

**Apoyo como auxiliar de ingeniería en la formulación, evaluación y ejecución de proyectos**

**Lizeth Fernanda Villamizar Orduz**

**Proyecto de grado para optar al título de Ingeniera Civil**

**Director:**

**Carlos Arturo Vasquez Rueda**

**Magister en Estructuras Hidráulicas**

**Universidad Industrial de Santander**

**Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas**

**Escuela de Ingeniería Civil**

**Bucaramanga**

**2019**

## Agradecimientos

Hoy 05 de septiembre de 2019 siendo las 2:18 pm extiendo mis agradecimientos a Dios y a las personas que me enseñaron, animaron, ayudaron y aconsejaron para continuar y culminar este proceso.

Inicio con mi mamá Azucena Orduz, gracias infinitas por saber desde mucho antes que yo sería una profesional y se la jugó toda porque eso se hiciera realidad, sus consejos y regaños, han sido cruciales y hoy le escribo gracias por ser mi mamá, mujer visionaría, responsable y de buenos principios.

A mi papá Javier Villamizar personaje que sabía que yo respondía bien en lo que hacía y en ocasiones preguntaba cómo iba la U, gracias por su confianza, su apoyo, sus enseñanzas y es usted un hombre que influye en mi formación como persona.

A Juan David Villamizar mi hermano le agradezco por existir, por su cariño, su respeto conmigo y por tenerme presente en sus decisiones.

Siguen mis amigos, pero hay uno que es determinante y es Brayán Medina, él sabe todo lo que tuvimos que vivir y hoy le doy las gracias por tan bonita amistad; ser humano incondicional, responsable, inteligente, hasta consejero mío y de otros amigos es; pero sobre todo gracias porque siempre estuvo dispuesto a ayudarme en temas académicos y personales; hoy puedo escribirle: Flaco si se pudo.

También debo nombrar a Marcos Ríos, Miriam Castañeda, Jesús Cruzate, Elieth Rivera, Wilmer Buitrago, Yahir Sandoval y a mi hermano Willian Villamizar; personas auténticas y

siempre dispuestas a ayudarme, unas de salidas a bailar, a cine, a viajar, a comer y otras atentas a escucharme.

Sigue mi tía Mercedes, ella también sabe detalles del proceso y gracias por sus consejos, por preocuparse por mí y siempre estar atenta a ayudarme; a mi tío Juan Carlos y a mi nona Rosalba, donde estén les hago saber que lo logré y que se sientan orgullosos y que nadie se imagina la falta que nos hacen.

Continuo con mis profesores y es grato nombrar a Jorge Gelvez, Edwuar Moreno, Luis David Árevalo y mi profe de Director de proyecto Carlos Vásquez; presto a compartir su conocimiento académico, sus experiencias de vida, sus chistes y siempre pacientes conmigo.

Ahora sigue mi novio Baltazar Forero, personaje que llego a mi vida por una picada de ojo que le hice, a él gracias por su cariño, su buena energía, sus enseñanzas de historia y sociología, y por alentarme cuando yo veía que el camino era largo pero que en realidad estaba cerca, compañero de viajes y de muchos más viajes.

A la Universidad Industrial de Santander mis más sinceros agradecimientos por la acogida y la oportunidad de pertenecer a tan bello establecimiento, allí fui feliz y esa es mi finalidad en esta tierra.

**Contenido**

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	13
1. Marco Teórico.....	14
2.1. Dirección de proyectos. ....	14
2. Metodología de IMMA S.A.S para los entregables.....	16
2.1. Los Planos .....	18
2.2 Presupuesto. ....	19
2.3 Análisis de Precios Unitarios (APU) .....	20
2.4 Memoria de cantidades de obra y materiales.....	21
2.5 Especificaciones Técnicas. ....	22
2.6 Cronograma.....	23
3. Buenas practicas aplicadas a la planificación de proyectos.....	23
3.1 Alcance .....	24
3.2 Planos.....	25
3.3 EDT.....	26
3.4 Actividades. ....	26
3.5 Especificaciones Técnicas. ....	27
3.6 APUS .....	28
3.7 Cronograma.....	29

---

3.8 Presupuesto. ....	30
4. Otras tareas realizadas por la auxiliar. ....	31
5. Conclusiones. ....	33
6. Recomendaciones. ....	34
Referencias Bibliográficas .....	35
Apéndices.....	37

**Lista de Figuras**

	<b>Pág.</b>
<i>Figura 1.</i> Ciclo de vida de los proyectos. ....	16
<i>Figura 2</i> Método empleado por la empresa. ....	18
<i>Figura 3.</i> Método Propuesto. ....	24
<i>Figura 4</i> EDT y Actividades.....	27
<i>Figura 5</i> Deficiencia en las especificaciones técnicas.....	28
Figura 6 Precios Unitarios .....	28
<i>Figura 7</i> Diagrama de Gannt. ....	30

**Lista de Tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. <i>Proyectos en lo que apoyo la auxiliar de ingeniería.</i> .....	17
Tabla 2 <i>Costo total del proyecto</i> .....	20
Tabla 3 <i>Elaboración de presupuesto.</i> .....	31

**Lista de Apéndices**

	<b>Pág.</b>
Apéndice A. Cálculo del Factor Prestacional. ....	37
Apéndice B. Planos arquitectónico y estructural Puesto de Salud.....	38
Apéndice C. Presupuesto Puesto de Salud.....	39
Apéndice D. APU Sumnistro e instación de viga en madera. ....	41
Apéndice E. Memoria de cantidades puesto de Salud. ....	42
Apéndice F. Especificaciones Técnicas .....	43
Apéndice G. Cronograma. ....	44
Apéndice H. Fragmento de Presupuesto Baterias Sanitarias. ....	45
Apéndice I. Presupuesto cancha San Carlos. ....	46

## Resumen

**TÍTULO:** Apoyo como auxiliar de ingeniería en la formulación, evaluación y ejecución de proyectos \*

**AUTOR:** Lizeth Fernanda Villamizar Orduz \*\*

**PALABRAS CLAVE:** Planificación, Presupuesto, APUS, Cantidades de obra, Especificaciones técnicas, Cronograma y APUS.

### DESCRIPCIÓN:

El municipio de Matanza Santander Colombia, en su plan de desarrollo “Alianza para el progreso social” 2016-2019 maneja 4 lineamientos estratégicos, el primero es el dimensionamiento social con cobertura al sector educación y al sector salud; bajo esta premisa el municipio procede a convocar una consultoría que le elabore los estudios y diseños necesarios para la construcción de un salón de primera infancia, remodelación de baterías sanitarias en el casco urbano y las adecuaciones locativas en el puesto de salud en la vereda la capilla. Esta consultoría es realizada por la empresa IMMA. S.A.S (Ingeniería Mantenimiento y Medio Ambientes) que cuenta con una trayectoria de más de trece años de experiencias y sus ejes misionales son: Consultoría, Construcción y Líneas Verdes; en este proceso la auxiliar de ingeniería apoya en lo concerniente a la visita de obra, la elaboración del presupuesto, los análisis de precios unitarios, el cálculo de las cantidades de obra, la elaboración de las especificaciones técnicas y el cronograma de actividades. La auxiliar identifica junto con su director de proyecto que la metodología de la organización en el orden nombrado anteriormente no permite hacer una buena planificación que acceda al control absoluto del proyecto, es por anterior que se plantea lo presentado en el siguiente documento.

---

\* Proyecto de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Director: Carlos Arturo Vásquez Rueda  
Magister en Estructuras Hidráulicas

## Abstract

**TITLE:** Support as an Engineering Assistant in Project formulation, evaluation and implementation \*

**AUTHOR:** Lizeth Fernanda Villamizar Orduz \*\*

**KEY WORDS:** Planning, Budget, Work quantities, Technical specifications, Schedule and APUS.

### DESCRIPTION:

The municipality of Matanza Santander Colombia, in its development plan “Alliance for social progress” 2016-2019 handles 4 strategic guidelines, the first is the social dimensioning with coverage to the education sector and the health sector; Under this premise the municipality proceeds to convene a consultancy to know the budgetary value of the adequacy of sanitary batteries and the construction of a room for early childhood in the home grouped friend together with the locative adjustments of the health post of the village chapel. This consultancy is carried out by the company IMMA. S.A.S (Engineering Maintenance and Environment) that has a trajectory of more than thirteen years of experience and its missionary axes are: Consulting, Construction and Green Lines; In this process, the engineering assistant supports the work visit, the preparation of the budget, the calculation of the quantities of work, the elaboration of the technical specifications and the schedule of activities. The assistant identifies with his project manager that it is advisable to restructure the methodology of the organization of the deliverables in order to obtain a better planning of the projects.

---

\* Bachelor Thesis

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Director: Carlos Arturo Vásquez Rueda  
Magister en Estructuras Hidráulicas

## Introducción

La industria de la Construcción representa para la civilización actual y primitiva una herramienta de desarrollo y avance, que poco a poco se ha logrado catalogar como una de las economías más fuertes y estables a nivel mundial, dado que esta industria es transversal a todas las economías del mercado, dado que acarrea consigo una movilización de recursos materiales (Insumos y materias primas) y humanos (se cree que la industria de la construcción aporta el 6% de empleo total en país en desarrollo y 10% en estados desarrollados) cualificados y no cualificados (Ortega, Sarmiento, & Villegas, n.d.)

En Colombia se cree que para el año 2019 la industria de la construcción crecerá entre un 3.4% y 4.1% según la CAMACOL (Cámara Colombiana de la Construcción) (Bohorquez, n.d.), luego de varios trimestres de recesión del sector en la economía del país durante el año 2018. Para fijar tal objetivo se tuvieron en cuenta las proyecciones del PIB del año en curso la cual auguro signos de mejora en el sector de la construcción, consecuente a dicha proyección la CAMACOL reafirma su actividad misional la cual reza de la siguiente manera: *“Representar los intereses y fomentar el desarrollo y la responsabilidad social y ambiental de las empresas, entidades y personas vinculadas a la cadena de valor de la construcción de edificaciones e infraestructura urbana en Colombia, mediante una gestión enfocada al conocimiento”* (Botero Botero, 2009), bajo la premisa de la gestión enfocada al conocimiento se abre la oportunidad de la inmersión de la academia en el mundo empresarial y en este sector tan importante como lo es de la Construcción.

La escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander tiene como uno de los objetivos educacionales el “*gestionar proyectos de infraestructura civil, ajustándose a las normas de la profesión y requerimientos de sostenibilidad con responsabilidad ética social*” (Escuela de Ingeniería Civil UIS, n.d.) , este objetivo puede ser materializado aún durante la etapa formativa de los futuros profesionales por medio de prácticas profesionales que permitan a los estudiantes conocer el mundo laboral para afianzar conocimiento adquiridos durante la etapa de formación y que este el estudiante este en la capacidad de proponer estrategias de mejora en las buenas prácticas para el desarrollo y gestión de proyectos de infraestructura civil así como lo cita los objetivos educacionales de la escuela.

Es así como surge el presente artículo como evidencia de la práctica empresarial desarrollada en la empresa IMMA S.A.S. (Ingeniería Mantenimiento y Medio Ambiente) como apoyo en actividades tempranas para la ejecución de proyectos de construcción.

## **1. Marco Teórico**

### **2.1. Dirección de proyectos.**

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Esta aplicación de conocimientos requiere de la gestión eficaz de los procesos de dirección de proyectos.

Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos según la Guía del PMBOK (Project Management Institute, n.d.-a):

- Grupo de Procesos de Inicio. Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase (Ameijide, 2016).

- Grupo de Procesos de Planificación. Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto (Ameijide, 2016).

- Grupo de Procesos de Ejecución. Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo (Ameijide, 2016).

- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control. Aquellos procesos requeridos para rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes (Ameijide, 2016)

- Grupo de Procesos de Cierre. Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo (Ameijide, 2016)

En resumen, ciclo de vida de los proyectos se puede observar como se muestra a continuación:

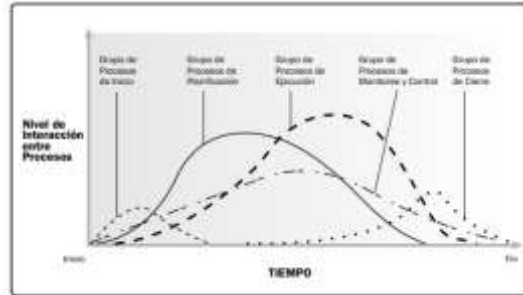


Figura 1. Ciclo de vida de los proyectos. Nota. Tomado de: (Project Management Institute, n.d.-

a)

## 2. Metodología de IMMA S.A.S para los entregables.

La siguiente sección tendrá como muestra la adecuación locativa del puesto de salud de la vereda la capilla del municipio de Matanza Santander; cabe mencionar que la totalidad de los proyectos fueron 7, 3 de consultoría y 4 de licitaciones públicas, para cuestiones de análisis se da prioridad al ya mencionado.

Tabla 1.

*Proyectos en lo que apoyo la auxiliar de ingeniería.*

<b>Proyectos realizados por la auxiliar de ingeniería.</b>	<b>Información Técnica del Proyecto</b>
Adecuación baterías sanitarias para la primera infancia en el centro agrupado amiguitos casco urbano del municipio de Matanza, Santander.	Contrato: Mínima Cuantía por \$23.187.248 Número de contrato: MC-047-2018. SECOP I Fuente: (Alcaldía de Matanza, 2019a)
Construcción salón para la primera infancia en el hogar agrupado amiguitos casco urbano del municipio de Matanza, Santander.	Contrato: Mínima Cuantía por \$23.187.248 Número de contrato: MC-047-2018. SECOP I Fuente: (Alcaldía de Matanza, 2019a)
Adecuaciones locativas en el puesto de salud vereda la capilla del municipio de Matanza, Santander.	Contrato: Mínima Cuantía por \$23.187.248 Número de contrato: MC-047-2018. SECOP I Fuente: (Alcaldía de Matanza, 2019a)
Construcción salón comunal vereda Quebraditas.	Base de datos IMMA.S.A.S.
Mejoramiento y adecuación campo deportivo vereda san Carlos corregimiento el Paujil municipio de Matanza Santander.	Contrato: Licitación Pública. Número de contrato: SAMC-005-2019. Fuente: (Alcaldía de Matanza, 2019b)
Mejoramiento y adecuación campo deportivo Salón Comunal vereda Quebraditas.	Base de datos IMMA.S.A.S.
Mantenimiento de fachada y arreglos locativos exteriores en el centro industrial san Jorge municipio de Girón Santander.	Base de datos IMMA.S.A.S. La auxiliar participa en el cálculo de cantidades de pintura de las bodegas y asiste a la sustentación del proyecto.

Los entregables solicitados en la consultoría y los otros proyectos fueron elaborados por la auxiliar de ingeniería bajo la orientación del tutor; se iniciaron a consolidar a partir de la siguiente metodología.

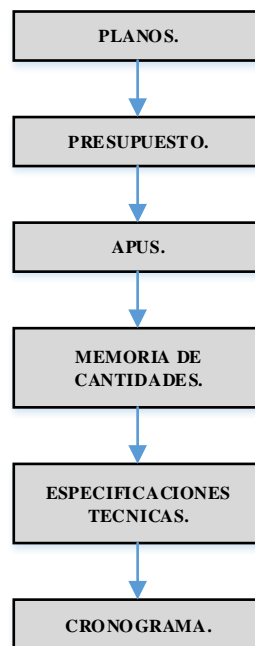


Figura 2 Método empleado por la empresa.

## 2.1. Los Planos

Este material fue suministrado por la dibujante técnica y el diagnóstico realizado por la auxiliar de ingeniería arroja lo siguiente:

- **PLANOS ARQUITECTÓNICOS.**

Estos planos carecían de detalle y elementos arquitectónicos; entre los elementos no había ubicación de muebles, no había localización micro ni macro del proyecto, no había escala gráfica y el acotado se hace en el interior del dibujo.

- **PLANOS ESTRUCTURALES.**

Se identificó que el proyecto del puesto de salud no tiene planos de cimentación, tampoco ubicación de los elementos constructivos, no se especifica la cantidad de cajones por fila ni las dimensiones de cada cajón para la construcción del gavión, no se cuenta con las dimensiones del triturado, no hay vista frontal, ni superior del gavión, las medidas de los planos en ocasiones no coinciden con la realidad.

## 2.2 Presupuesto.

Se inició identificando los capítulos y las actividades de cada uno de estos. Para determinar el costo total del proyecto se parte de hacer una multiplicación entre la cantidad de: m<sup>2</sup>\_m<sup>3</sup>\_ml o unidades y el valor unitario (APUS) de cada una de las actividades; al resultado de esta operación se le conoce como valor parcial.

La suma de todos los valores parciales arroja el costo directo del proyecto; a esta cifra se le adiciona el AIU (Administración, Imprevistos y Utilidad, IVA de utilidades no incluido.) que se estipula en el contrato y busca reconocer los costos o gastos de ejecución indirectos del proyecto y hacer las reservaciones necesarias para cubrir los riesgos inherentes a la obra, y que se determinan según la naturaleza de la obra o proyecto a ejecutar. El porcentaje de AIU no tiene una tarifa general establecida, los valores son negociados y se ajustan por las partes de acuerdo a sus principios de autonomía contractual (Gerencie, n.d.)

Para efectos de los presupuestos entregados se acordó:

$$\mathbf{Valor\ Parcial} = \mathbf{Cantidad\ de\ m^3\ m^2\ ml\ und} * \mathbf{Valor\ Unitario}$$

$$\sum \mathbf{valores\ parciales} = \mathbf{Costo\ directo} = X$$

Tabla 2

*Costo total del proyecto*

<b>COSTO DIRECTO</b>		X
<b>A</b>	29%	0,29*X
<b>I</b>	1%	0,01*X
<b>U</b>	5%	0,05*X
<b>SUBTOTAL</b>		A+I+U
<b>COSTO TOTAL</b>		SUBTOTAL + X

Los costos de administración, imprevistos y utilidades en el ítem administración, no se encontraron debidamente desglosados, toda vez que en este valor agregado del presupuesto debe incluirse la legalización del contrato estimada entre el 20% y 22% del costo directo. Igualmente, la administración que es la diferencia entre el 29% y 20% o 22% debe ser debidamente calculada con base en un presupuesto total general. Estos costos de administración se refieren a los costos de ingeniero residente, supervisor de obra, celaduría, campamento entre otros.

### 2.3 Análisis de Precios Unitarios (APU)

Contiene el costo de una actividad por unidad de medida, lo componen los materiales, la mano de obra, equipos y transporte.

La identificación de los materiales se hizo por medio de una búsqueda detallada en los planos que verifique los adecuados para la realización de cada actividad, teniendo en cuenta los rendimientos y el costo específico de cada material, así como sus especificaciones técnicas.

El cálculo de la mano de obra es el siguiente (Anonimo, n.d.):

$$JT = \text{Jornal total } \$$$

$$VJ = \text{Valor Jornal (día) } \$$$

$F_c = \text{Factor prestacional } \%$

$R = \text{Rendimiento por día}$

$V_t = \text{Valor por unidad } \$$

$$JT = VJ * F_c$$

$$V_t = \frac{JT}{R}$$

El cálculo del factor prestacional se encuentra en el anexo \_

Los rendimientos de mano de obra se seleccionaban de bases de datos encontradas en internet, pues la empresa no contaba con esta información. El valor de los rendimientos depende de ciertas circunstancias como el clima, la cantidad a construir y el lugar de consecución de los materiales, así como la experiencia de la empresa en cuyo caso debe contar con una base de datos completa, de tal manera que no provoque retrasos en la elaboración de presupuesto.

Para conocer el costo de los equipos se hicieron consultas a proveedores y se cotizó por hora; adicional es indispensable conocer los rendimientos de esta maquinaria. Al respecto no se encontró una memoria histórica de estos rendimientos basados en catálogos de fabricantes de maquinaria y equipo tales como: Mezcladora, Vibradores, Motobombas, Elevadores entre otros.

#### **2.4 Memoria de cantidades de obra y materiales.**

Su finalidad era cuantificar con exactitud la cantidad de m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, ml o unidades que se requiere para cada actividad con base a los planos. La obtención de cantidades de obra se hizo mediante mediciones en AutoCAD.

Para los efectos de promover transparencia en la contratación pública, el cálculo exacto de las cantidades de obra, es un garante para contratista y contratante por cuanto, el contrato debe ser un

gana gana para ambas partes. El contratante ejerce gestión contractual con seguridad fiscal y el contratista se ahorra investigaciones que puedan surgir de una mala práctica por el abuso en la inexactitud de las cantidades de obra.

Con la utilización de tecnología de punta (BIM) se obtiene con exactitud el cálculo de la cantidad de materiales, como un beneficio adicional para el proyecto.

## **2.5 Especificaciones Técnicas.**

Para la elaboración de las especificaciones técnicas no había una base de datos antecesora, con ayuda de la auxiliar de ingeniería se inicia a consolidar esta documentación, se percibe que es un entregable al cual se le da poca importancia pero que en realidad es clave pues define las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en el proceso constructivo. Igualmente son puntos de apoyo importantes para la elaboración de los precios unitarios (Arquitectónicas, 2009):

El formato de estas especificaciones contiene:

1. Nombre del capítulo.
2. Nombre de la actividad.
3. Unidad de medida.
4. Descripción de la actividad.
5. Actividades previas para la ejecución.
6. Procedimiento de ejecución.
7. Materiales.
8. Equipos y Herramientas.

9. Recepción de la actividad.
10. No conformidad.
11. Medida y forma de pago.

## **2.6 Cronograma**

Es un documento que se elaboró con base a las actividades y los rendimientos de mano de obra, debe mostrar ordenadamente las diferentes actividades del proyecto sus relaciones de precedencia y antecendencia entre ellas, la fecha de inicio y fin de cada actividad, su duración y la fecha de finalización del proyecto (Project Management Institute, n.d.-a)

En el entregable de este documento la empresa presenta falencias pues lo que se llama cronograma en realidad se asemeja más a un diagrama de barras que muestra solo actividades y tiempo de ejecución, en un archivo de Excel que no permite hacer el seguimiento al avance del proyecto, con fechas de inicio y terminación como si puede lo puede hacer, el uso de software como Project o similar.

## **3. Buenas practicas aplicadas a la planificación de proyectos.**

La auxiliar de ingeniería basándose en sus conocimientos e investigaciones y la orientación del director Ingeniero Carlos Vásquez y en la teoría encontrada en el PMBOK (Project Management

Institute, n.d.-a), proponen una metodología en base a un ejemplo de la construcción de una placa huella realizada en el municipio de San Andrés Santander.

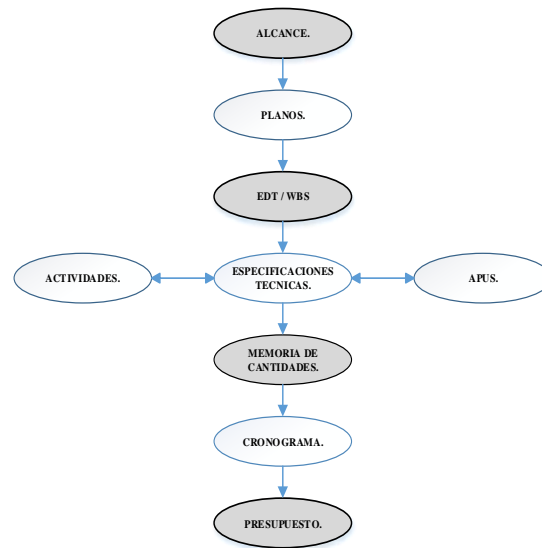


Figura 3. Método Propuesto.

El orden encontrado en los entregables es distinto al recomendado en este documento (Planos, Presupuesto, APUS, Memoria de cantidades, especificaciones técnicas y cronograma).

El orden mencionado en la Figura 3 se debe ejecutar con las siguientes características.

### 3.1 Alcance

El alcance relaciona los objetivos del proyecto con el trabajo requerido y solamente el trabajo que completa el proyecto necesario para alcanzar el éxito, para definir el alcance se realiza una descripción detallada del proyecto y del producto.

### 3.2 Planos

Los planos arquitectónicos y estructurales deben gestionarse coordinadamente entre el ingeniero estructural y el arquitecto.

Los planos hidrosanitarios son responsabilidad de ingenieros expertos en hidráulica e hidrología. Los planos eléctricos son responsabilidad de los ingenieros electricistas.

Estos son una representación gráfica detallada para construir exactamente la obra futura; contiene toda la información necesaria y las pautas a seguir al momento de la ejecución de la obra y son indispensables cuando se solicita los permisos de construcción.

Cabe mencionar que dentro de los planos la exactitud mitiga la pérdida de dinero y retrasos en la obra; es por lo anterior que se sugiere incluir (Gobierno del Distrito Federal, n.d.):

- Plano de cimentación
- Plano de detalles estructurales.
- Plano de detalles arquitectónicos
- Plano de instalaciones hidráulicas.
- Plano de instalaciones sanitarias.
- Plano de instalaciones eléctricas.
- Plano de carpintería de madera y metálica.
- Cortes arquitectónicos en 3D otros.

### 3.3 EDT

La EDT lista todos los entregables del proyecto de manera ordenada y jerarquizada, numerando cada una de las fases y tareas, creando una estructura de actividades. Se suele exponer en forma gráfica de manera que permita ver el proyecto de manera más clara y el beneficio clave es que proporciona una visión estructurada de lo que se debe entregar (Profesional, n.d.)

### 3.4 Actividades.

Una vez definida la EDT se procede a formular la lista de todas las actividades, las cuales constan de identificar y evidenciar los trabajos específicos que se deben realizar para generar los entregables del proyecto (Project Management Institute, n.d.-a). Una característica de las actividades es que responde a la pregunta: ¿Cómo lo hago?

Además de hacer la identificación de las actividades es importante conocer la duración y relación entre éstas, es decir, cuál inicia primero y cuál continua, si hay actividades simultáneas o actividades terminan a la vez; se sugiere hacer una relación de dependencia de la siguiente manera.

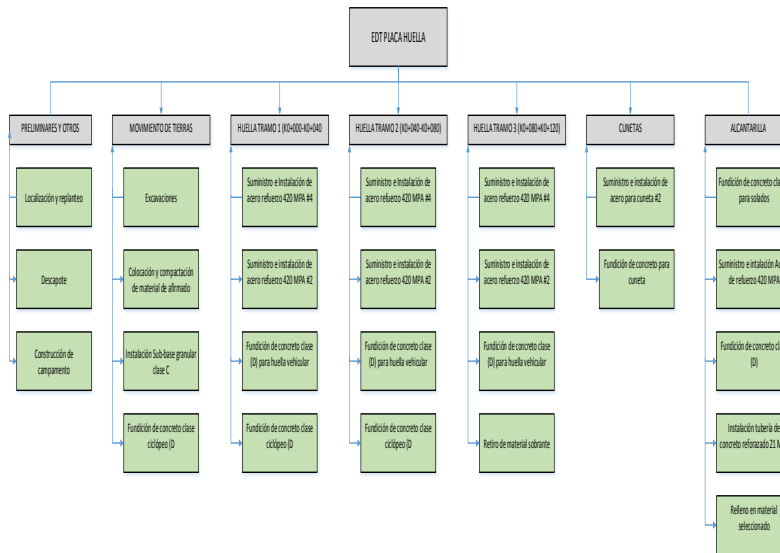


Figura 4 EDT y Actividades

### 3.5 Especificaciones Técnicas.

Es un documento muy importante que presenta en ocasiones deficiencias, la buena elaboración de este permite hacer una descripción detallada escrita que instruye la manera correcta de realizar cada actividad del proyecto, pues es clave tener un paso a paso del proceso constructivo, los materiales y las condiciones en la que se entrega el producto.

#### ¿Quién debe redactar la especificación técnica?

La persona encarga de redactar una especificación técnica debe partir de ser consiente que cada obra es única y específica; por lo anterior no se puede generalizar ni tampoco tratar de adaptar las especificaciones de un proyecto a otro. Es idóneo que quien redacte tenga el conocimiento real y suficiente en dicha actividad.

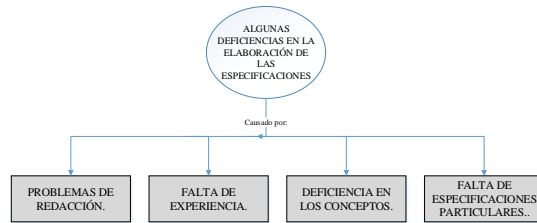


Figura 5 Deficiencia en las especificaciones técnicas.

### 3.6 APUS

Es el pago total que se hace al contratista por unidad de concepto terminado y ejecutado conforme a lo establecido en los planos y las especificaciones técnicas. El precio unitario lo integran los costos directos, indirectos, el costo por financiación y cargos adicionales.

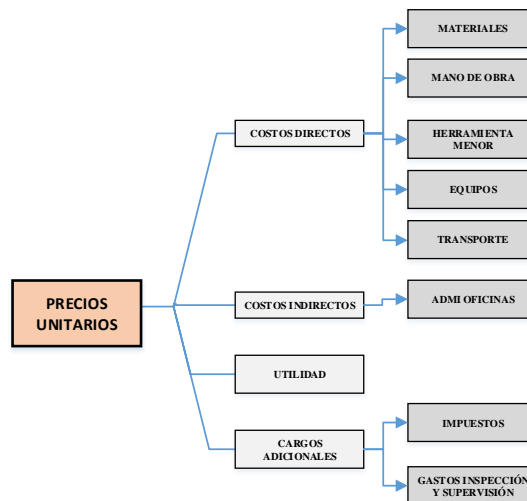


Figura 6 Precios Unitarios

### 3.7 Cronograma.

Para el cronograma se sugiere la herramienta Project Professional que permite elaborar un diagrama de Gantt que contiene principalmente la lista de actividades, permitiendo hacerlo más completo al momento de insertar los costos y las fechas en formato numérico de inicio y fin de la actividad, a este conjunto se le suele llamar, estructura de descomposición del trabajo. En el Diagrama de Gantt se muestra una barra horizontal por cada tarea y cubre el periodo de duración de la misma (Project Management Institute, n.d.-b)(Universidad de Chile, n.d.). El diagrama se sugiere elaborarlo con herramientas informáticas pues éstas facilitan la creación de diagramas y permiten incorporar los cambios a la planificación de manera más fácil y rápida. Se recurre a herramientas informáticas pues éstas facilitan la creación de los diagramas y permiten incorporar los cambios a la planificación de manera más fácil y rápida.

El desarrollo del cronograma puede requerir el repaso y la revisión de las estimaciones de duración y de recursos para crear el modelo de programación del proyecto que establezca un cronograma aprobado del mismo, una vez determinadas las fechas de inicio y de fin de una actividad, se encomienda al personal asignado a las tareas la revisión de las mismas y la confirmación de que las fechas de inicio y fin establecidas no entran en conflicto con los calendarios de los recursos o con las actividades asignadas en el ámbito de otros proyectos o tareas. (Project Management Institute, n.d.-a)

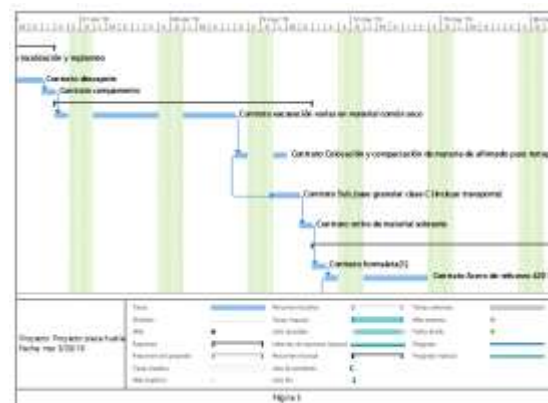


Figura 7 Diagrama de Gannt.

### 3.8 Presupuesto.

La determinación del presupuesto se elabora después de haber hecho una estimación de los costos, esta estimación consiste en saber el monto de los costos requerido para completar el trabajo del proyecto, se debe tener en cuenta el balance entre costos y riesgos, tal como: hacer en lugar de comprar, comprar en lugar de alquilar y la compartición de recursos. Los costos se clasifican en directos e indirectos, los primeros incluyen todos los costos en que se incide para hacer el trabajo (materiales, mano de obra, herramienta, equipos, transporte de materiales), los indirectos se enfocan a la administración de oficinas.

Terminado el cálculo de los costos estimados de las actividades se suman y se obtiene el valor del presupuesto, la finalidad es establecer la línea base costos, que facilita monitorear y vigilar el desempeño del project (Project Management Institute, n.d.-a).

Tabla 3  
Elaboración de presupuesto.

ALCALDIA SAN ANDRES SANTANDER							
MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS DEL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS SANTANDER							
ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS							
CONDICIONES ORIGINALES							
ITEM	ACTIVIDAD	UNID.	CANTIDAD	VAL. UNITARIO	VAL.PARCIAL		
<b>PRELIMINARES Y OTROS</b>							
1.1	Localización y replanteo	M2	600	\$	13,670	\$	8,207,400.00
1.2	Encapote	M2	120	\$	2,262	\$	270,240.00
1.3	Carpinamiento	CM2	1	\$	330,580	\$	330,580.00
					<b>SUBTOTAL</b>		<b>\$ 8,768,220.00</b>
<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>							
2.1	Excavación y vertido en material común en seco (incluye relleno a botadero)	M3	150	\$	12,642	\$	1,896,300
2.2	Excavación y compactación de material de aferrado para terrajes	M3	75	\$	23,576	\$	1,768,200
2.3	Colo. base granular clase C (incluye transporte)	M3	90	\$	58,330	\$	5,250,100
2.4	Relevo de material sobrante	M3	85	\$	4,322	\$	367,347
					<b>SUBTOTAL</b>		<b>\$ 9,281,947</b>
<b>REJILLA TRAMADO</b>							
3.1	Compuerta	M2	14.4	\$	56,136	\$	808,160
3.2	Acero de refuerzo 420 MPa # 4	MS	125,056	\$	4,237	\$	4,982,120
3.3	Acero de refuerzo 420 MPa # 2	MS	627,076	\$	2,765	\$	1,744,152
3.4	Concreto clase III para humo volcánico (25 Mpai)	M3	2018	\$	439,266	\$	4,123,277
3.5	Concreto clase colado (20) (25 Mpai)	M3	2018	\$	460,057	\$	4,968,020

**4. Otras tareas realizadas por la auxiliar.**

Al auxiliar se le solicita que realice una investigación sobre la creación del Modelo Canvas y ajuste la idea de negocio que tiene la empresa a dicho modelo, pues se piensa en aplicar al proyecto de gobierno conocido como Fondo Emprender.

El fondo emprendre es un fondo de capital semilla creado por el gobierno nacional, por el cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social, este fondo está adscrito al Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (SENA, n.d.)

El Modelo Canvas permite diseñar de forma rápida un modelo de negocio, se compone de 7 rectángulos dos de ellos partidos por la mitad y contienen (“¿Cómo se elabora un modelo Canvas?,” n.d.):

La propuesta de valor: Responde a la pregunta ¿Qué necesidad se va a solucionar y que se hará diferente a lo existente en el mercado?

Segmento de mercado: Hace referencia a conocer a los clientes en el ámbito geográfico, demográfico y social y claridad en el mercado a conquistar.

Canales: Corresponde a la manera en cómo se planea expandir el producto para que este sea conocido por los clientes.

Relación con los clientes: Se refiere a cómo atraer nuevos clientes, mantenerlos y hacerlos crecer y que sean ellos mismos los que nos ayuden a atraer más clientes.

Fuentes de ingreso: Busca identificar como monetizar el producto o servicio y los sistemas de pago.

Recursos Clave: Cuáles son los elementos (financieros, físicos, intelectuales y humanos) más importantes para que el modelo de negocio funcione.

Actividades clave: Cuáles son las cosas más importantes que ofrece la empresa para que el modelo de negocio funcione.

Socios clave: Con quien se piensa hacer alianzas, quienes serán los proveedores, con la finalidad de que el proyecto de negocio funcione y sea sostenible.

Estructura de costos: Identificar las actividades que demanden más costos y sean variables sus precios.

## 5. Conclusiones.

La práctica empresarial fue una experiencia que me permitió aprender a conocer la forma en que opera el sector público en nuestro país, cumplió con el objetivo planteado que hace mención a la elaboración de cantidades de obra, análisis de precios unitarios, especificaciones técnicas y presupuestos; cada uno de estos entregables fueron monitoreados por mi tutora y su equipo de trabajo.

La metodología tradicional de calcular los presupuestos determina el valor del mismo a través de los materiales mas no de las actividades del entregable, por lo anterior no hay forma de controlar, solo hay forma de pagar y se contratan los pagos más no la ejecución.

Para finalizar proyectarse a elaborar una buena planificación es solo cuestión de decisión, los inconvenientes que se evitarán al realizar esta buena práctica son: retrasos, gastos innecesarios, pérdida de dinero y tiempo por mala administración, accidentes, muertos, afectaciones al ambiente y la comunidad y corrupción, se debe tener en cuenta que una planificación es una herramienta para conseguir que el proyecto termine con éxito, que se cumplan los objetivos pactados y halla satisfacción por parte del cliente y los beneficiarios.

## 6. Recomendaciones.

Se sugiere crear una base de datos que contenga información de rendimientos, especificaciones técnicas, materiales y proveedores. Es importante conocer la metodología llevada a cabo al momento de estimar los porcentajes de AIU, cada uno de los presupuestos debe incluir el IVA de utilidad.

Por último, es viable, efectiva y planificada la metodología. “buenas prácticas aplicadas a la planificación de proyectos” propuesta en este documento para dar un giro a la elaboración de proyectos ingenieriles.

### Referencias Bibliográficas

¿Cómo se elabora un modelo Canvas? (n.d.). Retrieved September 3, 2019, from <https://www.zaplo.es/blog/como-se-elabora-un-modelo-canvas/>

Alcaldía de Matanza. (2019a). *Pliego de condiciones - N° MC-052-2018*.

Alcaldía de Matanza. (2019b). *Pliego de condiciones - No. SAMC-005-2019* (pp. 1–96). pp. 1–96.

Amejide, L. (2016). *Gestión de proyectos según el PMI*.

Anonimo. (n.d.). Liquidación de prestaciones y trabajo suplementario. Retrieved September 3, 2019, from <https://actualicese.com/formulas-para-liquidacion-de-prestaciones-vacaciones-y-horas-extras/>

Arquitectónicas, E. T. (2009). *Especificaciones Técnicas Arquitectónicas*.

Bohorquez, E. (n.d.). ¿Qué está pasando con la construcción en Colombia? - ELESPECTADOR.COM. Retrieved August 4, 2019, from <https://www.elespectador.com/economia/que-esta-pasando-con-la-construccion-en-colombia-articulo-864229>

Botero Botero, L. (2009). Responsabilidad social empresarial en el sector de la construcción. *AD-Minister*, 0(14), 105–123.

Escuela de Ingeniería Civil UIS. (n.d.). Objetivos Educaciones del programa de Ingeniería Civil UIS. Retrieved August 5, 2019, from <http://albatros.uis.edu.co/eisi/eisi.jsp?IdServicio=S578>

Gerencie. (n.d.). A.I.U. Retrieved August 15, 2019, from <https://www.gerencie.com/aiu.html>

Gobierno del Distrito Federal. (n.d.). *MANUAL PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS Y DISEÑO DE VIVIENDAS*.

Ortega, K., Sarmiento, V., & Villegas, A. (n.d.). LA CONSTRUCCIÓN ALREDEDOR DEL MUNDO ¿Qué ha pasado y qué podemos esperar? Retrieved August 3, 2019, from [www.camacol.co](http://www.camacol.co)

Profesional, I. V. de C. y F. (n.d.). *Guía para la elaboración de proyectos*.

Project Management Institute. (n.d.-a). *Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (6ta Edició).

Project Management Institute. (n.d.-b). *Manual Microsoft Project Proffesional*.

SENA. (n.d.). Que es Fondo Emprender. Retrieved August 25, 2019, from <http://www.fondoemprender.com/SitePages/Que es FondoEmprender.aspx>

Universidad de Chile. (n.d.). *Guía de Apoyo Project Professional*.

## Apéndices

## Apéndice A. Cálculo del Factor Prestacional.

	Unit.	%	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total (Año)
Salario mínimo 2018	Mes			\$828.116	
Subsidio de Transporte	Mes			\$97.032	
<b>Salario Base</b>	<b>Mes</b>		<b>12</b>	<b>\$828.116</b>	<b>\$9.937.392</b>
<b>Honorarios</b>	<b>%</b>				<b>\$0</b>
<b>imprevistos</b>	<b>%</b>				<b>\$0</b>
<b>Horas Extra</b>					
Ordinaria	Hr		0	\$4.313	\$0
Nocturna	Hr		0	\$6.038	\$0,00
Dominical y Festivos Diurna	Hr		0	\$6.901	\$0
Dominical y Festivos Nocturna	Hr			\$8.626	\$0,00
					<b>\$0</b>
<b>Auxilios</b>					
Transporte	Mes		12	\$97.032	\$1.164.384
Localización Regional	Mes		12	\$0	\$0
Alimentación	Mes		12	\$0	\$0
					<b>\$1.164.384</b>
<b>Prestaciones</b>					
Primas	Sem		2	\$414.058	\$828.116
Cesantías	Año		1	\$828.116	\$828.116
Intereses de Cesantías	Año	12%	1	\$99.374	\$99.374
Vacaciones	Año		15	\$414.058,00	\$414.058
					<b>\$2.169.664</b>
<b>Parafiscales</b>					
ICBF	Mes	3%	12	\$24.843	\$298.122
SENA	Mes	2%	12	\$16.562	\$198.748
Caja de compensación Familiar	Mes	4%	12	\$33.125	\$397.496
					<b>\$894.365</b>
<b>Seguridad Social</b>					
Salud	Mes	8,5%	12	\$70.390	\$844.678
Pensión	Mes	12%	12	\$99.374	\$1.192.487
ARL	Mes	6,96%	12	\$57.637	\$691.642,48
					<b>\$2.728.808</b>
<b>Dotación</b>					
Camisas	Un		2	\$30.000	\$60.000
Pantalones	Un		2	\$50.000	\$100.000
Zapatos	Un		0	\$80.000	\$0
					<b>\$160.000</b>

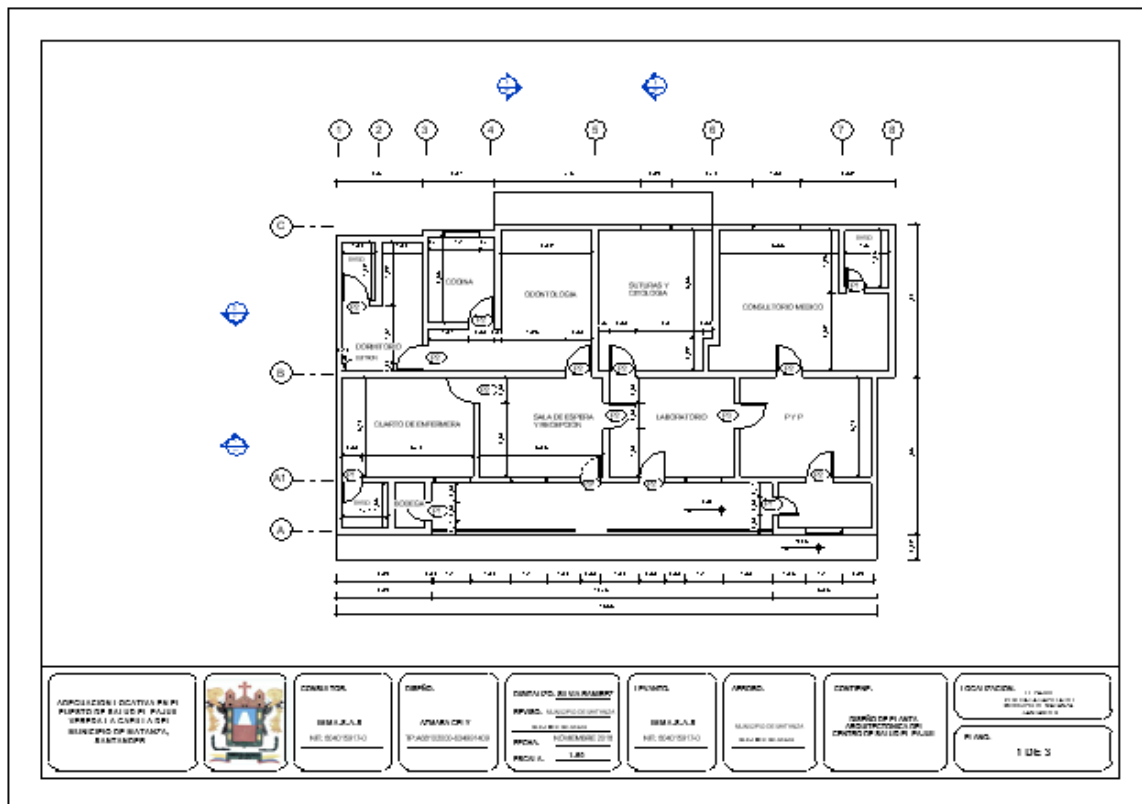
Subtotal Campo

\$17.054.613



F.M.

1,72

Apéndice B. Planos arquitectónico y estructural Puesto de Salud.





		<b>ALCALDÍA MATANZA-SANTANDER.</b> <i>Alianza para el progreso social</i>					
<b>OBJETO</b>	ADECUACIONES LOCATIVAS EN EL PUESTO DE SALUD VEREDA LA CAPILLA DEL MUNICIPIO DE MATANZA, SANTANDER						
<b>UBICACIÓN</b>	CORREGIMIENTO PAJUIL - VEREDA LA CAPILLA - MATANZA - SANTANDER						
<b>ELABORADO POR:</b>	IMMA SAS						
<b>APROBADO POR:</b>	MUNICIPIO DE MATANZA - SANTANDER						
CONDICIONES ORIGINALES							
ITEM	ACTIVIDAD	UNI	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR PARCIAL		
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES Y OTROS</b>						
1.1	Cerramiento	ML	17	\$ 19.360		\$ 329.120,00	
1.2	Limpieza y aseo general	M2	176,46	\$ 4.348		\$ 767.248,08	
1.3	Retiro de sobrantes, cargue, transporte, descargue y disposición final	M3	11	\$ 21.739		\$ 239.129,00	
						<b>\$ 1.335.497,08</b>	
<b>2</b>	<b>DEMOLICIÓN Y DESMONTE</b>						
2.1	Demolición de muros	M2	44	\$ 12.501		\$ 550.044,00	
2.2	Demolición de piso	M2	131,67	\$ 15.942		\$ 2.099.083,00	
2.3	Retiro de pintura	M2	152,11	\$ 3.188		\$ 484.933,00	
2.5	Desmonte de puertas	UND	14	\$ 15.942		\$ 223.188,00	
2.6	Desmonte de cubierta	M2	154,38	\$ 18.000		\$ 2.778.840,00	
2.7	Desmonte aparatos sanitarios	UND	4	\$ 12.059		\$ 48.236,00	
2.8	Demolición de muro en contención ladrillo temosa en sogá	M2	13	\$ 15.797		\$ 205.361,00	
						<b>\$ 6.389.685,00</b>	
<b>3</b>	<b>CUBIERTA</b>						
3.1	Suministro e Instalación de viga en madera (0,08*0,08*6 m)	ML	166	\$ 36.836		\$ 6.114.776,00	
3.2	Instalación de teja fibrocemento (Existente)	M2	154,38	\$ 19.652		\$ 3.033.876,00	
3.3	Suministro e instalación de caballete articulado ondulado	ML	33,2	\$ 16.982		\$ 563.802,00	
						<b>\$ 9.712.454,00</b>	
<b>4</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIOS Y DE AGUAS LLUVIAS</b>						
4.1	Bajante de aguas lluvia 4" PVC	ML	9	\$ 37.295		\$ 335.655,00	
4.2	Canal de aguas lluvia	ML	49,8	\$ 34.122		\$ 1.699.276,00	
4.3	Suministro e instalación de aparatos sanitarios	UND	3	\$ 238.099		\$ 714.297,00	
4.4	Suministro e instalación de lavamanos institucional incluye grifería	UND	4	\$ 210.649		\$ 842.596,00	
4.5	Suministro e instalación de ducha	UND	2	\$ 66.792		\$ 133.584,00	
						<b>\$ 3.725.408</b>	
<b>5</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>						
5.1	Suministro e instalación de interruptor sencillo	UND	4	\$ 24.162		96.648,00	
5.2	Suministro, transporte e instalación de tomacorriente 2P+T 15AX127V	UND	3	\$ 31.102		93.306,00	
						<b>\$ 189.954,00</b>	
<b>6</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>						
6.1	Mampostería en H-10	M2	44	\$ 70.142		\$ 3.052.580,00	
6.2	Mortero de nivelación 1:3 e =5cm	M2	131,67	\$ 36.696		\$ 4.831.689,00	
6.3	Friso liso muros 1:3 e= 2 cm	M2	44	\$ 32.957		\$ 1.450.108,00	
6.4	Resane de muros internos	M2	152,11	\$ 9.376		\$ 1.426.202,00	
6.6	Enchape de piso	M2	131,67	\$ 53.953		\$ 7.103.992,00	
6.7	Pintura	M2	456,34	\$ 17.961		\$ 8.196.251,00	
						<b>\$ 26.060.822,00</b>	
<b>7</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>						
7.1	Instalación de puertas metálicas. (incluye pintura y mantenimiento previo a esta)	UND	14	\$ 51.279		<b>717.906,00</b>	
<b>8</b>	<b>MURO EN GAVIÓN</b>						
8.1	Excavación manual, Incluye retiro de material sobrante	M3	102,7	\$ 45.548		\$ 4.677.779,60	
8.2	Relleno con material granular	M3	70,98	\$ 111.544		\$ 7.917.393,12	
8.3	Muro tipo gavión	M3	39	\$ 182.442		\$ 7.115.238,00	
8.4	Tubería para drenaje PVC 4"	ML	6,5	\$ 42.391		\$ 275.541,50	
8.5	Geotextil no tejido FIBERTEX F 30G	M2	39	\$ 9.398		\$ 366.522,00	
8.6	Material granular drenaje para filtro	M3	3,25	\$ 75.722		\$ 246.096,50	
8.7	Construcción de columna de 0.3*0.3 mts de 3000PSI	M3	1,03	\$ 851.091		\$ 876.623,73	
8.8	Construcción de viga de 0.3*0.3 mts de 3000PSI	M3	0,90	\$ 822.327		\$ 740.094,30	
8.9	Construcción de zapata de 1.0*1.0 mts de 3000PSI	M3	1,20	\$ 890.372		\$ 1.068.446,40	
						<b>\$ 23.283.735,15</b>	
						<b>\$ 71.415.461,23</b>	
					<b>ADMINISTRACION</b>	<b>29%</b>	
						<b>\$ 20.710.483,76</b>	
					<b>IMPREVISTOS</b>	<b>1%</b>	
						<b>\$ 714.154,61</b>	
					<b>UTILIDAD</b>	<b>5%</b>	
						<b>\$ 3.570.773,06</b>	
					<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 96.410.872,66</b>	

Apéndice D. APU Sumnistro e instación de viga en madera.

ALCALDIA MATANZA-SANTANDER.						
Adecuación locativa en el puesto de salud vereda la capilla del municipio de matanza						
CAPITULO: CUBIERTA						
ACTIVIDAD:	Suministro e Instalación de viga en madera (0,08*0,08*6 m)					UNIDAD:
	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL	ML 3,10
<b>MATERIALES</b>						
Viga en madera	ML	1	3%	\$ 21.000	\$ 21.630	
Accesorios para instalación (Alambre, tornillo..)	UND	1	2%	\$ 5.000	\$ 5.100	
Aceite para madera inmunizadaa	GL	0,017	5%	\$ 70.000	\$ 1.250	
					<b>SUBTOTAL MATERIALES</b>	<b>\$ 27.980</b>
<b>MANO DE OBRA</b>						
	Jornal	Prestac.	Jornal Ttl	Rendim/Dia	Valor-Unit.	
M.O. ALBANILERIA 2 AYUDANTE	\$ 85.251	70%	\$ 144.927	18,00	\$ 8.051	
					<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>\$ 8.051</b>
<b>EQUIPO</b>						
HERRAMIENTA MENOR	%	10%	0	\$ 8.051	\$ 805	
					<b>SUBTOTAL EQUIPO</b>	<b>\$ 805</b>
<b>TRANSPORTE</b>						
	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa		
	0,1	-	0	0	\$ -	
					<b>SUBTOTAL RETIRO DE MATERIAL</b>	<b>\$ -</b>
					<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 36.836</b>

Apéndice E. Memoria de cantidades puesto de Salud.

MEMORIAS DE ACTIVIDADES ALCALDIA MATANZA-SANTANDER	
CAPITULO	PRELIMINARES Y OTROS
ACTIVIDAD	Cerramiento
ITEM	1.10
UNIDAD	ML

ESQUEMA	UBICACIÓN	DIMENSIONES			LONGITUD	VOLUMEN
		LARGO (et)	ANCHO (et)	ALTO(et)		
	Eje A	17			17	
		TOTAL ML			17	

MEMORIAS DE ACTIVIDADES ALCALDIA MATANZA-SANTANDER	
CAPITULO	PRELIMINARES Y OTROS
ACTIVIDAD	Limpieza y aseo general
ITEM	1.20
UNIDAD	M2

ESQUEMA	UBICACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD M2	VOLUMEN
		LARGO (et)	ANCHO (et)	ALTO(et)		
	Eje A	17			176.46	
	Eje B		10.38			
		TOTAL M2			176.46	

MEMORIAS DE ACTIVIDADES ALCALDIA MATANZA-SANTANDER	
CAPITULO	PRELIMINARES Y OTROS
ACTIVIDAD	Retiro de sobrantes, cargue, transporte, descargue y disposición final
ITEM	1.30
UNIDAD	M3


ESQUEMA	UBICACIÓN	DIMENSIONES		CANTIDAD VIAJES	VOLUMEN
			VOLUMEN (m3)		
	VIAJES		9	2	
		TOTAL M3		9	

## Apéndice F. Especificaciones Técnicas

2. DEMOLICIÓN Y DESMONTE	2.1 DEMOLICIÓN DE MUROS
<b>1. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M2 - METRO CUADRADO</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN</b> <p>Este ítem se refiere a los trabajos de demolición de los muros existentes que la obra demande, incluye también la demolición de cualquier estructura de concreto, reforzado o no, existente en el muro incluyendo el retiro de los escombros generados.</p>	
<b>3. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM</b> <p>N/A</p>	
<b>4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario establecer medidas de seguridad para evitar daños en las viviendas aledañas y accidentes a personas que transitan por el lugar donde se trabaja.</li> <li>• Se debe retirar todos los elementos como puertas, ventanas, marcos de éstas u otros materiales recuperables en el sitio, antes de comenzar la demolición.</li> <li>• En caso de existir aún instalaciones de servicios en funcionamiento, estas deberán suspenderse antes de la iniciación de las demoliciones.</li> <li>• La demolición de muros debe hacer por pisos de arriba hacia abajo y por hiladas completas.</li> <li>• Asegurar los muros que no están bien sustentados, por medio de puntales, para que no se desplomen bruscamente.</li> <li>• El muro se divide en dos, cada parte se demuele desde el centro hacia los lados.</li> <li>• Demoler el muro con maceta y puntero el ladrillo, bloque o concreto que lo conforman.</li> <li>• Si la interventoría requiere mantener un muro en pie, se debe dejar como mochetas los otros muros que acceden a éste. No derribar los completamente.</li> </ul>	



Apéndice H. Fragmento de Presupuesto Baterías Sanitarias.

 <b>ALCALDÍA MATANZA-SANTANDER.</b> 					
<i>Alianza para el progreso social</i>					
<b>OBJETO</b>	ERIAS SANITARIAS PARA LA PRIMERA INFANCIA EN EL CENTRO AGRUPADO AMIGUITOS CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE MATANZA				
<b>UBICACIÓN</b>	CASCO URBANO MUNICIPIO DE MATANZA				
<b>ELABORADO POR:</b>	IMMA, S.A.S.				
<b>APROBADO POR:</b>	PLANEACIÓN-MUNICIPIO DE MATANZA - SANTANDER				
<b>FECHA</b>					
CONDICIONES ORIGINALES					
ITEM	ACTIVIDAD	UNI	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR PARCIAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES Y OTROS</b>				
1,1	Localización y replanteo	M2	17	\$ 8.696	147.832,00
1,2	Cerramiento	ML	6	\$ 19.360	116.160,00
1,3	Retiro de sobrantes, cargue, transporte, descargue y disposición final	M3	16	\$ 21.739	347.824,00
1,4	Aseo general	M2	17	\$ 4.348	73.916,00
					<b>685.732,00</b>
<b>2</b>	<b>DEMOLICIÓN Y DESMONTE</b>				
2,1	Demolición de muros	M2	16	\$ 12.501	200.016,00
2,2	Demolición enchape	M2	40	\$ 12.263	490.520,00
2,3	Demolición de piso	M2	17	\$ 15.942	271.014,00
2,4	Desmante aparatos sanitarios	UND	6	\$ 12.003	72.018,00
2,5	Desmante cubierta existente	M2	18	\$ 18.000	324.000,00
					<b>1.357.568,00</b>
<b>3</b>	<b>CUBIERTA</b>				
3,1	Estructura metálica para cubierta liviana	M2	13	\$ 65.000	845.000,00
3,2	Cubierta teja eternit	M2	13	\$ 52.000	676.000,00
					<b>1.521.000,00</b>
<b>4</b>	<b>ESTRUCTURAL</b>				
4,1	Placa maciza en concreto e=15cm	M2	4	\$ 198.000	792.000,00
4,2	Acero de refuerzo	KG	158	\$ 5.900	932.200,00
					<b>1.724.200,00</b>
<b>5</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y AGUAS LLUVIAS</b>				
5,1	Punto hidraulico $\phi$ 1/2"	UND	10	\$ 33.042	330.420,00
5,2	Punto sanitarios $\phi$ 4" (Inodoros)	UND	5	\$ 133.511	667.555,00
5,3	Punto sanitarios $\phi$ 2" (Lavamanos)	UND	3	\$ 55.242	165.726,00
5,4	Punto sanitarios $\phi$ 2" (Sifón)	UND	3	\$ 59.884	179.652,00
5,5	Tuberia sanitaria $\phi$ 6" (Red principal)	ML	8	\$ 74.400	595.200,00
5,6	Caja de inspección de 1*1*1.50 m	UND	1	\$ 546.482	546.482,00

## Apéndice I. Presupuesto cancha San Carlos.

	<b>ALCALDÍA MATANZA-SANTANDER.</b>				
	<i>Alianza para el progreso social</i>				
<b>OBJETO</b>	ADECUACIÓN Y MEJORA LOCATIVA CANCHA SAN CARLOS				
<b>UBICACIÓN</b>	MATANZA - SANTANDER				
<b>ELABORADO POR:</b>	IMMA SAS				
<b>APROBADO POR:</b>	MUNICIPIO DE MATANZA - SANTANDER				
CONDICIONES ORIGINALES					
ITEM	ACTIVIDAD	UNI	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR PARCIAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES Y OTROS</b>				
1,01	Localización y replanteo	M2	510,00	\$ 5.261	\$ 2.683.110
1,02	Cerramiento	ML	94,00	\$ 19.628	\$ 1.845.032
1,03	Nivelación, conformación y compactación de pisos	M2	510,00	\$ 17.000	\$ 8.670.000
1,04	Carque, retiro y disposición final	M3	6,00	\$ 49.880	\$ 299.280
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 13.497.422</b>
<b>2</b>	<b>DEMOLICIÓN Y DESMONTE</b>				
2,01	Desmonte de malla incluye tubería metálica.	M2	117,99	\$ 1.841	\$ 217.220
2,02	Demolición de muro.	M2	35,80	\$ 8.440	\$ 302.152
2,03	Demolición de estructura en concreto (Incluye retiro)	M2	51,00	\$ 60.328	\$ 3.076.728
2,04	Desmonte de dos soportes integrados para cancha multiple existente	UND	2,00	\$ 24.018	\$ 48.036
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 3.644.136</b>
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA Y DRENAJE</b>				
3,01	Suministro e instalación de base granular	M3	76,5	\$ 128.528	\$ 9.832.392
3,02	Malla electrosoldada de (2,35*6,15 CM) 15cm*15cm d=6mm*6mm	UND	35,80	\$ 95.880	\$ 3.432.504
3,03	Placa para cancha en concreto de 21 MPA e=10 cm	M2	510,00	\$ 67.714	\$ 34.534.140
3,04	Construcción de muro en ladrillo a la vista	M2	35,80	\$ 81.485	\$ 2.917.163
3,05	Caja inspección 0,6*0,6*1	UND	1	\$ 321.977	\$ 321.977
3,06	Punto sanitario 4" ( incluye accesorios)	UND	2	\$ 58.024	\$ 116.048
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 51.154.224</b>
<b>4</b>	<b>ACABADOS</b>				
4,01	Demarcación de cancha con pintura para tráfico	ML	94	\$ 2.868	\$ 269.592
4,02	Suministro e instalación de soportes integrado de cancha múltiples	UND	2	\$ 3.442.199	\$ 6.884.398
4,03	Caneca Vaivén Tapa Curva 51 lt (verde, gris, amarillo, azul)	UND	4	\$ 58.683	\$ 234.732
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 7.388.722</b>
<b>5</b>	<b>CERRAMIENTO Y REJA METALICA</b>				
5,01	Suministro e instalación tubería 2" agua negra envevida en concreto para cerramiento de malla eslabonada y angulo	M	46	\$ 32.795	\$ 1.508.570
5,02	Suministro e instalación de modulos de cerramiento en malla eslabonada y angulo.	M2	142,60	\$ 130.601	\$ 18.623.703
5,03	Reja metálica	M2	36,45	\$ 45.627	\$ 1.663.104
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 21.795.377</b>
<b>6</b>	<b>POSTE ELECTRICOS</b>				
6,01	Suministro e instalación de poste 12 M 750KG	und	1,00	\$ 1.484.398	\$ 1.484.398
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 1.484.398</b>
				<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 98.964.278</b>
				<b>A</b>	<b>29%</b>
				<b>\$</b>	<b>28.699.641</b>
				<b>I</b>	<b>1%</b>
				<b>\$</b>	<b>989.643</b>
				<b>U</b>	<b>5%</b>
				<b>\$</b>	<b>4.948.214</b>
				<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 133.601.776</b>