unitarios excavación manual.

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

Figura 45. Dotación ejercitadores adolescentes.

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. (\$/ 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	\$ 20,042,041

Figura 46. Dotación de área de juego central.

4.6.6. Cuadro General de Presupuesto. A continuación se describe el presupuesto de la obra.

Cuadro 4. Cuadro General de Presupuesto.

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	

5. Conclusiones

Se cumplió con el objetivo propuesto que era la realización de los estudios técnicos para la construcción y remodelación de un parque infantil barrio Chapinero del municipio de San José de Cúcuta.

El proyecto cumplió su objetivo hasta la entrega de la topografía efectuado así el levantamiento topográfico, planimétrico y altimétrico, tomando detalles de lo existente, así mismo se realizó estudio de suelos, presupuesto y programación de obra para la remodelación del parque de juegos infantiles del barrio chapinero municipio de San José de Cúcuta.

Con la ejecución de este se logró fomentar la participación de los miembros de la sociedad en actividades, así mismo se generaron muchos valores que aunque 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.

Referencias Bibliográficas

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

Gutiérrez. M. (2005). *Estudios técnicos y topográficos para la construcción de un polideportivo del barrio contento de San José de Cúcuta.* (Trabajo de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander).

Hillary, C., & Caicedo, E. (1998). *Escuela Colombiana de Ingeniería*, Edición Cuarta

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

Mora, Arnulfo. (2011) *Estudios técnicos y topográficos para la construcción de la iglesia, el polideportivo y adecuación de la zona de juegos infantiles de la urbanización margaritas del municipio de Cúcuta* (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

Ruiz, C., & Beltrán, S. (2013). Estudios Técnicos y Topográficos para la construcción de una cancha de baloncesto, y una pista de patinaje y un parque recreativo para niños en el barrio CLARET. (Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander).

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

Anexos

Anexo 2. Registro fotográfico laboratorio de suelos.



Anexo 3. Levantamiento topográfico.