

APOYO TÉCNICO A LA GERENCIA DE PLANEACIÓN Y OBRAS DE LA  
ALCALDÍA MUNICIPAL DE AGUACHICA CESAR (PRÁCTICA EMPRESARIAL)

KRISTY MARIELLE PERRONE MARTINEZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍAS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Bucaramanga, Colombia

Junio, 2017

PRÁCTICA EMPRESARIAL APOYO TÉCNICO A LA GERENCIA DE PLANEACIÓN  
Y OBRAS DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE AGUACHICA CESAR

AUTOR:

KRISTY MARIELLE PERRONE MARTINEZ

Informe de Práctica Empresarial para optar por el título de Ingeniero Civil

SUPERVISOR DE PRÁCTICA UPB

Ing. SERGIO MANUEL PINEDA VARGAS PhD.

SUPERVISOR DE PRACTICA ALCALDIA MUNICIPAL DE AGUACHICA

Ing. LUIS GUILLERMO ACOSTA GOMEZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERIAS

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Bucaramanga, Colombia

Junio, 2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

Presidente Jurado

---

Jurado

---

Jurado

## DEDICATORIA

A mis padres; quienes me han dado todo.

## AGRADECIMIENTOS

A la Alcaldía Municipal de Aguachica Cesar, por abrirme las puertas de su empresa y brindarme los recursos necesarios para realizar mi práctica empresarial.

Al Ing. Luis Guillermo Acosta y a los diferentes profesionales que forman parte de la Gerencia de planeación y obras, por acogerme y ayudarme para realizar un trabajo adecuado.

Al Ing. Sergio Manuel Pineda por entenderme y guiarme en la elaboración de este proyecto de grado.

## Índice

<b>Resumen.....</b>	<b>10</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>12</b>
<b>Capítulo 1: Título.....</b>	<b>14</b>
1.1 Objetivos.....	14
1.1.1. Objetivo General.....	14
1.1.2. Objetivos Específicos.....	14
<b>Capítulo 2: Preliminares de obra.....</b>	<b>15</b>
2.1 Localización.....	15
2.2 Estado del arte.....	16
<b>Capítulo 3. Actividades.....</b>	<b>19</b>
<b>Capítulo 4. Desarrollo del plan de trabajo .....</b>	<b>21</b>
<b>Capítulo 5. Desarrollo de actividades.....</b>	<b>22</b>
5.1 Estudio de la información.....	22
5.2 Análisis de precios unitarios (Apu), cantidades de obra para la elaboración del presupuesto de obra.....	22
5.3 Revisión de presupuesto de obra y supervisión de actividades de obra.....	27
5.4 Visitas técnicas previas de la obra: adecuación de la escuela antigua sede Santa Teresa.....	42
5.5 Visitas de inspección ocular a distintos corregimientos con el fin de verificar la información presentada en los oficios de derechos de petición.....	47
5.6 Visita técnica al centro de Convivencia para la adecuación de sus instalaciones.....	48
<b>Capítulo 6. Aporte al conocimiento.....</b>	<b>51</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>54</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>55</b>

## Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación Aguachica.....	16
Figura 2. Localización del Proyecto.....	27
Figura 3. Formato diligenciado de seguimiento de actividades.....	37
Figura 4. Avance de obra.....	38
Figura 5. Colocación de acero para tanque de equilibrio.....	39
Figura 6. Armado y fundida de paredes de tanque en concreto 3000 psi.....	39
Figura 7. Armado estructural de la escalera principal.....	40
Figura 8. Vaseado de concreto de 3000 psi para escalera principal.....	40
Figura 9. Mampostería parte superior y frente de tarima.....	41
Figura 10. Instalación de vigas de acero para cubierta.....	41
Figura 11. Acta de visita técnica.....	43
Figura 12. Malla para cerramiento de cancha.....	44
Figura 13. Instalaciones de puertas en madera.....	44
Figura 14. Adecuación de salón de cocina.....	45
Figura 15. Necesidad de puertas en madera.....	45
Figura 16. Adecuación salón de baños.....	46
Figura 17. Puntos sanitarios.....	46
Figura 18. Filtración en cubierta salón de biblioteca.....	49
Figura 19. Canales metálicos con fisuras.....	49
Figura 20. Placa en concreto con filtraciones.....	50
Figura 21. Viga canal del auditorio con filtraciones.....	50

## Lista de tablas

Tabla 1. Cronograma de actividades.....	21
Tabla 2. Presupuesto general de la construcción del parque deportivo y recreacional en la urbanización Villa Irina.....	23
Tabla 3. Análisis de precios unitarios de actas modificadas.....	29

**RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** APOYO TÉCNICO A LA GERENCIA DE PLANEACIÓN Y OBRAS DE LA DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE AGUACHICA, CESAR (PRÁCTICA EMPRESARIAL)

**AUTOR(ES):** KRISTY MARIELLE PERRONE MARTÍNEZ

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** SERGIO MANUEL PINEDA VARGAS

**RESUMEN**

El presente documento muestra el trabajo que desarrollo la estudiante durante los cuatro (4) meses de su práctica empresarial que fue realizado en la Alcaldía Municipal de Aguachica -Cesar, específicamente en la gerencia de planeación y obras, departamento enfocado en el desarrollo de la política pública, a través de la preparación y ejecución de planes, programas y proyectos orientados al proceso de desarrollo y cambio social del municipio. La estudiante brindó apoyo técnico en las diferentes actividades dependientes como la supervisión de obras, realizar visitas técnicas y la entrega de los respectivos informes. Este documento describe las actividades correspondientes a los objetivos planteados que contribuyeron al desarrollo de esta práctica empresarial.

**PALABRAS CLAVES:**

supervisión técnica, presupuesto de obra, cantidades de obra, visitas técnicas

**V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

**GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** TECHNICAL SUPPORT TO THE MANAGEMENT OF PLANNING AND WORKS OF THE MUNICIPAL TOWN HALL OF AGUACHICA, CESAR (BUSINESS PRACTICE)

**AUTHOR(S):** KRISTY MARIELLE PERRONE MARTÍNEZ

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** SERGIO MANUEL PINEDA VARGAS

**ABSTRACT**

This document shows the work that the student's development during the four (4) months of his business practice that was carried out in the Mayor's Office of Aguachica-César, specifically in the management of planning and works, the focused state in the development of public policy, through the preparation and execution of airplanes, programs and projects oriented to the process of development and social change of the municipality. The student provided technical support in the various dependent activities such as work supervision, technical visits and the delivery of the respective reports. This document describes the activities corresponding to the stated objectives that contribute to the development of this business practice.

**KEYWORDS:**

Technical supervision, work budget, work quantities, technical visits

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## Introducción

El incremento tan rápido y algunas veces incontrolable de los costos en la industria de la construcción, han tenido como consecuencia una preocupación por mejorar notablemente las habilidades administrativas de las empresas y personas encargadas de proyectos públicos, con el propósito de hacer frente a esta situación, pues actualmente no es posible continuar basados en la experiencia de algunos individuos, más aun los proyectos son cada vez más complejos requieren y de una administración de la parte técnica o financiera de la empresa, moderna y objetiva.

Esparza, S. & Martínez, M. (1984).

De estas circunstancias nace la planificación y control de obra que es el proceso de definir, coordinar y determinar el orden en que deben realizarse las actividades con el fin de lograr la más eficiente y económica utilización de los equipos, elementos y recursos de que se dispone y de evitar posibles esfuerzos innecesarios, este proceso se establece en un plan de trabajo, el cual debe ser controlado durante su desarrollo para verificar su cumplimiento o si debe ser sometido a una revisión o modificación a fin de que se pueda cumplir con el objetivo fijado.

La ingeniería de la construcción comprende la aplicación de los principios de todas las ciencias y artes, al proyecto y construcción de edificios. Uno de los campos de la ingeniería, de mayor cobertura a cubrir por el ingeniero constructor, utilizando su imaginación, conocimiento y capacidad directiva apoyándose en áreas técnicas y de administración, lo ocupa la planeación, programación y control de obra. Esparza, S. & Martínez, M. (1984).

Dentro de este ámbito, entra la gerencia de proyectos, que no es más que la coordinación de todos los recursos tanto humanos, materiales, equipos y financiero, en un programa, tiempo y costo determinado para lograr alcanzar los objetivos planteados. Tomando en cuenta las tres variables importantes que son costo, calidad y tiempo. Pérez, J. (2004).

Debemos comprender que la precisa programación en las obras edificatorias de cualquier índole marca la pauta para una ejecución y puesta en marcha eficaz, así mismo el control dentro de la obra debe estar coordinado y vinculado directamente con la programación y así se efectuó el mínimo de imprevistos.

De acuerdo con lo dicho el control y seguimiento en los procesos constructivos es la esencia del buen desarrollo de los proyectos. Un buen seguimiento de las actividades en proceso de ejecución hace proyectos realmente eficientes, rentables y con capacidad de dar respuesta a las necesidades del cliente. Pineda, A. (2012).

La práctica empresarial denominada “PRÁCTICA EMPRESARIAL: APOYO TÉCNICO A LA GERENCIA DE PLANEACIÓN Y OBRAS DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE AGUACHICA CESAR” se desarrolla en la ejecución de diferentes actividades dependientes de la Gerencia de Planeación y Obras.

En este proyecto la practicante asumió el cargo de auxiliar del Profesional-1, el Ing. Luis Guillermo Acosta en la Gerencia de Planeación y Obras, departamento que tiene como objetivo el “Direccionar, coordinar y controlar el área de planeación y obras, para el desarrollo de la política pública, a través de la preparación y ejecución de planes, programas y proyectos orientados al proceso de desarrollo y cambio social del Municipio” Alcaldía Municipal de Aguachica (2016).

El cual desarrolla múltiples funciones como la preparación de presupuestos, evaluación de memorias de cálculo y de los planos para permiso de construcción, interventoría de obras contratadas, preparación de pre-pliegos para las licitaciones y evaluación de propuestas.

Entre las actividades que tenía a cargo la practicante se encontraba: realizar tareas de supervisión de obra, la elaboración y revisión de presupuestos de obra, cantidades de obra,

elaborar informes sobre derechos de petición presentados por la comunidad, realizar visitas técnicas a los proyectos asignados por la Gerencia de Planeación y Obra.

# **Capítulo 1. Práctica empresarial: Apoyo técnico a la gerencia de planeación y obras de la Alcaldía Municipal de Aguachica, Cesar.**

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general**

Realizar práctica empresarial en la Gerencia de Planeación y Obras de la Alcaldía municipal de Aguachica - Cesar, en la gestión, elaboración de presupuestos e interventoría de obras civiles.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

1. Poner en práctica los conocimientos adquiridos durante los estudios de pregrado logrando llevar un correcto manejo de las actividades realizadas.
2. Controlar y verificar que la ejecución de las obras contratadas se realicen de acuerdo a las especificaciones técnicas, básicas y complementarias establecidas en el pliego de condiciones de los proyectos.
3. Revisar y elaborar modificaciones en presupuestos de obras de acuerdo a las cantidades de obra estipuladas en los contratos.
4. Colaborar con las diferentes actividades dependientes de la Gerencia de Planeación y Obras.

## **Capítulo 2. Preliminares de obra**

### **2.1 Localización**

El municipio de Aguachica se encuentra ubicado al sur del departamento del Cesar a 301 km de Valledupar, entre la cordillera oriental y el Valle del río Magdalena, con una extensión de 876.26 km<sup>2</sup> ocupando 3.8% de la superficie del departamento, de la cuales la mayor parte del terreno es plano. Altitud de la cabecera municipal 162 msnm, con una temperatura media cálida en un promedio de 28 °C y precipitación anual de 1.835 mm, con dos periodos de lluvias al año. Observatorio del Caribe Colombiano (2015).

Limita al norte con los municipios de La Gloria (Cesar) y El Carmen (Norte de Santander), por el Este con el municipio de Río de Oro (Cesar), por el sur con San Martín (Cesar) y Puerto Wilches (Santander), por el Oeste con el municipio de Gamarra (Cesar) y Morales (Bolívar).

El municipio de Aguachica se subdivide en 64 veredas y 8 corregimientos: Barranca Lebrija, Buturama, El juncal, Norean, Campo Amalia, Loma corredor, Puerto Patiño y Villa de San Andrés



Figura 1. Ubicación Aguachica. Fuente: Google Earth

## 2.2 Estado del arte

En la historia desde años atrás siempre ha existido la noción de administración y con ella la de Planeación; muchos autores se han preocupado por la función de planeación y han desarrollado sus propias definiciones, aunque lo expresen diferente, todas ellas guardan elementos comunes como que la planeación se convierte en función fundamental del proceso administrativo para el éxito y fin de los diferentes proyectos, pero es necesario recordar que para la exitosa culminación de un proyecto no solo se requiere de una buena planeación, pues esta debe estar acompañada de correcto control y supervisión técnica.

Sánchez, R. (1993) afirma que la Supervisión es la actividad de vigilar y coordinar el cumplimiento a tiempo de las condiciones técnicas y económicas pactadas entre el Cliente y el contratista. De esta definición concluimos que el objetivo principal de la supervisión es conseguir que la obra se ejecute en el tiempo estipulado por el contrato, conforme a la calidad especificada y exigida por las NORMAS TÉCNICAS, y que su costo corresponda al calculado.

Por su parte Pérez J. (2004). Afirma que el hombre ha utilizado la planeación y el control de obra, consciente o inconscientemente desde que edifico su primera obra. Ha utilizado diferentes herramientas para auxiliarse en el amplio campo de la construcción, ha ido perfeccionando sus diferentes técnicas o métodos para lograr alcanzar sus objetivos. Una muestra de esto es la construcción de los grandes centros ceremoniales como el de Teotihuacán, Chichen Itza, etc.; o algunos más modernos como la Gran Muralla China, Templos Romanos y catedrales, todos estos ejemplos por mas rudimentarios que parezcan, no se hubieran logrado sin alguna técnica de gerencia de proyectos.

Jurado, M. (2007) coincide con la tesis del anterior autor al afirmar que la supervisión es importante en la etapa de dirección, ya que vigila el apego de los trabajos previamente establecidos en los proyectos ejecutivos; su principal objetivo es satisfacer las necesidades de los clientes, mediante el cumplimiento de los lineamientos, reglamentos y normas; rigiéndose en la confiabilidad de la prestación de servicios profesionales. Así mismo vigila que se cumpla con lo establecido en las cláusulas del contrato signado con el cliente, tanto del constructor como del supervisor de obra.

De acuerdo con lo dicho Bermúdez, J. (2010) concluye que un Sistema de Gestión, ayuda a una organización a establecer las metodologías, las responsabilidades, los recursos, las actividades, etc., que le permitan una gestión orientada hacia la obtención de buenos resultados, o la obtención de los objetivos establecidos.

En este orden de ideas Mazuera, M. (2014) afirma que para direccionar la organización hacia el alcance de los resultados concretos de productividad, rentabilidad, competitividad, mejoramiento continuo, desarrollo y mejor calidad de vida de la sociedad, se hace indispensable

la implementación del proceso administrativo apoyado en la interacción de todos los niveles de las áreas operativas. La aplicación del modelo gerencial administrativo implica la puesta en marcha de cuatro fases de carácter permanente e interrelacionadas entre sí, que son: Planeación, Organización, Dirección y Control.

Estas afirmaciones están basadas a partir del conocimiento de la administración en sus diferentes áreas de aplicación, Sánchez, M. (2015) menciona el pensamiento de “Fayol: Afirma que la toma de decisiones también hace parte de las funciones de la organización; señaló que las funciones del administrador son la prevención, organización, coordinación y control, que expresado en términos actuales son la planeación, organización, dirección y control” y el de “Agustín Reyes Ponce: Consiste en fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo y la determinación de tiempo y números necesarios para su realización” (p.86). Siendo estas teorías entre muchas más la base del correcto manejo y ejecución de proyectos de carácter ingenieril.

### **Capítulo 3. Actividades**

En el transcurso de la práctica empresarial se cumplió con un horario de oficina de ocho horas diarias en las instalaciones de la Alcaldía, en la Gerencia de Planeación y Obras, durante el tiempo de 4 meses estipulado en el convenio interinstitucional.

Tiempo en cual se realizaron actividades de oficina y actividades de campo, supervisadas por el tutor encargado y los diferentes profesionales quienes brindaron su apoyo para el correcto desarrollo de estas.

1. Calcular y verificar presupuestos de los proyectos reconocidos por la Gerencia de Planeación y Obras de acuerdo a sus cantidades de obra (análisis de precios unitarios)

2. Visitas técnicas a obras contratadas por la Gerencia de planeación y Obras que ameritaran un seguimiento y evaluación de las actividades como control a posibles irregularidades en el proceso de construcción.

3. Realizar informes sobre las visitas especificando las actividades realizadas a la fecha, imprevistos de obra, llevando un correcto seguimiento y avance de obra.

4. Visitas de inspección ocular a las problemáticas presentadas por la comunidad con el fin de constatar la información presentada en los oficios y así poder dar una adecuada solución.

5. Realizar informes de las peticiones de la comunidad donde se especifique la problemática y las diferentes soluciones, las cuales deben ir evaluadas por el tutor y sustentadas por medio de fotografías.

6. Anexar acta de visitas, diligenciada con las diferentes especificaciones y firmadas por líderes comunitarios.

7. Realizar informes mensuales llevando una secuencia y registro sobre las actividades realizadas como guía del trabajo desempeñado en la práctica empresarial.

## Capítulo 4. Desarrollo del Plan de trabajo

En la presente tabla se muestra el tiempo que llevó la realización de cada una de las actividades propuestas a realizar en la práctica empresarial, ver tabla1.

Tabla 1. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Reconocer la información suministrada por parte del ingeniero sobre los proyectos en marcha y las actividades a realizar durante el transcurso de la práctica empresarial.				
Revisión de presupuestos de obra y cantidades de obra de proyectos asignados por la Gerencia de Planeación y Obras.				
Visitas técnicas a los diferentes proyectos como seguimiento y control; y a las problemáticas presentados por la comunidad en los derechos de petición.				
Realizar informes sobre visitas especificando, funciones desarrolladas, lugar donde se desarrolla, y tipo de visita.				
Elaboración de informes con el fin de llevar un control de actividades realizadas en la práctica empresarial.				

Fuente: Autor (2017)

## **Capítulo 5. Desarrollo de actividades**

### **5.1 Estudio de la información**

Planteado las actividades a realizar se procedió a reconocer la información suministrada por la Gerencia de Planeación y Obras sobre los diferentes proyectos a tratar, con el fin de llevar un mejor manejo para la realización de la práctica empresarial.

### **5.2 Análisis de precios unitarios (apu), cantidades de obra para la elaboración de presupuesto de obra.**

Se realizó una revisión y modificación en el análisis de precios unitarios del presupuesto inicial presentado por SRM INGENIERIA S.A.S para la CONTRUCCION DE PARQUE DEPORTIVO Y RECREACIONAL EN LA URBANIZACION VILLA IRINA, para la presentación del presupuesto final ante el Ministerio de Minas por parte del Alcalde Municipal.

Proceso para el cual se tomó de referencia el análisis de precios unitarios para el departamento del Cesar determinado por la secretaria de infraestructura de la Gobernación del Cesar. Teniendo en cuenta los tomos creados en Microsoft Excel, se efectuó una revisión de rendimientos y precios de manos de obra que se muestran en los valores que precios unitarios en la tabla 2.

Tabla 2. Presupuesto general de la construcción del parque deportivo y recreacional en la Urbanización Villa Irina.

<b>REPUBLICA DE COLOMBIA</b>						
<b>CONSTRUCCIÓN DE PARQUE DEPORTIVO Y RECREACIONAL EN LA URBANIZACIÓN VILLA IRINA DEL MUNICIPIO DE AGUACHICA, DEPARTAMENTO DEL CESAR</b>						
<b>PRESUPUESTO GENERAL</b>						
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>CANT. ESTIMADA</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR PARCIAL</b>	
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				<b>\$</b>	<b>7,414,266.93</b>
<b>1.1</b>	Aislamiento perimetral de protección.	ML	153.0	\$ 19,090.53	\$	2,920,850.79
<b>1.2</b>	Valla informativa de 2.5x2.5	Und.	1.0	\$ 1,375,825.81	\$	1,375,825.81
<b>1.3</b>	Trazado, localización y replanteo	M2	1,417.5	\$ 2,199.36	\$	3,117,590.33
<b>2</b>	<b>EXCAVACIONES Y RELLENOS</b>				<b>\$</b>	<b>13,613,826.89</b>
<b>2.1</b>	Corte y Nivelación del Terreno	M2	1,417.50	\$ 2,909.85	\$	4,124,714.12
<b>2.2</b>	Excavación para Cimentación Corrida	M3	116.95	\$ 33,836.28	\$	3,957,305.32
<b>2.3</b>	Relleno con material de préstamo Jardineras	M3	102.37	\$ 54,037.39	\$	5,531,807.45
<b>3</b>	<b>CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS</b>				<b>\$</b>	<b>120,312,285.65</b>
<b>3.1</b>	Cimientos en concreto ciclópeo 2.500 psi 40% piedra	M3	32.76	\$ 360,124.58	\$	11,797,104.94
<b>3.2</b>	Concreto 1:2:3 psi para muro de Jardineras h=50cm	ML	204.74	\$ 125,966.54	\$	25,790,389.54
<b>3.3</b>	Concreto 1:2:3 psi para muro de Bordillos h=35cm	ML	249.73	\$ 61,935.53	\$	15,467,159.08
<b>3.4</b>	Losa En Concreto 1:2:3 psi incluye Malla Electro soldada 4mm para Cancha polideportiva e=0.10	m2	595.92	\$ 89,506.84	\$	53,338,915.41
<b>3.5</b>	Impermeabilización para jardineras	M2	87.57	\$ 39,647.51	\$	3,471,932.72
<b>3.6</b>	Acero de Refuerzo muros Bordillos h=35cm	kg	479.48	\$ 4,564.68	\$	2,188,672.35
<b>3.7</b>	Enchape Jardineras Losetas tipo Gres	M2	240.01	\$ 34,406.79	\$	8,258,111.61

“Tabla 2” “Continuación”

<b>4</b>	<b>LOSAS Y PISOS</b>					<b>\$</b>	<b>98,391,277.53</b>
<b>4.1</b>	Losa de ante piso reforzado con malla electro soldada e=0,10	M2	530.30	\$	82,315.42	\$	43,651,868.58
<b>4.2</b>	Piso En Loseta en concreto pre-pulidas 30x30 color rojo-amarillo-gris	M2	530.30	\$	92,877.35	\$	49,252,859.08
<b>4.3</b>	Empradización Zonas Verdes	M2	233.41	\$	21,656.79	\$	5,054,911.66
<b>4.4</b>	Arborización	Und.	6.00	\$	71,939.70	\$	431,638.21
<b>5</b>	<b>MAQUINAS, BANCAS Y ACCESORIOS</b>					<b>\$</b>	<b>46,160,459.62</b>
<b>5.1</b>	Suministro e Instalación de Maquina Multifuncionales (2038x738x1653)mm	Und.	1.00	\$	5,849,617.80	\$	5,849,617.80
<b>5.2</b>	Suministro e Instalación de Maquina Tipo Caminadoras (1098x750x1553)mm	Und.	1.00	\$	4,949,617.80	\$	4,949,617.80
<b>5.3</b>	Suministro e Instalación de Maquina Sencilla Lateral (1124x850x1263)mm	Und.	1.00	\$	2,823,958.62	\$	2,823,958.62
<b>5.4</b>	Suministro e Instalación de Bancas En Madera Impermeabilizada con Estructura Metálica 3.00 mts largo	Und.	4.00	\$	1,318,619.43	\$	5,274,477.71
<b>5.5</b>	Suministro e Instalación de bancas Impermeabilizada con Estructura Metálica 2.00 mts largo	Und.	14.00	\$	1,185,619.38	\$	16,598,671.39
<b>5.6</b>	Suministro e Instalación de bancas Impermeabilizada con Estructura Metálica 1.80 mts	Und.	6.00	\$	1,159,019.38	\$	6,954,116.31
<b>5.7</b>	Suministro e instalación cancha múltiple.	Und.	1.00	\$	3,710,000.00	\$	3,710,000.00
<b>5.8</b>	Malla para cerramiento	m2	506.10	\$	7,500.00	\$	3,795,750.00

“Tabla 2” “Continuación”

<b>6</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS.</b>					<b>\$</b>	<b>56,818,452.77</b>
<b>6.1</b>	Acometida General Trifásica Tetra filar calibre #8	ML	9	\$	109,258.77	\$	983,328.93
<b>6.2</b>	suministro e Instalación de Caja de paso para poste 40x40	Und.	2	\$	879,055.08	\$	1,758,110.16
<b>6.3</b>	Acometida Parcial en Alambre Calibre 2#10 + 1#12	ml	63.66	\$	100,950.79	\$	6,426,527.23
<b>6.4</b>	suministro e Instalación de Cajas 15X15 de Paso para Acometida Parcial luminaria de parque	Und.	2	\$	121,917.54	\$	243,835.08
<b>6.5</b>	Salida de luminarias a 220 v para parque	ml	41.49	\$	81,269.94	\$	3,371,889.77
<b>6.6</b>	Suministro e Instalación de Cajas 10X10 de Paso para Acometida Parcial para luminaria cancha	Und.	6	\$	117,717.54	\$	706,305.23
<b>6.7</b>	Salida de luminarias a 220 v para cancha	ML.	72.49	\$	87,855.54	\$	6,368,648.03
<b>6.8</b>	Suministro e Instalación de Lámparas Tipo Cobra Sencillas tipo Led 30W H=3m	Und.	15	\$	1,596,268.63	\$	23,944,029.42
<b>6.9</b>	Reflector de 400 watts metal halide	Und.	6	\$	1,202,629.82	\$	7,215,778.92
<b>6.10</b>	Certificación RETIE y RETILAP	Und.	1	\$	5,800,000.00	\$	5,800,000.00

“Tabla 2” “Continuación”

<b>7</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>					<b>\$</b>	<b>3,369,087.47</b>
<b>7.1</b>	Excavación Tubería	M3	10.5525	\$	33,836.28	\$	357,057.35
<b>7.2</b>	Conexión Acometida Principal Hidráulica	Und.	1	\$	125,507.97	\$	125,507.97
<b>7.3</b>	Suministro e instalación de Tubería PVC 1/2"	ML	12	\$	7,129.00	\$	85,548.00
<b>7.4</b>	Suministro e instalación de Tubería PVC 3/4"	ML	75.2	\$	9,980.60	\$	750,541.12
<b>7.5</b>	Llave Terminal 1/2"	Und.	3	\$	13,400.00	\$	40,200.00
<b>7.6</b>	Surtidores de 1/2"	Und.	2	\$	85,000.00	\$	170,000.00
<b>7.7</b>	Cajas desarenadoras 30x30	Und.	11	\$	89,214.55	\$	981,360.03
<b>7.8</b>	Tubería de Aguas Iluvias 3"	ML	53.5	\$	11,900.00	\$	636,650.00
<b>7.9</b>	Caja de registro	Und.	3	\$	10,439.00	\$	31,317.00
<b>7.10</b>	Registro de 3/4"	Und.	1	\$	48,274.00	\$	48,274.00
<b>7.11</b>	Registro de 1/2"	Und.	2	\$	40,116.00	\$	80,232.00
<b>7.12</b>	Rejilla de Desagüe 3"	Und.	8	\$	7,800.00	\$	62,400.00
<b>8</b>	<b>LIMPIEZA GENERAL</b>					<b>\$</b>	<b>5,386,500.00</b>
<b>8.1</b>	aseo general	m2	1,417.50	\$	3,800.00	\$	5,386,500.00
	<b>COSTOS DIRECTOS</b>						<b>\$ 353,364,032.00</b>
	<b>ADMINISTRACION</b>					<b>18%</b>	<b>\$ 63,605,526.00</b>
	<b>IMPREVISTOS</b>					<b>2%</b>	<b>\$ 7,067,281.00</b>
	<b>UTILIDAD</b>					<b>10%</b>	<b>\$ 35,336,403.00</b>
	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>						<b>\$ 106,009,210.00</b>
	<b>VALOR TOTAL PROYECTO</b>						<b>\$ 459,373,242.00</b>

Fuente: SRM INGENIERIA S.A.S, modificado por el autor (2017)

### 5.3 Revisión de presupuesto de obra y supervisión de actividades obra.

Al inicio de la práctica se llevaba a cabo la CONSTRUCCIÓN DE TARIMA EN EL POLIDEPORTIVO LA FERIA DEL MUNICIPIO DE AGUACHICA, diseñada para promover espectáculos de diversa índole. La interventoría estuvo a cargo del Arq. Carlos Mario Sánchez Angarita y como contratista el Ing. Giancarlo Solano Lobo. Bajo la supervisión de la Secretaria de Planeación y Obras, la ubicación de dicho proyecto se aprecia en la figura 3.

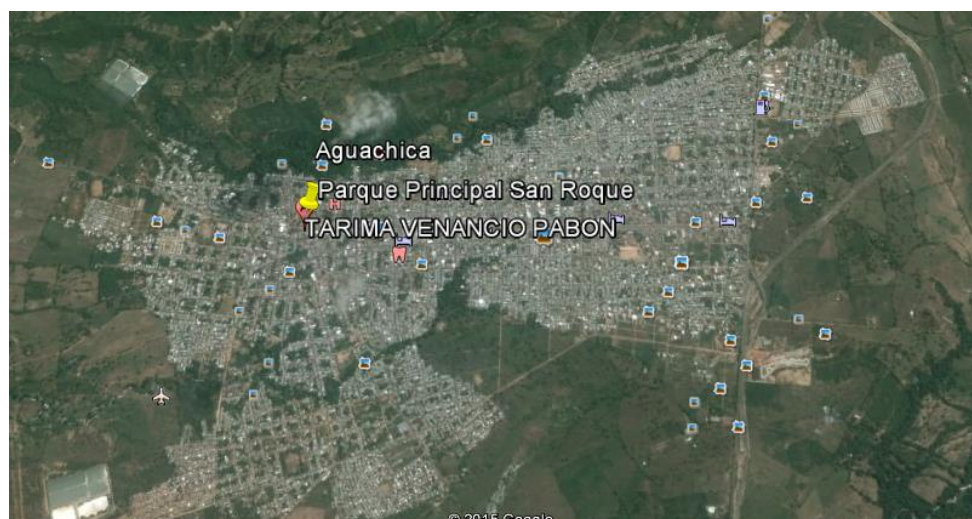


Figura 2. Localización del Proyecto. Fuente: Google Earth

Proyecto en el cual se asignó a la estudiante la labor de cálculo de cantidades y sus respectivos APU, para la construcción de la tarima, ya que se habían presentados modificaciones en el presupuesto de obra inicial debido a la ejecución de ítems esenciales para la culminación del proyecto.

Se tomó como guía hojas de cálculos de las cantidades de obra anteriores y se procedió a realizar el análisis de precios unitarios de ítems no previstos y el balance de las mayores y menores cantidades de obras incluidas en el presupuesto de obra final por medio de actas modificatorias para determinar el costo de obra real, ver tabla 3.

Tabla 3. Análisis de precios unitarios de actas modificadas.

<b>CONDICIONES DESPUES DEL ACTA MODIFICATORIA No. 002</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>CANT.</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR PARCIAL</b>
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
<b>1,1</b>	Cerramiento provisional en tela verde	ML	200,00	\$ 14.992,00	\$ 2.998.400,00
<b>1,2</b>	Descapote y limpieza	M2	260,10	\$ 2.188,00	\$ 569.098,80
<b>1,3</b>	Localización y replanteo	M2	546,27	\$ 2.141,00	\$ 1.169.564,07
<b>1,4</b>	Demolición de muro de cerramiento existente	M2	24,00	\$ 4.671,00	\$ 112.104,00
<b>1,5</b>	Desmante de malla eslabonada del cerramiento existente	ML	20,00	\$ 3.892,00	\$ 77.840,00
<b>1,6</b>	Desmante de portón de acceso existente	UND	1,00	\$ 77.847,00	\$ 77.847,00
	<b>Subtotal</b>				<b>\$ 5.004.853,87</b>
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
<b>2.1</b>	Excavación manual en material común	M3	464,32	\$ 23.354,00	\$ 10.843.729,28
<b>2.2</b>	Rellenos compactados con material seleccionado	M3	197,00	\$ 86.777,00	\$ 17.095.069,00
<b>2.3</b>	Retiro de material de excavación	M3	456,56	\$ 14.674,00	\$ 6.699.502,74
	<b>Subtotal</b>				<b>\$ 34.638.301,02</b>
<b>3</b>	<b>CIMENTACION</b>				
<b>3.1</b>	Concreto de 3000 PSI para Zapatas	M3	11,76	\$ 471.546,00	\$ 5.547.267,14
<b>3.2</b>	Concreto de 3000 PSI para pedestal	M3	3,75	\$ 585.008,00	\$ 2.193.780,00
<b>3.3</b>	Concreto de 3000 PSI para Vigas de cimentación	ML	134,60	\$ 54.756,00	\$ 7.370.157,60
<b>3.4</b>	Solado en concreto de 2500 psi	M3	2,98	\$ 369.487,00	\$ 1.099.778,06
<b>3.5</b>	Acero de 60000 PSI 420 Mpa	KG	3.854,00	\$ 4.543,00	\$ 17.508.722,00
	<b>Subtotal</b>				<b>\$ 33.719.704,80</b>

“Tabla 3” “Continuación”

<b>4</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>					
4.1	Columnas en concreto 3000 psi	M3	7,73	\$	795.101,00	\$ 6.144.540,53
4.2	Vigas en concreto 3000 psi	M3	21,03	\$	769.316,00	\$ 16.179.869,45
4.3	Placa aligera en concreto de 3000 psi	M2	0,00	\$	137.679,00	\$ -
4.4	Placa maciza en concreto de 3000 psi e=08 cm	M2	4,50	\$	86.593,00	\$ 389.668,50
4.5	Acero de 60000 PSI 420 Mpa	KG	8.605,00	\$	4.543,00	\$ 39.092.515,00
4.6	Estructura metálica, inc. montaje y cubierta	KG	6.485,00	\$	15.000,00	\$ 97.275.000,00
	<b>Subtotal</b>					<b>\$ 159.081.593,48</b>
<b>5</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>				<b>SUB TOTAL</b>	
5.1	Mampostería en bloque abujardado	M2	82,11	\$	61.046,00	\$ 5.012.273,40
5.2	Mampostería en bloque de arcilla H-7	M2	0,00	\$	44.299,00	\$ -
	<b>Subtotal</b>					<b>\$ 5.012.273,40</b>
<b>6</b>	<b>INSTALACION HIDROSANITARIA</b>				<b>SUB TOTAL</b>	
6.1	Punto hidráulico de 1/2"	UND	18,00	\$	31.992,00	\$ 575.856,00
6.2	Válvulas de control de 1/2"	UND	11,00	\$	45.659,00	\$ 502.249,00
6.3	Red suministro de 1/2"	ML	42,00	\$	10.923,00	\$ 458.766,00
6.4	Acometida y red agua potable de 3/4"	ML	42,00	\$	11.463,00	\$ 481.446,00
6.5	Punto sanitario de 2" PVC	UND	13,00	\$	55.850,00	\$ 726.050,00
6.6	Punto sanitario de 4" PVC	UND	4,00	\$	71.401,00	\$ 285.604,00
6.7	Red sanitaria de 2" PVC	ML	24,00	\$	22.649,00	\$ 543.576,00
6.8	Red sanitaria de 4" PVC	ML	36,00	\$	37.780,00	\$ 1.360.080,00
6.9	Registro sanitario de 0,60*0,60*0,80 mts	UND	2,00	\$	165.283,00	\$ 330.566,00
	<b>Subtotal</b>					<b>\$ 5.264.193,00</b>

“Tabla 3” “Continuación”

<b>8</b>	<b>PISOS Y ENCHAPES</b>						
<b>8.1</b>	Plantilla en concreto de 2500 PSI e=0.07 mts	M2	516,68	\$	24.988,00	\$	12.910.793,59
<b>8.2</b>	Suministro e instalación de piso en piedra china 45% y tablón 55%	M2	0,00	\$	43.029,00	\$	-
<b>8.3</b>	Suministro e instalación de piso en cerámica tráfico 5 de (30x30)cm	M2	0,00	\$	50.702,00	\$	-
<b>8.4</b>	Suministro e instalación de enchape en cerámica de (28x45)cm	M2	67,39	\$	52.927,00	\$	3.566.856,38
	<b>Subtotal</b>					<b>\$</b>	<b>16.477.649,98</b>
<b>9</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>						
<b>9.1</b>	Suministro e instalación de ventanas corredizas en aluminio sistema 5020 Incl. Vidrio, marco y protector metálico en tubo de 2 * 1" cal. 20	M2	8,69	\$	299.280,00	\$	2.601.940,32
<b>9.2</b>	Suministro e instalación de puertas en aluminio proyectante con vidrio templado 6 líneas claro.	M2	14,20	\$	292.861,00	\$	4.158.626,20
<b>9.3</b>	Suministro e instalación de puertas de lámina cold rolled cal. 18	M2	11,24	\$	316.030,00	\$	3.551.387,13
	<b>Subtotal</b>					<b>\$</b>	<b>10.311.953,65</b>
<b>10</b>	<b>CIELO RAZOS</b>						
<b>10.1</b>	Cielo raso en lámina plana incluye entramado metálico y pintura	M2	238,57	\$	36.721,00	\$	8.760.694,21
	<b>Subtotal</b>					<b>\$</b>	<b>8.760.694,21</b>
<b>11</b>	<b>PAÑETE</b>						
<b>11.1</b>	Pañete allanado 1:4 sobre muro	M2	520,52	\$	11.742,00	\$	6.111.887,13
<b>11.2</b>	Pañete allanado 1:4 para vigas y columnas	ML	176,92	\$	7.850,00	\$	1.388.822,00
<b>11.3</b>	Filos y dilataciones	ML	205,70	\$	3.444,00	\$	708.430,80
	<b>Subtotal</b>					<b>\$</b>	<b>8.209.139,93</b>

“Tabla 3” “Continuación”

<b>12</b>	<b>PINTURA Y ACABADOS</b>					
<b>12.1</b>	Estuco Acrílico sobre muros	M2	520,52	\$	14.568,00	\$ 7.582.862,52
<b>12.2</b>	Pintura en vinilo tipo I para muros	M2	520,52	\$	8.304,00	\$ 4.322.356,56
<b>12.3</b>	Estuco sobre vigas y columnas	ML	176,92	\$	5.612,00	\$ 992.875,04
<b>12.4</b>	Pintura en vinilo tipo I sobre vigas y columnas	ML	176,92	\$	6.602,00	\$ 1.168.025,84
	<b>Subtotal</b>					<b>\$ 14.066.119,96</b>
<b>13</b>	<b>INSTALACIONES ESPECIALES</b>				<b>SUB TOTAL</b>	
<b>13.1</b>	Suministro e instalación de Ascensor	Und	1,00	\$	33.000.000,00	\$ 33.000.000,00
	<b>Subtotal</b>					<b>\$ 33.000.000,00</b>
<b>14</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS E ILUMINACION TIPO LED</b>					
<b>14.1</b>	<b>SUBESTACION ELECTRICA 75 KVA.</b>					
<b>14.1.1</b>	Suministro e instalación de poste 1050 Kg 12 m.	un	0,00	\$	1.650.000,00	\$ -
<b>14.1.2</b>	Suministro e Instalación de protecciones de 15 KV	gl	0,00	\$	2.215.000,00	\$ -
<b>14.1.3</b>	Suministro e instalación de cerrajería para estructura de 13.2 kv.	gl	0,00	\$	340.000,00	\$ -
<b>14.1.4</b>	Suministro e instalación de Transformador de 75 KVA 13200/220/127 V.	un	0,00	\$	10.042.933,86	\$ -
<b>14.1.5</b>	Malla de Puesta a tierra	gl	2,00	\$	1.816.200,00	\$ 3.632.400,00
<b>14.1.6</b>	Bajante galvanizado de 3"X6m y capacete.	gl	0,00	\$	769.150,00	\$ -
<b>14.1.7</b>	Adecuación punto de amarre, apertura y cierre de puentes en MT ESSA EPM	un	0,00	\$	2.500.000,00	\$ -
<b>14.1.8</b>	Certificación RETIE, legalización de proyecto, planos finales.	un	0,00	\$	1.000.000,00	\$ -
	<b>Subtotal</b>					<b>\$ 3.632.400,00</b>

“Tabla 3” “Continuación”

<b>14.3</b>	<b>TOMACORRIENTES</b>					
<b>14.3.1</b>	Tomacorriente doble 110 V normal. En muro.	un	28,00	\$	82.450,00	\$ 2.308.600,00
<b>14.3.2</b>	Tomacorriente 220 V trifásico.	un	8,00	\$	292.527,00	\$ 2.340.216,00
<b>14.3.3</b>	Tomacorriente doble 110 V GFCI.	un	0,00	\$	95.700,00	\$ -
<b>14.3.4</b>	Tomacorriente doble regulado tipo hospital.	un	4,00	\$	101.656,83	\$ 406.627,32
	<b>Subtotal</b>					<b>\$ 5.055.443,32</b>
<b>14.4</b>	<b>ILUMINACION</b>					
<b>14.4.1</b>	Salida para reflector Led 150 W.	un	16,00	\$	150.381,00	\$ 2.406.096,00
<b>14.4.2</b>	Salida para lámpara Led tipo siliconada de 15 W.	un	32,00	\$	90.380,00	\$ 2.892.160,00
<b>14.4.3</b>	Salida para lámpara de emergencia.	un	0,00	\$	120.000,00	\$ -
<b>14.4.4</b>	Suministro e instalación de reflector 150 W.	un	16,00	\$	1.050.000,00	\$ 16.800.000,00
<b>14.4.5</b>	Suministro e instalación de luminaria Led tipo siliconada de 15 W.	un	32,00	\$	180.000,00	\$ 5.760.000,00
<b>14.4.6</b>	Suministro e instalación de lámpara de emergencia.	un	0,00	\$	120.000,00	\$ -
	<b>Subtotal</b>					<b>\$ 27.858.256,00</b>
<b>14.5</b>	<b>VOZ Y DATOS</b>					
<b>14.5.1</b>	Salida doble RJ-45 cat 6 sobre muro.	un	4,00	\$	105.733,33	\$ 422.933,33
<b>14.5.2</b>	Salida sencilla RJ-45 cat 6 sobre muro.	un	0,00	\$	74.652,50	\$ -
<b>14.5.3</b>	Patch panel de 24 puestos cat 6,	un	0,00	\$	656.867,50	\$ -
<b>14.5.4</b>	Patch cord de 1,5 m Cat 6.	un	0,00	\$	18.800,00	\$ -
<b>14.5.5</b>	Certificación de salida RJ-45 cat 6,	un	0,00	\$	15.000,00	\$ -
<b>14.5.6</b>	Cable UTP Cat 6.	ml	140,00	\$	2.450,00	\$ 343.000,00
<b>14.5.7</b>	Ducto Pvc de 2X2" en piso para comunicaciones.	ml	0,00	\$	34.964,00	\$ -
<b>14.5.8</b>	Rack cerrado 1m incluye accesorios internos.	un	0,00	\$	1.300.000,00	\$ -
	<b>Subtotal</b>					<b>\$ 765.933,33</b>
<b>15</b>	<b>LIMPIEZA Y ASEO</b>					
<b>15.1</b>	Aseo general	GBL	1,00	\$	289.386,00	\$ 289.386,00
	<b>Subtotal</b>					<b>\$ 289.386,00</b>

“Tabla 3” “Continuación”

<b>16 ITEMS NO PREVISTOS</b>						
<b>16.1</b>	Sobre cimientado en mampostería de ladrillo 10x20x5 cm, H: 60 CM	ml	95,00	\$	75.896,00	\$ 7.210.120,00
<b>16.2</b>	Concreto de 3000 psi para escalera.	M3	2,10	\$	875.175,00	\$ 1.837.867,50
<b>16.3</b>	Mesón en concreto de 3000 psi, espesor 7 cm y ancho 60 cm , en granito pulido	ml	3,43	\$	187.887,00	\$ 644.452,41
<b>16.4</b>	Zócalo en cerámica de 0.10x0.40 de primera calidad corona o similares.	ml	146,84	\$	14.836,00	\$ 2.178.518,24
<b>16.5</b>	Piso esmaltado en concreto de 3000 psi e= 0.07 mts para tarima	M2	160,96	\$	41.416,00	\$ 6.666.236,53
<b>16.6</b>	Placa en metaldeck de 2" en concreto de 3000 psi e= 0.10 mts.	M2	266,82	\$	178.807,00	\$ 47.709.283,74
<b>16.7</b>	Concreto de 3000 PSI para tanque de equilibrio para almacenamiento de aguas.	M3	4,17	\$	875.703,00	\$ 3.649.054,40
<b>16.8</b>	Placa en sistema losa - fácil para tanque de equilibrio para almacenamiento de aguas.	M2	1,14	\$	157.080,00	\$ 178.835,58
<b>16.9</b>	Suministro e instalación de bomba sumergible de 1.5 HP	un	0,00	\$	1.628.567,00	\$ -
<b>16.10</b>	Bajante de aguas lluvias en tubería de 4"	ml	43,35	\$	34.709,00	\$ 1.504.635,15
<b>16.11</b>	Suministro e instalación de Aparatos sanitarios.	un	4,00	\$	298.655,00	\$ 1.194.620,00
<b>16.12</b>	Suministro e instalación de Lavamanos.	un	6,00	\$	188.924,00	\$ 1.133.544,00
<b>16.13</b>	Mampostería en bloque de arcilla H:10	M2	217,48	\$	48.576,00	\$ 10.564.114,18
<b>16.14</b>	Enchape en cerámica 20,5x20,5 de primera calidad corona o similares para mesones en concreto	M2	0,00	\$	50.858,00	\$ -
<b>16.15</b>	Pozo de Puesta a tierra	UN	2,00	\$	560.000,00	\$ 1.120.000,00
<b>16.16</b>	Conector totalizador de 70 amp.	UN	1,00	\$	425.000,00	\$ 425.000,00
<b>16.17</b>	Suministro e instalación de puertas de acceso principal en vidrio templado 10 líneas claro y aluminio proyectante	M2	8,19	\$	524.918,00	\$ 4.298.868,45
<b>16.18</b>	Suministro e instalación de Relleno orgánico para zonas verdes y jardineras	M3	11,49	\$	94.319,00	\$ 1.084.008,27
<b>16.19</b>	Suministro y siembra de plantas ixora tamaño mediano, color rojo, amarillo, rosado, naranja	un	250,00	\$	4.920,00	\$ 1.230.000,00

“Tabla 3” “Continuación”

<b>16.20</b>	<b>Muro en Drywall - Doble Cara E/12</b>	<b>M2</b>	<b>152,19</b>	<b>\$</b>	<b>48.411,00</b>	<b>\$</b>	<b>7.367.766,91</b>
<b>16.21</b>	Acometida general en cable 7 hilos #4 x 4	ML	40,88	\$	46.780,00	\$	1.912.334,62
<b>16.22</b>	Rampa en concreto de 3000 PSI para acceso a discapacitados en granito lavado	M2	4,92	\$	153.033,00	\$	752.922,36
<b>16.23</b>	Bordillos de 0.40x0.15, concreto 3.000 PSI. Incl. Refuerzo en acero	ML	71,60	\$	42.264,00	\$	3.026.102,40
<b>16.24</b>	instalación y suministro de superboard cal 8 para recubrimiento de columnas metálicas	ML	96,00	\$	73.325,00	\$	7.039.200,00
<b>16.25</b>	Suministro e instalación de puertas en aluminio proyectante color natural.	M2	5,33	\$	291.424,00	\$	1.553.289,92
<b>16.26</b>	Suministro e instalación de piso en cerámica trafico 5 de (48,5x48,5)cm	M2	135,84	\$	53.500,00	\$	7.267.552,39
<b>16.27</b>	acometida y red sanitaria de 6"	ML	30,00	\$	72.300,00	\$	2.169.000,00
<b>16.28</b>	Patch panel de 8 puestos cat. 6	UND	1,00	\$	80.000,00	\$	80.000,00
<b>16.29</b>	suministro e instalación de bomba de 1.5hp sistema hidráulico	UND	1,00	\$	1.584.156,00	\$	1.584.156,00
<b>16.30</b>	Suministro e instalación de apliques. Inc. Salida	UND	10,00	\$	150.000,00	\$	1.500.000,00
<b>16.31</b>	gabinete para Reuter de 8 puestos	UND	1,00	\$	465.000,00	\$	465.000,00
<b>16.32</b>	tubería galvanizada de 1" para reflectores Led de 15W	ML	55,00	\$	17.800,00	\$	979.000,00
<b>16.33</b>	cajas de inspección eléctrica de 0.15x0.15x0.10m centelsa	UND	16,00	\$	80.000,00	\$	1.280.000,00
<b>16.34</b>	Tendido trifásico centelsa en cable 7 hilos No. 10 para reflector Led de 15W	ML	55,00	\$	18.000,00	\$	990.000,00
<b>16.35</b>	Suministro e instalación de lavaplatos en aluminio de 1.80 con poseta en medio	UND	1,00	\$	578.973,00	\$	578.973,00
	<b>Subtotal</b>					<b>\$</b>	<b>131.174.456,05</b>

“Tabla 3” “Continuación”

Fuente: Consorcio Tarima Aguachica,  
modificado por el autor (2017)

<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>		<b>\$ 504.556.752,00</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>		
<b>ADMINISTRACIÓN</b>	\$ 0,25	\$ 126.139.188,00
<b>IMPREVISTOS</b>	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>UTILIDAD</b>	\$ 0,05	\$ 25.227.837,60
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>		<b>\$ 151.367.025,60</b>
<b>COSTO TOTAL</b>		<b>\$ 655.923.777,60</b>
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>		<b>\$ 655.923.778,00</b>

Una vez terminada la actividad de presupuesto de obra, se procedió con la actividad de seguimiento y supervisión de actividades propuestas por el ingeniero supervisor, el cual consistía en llevar un control de cantidades de obra. De igual forma, se debía llevar el seguimiento de obra en informes especificando las actividades realizadas y el avance de obra, para esto fue necesario diligenciar un formato de seguimiento de obra con información acerca de las actividades realizadas, el uso de materiales, y el avance de las obras, ver figura 4.


		<b>SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES DE OBRA</b> <b>MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA</b>								
GERENCIA DE PLANEACION Y OBRAS DEL MUNICIPIO		Proyecto:		"CONSTRUCCION DE TARIMA EN EL POLIDEPORTIVO LA FERIA DEL MUNICIPIO DE AGUACHICA, DEPARTAMENTO DEL CESAR"						
PROYECTO: CONSTRUCCION DE TARIMA EN EL POLIDEPORTIVO LA FERIA DEL MUNICIPIO DE AGUACHICA – CESAR		ITEM	DESCRIPCION	UND.	L	A	H	PARCIAL	CANT.	TOTAL
I. PRELIMINARES		1.1	Cerramiento provisional en tela verde	ML						
			Cerramiento provisional en tela verde		70.63			70.63	1.00	70.63
			TOTAL							70.63
OBSERVACIONES:		Area calculada a traves del software AUTOCAD 2014.								
PROYECTO: CONSTRUCCION DE TARIMA EN EL POLIDEPORTIVO LA FERIA DEL MUNICIPIO DE AGUACHICA – CESAR		ITEM	DESCRIPCION	UND.	L	A	H	PARCIAL	CANT.	TOTAL
I. PRELIMINARES		1.2	Descapote y limpieza	M2						
			Area de descapote y limpieza		18.50	11.50	0.00	212.75	1.00	212.75
			TOTAL							212.750

Figura 3. Formato diligenciado de seguimiento de actividades. Fuente: Alcaldía Municipal Aguachica Cesar, 2017.

De acuerdo al seguimiento realizado a cada una de las obras durante la práctica empresarial se pudo establecer los presupuestos a partir de análisis de precios unitarios, se llevó a cabo un control de cantidades de obra, y verificación de avances en las mismas, en la figura 5 se encuentra representado el avance de la construcción de una tarima en el polideportivo La Feria del municipio de Aguachica, Cesar, la figura representa un comparativo entre los avances programados y ejecutados a lo largo de los cuatro meses.

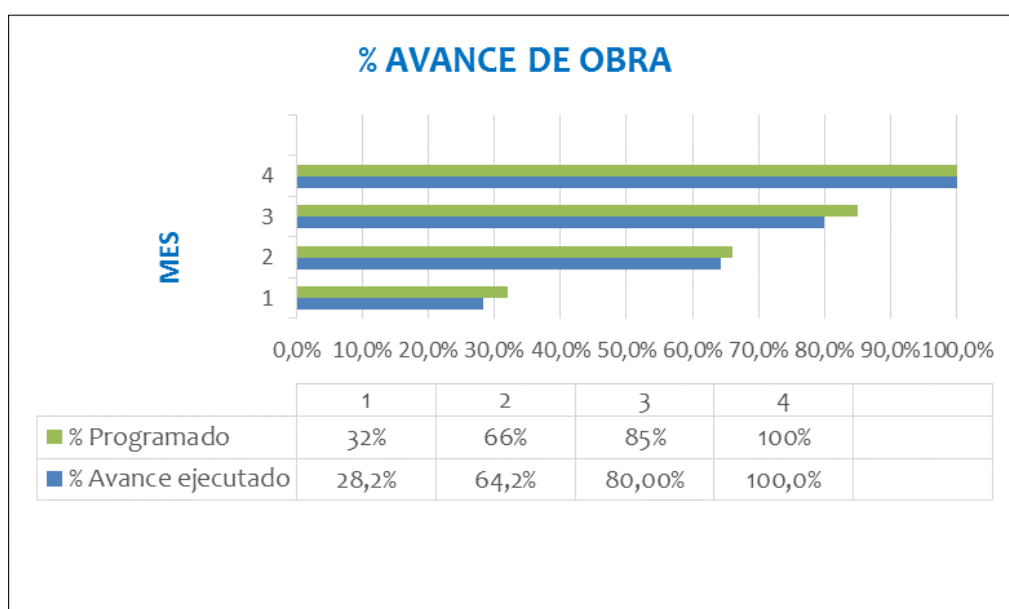


Figura 4. Avance de obra Tarima Polideportivo las Ferias. Fuente: Autor (2017)

En las figuras 6, 7, 8, 9, 10 y 11 se muestran evidencias del proceso constructivo de la tarima en el polideportivo La Feria y las actividades supervisadas durante la práctica empresarial en dicha obra.



Figura 5. Colocación de acero para tanque de equilibrio

Fuente: Autor (2017)



Figura 6. Armado y fundida paredes tanque de 2000 PSI

Fuente: Autor (2017)



Figura 7. Armado estructural de escalera principal

Fuente: Autor (2017)



Figura 8. Vaseado de concreto de 3000 PSI para escalera principal

Fuente: Autor (2017)



Figura 9. Mampostería parte superior frente de la tarima

Fuente: Autor (2017)



Figura 10. Instalación de vigas de acero para cubierta

Fuente: Autor (2017)

#### **5.4 Visitas técnicas previas a la obra: adecuación de la escuela antigua sede Santa Teresa**

Visita al corregimiento de Puerto Patiño localizado a (20) veinte minutos del Municipio de Aguachica en compañía del Gerente de la Secretaria de planeación y Obras junto a el representante de la junta comunal Edwin Salas, para lograr el adecuamiento de la Antigua Sede Bachillerato Santa Teresa debido al deterioro que presenta producido por el desbordamiento del Río Magdalena en temporada de lluvias en esta localidad.

Se presentó por parte del contratista Magister Ltda. y OMIA Colombia S.A.S en representación de ECOPETROL como gestor social, el acuerdo al que se llegó junto con la comunidad del corregimiento, de los diferentes puntos principales a tratar, los cuales fueron, el cerramiento de la cancha, la adecuación de dos bloques de la institución, salón de cocina y salón de baños. Referente a esto realizó la programación y presupuesto de obra,

Se realizó una posterior visita técnica en la cual se evaluó y confrontó el presupuesto de obra y se presentaron las respectivas observaciones por parte del practicante supervisado por el Ingeniero tutor, como fue la reforma completa de cubierta del bloque de baños, corrección de cantidades del suministro de puertas en madera y el adecuado declive en el piso del bloque de cocina, en la figura 12 se evidencia el acta de visita técnica.

PETROL		ACTA DE VISITA CON GRUPO DE INTERES ESPECIAL				
PROYECTO		LUGAR		FECHA		
Visita técnica		Aquachica		Realizar la visita conjunta previa obra		
G.A.R.		11:15 a.m.		locales Pto. Pabón		
18/05/2016		11:15 a.m.		11:40 a.m.		
Nº	NOMBRE COMPLETO	PROFESIÓN / ESPECIALIZACIÓN	TELÉFONO CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO	SEÑAL - DISTRITO - MUNICIPIO	OTRO
1	Edna Juliana D. B.	Gestora Social	3102014017	edna.juliana@ptp.pabon.gov.co	Pto. Pabón	Edna Juliana D. B.
2	Misty Perrony M.	Proctora G.P.O	318558404	misty.perrony@ptp.pabon.gov.co	Pto. Pabón	Misty Perrony M.
3	Edwin Salas Gomez	Comunidad	317730151	edwin.salas@ptp.pabon.gov.co	Pto. Pabón	Edwin Salas Gomez
4	Luis G. Parra Gomez	Prof. Univ. I. G. P. O	317783452	luis.g.parra@ptp.pabon.gov.co	Alc.	Luis G. Parra Gomez
5	Humberto Ulla	Gerente Operativo	31537106	humberto.ulla@ptp.pabon.gov.co	Municipio	Humberto Ulla
6	Xavier A. Garcia C.	OMIA Montecard	316743778	xavier.19916@ptp.pabon.gov.co	Puerto Pabón	Xavier A. Garcia C.
7	Verónica González Acosta	IPS Antioquia - Residente	3155000	veronica.gonzalez@ptp.pabon.gov.co	Municipio	Verónica González Acosta

Figura 11. Acta de visita técnica

Fuente: OMIA Colombia S.A.S (2017)

Se realizarán actividades como la construcción de malla de cerramiento con 5 módulos; la reconstrucción de cubierta del bloque de baños, como también la instalación de puertas para cada división de baño y el suministro de (5) puntos de sanitarios; de igual forma la reconstrucción de cubierta del salón de cocina, en este mismo la nivelación de piso con adecuado declive y la construcción de mesón, con punto de lavaplatos; se realizará el enchape en los dos bloques, al igual pintura por dentro y por fuera de estos. En las figuras 13, 14, 15, 16, 17 y 18 se muestran las necesidades de intervención y adecuación de la escuela Antigua Sede de Santa Teresa, entre ellas la malla de cerramiento a la cancha de la institución, instalación de puntos sanitarios, divisiones y puertas para los baños, adecuación de salón de cocina, entre otros.



Figura 12. Malla de cerramiento de la cancha

Fuente: Autor (2017)



Figura 13. Instalación de puertas de madera

Fuente: Autor (2017)



Figura 14. Salón de cocina

Fuente: Autor (2017)

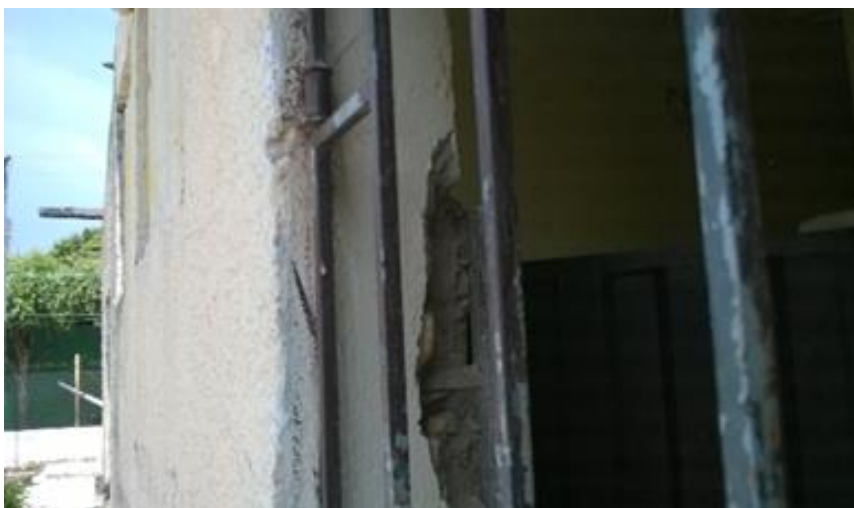


Figura 15. Necesidad puertas de madera

Fuente: Autor (2017)



Figura 16. Adecuación salón de baños

Fuente: Autor (2017)



Figura 17. Puntos sanitarios

Fuente: Autor (2017)

### **5.5 Visitas de inspección ocular a distintos corregimientos con el fin de verificar la información presentada en los oficios de derechos de petición.**

Solicitud del mejoramiento de la vía que conduce a la vereda la yegüera, mejorar el tramo denominado “comeavio” (vereda soledad). Manifiesta la preocupación que presenta la comunidad por la situación de la vía la cual presenta daños, expresando que falta muy poco para quedar incomunicados debido a las lluvias que se han llevado la bancada de tierra quedando muy poco espacio para poder transitar, impidiendo así la comercialización de sus productos

Solicitud de intervención en el carretable de la vereda San Benito y realización de 120 placa huella. Solicita la intervención en el arreglo del carretable con el fin de dar solución a la problemática que vienen presentando los campesinos, debido al mal estado de unas vías la cual impiden la comercialización de sus cosechas y aumento del costo del transporte afectando así su bienestar social.

Reporte del estado de la escuela Guillermo león valencia sede santa lucia y el tanque aéreo de esta vereda. Manifiesta la inconformidad y las graves falencias que presenta la deteriorada escuela Guillermo León Valencia sede Santa Lucía, como lo es el Restaurante Escolar el cual se encuentra completamente destruido. Como también, expresa los daños que presenta el Taque Aéreo de la vereda, causando su mal funcionamiento y desperdicio de agua.

Reporte de situación de escuela del corregimiento de Campo Amalia y solicitud de inspección del sitio. Coloca en conocimiento la grave situación que se viene presentando en la Escuela del corregimiento de Campo Amalia, expresando que una de las paredes de la

Institución está a punto de derrumbarse debido a la antigüedad de la edificación y fuertes vientos.

Se realizó un informe con base a lo observado, resaltando las necesidades de la comunidad y las posibles soluciones que se le pueden dar. En consecuencia, se llevará a un proceso de análisis por parte del Gerente de Planeación y Obras juntos con el Alcalde Municipal y se plantearan como proyectos.

### **5.6 Visita técnica al centro de convivencia para la adecuación de sus instalaciones**

Se realizó una vista al CENTRO DE CONVIVENCIA de Aguachica, de la mano del Ingeniero tutor para darle solución a las diferentes fallas que presentan las instalaciones, poniendo en peligro la vida de las personas que frecuentan este lugar.

La instalación presentaba en la cubierta de material termo acústica múltiples fisuras y grietas, como también deterioro en la estructura por filtraciones. Se realizó un informe del estado donde se determinó cambiar el material y en su totalidad la cubierta ya que se encontraba completamente deteriorada en cada una de las secciones de la instalación.

En las figuras 19, 20 se puede apreciar el estado de la cubierta del salón de biblioteca que presenta problemas de filtración y fisuras, además en las figuras 21 y 22 aprecia las filtraciones presentadas en losa de concreto y viga canal del auditorio.



Figura 18. Filtración en cubierta salón de Biblioteca

Fuente: Autor (2017)



Figura 19. Canales metálicos con fisuras

Fuente: Autor (2017)



Figura 20. Placa en concreto con filtraciones

Fuente: Autor (2017)



Figura 21. Viga canal del auditorio con filtraciones

Fuente: Autor (2017)

## Capítulo 6. Aporte al conocimiento

En el desarrollo de la práctica empresarial cabe resaltar el gran nivel de conocimientos adquiridos a nivel técnico, laboral y profesional. En los cuales se destaca, el amplio vocabulario técnico, en proceso de construcción (pavimentación, vertimiento de concreto, armado de vigas, mampostería) y el reconocer la importancia de la labor de cada parte involucrada en el desarrollo de un proyecto (interventor, contratista y contratante). Como también, se adquirió destreza en la organización de la información recolectada en los diferentes proyectos por medio de documentos (tablas, informes, actas de visita, hojas de cálculo) permitiendo llevar un orden en las actividades y tener claro los pasos a seguir con el transcurrir del tiempo a lo largo del desarrollo de las obras, dichas habilidades complementan los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera universitaria, ya que representa la aplicación de los mismos, y el crecimiento profesional y humano.

De lo dicho anteriormente no solo se adquirió habilidades y destrezas también se aportó conocimiento, interés y se dejó a la oficina formatos de recolección de información, hojas de cálculo que agilizan el desarrollo de actividades como el cálculo de cantidades de obra y presupuestos e informes del desarrollo y avance de las obras a cargo de la oficina en la que se realizó esta práctica empresarial, información y documentos valiosos que son de gran importancia y servirán como referencia y base para demás proyectos a ejecuta o supervisar.

Otros aportes:

- Las pólizas son seguras que tiene la empresa contratante para cualquier inconveniente que se tenga al incumplir con lo pactado con el contratista.
- Las actas modificatorias se deben presentar y ser aprobadas para cualquier cambio en el presupuesto o contrato inicial.
- El amparo de calidad del servicio es por tres años contados a partir de la fecha de recibo del informe final a satisfacción de la totalidad del servicio.
- Agregar protección por cara de contacto con la humedad, con recubrimiento que forme una barrera impermeable asegurara un nivel de permeabilización alto.
- La importancia de usar el material adecuado. No todos los materiales poseen las mismas propiedades ni mismos beneficios al momento de construir.
- Conocer el proceso constructivo de las actividades ayuda a tener un mejor control de costos.
- Consultar procesos constructivos con expertos para obtener mayor información sobre la correcta ejecución de las actividades.
- Para definir un rendimiento de las diferentes cuadrillas se debe tener en cuenta el área en donde se desarrolla, como también los precios de los insumos.
- El cálculo de cantidades debe realizarse cuidadosamente de la mano de los planos actualizados y especificaciones técnicas.

- Al momento de retirar formaletas para viguetas o columnetas no se deben presentar vacíos por causa de falta de mezcla.

- El residente de obra debe llevar un registro de las actividades diarias, equipos de herramienta menor, materiales y personal de obra.

## Conclusiones

Para desarrollar un buen plan de trabajo es de gran importancia obtener la información necesaria por parte del tutor y profesionales encargados sobre el trabajo a realizar, logrando así despejar inquietudes y poder tener un mejor desempeño de las actividades, permitiéndole al estudiante afianzarse y lograr un adecuado desarrollo de la práctica empresarial.

Es primordial para obtener una adecuada ejecución de la obra según lo programado inicialmente tener una buena comunicación entre las partes involucradas, lo cual es necesario para llevar un riguroso control en cual se pueda determinar correcciones y poder presentar por medio de informes a los entes interesados para así realizar las debidas modificaciones y llevar un mejor desarrollo del proyecto.

La realización de un presupuesto de obra es una tarea de estimación, debe ser objeto de adaptación constante debido a los imprevistos que se pueden presentar en obra por lo cual debe ser continuamente actualizado y que dicha modificación concuerde con las situaciones de cambio.

En el proceso de reconocimiento de los derechos de petición por medio de visitas de inspección ocular se le informaba como primera medida a la comunidad algunas recomendaciones y los posibles pasos a seguir, previo al análisis técnico. Se daban respuesta a las solicitudes de la comunidad de manera técnica, de la mano de la supervisión del tutor encargado e información suministrada por la Gerencia de Planeación y Obras.

## Referencias

- Alcaldía Municipal de Aguachica. (2016). *Aguachica ciudad emblemática*. Recuperado de <http://www.aguachica-cesar.gov.co/index.shtml#2>
- Alcaldía Municipal de Aguachica. (2016). *Plan de desarrollo, por un Aguachica incluyente y en paz 2016 – 2019*. Recuperado de <http://www.verdadabierta.com/documentos/negocios-ilegales/narcotrafico/1312-plan-de-desarrollo-por-un-nuevo-aguachica-incluyente-y-en-paz>
- Bermudez, J. (2010). *Mejoramiento de la calidad en la gestión de procesos para supervisión de obras* (Tesis Magister). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Esparza, S. & Martínez, M. (1984). *Planeación, programación y control de obra* (Tesis de pregrado). Instituto Tecnológico de la Construcción, A. C., México D. F., México.
- Jurado, M. (2007). *Servicios de supervisión en edificación de obra para conjuntos habitacionales* (Tesis de pregrado). Instituto Politécnico Nacional, México D.F., México.
- Mazuera, M. (2014). *Gerencia de planeación para la infraestructura vial nacional* (Tesis especialización en alta gerencia). Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.
- Observatorio del Caribe Colombiano. (2015). *Objetivos de desarrollo del milenio*. Recuperado de <https://www.google.com.co/search?q=objetivo+de+desarrollo+del+milenio&oq=objetivo+de+desarrollo+del+&aqs=chrome.0.0j69i57j0l4.5425j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#>
- Perez, J. (2004). *Planeación y control de obra del instituto de religión Tampico: Propuesta de análisis y evaluación de planeación estratégica y riesgo* (Tesis de maestría en gerencia de proyectos de construcción). Universidad de las Américas Puebla, Puebla, México.
- Pineda, A. (2012). *Control y seguimiento en los procesos constructivos* (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Pereira, Pereira, Colombia.
- Sanchez, M. (2015). *Administración I*. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=DM5UCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Sanchez, R. (1993). *Supervisión técnica y administración de obras* (Tesis de pregrado). Instituto Tecnológico de la Construcción, A.C., México D.F., México.